

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 77/78 (1921)  
**Heft:** 19

**Artikel:** Neue Brücke über die Mersey in Warrington  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-37348>

### **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:** 14.03.2025

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

des Situationsplans und der Fahrdienst-Normen schätzungsweise nachzukontrollieren. Wir finden, zunächst ohne Rücksicht auf Rückgewinnung, die approximativen Werte<sup>1)</sup>:

10,6	Wh/tkm	für	Reibung
7,4	"	für	Hebung
1,0	"	für	Beschleunigung
<hr/>			
19,0	Wh/tkm	im Ganzen am Radumfang.	

Im Idealfall vollkommener Rückgewinnung wäre natürlich die für Hebung und für Beschleunigung angerechnete Arbeit überhaupt zu streichen. Bei Annahme eines Einflusses der Rückgewinnung von 15% finden wir dagegen für den Wirkungsgrad zwischen Radumfang und Stromabnehmer:

$$100 \times \frac{19,0}{1,15 \times 16,5} = 100\%$$

ein Resultat, das unzweifelhaft auch nicht möglich ist. Wir

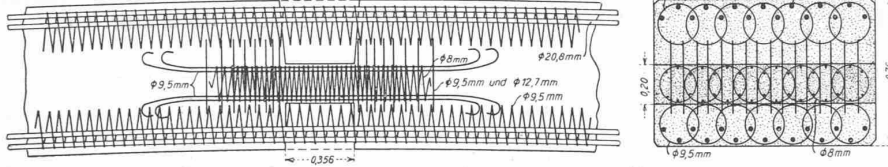


Abb. 4. Längsschnitt und Querschnitt durch das provisorische Scheitelgelenk. — Masstab 1:35.

überlassen es dem Leser, sich die Berichtigung zu denken, die ihm beliebt und die er sich, nach freier Wahl, bei den sehr niedrigen Ziffern des spezifischen Arbeitsbedarfs der amerikanischen Quelle oder bei unserer ebenfalls niedrigen Schätzung des spezifischen Arbeitsbedarfs am Radumfang oder an beiden Stellen zugleich angebracht denken kann; wir bemerken nur, dass wir persönlich zur Annahme neigen, die Verkehrsleistungen der amerikanischen Quelle seien

einige Prozente zu hoch angegeben, was bei Verkehrsstatistiken sehr leicht möglich ist.<sup>2)</sup> Bei Berücksichtigung der Rückgewinnung im Arbeitsbedarf am Radumfang selbst und bei Annahme eines mittlern Wirkungsgrades von 87% zwischen Radumfang und Stromabnehmer der Lokomotiven ergäbe sich vom Radumfang zu den 100 000 V-Eintrittsstellen der Unterwerke ein Durchschnitts-Wirkungsgrad von:

$$100 \cdot 0,87 \cdot 0,673 = 58,5\%$$

Vom Radumfang bis an die Generatorklemmen der Energie produzierenden Kraftanlagen der



Abb. 3. Provisorisches Gelenk am Kämpfer.

„Montana Power Co.“ dürfte der durchschnittliche Gesamtwirkungsgrad 50% vermutlich nicht überschreiten. Nichtsdestoweniger ist die Anlage angesichts der Umformung aller Energie grundsätzlich als eine Gleichstrom-Anlage von relativ hohem Wirkungsgrade zu bewerten.

W. Kummer.

<sup>1)</sup> Zum Vergleich sei bemerkt, dass entsprechend für die Gotthardbahn am Radumfang mit der Arbeitsumme:

$$15,3 + 12,3 + 2,4 = 30,0 \text{ Wh/tkm}$$

gerechnet werden dürfte.

<sup>2)</sup> Für die Umrechnung der „ton-miles“ in tkm setzten wir „1 mile“ = 1,609 km, „1 ton“ = 2000 lbs = 0,907 t.

## Neue Brücke über die Mersey in Warrington.

Als Ersatz für die bisherige, 1837 erbaute, steinerne Brücke mit drei Oeffnungen führt seit einigen Jahren über die Mersey in Warrington, oberhalb Liverpool, eine Eisenbeton-Bogenbrücke, die einige bemerkenswerte Einzelheiten aufweist. Die Brücke, von der Abbildung 1 auf Seite 231 eine Gesamtansicht gibt, überschreitet den Fluss mit einer Oeffnung von 40,8 m Spannweite und 24,4 m Breite und besteht aus acht flachen, parabolischen Bogenträgern, deren Breite durchgehend 1,14 m und deren Höhe 0,76 m im Scheitel und 1,20 m an den Widerlagern beträgt. Sie ist nach dem System Considère aus umschnürtem Beton erstellt. Die Armierung jedes Trägers besteht aus 30 Eisen von 20,8 mm Durchmesser, die symmetrisch an der obern und der untern Leibungsfläche verteilt sind, und zwecks Erhöhung des Widerstandes gegen die bei so flachen Bogen auftretenden hohen Druckbeanspruchungen zu je dreien mittels ineinandergreifender Spiralen von 200 mm Durchmesser aus 9,5 mm Draht umschnürt sind. Mit Rücksicht auf das Schwinden des Betons und das Setzen des Bau-

werks nach dem Ausrüsten unter dem Einfluss seines Eigengewichts sind die Bogen während des Baues vorübergehend mit drei Gelenken versehen worden. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Einzelheiten des Kämpfergelenks, Abbildung 4 jene des Scheitelgelenks. Die Höhe des Bogens ist an den betreffenden Stellen auf 200 mm reduziert, wobei die Armierung entsprechend stärker gehalten ist, wie dies in Abbildung 4 für das Scheitelgelenk gezeigt ist. Als grösste Druck-Beanspruchung des Gelenk-Beton werden 105 kg/cm<sup>2</sup> angegeben. Nach dem Ausrüsten des Bogens wurden die Gelenkstellen ausbetoniert.

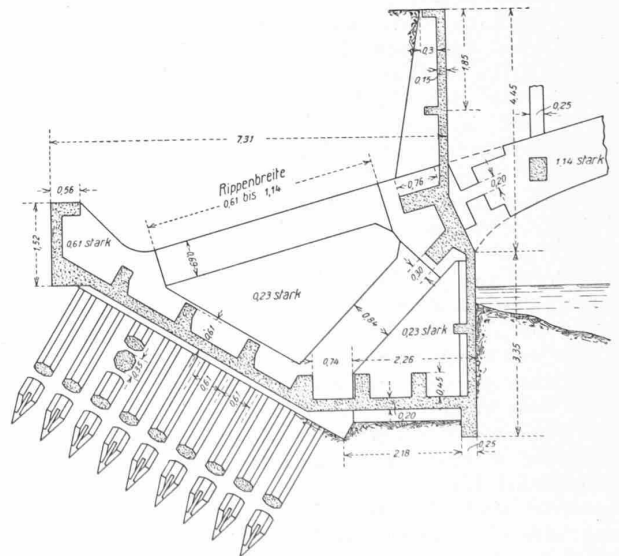


Abb. 2. Längsschnitt durch ein Widerlager. — Masstab 1:125.

Die Fahrbahn ruht auf den Bogen mittels kurzer Säulen, die insbesondere in der Längsrichtung schmal gehalten sind, um bis zu einem gewissen Masse ein Pendeln derselben im Moment des Ausrüstens zu gestatten, wenn das Bauwerk unter dem Einfluss der toten Lasten als Dreigelenkbogen seinen Gleichgewichtszustand annimmt.

Infolge der auf die Widerlager wirkenden hohen Kräfte, die für jede einzelne Rippe des Bogens 360 t erreichen, war eine besondere Konstruktion der Widerlager erforderlich, die aus Abbildung 2 ersichtlich ist. Die Fundamente reichen bis etwa 2,75 m unter Niederwasserspiegel und wurden unter Zuhilfenahme von Spundwänden erstellt.

Die Neigung der mit  $30^\circ$  gegen die Vertikale ( $1:1\frac{3}{4}$ ) schief gerammten Fundamentpfähle entspricht ungefähr der Richtung der Gesamt-Resultierenden aus Gewölbeschub und Erdauffüllung; als Fundamentbelastung werden angegeben rund 270 t für jede der acht Rippen, also insgesamt 2160 t.<sup>1)</sup>

Der Bau der Brücke erfolgte in zwei Teilen; die eine Längshälfte wurde neben der bestehenden erstellt, der Verkehr sodann auf die neue Brücke übergeleitet, die alte Brücke abgebrochen und darauf die neue fertiggestellt.

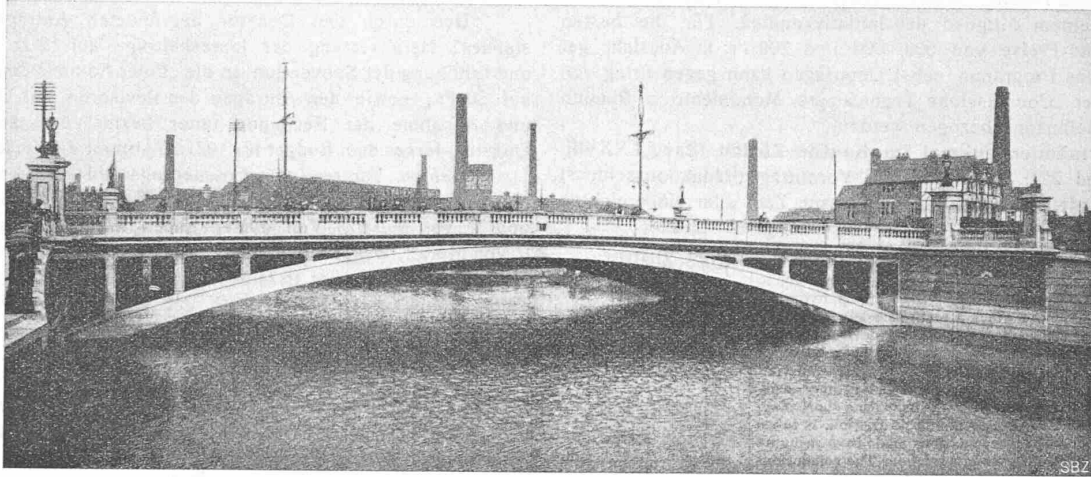


Abb. 1. Neue Eisenbeton-Bogenbrücke über die Mersey in Warrington, oberhalb Liverpool.

Dabei bot die Anordnung des Baugerüsts Schwierigkeiten, da die mit Rücksicht auf die Schifffahrt geforderte minimale Lichthöhe nur wenig unter der Pfeilhöhe des Bauwerks lag. Zur Wahrung der geforderten Lichthöhe wurde der auf die Mindeststärke reduzierte Mittelteil des Gerüsts an Fachwerkträgern aus Holz und Eisen aufgehängt, die auf den seitlichen Teilen des Gerüsts auflagen. Für den Bau wurden 245 t Eisen und 1850 m<sup>3</sup> Beton verbraucht.

Es war mit einer Senkung der untern Leibungsfläche des Bogens unter dem Einfluss des toten Gewichts von 100 mm am Scheitel gerechnet worden. Bei der Ausrüstung betrug diese Senkung 75 mm, und nach einem Monat erreichte sie den vorausberechneten Wert.

Eine ausführliche, reich illustrierte Beschreibung der Brücke, die vom Ingenieurbureau Considère in Westminster erstellt worden ist, samt den günstigen Ergebnissen der Belastungsproben bringt „Engineering“ vom 11. Februar 1921, einen Auszug derselben „Génie Civil“ vom 30. April 1921.

### Miscellanea.

#### Beiträge zur Berechnung kritischer Torsions-Drehzahlen.

In der „Z. d. V. D. I.“ vom 15. Januar 1921 teilt Oberingenieur *Fr. Sass*, Berlin, ein Verfahren mit, das die zeitraubende Berechnung kritischer Torsions-Drehzahlen vielkurbeliger Maschinen wesentlich abzukürzen gestattet. Das Verfahren, dessen Genauigkeit so gross ist, wie die eines graphischen Verfahrens nur sein kann, beruht auf der Zusammenfassung beliebig vieler kleiner Massen in einer einzigen Ersatzmasse von bestimmter, mit der Schwingungszahl veränderlicher Grösse. Es wird gute Dienste leisten bei der Berechnung der kritischen Drehzahlen aller mehrkurbeligen Verbrennungskraftmaschinen, ist aber auch brauchbar, wenn z. B. Dampf-turbinen mit Zahnradvorgelege auf Torsionsschwingungen zu untersuchen sind. Anschliessend wird noch ein Schema mitgeteilt, nach dem die reduzierte Länge von Kurbelkröpfungen, d. h. die Länge einer der Kröpfung in torsionselastischer Beziehung gleichwertigen glatten Welle von kreisförmigem Querschnitt, rasch ermittelt werden kann.

<sup>1)</sup> Das hier mit Erfolg ausgeführte aufgelöste Widerlager mit schiefgerammten Pfählen erinnert an ähnliche Vorschläge im Wettbewerb für die Brücke bei Giskon, wo indessen das Preisgericht bezügliche Bedenken hegte und als grösste zulässige Pfahlneigung  $1:3$  ( $=18\frac{1}{2}^\circ$ ) nannte (vergl. „S. B. Z. Bd. LXXII, Nr. 1 und 2, ferner Seiten 100/101 in Nr. 11 vom 14. Sept. 1918).

**Versuche an Wasserdestillationsanlagen mit Wärmepumpe.** Ueber Versuche, die die Gesellschaft für Linde's Eismaschinen im Jahre 1914 an den Wasserdestillatoren mit Wärmepumpe<sup>1)</sup> im Eiswerk Dresden ausgeführt hat, berichtet Dr. *Ombeck*, Wiesbaden, in der „Z. d. V. D. I.“ vom 15. Januar 1921. Es handelt sich um den bekannten Fall der Verwertung der Wärme der Schwandämpfe zur Aufrechterhaltung der Verdampfung, indem man sie durch Komprimieren auf eine höhere Temperatur bringt, sodass vermöge des gewonnenen Temperaturgefälles die Wärme

ohne weiteres an die verdampfende Flüssigkeit zurückgeleitet werden kann. Als „Wärmepumpe“ dient ein elektrisch angetriebener Turbokompressor nach Rateau, der stündlich 4000 kg Dampf von 1 at auf 1,25 at verdichten kann. Die Versuche bilden einen interessanten Beitrag zur aktuellen Frage der Wärmepumpe.

**Ing. F. Lamarche**, der in den 70er Jahren als Vertreter schweizerischer Maschinenfabriken sich in Mailand niedergelassen hatte und seither in Oberitalien als vielgesuchter Berater textiler Unternehmen eine fruchtbare Tätigkeit entfaltete, hat sich seit einigen Jahren im Tessin zur Ruhe gesetzt, wo er morgen, am 6. November, seinen 90. Geburtstag erlebt. Alte Freunde bringen ihm zu dem seltenen Anlass ihre herzlichen Grüsse dar.

**Osram Nitra-Lampen.** Wir werden ersucht, mitzuteilen, dass die bisher als „Osram-Azo“-Lampen bezeichneten, gasgefüllten Lampen (Halbwattlampen) der Osram A.-G. Zürich nunmehr den Namen „Osram-Nitra“ tragen, welchem Wunsche wir zur Vermeidung von Missverständnissen hiermit nachkommen.

### Konkurrenzen.

**Bebauungsplan zum Wiederaufbau von Sent** (Bd. LXXVIII, Seiten 99, 199 und 211). Die prämierten und angekauften Entwürfe werden vom 9. bis mit dem 16. November d. J. im *Kunstgewerbemuseum in Zürich* öffentlich ausgestellt, täglich von 10 bis 12 und 14 bis 18 Uhr (Sonntags bis 17 Uhr). Wir machen auf diese Ausstellung besonders aufmerksam, weil die Aufgabe in aussergewöhnlichem Mass erschwert war nicht nur durch die topographischen Verhältnisse, sondern mehr noch durch Rücksichten wirtschaftlicher Art auf die im Programm für jede einzelne Brandstätte angeführten Wünsche der Eigentümer, denen wegen der sehr beschränkten Geldmittel bestmöglichst entsprochen werden musste. Darüber hinaus blieb dann den Bewerbern noch die baukünstlerische Aufgabe, die Form zu finden, die in Sachlichkeit und ohne Romantik doch im Einzelnen und Ganzen dem ursprünglichen, sehr ausgesprochenen Bilde des eine steilabfallende Felskuppe krönenden Dorfteils gerecht werde. Also eine Heimatschutz-Aufgabe in bestem Sinne.

Es ist weiterhin beabsichtigt, ausser den prämierten auch die vom Preisgericht als beachtenswerte Arbeiten in die engere Wahl gesetzten Arbeiten in kleinern Ausstellungen weiter vorzuführen. Die Verfasser der Arbeiten mit Motto „Motta“, „Pisoc“, „Jörg“, „Phönix“, „Per mia Val“, „Ordnung und Klarheit“ werden

<sup>1)</sup> Vergl. Band LXXVI, Seite 107 (4. September 1920).