

Ein (weit) spannendes deutsch-französisches Projekt

Geh- und Radwegbrücke zwischen Weil und Huningue

Im Juli 2001 wurde von der Stadt Weil am Rhein und der Communauté de Communes des Trois Frontières ein Wettbewerb zum Bau einer Brücke für Fußgänger und Radfahrer über den Rhein ausgeschrieben. Die Planungsgemeinschaft Leonhardt, André und Partner, Berlin, mit Feichtinger Architectes, Paris, wurde als Gewinner des Wettbewerbs 2004 mit der weiteren Planung beauftragt. Zurzeit laufen die Montage- und Werkstattplanung. Geplanter Fertigstellungstermin: Ende 2006.

Architektonisches Konzept

Der grundlegende Entwurfsgedanke, den Rhein in einem Bogen zu überspannen, ist eine eindeutige Geste, die eine starke Verbindung zwischen den beiden Ländern Deutschland und Frankreich symbolisiert.

Ein möglichst geringer Bogenstich gibt der Form große Spannung und Eleganz – die technische Herausforderung wird ablesbar und spiegelt die Epoche wider, die Brücke wird zum Symbol unserer Zeit.

Wesentlich für die Wahl der Lage ist die Sichtbeziehung zwischen der »Hauptstraße« in Weil am Rhein und der »Rue de France« in Huningue mit dem historischen Turm im Hintergrund. Um diese Sichtbeziehung zu erhalten, wird die Brücke neben diese Sichtachse gestellt. Sie rückt zur Seite und neigt sich zur asymmetrischen Querschnittsform mit einer »starken« und einer »schwachen« Seite.

Planerische Umsetzung

Die technische Herausforderung ist ablesbar: Eine Bogenspannweite von 229,4 m mit einem Stich von nur 23 m entspricht $L/10$. Grundsätzlich ist die Brücke eine »weiche« Konstruktion, bei der geometrische Nichtlinearität zu berücksichtigen ist. Zusätzliche Herausforderungen ergaben sich aus der großen Anzahl komplexer Details, deren Ausarbeitung immer wieder erhebliche Auswirkungen auf das Gesamtsystem hatten.



Computersimulation
© Feichtinger Architectes

Querschnitte:

Bogen Nord:

Doppel-Sechseck-Querschnitt $B/H = 600\text{ mm}/900\text{ mm}$

Längsträger Nord:

Sechseck-Querschnitt $B/H = 434\text{ mm}/600\text{ mm}$

Bogen Süd:

Rohr $d_A = 609\text{ mm}$

Längsträger Süd:

Rohr $d_A = 325\text{ mm}$

Das Brückendeck wird als orthotrope Platte mit einer variablen Breite der Querträger von 5,5 m (an der engsten Stelle in Brückenmitte) bis 7,0 m ausgebildet.

Windlasten:

Für das schlanke Bauwerk ist die Größe der Windlasten entscheidend. In Absprache mit dem Prüfenieur wurden die Windlasten nach E-DIN 1055/4 mit einer durchgehenden Höhe des Verkehrslastbandes von 1,8 m angesetzt. Die Sechseck-Querschnitte sind aufgrund der höheren c-Werte ungünstiger als die Rohre. Generell sind die Windlasten jedoch deutlich niedriger im Vergleich zum DIN FB 101.

Knotenpunkte:

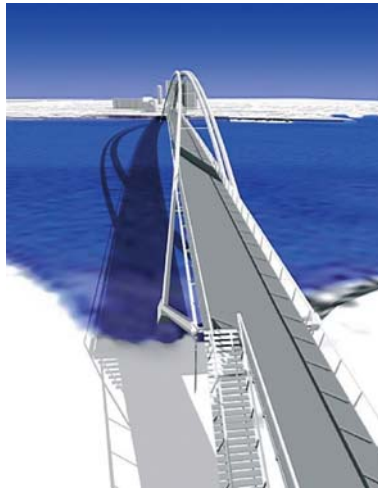
Die ursprüngliche Idee, alle Bogenfußpunkte unverschieblich zu lagern, ließ sich bei näherer Betrachtung der Temperaturzwängungen nicht verwirklichen. Da aufgrund der Weichheit des Systems eine Grundrisseinspannung für Windlasten zwingend erforderlich ist, werden die Bogenfußpunkte auf der Seite Weil als drehsteife, längsverschiebliche Konstruktion in Form einer Deichsel ausgebildet (Knoten A, B, C, D). Die drehsteife, unverschiebliche Lagerung der Bogenfußpunkte auf der Seite Huningue wird beim nördlichen Bogen durch zwei, beim südlichen Bogen durch drei allseits verschiebliche Kalottenlager (Knoten E und F), die sich auf unterschiedlichen Radien, jedoch um einen gemeinsamen Mittelpunkt drehen, realisiert.

Weitere Knotenpunkte:

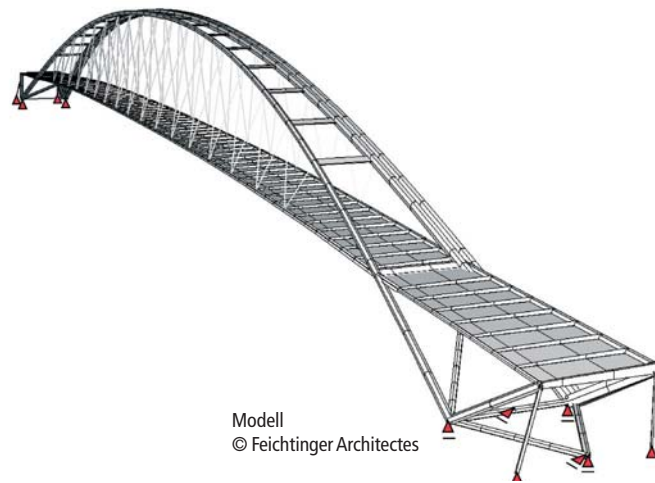
Der Schnittpunkt der Rohre zwischen Bogen und Fahrbahnträger Süd (Knoten G) wird als Gussteil ausgeführt. Aufgrund des flachen Schnittwinkels erhält der Knoten eine Länge von ca. 5 m.



Realisierung der längsverschieblichen Dreheinspannung: Deichselkonstruktion
Querschnitt mit Blick auf Huningue, Querschnitt mit Blick auf Weil
© Leonhardt André und Partner



Freie Sichtachse
© Feichtinger Architectes



Modell
© Feichtinger Architectes

Die Durchdringung der Doppel-Sechsecke des nördlichen Bogens mit dem sechseckigen Fahrbahnträger (Knoten H) wird ebenfalls aus Guss hergestellt, wobei der Knoten aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzt wird.

Lastfall »halbseitiger Verkehr«:

Der Lastfall »halbseitige Verkehrslast« ist, neben den Windlastfällen, der maßgebliche Bemessungslastfall mit folgenden Besonderheiten:

- Die ursprüngliche Bogenform einer quadratischen Parabel wurde in den Viertelpunkten um 40 cm angehoben – somit entstand die endgültige Geometrie in Form einer Polynomfunktion vierten Grades.
- Die Ermittlung der Schnittkräfte erfolgte unter Berücksichtigung von Bauzuständen und der Werkstattform (Soll-Lage unter $g_1 + g_2$), die aufgrund der Asymmetrie des Brückenquerschnitts eine komplexe räumliche Form ist.

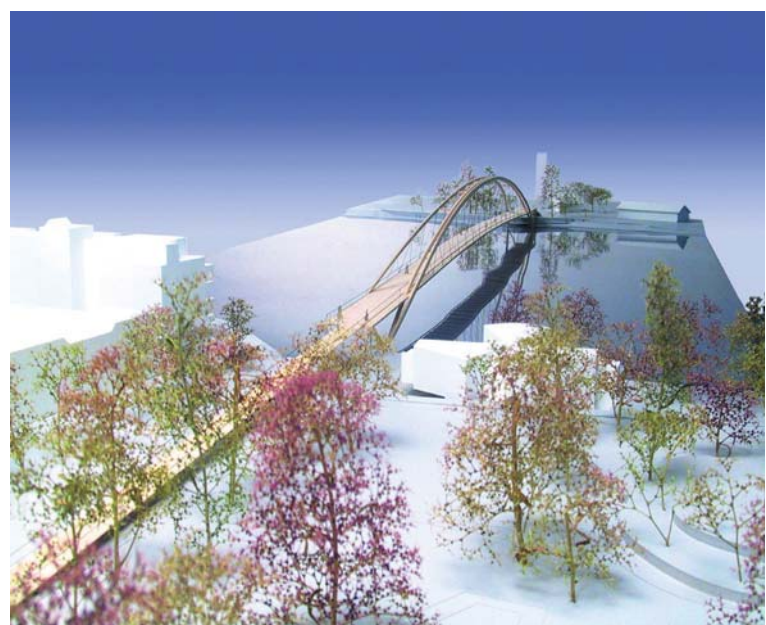
Gründung und Schiffsanprall:

Die Gründung der Bogenfußpunkte wird als Flachgründung mit Spundwandkästen ausgeführt. Die Gründung der Zugabspannungen an den Brückenden erfolgt mit vorgespannten Verpressankern.

Der Rhein wird in der ganzen Breite mit dem Bogen überspannt. Damit entfallen aufwändige Maßnahmen zum Schutz gegen Schiffsanprall. In den ufernahen Bereichen, weit außerhalb des Lichttraumprofils für die Schifffahrt, verlaufen die Bögen unter dem Fahrbahndeck. Zum Schutz vor manövrierunfähigen Schiffen werden auf der französischen Seite der Brücke zur Sicherung Dalben angeordnet.



Lageplan Luftaufnahme
© Feichtinger Architectes



Modell; asymmetrische Querschnittsform
© Feichtinger Architectes

Herstellung

Die gesamte Hauptbrücke wird auf einem Montageplatz vormontiert und anschließend eingeschwommen. Die Montage erfolgt in fünf Phasen:

1. Herstellen der Gründung in den Uferbereichen
2. Montage der Hauptbrücke auf Vormontageplatz
3. Querverschub auf Pontons und Einschwimmen der Brücke
4. Absetzen auf Hilfspressen, Montage der Endabspannungen, Absenken und Ausfahren der Pontons. Dabei sind folgende Punkte von Bedeutung:
 - Aufgrund des statischen Systemwechsels beim Übergang von III nach IV werden Schnittkräfte eingefroren, die für alle weiteren Lastfälle zu berücksichtigen sind.

- Aufgrund der Asymmetrie entstehen horizontale Lagerkräfte aus ständigen Lasten sowohl auf der französischen (Festpunkt) wie auch auf der deutschen Seite (längsverschiebliche Deichselkonstruktion).

5. Endzustand (Brücke in Soll-Lage), Vergießen der eigentlichen Lager

Für den Vorgang »Einschwimmen und Absetzen der Brücke auf Hilfspressen« erfolgt eine Total Sperre der Schifffahrtsstraße für max. 24 Stunden.

Wolfgang Strobl

Auslober

Stadt Weil am Rhein

Communauté de Communes des Trois Frontières

Planungsgemeinschaft

Feichtinger Architectes, Paris

DSTV-Mitglied Leonhardt, Andra und Partner,
Beratende Ingenieure VBI, GmbH, Büro Berlin

Generalunternehmer

DSTV-Mitglied Max Bögl Stahl- und Anlagenbau
GmbH & Co. KG, Neumarkt