

Vor 100 Jahren eröffnet – Die alte Isarbrücke bei Grünwald

Volker Wetzck, Cottbus

In: Beton- und Stahlbetonbau 100 (2005), H.3, S.253-256. ISSN 0005-9900

Vor 100 Jahren – im November 1904 – wurde südlich von München die Isarbrücke bei Grünwald dem Verkehr übergeben, die als Weitestgespannte ihrer Bauart Maßstäbe in der Brückenbaukunst setzte. (Bild 1, Bild 2)

Kontext

Auch wenn die Anfänge der Eisenbetonbauweise zurück ins 19. Jahrhundert datierten, so galt erst das 20. Jahrhundert als das „Jahrhundert des Stahlbetons“. 1904 erschienen in Deutschland erste Regelwerke für Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Eisenbetonbauten. 1907 konstituierte sich der „Deutsche Ausschuss für Eisenbeton“, der spätere „Deutsche Ausschuss für Stahlbeton“.

Im Jahre der Projektaufstellung zur Isarbrücke 1901 steckte die Eisenbetonbauweise noch in den „Kinderschuhen“. Gleichwohl war der Wettbewerb mit der Eisen- und Stahlindustrie um die Vormachtstellung im Brückenbau eröffnet. Für kleinere und mittelgroße Spannweiten boten Brücken aus unbewehrtem Beton (Stampfbetonbrücken) längst wirtschaftliche Alternativen, insbesondere aufgrund der erwarteten geringen Unterhaltungskosten. Schließlich galt Beton als praktisch wartungsfrei.

Das Konzept zur Isarbrücke war nicht neu. Bereits 1893 entstand in Munderkingen eine 50 m spannende Dreigelenk-Bogenbrücke aus Stampfbeton. Hennebique baute 1899 eine Eisenbeton-Bogenbrücke in Châtelleraut, deren leichter Überbau auf steifen Bögen Pate beim Entwurf zur Isarbrücke gestanden haben könnte. Zwar betrug die Hauptspannweite „nur“ 50 m, die Kühnheit von $R=l^2/8f=65$ soll aber auch die Isarbrücke ($R=48$) nicht erreichen. (Bild 3)

Ingenieur

Die statisch-konstruktive Bearbeitung der Brücke erfolgte durch Emil Mörsch (1872-1950), der wie kaum ein Zweiter seiner Zeit durch Vereinigung von Theorie und Praxis den Siegeszug der noch jungen Eisenbetonbauweise förderte (Bild 4). Als besonders fruchtbar erwies sich hierbei seine jahrzehntelange Bindung zur Wayss & Freytag A.G. zusammen mit seinem Wirken als Hochschullehrer für Statik, Eisenbeton- und Brückenbau. Mörsch veröffentlichte sukzessive seine Forschungsergebnisse zum Eisenbeton. Stellvertretend sei hier das Buch „Der Eisenbetonbau, seine Theorie und Anwendung“ genannt, das in insgesamt sechs Auflagen bis in die 20er Jahre erschien. Die Erstaufgabe¹ vom Mai 1902 gilt als „das erste, in deutscher Sprache auf systematischer und einwandfreier Grundlage aufgebaute Werk über den Eisenbetonbau“ [1].

Bei den Vorbereitungen zur Isarbrücke stand Mörsch am Beginn seiner beruflichen Karriere. Kaum 30jährig plante er die damals größte Betonbogenbrücke der Welt. Für die Statik benötigte er ganze 50 Seiten [3]. 1904 entwarf Mörsch ein zweites richtungweisendes Bauwerk, die 1907/08 erbaute Gmündertobelbrücke in der Schweiz mit 79 m Spannweite.

¹ ...noch unter dem Titel „Der Betoneisenbau, seine Anwendung und Theorie“

Tragwerk

Die Isarbrücke war eine steife Bogenbrücke mit aufgeständerter Fahrbahn. Die Gesamtlänge betrug ca. 220 m, bestehend aus zwei Hauptöffnungen und beidseitigen Vorlandbrücken, bei einer nutzbaren Breite von 8 m. Jeder Bogen hatte einen Stich von 12,80 m mit einer Spannweite von 70 m. Einer überspannte die Isar, der zweite den Werkkanal eines Elektrizitätswerkes. Der Achsabstand der Landpfeiler betrug 10 m.

Aus verschiedenen Gründen entschied sich Mörsch für ein äußerlich statisch bestimmtes Tragsystem. Zum einen erlaubte Termindruck keine zeitraubende Berechnung statisch unbestimmter Bögen, zum anderen fehlten hinreichende Aussagen zu den Gründungsverhältnissen. Dehnungsfugen in der Fahrbahn über den Scheitel- und Kämpfergelenken gewährleisteten die Trennung der im Gegensatz dazu statisch unbestimmten Aufbauten. (Bild 5)

Die Bögen selbst bestanden aus einem Rechteckquerschnitt mit Stahlgussgelenken in den Kämpfern und Scheiteln. Dem flüchtigen Betrachter blieb die der Belastung angepasste ungleiche Bogendicke verborgen. Von 90 cm am Kämpfer weitete sie sich zu den Momentenmaxima auf 1,20 m, um sich zum Scheitelgelenk hin auf schlanke 80 cm zu verjüngen. Die Bemessung erfolgte für den unbewehrten, ausschließlich druckbelasteten Bogen noch in der Tradition bestehender Stampfbeton-Bogenbrücken. Der Fall unplanmäßiger Zugspannungen, z.B. durch Montageungenauigkeiten, wurde durch konstruktiv eingelegte Bewehrung abgedeckt. (Bild 6)

Beim leichten Überbau dagegen schöpfte Mörsch aus den Möglichkeiten des Verbundbaustoffes Eisenbeton. Zur Reduzierung des Eigengewichtes waren die zur Fahrbahnaufständerung üblichen Querwände in schlanke Stützen aufgelöst worden. Der Querschnitt blieb auf statisch erforderliche 40/40 cm begrenzt, nur die Randstützen verblendete Mörsch mit einem 70 cm breiten Randstreifen und suggerierte dem Betrachter damit Masse und Stabilität. Um die Seitenstabilität der Fahrbahntafel zu gewährleisten, wurde die jeweils letzte Stützenreihe über den Kämpfern konstruktiv als aufgelöste Wand ausgebildet.

Die Köpfe der Stützen wurden durch Längs- und Querträger gekoppelt, wobei die Längsträger den Lastabtrag aus der querspannenden Fahrbahnplatte übernahmen. Die Querträger erhöhten die Quersteifigkeit des Überbaus.

Das System der Vorlandbrücken bestand aus aneinander gereihten Einfeldträgern, gelagert auf Stampfbetonpfeilern. Die Gründung des gesamten Bauwerks erfolgte in offener Bauweise durch Flachgründungen.

„Die Architektur der Brücke ist vollständig durch die Konstruktion gegeben.“ schrieb Mörsch [4]. Wurden noch im 19. Jahrhundert schmucklose Ingenieurbauwerke belächelt und verspottet, so sprach man zur Jahrhundertwende von einer „Ästhetik des Ingenieurbaus“, wenn allein Zweck und Material die Gestaltung eines Bauwerks bestimmten. Die alte Isarbrücke entsprach in ihrer Sachlichkeit diesem Schönheitsgefühl, und das in einer Zeit, in der die Architektur noch mühsam versuchte, sich von überlebten Stilvorstellungen zu befreien.

Bau- und Sanierungsgeschichte

Bereits 1901 reichte die Wayss & Freytag A.G. den Entwurf einer Betonbrücke für eine feste Verbindung der Gemeinden Grünberg und Pullach ein, der „bei tunlichst geringen Baukosten allen praktischen und ästhetischen Anforderungen zu entsprechen“ versprach [9]. Der Entwurf stammte von Ludwig Zöllner, der schon die beiden 70 m spannenden Bögen mit leichtem Eisenbeton-Überbau vorschlug. Mörsch übernahm die statisch-konstruktive Entwurfsbearbeitung.

Im Sommer 1903 wurde die Eisenbeton G.m.b.H. - zusammengeschlossen aus den Firmen Heilmann & Littmann G.m.b.H. und Wayss & Freytag A.G. - mit der Bauausführung beauftragt, die im Herbst 1903 begann. Schon im August des Folgejahres wurde das Lehrgerüst abgelassen, nachdem alle Überbauten und somit das komplette Eigengewicht der Brücke aufgebracht worden waren. Nach erfolgter Probelastung konnte das Bauwerk am 20. November 1904 dem Verkehr übergeben werden. Werbewirksam und offenbar nicht ohne Stolz präsentierte Wayss & Freytag die fertige Isarbrücke noch lange auf den Briefbögen des Unternehmens. (Bild 7)

Doch irgendwie stand diese „unter einem schlechten Stern“...So erforderten Hangbewegungen immer wieder Sanierungen der Vorlandbrücken (Bild 8). Vor allem aber sprengten SS-Einheiten am Ende des Zweiten Weltkrieges einen der Bögen und störten damit empfindlich das Kräftegleichgewicht am Mittelpfeiler (Bild 9). Um den intakten Bogen zu retten, entschloss sich die Bauverwaltung zum Wiederaufbau des gesprengten Teils. Doch das Bauwerk kam nicht zur Ruhe. Andauernde Bewegungen des Untergrundes führten zur weiteren Deformation der Bögen, altersbedingte Schäden aus Witterung, Streusalzeinwirkung, etc. kamen hinzu. Aus Sicherheitsgründen mussten die zulässigen Achslasten für das Bauwerk sukzessive reduziert werden.

Letztlich führten wirtschaftliche Überlegungen zu dem Entschluss, die seit 1983 denkmalgeschützte Brücke durch einen Neubau zu ersetzen. Den 1995/96 ausgelobten Wettbewerb gewann der vom Ingenieurbüro Grassl GmbH und den Architekten Schultz-Brauns & Partner ausgearbeitete Entwurf, welcher schließlich zwischen 1998 und 2001 realisiert wurde. Wesentliche gestalterische Elemente der alten Brücke wurden dabei aufgenommen. So entstand ein Bauwerk, das die Erinnerung an die alte Isarbrücke weiterleben lässt. (Bild 10)

Wertung

Das Tragwerk der Isarbrücke kennzeichnete beispielhaft den Übergang vom Stampfbeton- zum Eisenbetonbrückenbau jener Zeit. Sowohl die unbewehrten massiven Pfeiler als auch die soliden Bögen entstammten noch der Stampfbetontradition. Beim filigranen Überbau hingegen nutzte Mörsch gezielt die Verbundwirkung von Eisen und Beton. Er selbst sah mit der Isarbrücke den Beweis erbracht, „dass die gewölbten Brücken bei entsprechender Verwendung von armiertem Beton auch bei großen Spannweiten erfolgreich mit den Eisenkonstruktionen in Wettbewerb treten können.“ [4]. Dieses Fazit war allerdings mehr als Plädoyer für die sich durchsetzende Eisenbetonbauweise als für die fertig gestellte Isarbrücke zu verstehen, hätten doch die weit spannenden Bögen gar keine Armierung erfordert.

Ohne Zweifel galt der Bau der Isarbrücke als Meilenstein im Massivbrückenbau, allein schon der realisierten Spannweite wegen. Der Wert der Brücke ergab sich auch aus der Tatsache, dass die Planung und Realisierung eines solchen Bauwerks noch ohne verbindliche Regelwerke erfolgte. So ist der Mut der am Bau Beteiligten – auch der Bauverwaltung – zu würdigen, ein solches Bauwerk entstehen zu lassen.

Autor

Dipl.-Ing. Volker Wetzck, BTU Cottbus, Lehrstuhl Bautechnikgeschichte und Tragwerkserhaltung; PF 10 13 44, 03013 Cottbus; email: volker.wetzck@tu-cottbus.de

Literatur

- [1] Bay, H.: *Emil Mörsch. Erinnerungen an eine großen Lehrmeister des Stahlbetonbaus.*
In: VDI-Gesellschaft Bautechnik (Hrsg.): Wegbereiter der Bautechnik. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1990
- [2] Billington, D.P.: *The Tower and the Bridge.* Princeton: Princeton Univ. Press, 1985
- [3] Kupfer, H.: *Stahlbetonbogenbrücken von Emil Mörsch.* In: Schunck, E.(Hrsg.):
Beiträge zur Geschichte des Bauingenieurwesens. Bd.5. München: TU München, 1994
- [4] Mörsch, E.: *Die Isarbrücke bei Grünwald.* Schweizerische Bauzeitung 44 (1904), Nr. 23
- [5] Mörsch, E. (Hrsg.): *Der Eisenbetonbau – Seine Theorie und Anwendung.* 4. Aufl.
Stuttgart: Wittwer, 1012
- [6] Muy, O.: *Die Verstärkung der Landanschlüsse der Isarbrücke.* Bauingenieur 9 (1928), H. 12,13
- [7] Straßenbauamt München (Hrsg.): *Neubau der Isarbrücke Grünwald.*
Unterführung: Wettbewerbstat, 2001
- [8] Waldhauser, H.: *Erhaltung im Interesse der Allgemeinheit .*
In: Vereinigung der Freunde Grünwalds e.V. (Hrsg.): Chronik von Grünwald. 1991
- [9] Zöllner, L.: *Straßenbrücke in Eisenbeton über die Isar bei Grünwald ...*
Mitteilungen über Zement, Beton- und Eisenbetonbau 1 (1904), H. 11,12,13
- [10] Archiv Büro Grassl GmbH, München
- [11] Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich
- [12] Hessisches Wirtschaftsarchiv, Darmstadt

Abbildungen:

Bild 1: Die Isarbrücke - Vogelperspektive [8]

Bild 2: Die Isarbrücke – Ansicht [5]

Bild 3: Hennebiques Eisenbeton-Bogenbrücke in Châtellerault [2]

Bild 4: Emil Mörsch [11]

Bild 5: Statisches System der Bögen, Aufriss aus [7]

Bild 6: Bewehrung der Bögen [4]

Bild 7: Historischer Briefkopf der Wayss & Freytag A.G. [12]

Bild 8: Sicherungsmaßnahmen an der Pullacher Vorlandbrücke bis 1926 [6]

Bild 9: Die zerstörte Brücke [7]

Bild 10: Die neue Isarbrücke [10]