Fiberglas im Brückenbau : drei starke Beispiele

Autor(en): **Loderer, Benedikt**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design**

Band (Jahr): **17 (2004)**

Heft [4]: **Fiberglas : ein Material mit Eigenschaften**

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-122361

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Brücken-Erfindung

Die beiden Brücken, eine über die Kempt bei Winterthur, die andere zur Wolke auf der Arteplage der Expo.02 in Yverdon, sind das Ergebnis eines KTI-Projektes. KTI heisst Kommission für Technologie und Innovation. Der Bund unterstützt die Zusammenarbeit von privaten Firmen und den Hochschulen. Die kleinere Brücke über die Kempt ist der Prototyp für jene an der Expo. Es handelt sich um so genannte Systembrücken. Sie waren ursprünglich als leichte Notbrücken gedacht, die bei Hochwasser- oder Lawinenkatastrophen schnell einsetzbar sind.

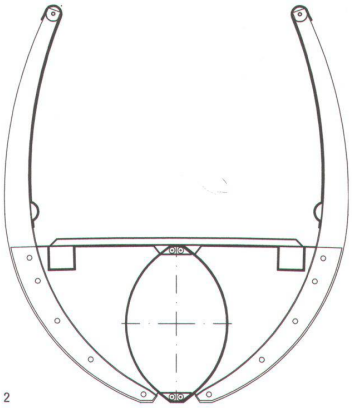
Bisher wurden tragende Elemente aus Kunststoff im Bau nur sehr selten eingesetzt. Dieser Steg über die Kempt ist weltweit die erste Brücke, die zu rund 90 Prozent aus Fiberglas gefertigt ist. Einzig die Schrauben und Vorspannstangen sind aus Stahl. Auch wird hier nicht mit Fiberglas Stahlbau nachgeahmt, sondern die Formgebung aus den Eigenschaften des Materials entwickelt. Ein Kilogramm Stahl kostet fertig verbaut rund viermal weniger als Fiberglas, jedoch ist Fiberglas viermal leichter als Stahl. Da leuchtet es ein, dass für eine Fiberglasbrücke die alte Ingenieurregel gilt: Je weniger Material verbaut wird, desto besser. Je leichter die Konstruktion, desto billiger wird die Brücke. Das führt zu dünnwandigen Trägern, die aber trotzdem eine grosse statischen Höhe aufweisen.

Das Eiprofil der Hauptträger erfüllt diese Anforderungen ideal. ‹Form follows function.› Vier Zugstangen, zwei im Scheitel, zwei am Kiel des Trägers dienen vor allem der Montage der Brücke. Die Biegekräfte übernehmen nach der Montage aufgeklebte Kohlenfaserlamellen, die im Gegensatz zu den Zugstangen korrosionsbeständig sind. Das Durchrosten der Stangen kann in Kauf genommen werden. Wo die einzelnen Elemente aneinander stossen, übernehmen annähernd halbkreisförmige Schotte die Verbindung. Die Querkräfte werden von Nocken und Vertiefungen übertragen. Die Brücke über die Kempt hat eine Spannweite von 16 Metern und wiegt nur 850 Kilogramm. Da Fiberglas nicht verrottet, braucht sie keine betonierten Fundamente, das Eingraben genügt. Im Mai 2000 bauten Genietruppen in zwei Stunden die Brücke zusammen. Damit wurde gezeigt, dass eine Brücke auch von Laien montiert werden kann. Die Stadt Winterthur als Bauherrin bestimmt die Farben. Anthrazit für die Tragelemente und Meergrün für die Brüstungen und die Geländer. Das transluzente Grün hat eine geheimnisvolle Strahlkraft, das technische Werk wird zu einer Zauberleuchte mitten im Wald.

An der Zürcher Hochschule Winterthur wurden im Labor die Materialeigenschaften geprüft. Es gab ja noch keine empirisch belegten Werte für diesen neuen Brückentyp. Mit insgesamt sechs Prototypen wurde das Trag- und das Langzeitverhalten untersucht. Die Resultate dieser Messungen sind danach in die Konstruktion und Bemessung der Brücke an der Expo.02 eingeflossen.

Brücke über Kempt, 2001
--› Bauherrschaft: Tiefbauamt der Stadt Winterthur
--› Ingenieure: Staubli, Kurath & Partner, Zürich
--› Beteiligte am KTI-Projekt (Kommission für Technologie und Innovation): Swissfiber, Zürich; Zürcher Hochschule Winterthur; Sika Baustoffe, Zürich; Staubli, Kurath und Partner Ingenieure, Zürich; Castioni Kunststoffhandel, Mühlau; Tiefbauamt der Stadt Winterthur

1



2

3

4

1 Die kleine Brücke über die Kempt bei Winterthur: Ein geheimnisvoll leuchtender Balken in der grünen Landschaft.

2 Querschnitt: Die Traglast wird vom eiförmigen Rohr aus Fiberglas übernommen, die Einzelabschnitte sind mit Vorspannelementen verbunden.

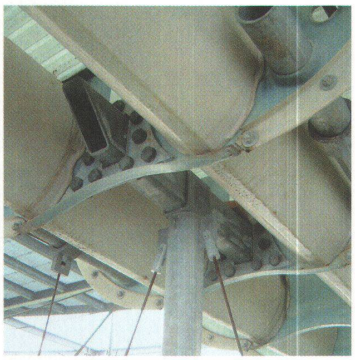
3 Fiberglas ist verrottungsbeständig. Die Brücke braucht keine Fundamente und ist direkt auf das Erdreich aufgelagert.

4 Die Untersicht zeigt, wie die einzelnen Bauelemente durch die Schotten zusammengefügt werden.

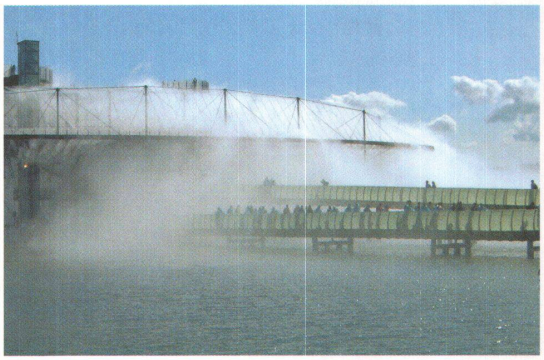
Der Wolken-Steg

Die Brücke zur Wolke der Expo.02 in Yverdon hat statt einem zwei eiförmige Träger. Sie steht auf Stahljochen, die schon eine Notbrücke der Armee getragen hatten. Auf den Jochen stehen Stahlstützen, deren verschiedene Höhe für die Neigung der Brücke sorgt. Mit Spannkabeln zwischen dem Brückenkörper und den Jochen wird das Umkippen verhindert. Die Spannweite von Joch zu Joch beträgt 13 m, ein Mass, das von der Armeenotbrücke herstammt. Ein Modul der Träger ist nur 25 Kilogramm schwer. Jedes Bauteil kann beim Einbau von einem einzigen Mann getragen werden. Hunderttausende haben die Wolken-Brücke benutzt. Die Expo.02 war die Gelegenheit, Material und Konstruktion im Gebrauch zu testen, vom Einbau über den Abrieb der Gehwege bis hin zur Demontage. Die Expo verlangte, dass die Bauten demontiert und wiederverwendet werden konnten. Darum wurde auch diese Brücke wieder in ihre Module zerlegt und rund 250 Meter Steg warten im Lager auf ihren nächsten Einsatz. Die Brüstungen dieses Stegs sind transluzent, was mit der Beleuchtung von unten noch verstärkt wird. Das Meergrün passte genau zur Wolke von Diller + Scofidio aus New York, die für die Farbgebung der Brücke verantwortlich waren.

Brücke zur Wolke, Expo.02
Arteplage Yverdon
--› Bauherrschaft: Expo.02
--› Generalunternehmer: Halter GU, Zürich
--› Ingenieur: Staubli, Kurath & Partner; Zürich
--› Realisation: Swissfiber, Zürich



1

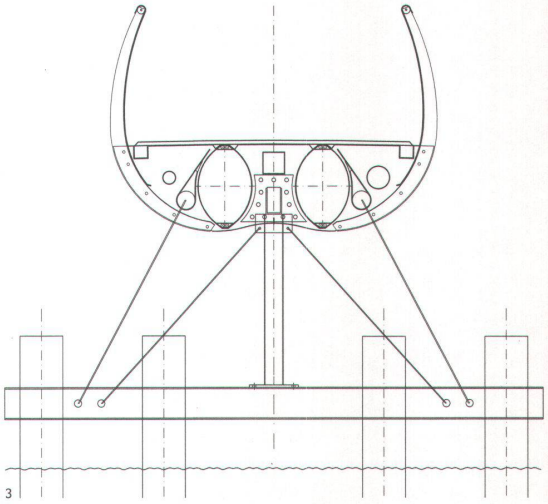


2

1 In der Untersicht sieht man, wie die Stahlstützen mit der eigentlichen Brücke verbunden sind.

2 Die Wolke von Yverdon war eine der Ikonen der Expo 02. Wolke und Brücke redeten dieselbe architektonische Sprache.

3 Auf den Jochen der militärischen Notbrücke ist die Brücke aufgeständert. Kabel verhindern das Umkippen.

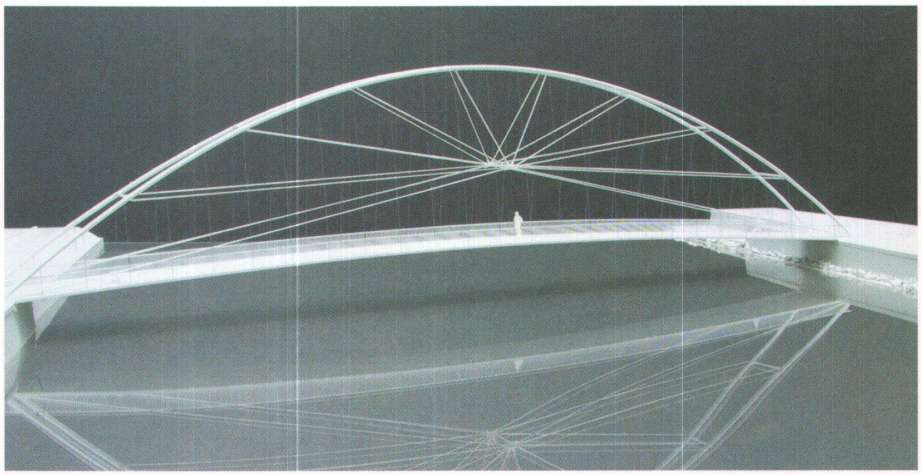


3

Ein Schritt nach vorn

Für einen Fussgängersteg über die Limmat rund 200 Meter unterhalb der Wipkingerbrücke veranstaltete die Stadt Zürich einen eingeladenen Wettbewerb. Swissfiber schlug eine extrem leichte Brücke mit überzeugender technischer Eleganz vor. Die Form der Brücke folgt exakt und ökonomisch den Kräften. Das Tragwerk besteht aus zwei Stahlbögen mit 68 m Spannweite und 14 m Pfeilhöhe, die mit Querstreben ausgesteift sind. Daran sind der Gehweg und die Brüstungen aus Fiberglas aufgehängt. Da diese sehr leicht sind, kann auch der Stahlbogen sehr schlank bemessen werden. Er wird durch ein Speichennetzwerk, das auch als Zugband wirkt, stabilisiert. Die Speichen sind weiss, die Hänger schwarz. Damit zeichnen sich die Speichen deutlich ab, die Hänger hingegen treten in den Hintergrund der Uferbäume zurück. Das unterstreicht die Leichtigkeit und Transparenz der Brücke. Die Korrosionsfestigkeit des Fiberglases wird die Unterhaltskosten verringern. Es geht hier um mehr als einen Fussgängersteg: Die Kombination von Stahl und Fiberglas sollte einen Schritt zu einer neuen Entwicklungsphase im Brückenbau werden. Gewählt hat die Jury ein viel braveres Projekt.

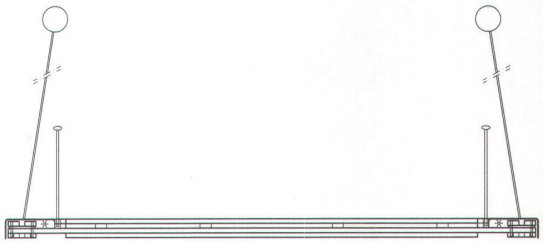
Fussgängerbrücke über die Limmat bei der Wipkingerbrücke Zürich
--› Bauherrschaft: Tiefbauamt der Stadt Zürich
--› Architekt: Zumbühl & Heggli, Zug
--› Ingenieur: Staubli, Kurath & Partner, Zürich
--› Unternehmer: Swissfiber, Zürich
--› Material: Stahlbogen mit selbsttragendem Fiberglasbelag



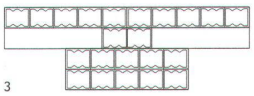
1

1 An einem eleganten, doppelten Stahlbogen hängt der Fussgängersteg, der völlig aus Fiberglas konstruiert ist.

2-3 Die Gehplatte ist aus rechteckigen, abriebbeständigen und verrottungsfesten Fiberglasprofilen zusammengesetzt.



2



3