



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die künstlerische Gestaltung von Eisenkonstruktionen

Text

Jordan, Hermann

Berlin, 1913

II. Bewegliche Brücken

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96352](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96352)

den Lichtraum eingebaut werden, und dadurch verbot sich von selbst die Anwendung von Eisenbeton. Man vereinigte daher beide Konstruktionsweisen, indem man eiserne Blechträger anordnete, deren Obergurte schwächer als die Untergurte waren; über das Ganze streckte man eine die Obergurte umhüllende Eisenbetonplatte, welche die Druckzone vervollständigte und zugleich die Fahrbahntafel bildete. Die Schalung dafür wurde auf die Träger-Untergurte aufgelagert. Die Konstruktion hat den Vorteil, daß keine überflüssigen, schwer lastenden Teile vorhanden sind, und daß schon während des Baues die auftretenden Beanspruchungen aufgenommen werden können. Allerdings ist das Eisen nur zum kleinsten Teil von Beton umhüllt, dafür wird es aber von der durchgehenden Eisenbetonplatte schützend überdeckt.

Eine Verbindung von Eisenbau mit reinem Beton ohne Eiseineinlage findet sich an der Überführung der 42. Straße über die Eisenbahn in Philadelphia¹⁾ und zwar an einer Zugband-Bogenbrücke, bei welcher der Hohlraum der kastenförmigen Hauptträger, wohl im Gedanken an umschürnte Betonstützen, mit Beton ausgestampft wurde. Die Hauptträger ruhen stumpf auf dem Widerlager auf und besitzen ein Scheitelfgelenk. Außerdem wurden für die Dauer der Aufstellung zwischen Kämpfer und Scheitel Hilfgelenke eingebaut und später fest gemacht²⁾.

II. Bewegliche Brücken.

Neben den festen Brücken gelangten in neuerer Zeit auch die beweglichen zu neuer Entwicklung, obwohl sie naturgemäß gegenüber den ersteren an Bedeutung zurückstehen müssen³⁾.

Rollbrücken sind zuerst wohl bei Carmathen (1852) und bei Swansea (18,3 m l. W.) ausgeführt worden.

Gelegentlich kommen auch Rollfähren vor, die wie in Greenock und St. Malo⁴⁾ zusammen mit den stützenden Pfeilern auf einer in der Sohle des zu überschreitenden Gewässers liegenden Bahn laufen.

Hubbrücken mit beweglichen Hauptträgern wurden z. B. am Bassin de la Vilette (15 m l. W.) zu Paris (1886) und in der Halsted-Straße in Chicago (38 m) errichtet, dann über dem Urbanhafen in Berlin (1895)⁵⁾, und in doppelter Ausführung an der Hafenstraße in Lübeck, einmal für Eisenbahn (45 m) und daneben für die Straße (42,24 m)⁶⁾. Bei den letzteren sind Halbparabelträger angewandt, während sonst bei Hubbrücken meistens Blechträger und Parallel-Fachwerkträger bevorzugt werden. Eine zweigeschossige Hubbrücke finden wir über dem Willamette-Fluß in Portland, Oregon⁷⁾.

Mit festliegenden Hauptträgern, aber beweglicher Fahrbahn sind die Hubbrücke von Utica (New-York) über den Erie-Kanal (1874), die Chitpore-Hubbrücke (35 m l. W.) zu Kalkutta (1878)¹⁾ u. a. m. ausgestattet.

Eiserne Zugbrücken sind die Rottebrug bei Amsterdam (1895) und die Doppelbrücke über den Newton-Creek in Brooklyn (1895).

Die Klappbrücken unterscheiden sich von den Zugbrücken dadurch, daß ihre Drehachse nicht an den Enden der Träger, sondern in der Nähe des Schwerpunktes des beweglichen Brückenteils liegt. Sie sind entweder mit fester oder mit beweglicher Drehachse gebildet.

Neuere Ausführungen dieser Art begegnen uns an der 60,96 m weiten Mittelöffnung der Tower-Brücke (1892—94) in London (Abb. 88), deren Fußgänger-Verkehr bei geöffneter Klappbrücke mit Hilfe von Aufzügen über eine hochgelegene Balkenbrücke geleitet wird, dann an der nach dem Straußschen Drehzapfen-Klappensystem konstruierten neuen Knipfelsbrücke (1908) in Kopenhagen²⁾, und an der Schmiedebrücke (22,80 m) in Königsberg (1895—96)³⁾. Große Beliebtheit erwarben sich die Klappbrücken in Amerika, wo sie sich mit Rücksicht auf beschränkte Raumverhältnisse und im Streben nach schneller Handhabung mehr und mehr an Stelle der noch zu besprechenden Drehbrücken einbürgerten⁴⁾.

Eine besondere Abart sind die von dem amerikanischen Ingenieur Scherzer eingeführten Klappbrücken mit kreisförmigen Schuhen, welche auf gezahnten eisernen Laufbahnen rollen. Der Vorteil des Systems liegt in der Möglichkeit einfacher Gestaltung und einfacher rascher Handhabung bei geringem Kraftbedarf, da nur die rollende Reibung zu überwinden ist. Ferner brauchen die rückwärts rollenden Klappen nicht um einen so großen Winkel aufgedreht zu werden wie die Brücken mit fester Drehachse. Die erste Scherzerbrücke wurde von ihrem Erfinder 1894—95 mit zwei Klappen von zusammen 33,24 m Weite in der Van-Buren-Straße in Chicago ausgeführt. Es folgte die Brücke über die Newark-Bai⁵⁾ (2 × 36,5 m Weite) und eine Reihe sonstiger Bauwerke vornehmlich in Amerika⁶⁾ und England, sowie die größte bewegliche Brücke Asiens über den Ngawun-Fluß in Burma (1908) mit einer Klappöffnung von 67 m Weite⁷⁾.

In Holland wurde nach dem Scherzersystem eine Straßenbrücke über das Kostverlorenvaart in Amsterdam hergestellt, in Deutschland die Mittelöffnung der Hansabrücke über die Oder in Stettin (1904—05) sowie die Baumbrücke ebenda, und zum Ersatz älterer Kranbrücken eine Gruppe von Kanalbrücken der Oldenburgischen Staatsbahnen (1905—06) nach Ocholt und Leer⁸⁾. Eine Klappbrücke von 91 m

¹⁾ Engineering News, Band 62, 1909, S. 674. Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verwaltg. 1909, S. 964. Engin. Record Bd. 59, 1909, S. 648.

²⁾ Über eine mit Beton umstämpfte Blechbogenbrücke in Buffalo s. Engineering Record 1910, S. 217.

³⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften 1907, II. Band, 4. Abt. Bewegl. Brücken. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 596.

⁴⁾ Ann. des ponts et chaussées, 5. Serie, Bd. 8, 1874, 2. Halbjahr, S. 5, Taf. 13.

⁵⁾ Über Lauenburg s. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1900, S. 765.

⁶⁾ Ebenda, S. 779.

⁷⁾ Engineering News 1912, Bd. 68, S. 1100.

¹⁾ Wochenbl. f. Architekten u. Ingenieure 1883, S. 252.

²⁾ Schweiz. Bauzeitg. 1909, II, S. 84.

³⁾ Über Duisburg s. Zeitschr. f. Bauwesen 1909, S. 359. Deutsche Bauzeitg. 1909, S. 362.

⁴⁾ Engineering News 1909, S. 119. 1910, S. 560. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 805. Der Eisenbau 1913, S. 5.

⁵⁾ Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1904, S. 1089.

⁶⁾ Engineering Record 1909, S. 690.

⁷⁾ Scientific American 1909, Suppl. Nr. 1736, S. 232. Zeitschrift d. Ver. deutsch. Ing. 1909, S. 673. Railroad Age Gazette 1909, S. 685.

⁸⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnwesens 1909, S. 425.

Weite auf Ponton-Zwischenstützen sehen wir über dem Hugli in Calcutta¹⁾.

Die größte Bedeutung unter den beweglichen Brücken haben die Drehbrücken gewonnen, vornehmlich durch die mit ihnen gebotene große Durchfahrtsweite und hohe Betriebssicherheit. Andererseits beanspruchen sie für die seitliche Bewegung verhältnismäßig viel Raum, ihre Bewegungsdauer ist störend lang, und bei zweiflügeliger Ausführung wird ihre Scheitelverriegelung schwierig. Ferner sind bei gleicharmigen Brücken die Mittelpfeiler störend, und eine nachträgliche Verbreiterung ist nicht mehr möglich²⁾. Infolgedessen hat, wenigstens für großstädtischen Verkehr, die Klappbrücke entschiedene Vorzüge.

Neben einer Reihe von älteren Drehbrücken³⁾ wäre mit Blechträgern die Brücke am Alten Hafen (14,05 m) in Cuxhaven zu nennen (1903), dann mit geradlinig begrenztem Fachwerk eine Anzahl Bauten von 50 m l. W. am Nord-Ostsee-Kanal (1893—94), die Reihersteg-Brücke Neuhof⁴⁾ (49 m) in Hamburg (1898—99) und die Drehbrücke am Oberhafen ebenda⁵⁾ (1907).

Schließlich folgen die sehr wechselvollen Gestaltungen der gegliederten Träger mit gekrümmter Gurtung z. B. an der Deelfluß-Brücke (42,7 m) bei Hawarden in England, an den Drehbrücken in Köln (1894), Ludwigshafen (1894) und Mannheim (1902), über die Hunte⁶⁾ (60 m) bei Oldenburg und über den Nordsee-Kanal bei Velsen⁷⁾ (1905). Als Doppelbrücken wurden die Herrenbrücke bei Lübeck⁸⁾ (1901) und die Drehbrücken von Wilhelmshaven⁹⁾ (70 m) und Libau¹⁰⁾ (77,88 m) errichtet, wobei den Kragarmen der beiden letzteren ein durchhängender Obergurt und mit Rücksicht auf möglichst geringe Behinderung der Kleinschiffahrt ein bogenförmiger Untergurt, also größte Trägerhöhe über den Stützpunkten und damit im ganzen eine der Momentwirkung entsprechende Gestalt gegeben wurde. In Wilhelmshafen greifen ähnlich wie schon an der Herrenbrücke in Lübeck beide Brückenteile mit besonderen Stahlgußkörpern gelenkartig so ineinander, daß die geschlossene Brücke sich als durchgehender Träger mit Mittelstoß darstellt.

Als neuere Brücken besonderer Art wären die hohen Brücken- oder Schwebefähren¹¹⁾ zu erwähnen, feste Hochbrücken mit einer beweglich angehängten Fähre, die den

Verkehr in Uferhöhe vermittelt, ohne die Schifffahrt zu behindern. Durch ihre Transportweise sind die Brückenfähren vor anderen Systemen im Vorteil, da eine Drehbrücke die Schiffe zum Aufenthalt zwingt, und andererseits den Brückenverkehr für Fußgänger usw. zeitweise unterbricht; Hochbrücken wiederum verlangen große Zufahrtsrampen oder Aufzüge, und Rollfähren sind nur dort möglich, wo der Boden fest ist und bei Ebbe für Fahrbahn-Reparaturen usw. freiliegt. Ein Vorschlag zu einer Brückenfähre findet sich bereits bei Faustus Verantius (1617)¹⁾. Dann kamen ähnliche Anregungen von Morse in New York (1869) und Smith in England (1873). Verwirklichung aber brachten erst die neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts durch den Franzosen Arnodin, der die festen Hauptträger als versteifte Kabelbrücken auf hohen Turmpfeilern ausführte²⁾. Die ersten Brückenfähren entstanden 1892 bei Bilbao (160 m), 1894 bei Bizerta (109 m), 1899 bei Rouen (143 m) und 1900 bei Rochefort (139,76 m), wobei die Rückhaltkabel schräg nach unten geführt wurden. Da diese Anordnung sich als unpraktisch erwies, verlängerte man 1903 bei Nantes (141 m) und 1904 in Marseille (165 m)³⁾ die Versteifungsträger über die Auflager hinaus und leitete die Kabel über die so gebildeten Ausleger-Enden senkrecht in den Boden; beide Fähren erhielten überdies in der Mittelöffnung einen eingehängten Schwebeträger. Die Fähre von Bizerta wurde aus militärischen Gründen im Jahre 1903 abgebrochen und 1908 in Brest wieder aufgestellt. In England entstanden Brückenfähren nach französischer Art 1904 bei Newport-Monmouthshire (196,25 m), 1905 bei Runcorn⁴⁾ (304 m), sowie neuerdings über den Mersey bei Warrington⁵⁾ (76 m) und über den Teesfluß bei Middlesbrough⁶⁾. In Deutschland ist seit 1910 eine Brückenfähre über der Hafeneinfahrt der Kaiserlichen Werft in Kiel im Betrieb (118 m)⁷⁾.

Nicht mit Kabeln, sondern mit einem Hauptträger aus Fachwerk mit parabolischem Obergurt wurde 1905 eine Brückenfähre bei Duluth⁸⁾ am Oberen See in Nordamerika (120 m) und neuerdings eine solche in Deutschland über die Oste bei Osten⁹⁾ (80 m) erbaut. Bei letzterer dient zur Aufnahme des weitmaschigen Trägers auf jedem Ufer ein aus räumlichem Fachwerk gebildetes, 25 m weit gespreitztes Portal, dessen Schenkel nach unten in Spitzen auslaufen.

¹⁾ Le Génie Civil 1912, Bd. 62, S. 9.

Über die 42,7 m weite Klappöffnung der neuen Brücke „Kaiser Peter des Großen“ s. Eisenbau 1910, S. 320 mit Abb.

Über neuere Klappbrücken mit bewegl. Drehachse in Amerika s. Deutsche Bauzeitg. 1911, S. 339.

²⁾ Zentralbl. d. Bauverwaltung 1910, S. 373.

³⁾ Über d. Penfeld-Brücke in Brest s. Allgem. Bauzeitg. 1864, S. 57, Atlas Bl. 637.

⁴⁾ Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1900, S. 1415.

⁵⁾ Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1905, S. 376.

⁶⁾ Org. f. d. Fortschr. des Eisenbahnwesens 1907, S. 172. Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1907, S. 1361.

⁷⁾ Org. f. d. Fortschr. des Eisenbahnwesens 1905, S. 227. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1906, S. 1009.

⁸⁾ Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1906, S. 1089.

⁹⁾ Ebenda 1909, S. 809, 867. Österr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1909, S. 145.

¹⁰⁾ Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1908, S. 913.

¹¹⁾ Annales d. trav. publics de Belgique, 1912, S. 925. Tabelle bei Mehrrens, Eisenbrückenbau, S. 746.

¹⁾ Mehrrens, Eisenbrückenbau, S. 226. Fig. 249.

²⁾ Le Génie Civil. 1903, Bd. 44, S. 33. 1905—06, Bd. 48, S. 265. 1908, Bd. 53, S. 449.

³⁾ Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1905, S. 714.

⁴⁾ Ebenda, 1908, S. 936.

⁵⁾ The Engineer, 29. Sept. 1911, S. 336. Scientif. Am. Dez. 1911, S. 556.

⁶⁾ Stahl und Eisen 1911, S. 184. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1911, S. 764 und Textbl. 10.

⁷⁾ Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1905, S. 499. Le Génie Civil 1902, Bd. 41, S. 23.

⁸⁾ Deutsche Bauzeitung 1909, S. 665.