

## Bericht Wettbewerb „Faserbetonbrücke“ BIT- Bau TU Graz 2016

Die Teilnahme am Schülerwettbewerb „Faserbetonbrücke“, ausgeschrieben vom Institut für Bauwirtschaft der TU Graz, wurde eine Woche vor dem Contest beschlossen. Ziel war es eine Brücke aus Faserbeton herzustellen, welche einem Gewicht von 25 kg standhält und 2m überspannt. Die Fahrbahn sollte dabei eine Mindestbreite von 15 cm aufweisen. Gewinner des Wettbewerbs wird die Brücke jener Gruppe, die alle Anforderungen erfüllt und am wenigsten Eigengewicht besitzt.

Durch die kurzfristige Zusage war eine intensive Bearbeitung der Aufgabenstellung notwendig. Es wurde recherchiert, welche Materialien zulässig und kurzfristig organisierbar sind. Die Entscheidung fiel auf einen feinkörnigen Vergussmörtel. Als grober Richtwert wurde  $7\text{N/mm}^2$  Biegezugfestigkeit seitens des Herstellers angegeben. Wir erstellten einfache Berechnungen und optimierten den Querschnitt anhand der Ergebnisse. Die Stegbreite wurde reduziert, dafür die Trägerhöhe in der Mitte erhöht. Ebenfalls wurde die Fahrbahnplatte, einer realen Brücken entsprechend, angevoutet. Zielvorgabe der Optimierung war die Zugspannung unter  $6\text{N/mm}^2$  zu erreichen, zumal die Aushärtezeit weniger als eine Woche betragen würde und das Handling bei der Herstellung nicht geprobt werden konnte. Für die Gewichtsersparnis wurde der Steg in Längsrichtung verlaufend ausgeführt, wobei in Brückenmitte ca. 5cm Gesamthöhe vorgesehen und hin zum Auflagerbereich auf 1,5cm Höhe reduziert wurde. Das angestrebte Eigengewicht war unter 16kg zu erreichen.



Abbildung 1 Querschnitt an der Maximalmomentenstelle, die Höhe beträgt 5cm



Abbildung 2 Querschnitt im Auflagerbereich

Wie sollte nun so kurzfristig eine Schalung hergestellt werden? Sie musste noch am selben Tag fertiggestellt werden, um vor dem Wochenende betonieren zu können. Die Tischlerwerkstätte war besetzt. Kurzerhand kam der Entschluss die Schalung aus einer XPS Platte herzustellen. Schnell organisierten wir ein Styroporschneidegerät und kauften im nahe gelegenen Baumarkt 8 cm dicke XPS-Platten und andere Utensilien. Währenddessen wurden auf AutoCAD Längsschnitt und in Abschnitten die jeweiligen Querschnitte herausgearbeitet. Die Querschnitte wurden auf 30 bis 35 cm lange Schalungsabschnitte aufgeklebt und im Teamwork mit dem Schneidegerät herausgeschnitten. Der ganze Nachmittag war für diese akribische Tätigkeit erforderlich. Am Freitag Früh wurde noch der letzte Feinschliff an der Schalung vorgenommen, so wurde noch eine Verbreiterung im Bereich der Lastaufhängung eingearbeitet und die Übergänge verschliffen.



Abbildung 3 Schalung, hergestellt in Abschnitten aus XPS



Abbildung 4 Betonieren der Brücke

Das Betonieren und der richtige Umgang mit den von Schule zur Verfügung gestellten Materialien war eine Herausforderung. In den Mörtel wurden Glasfasern eingemischt. Für die Bewehrung der Brücke stand uns lediglich eine Maurerpfandl voll 30mm Stahlfasern zur Verfügung. Schnell den Lehrer anrufen und nachfragen, wie mit diesen Mitteln am besten vorzugehen sei. Als Resultat brachten wir eine dünne Lage Beton ein, danach streuten wir Stahlfasern ein und orientierten diese in Längsrichtung. Der Rest wurde mit dem Mörtel-Stahlfaser-Glasfaser-Gemisch aufgefüllt. Mit zweimaligem Nachmischen konnte die Schalung aufgefüllt werden. Das Modell bedeckten wir mit einer Kunststoffolie, dass keine Schwindrisse entstehen konnten.

Der Tag des Wettbewerbes war gekommen. Um 10 Uhr mussten wir mit unserer Brücke auf der TU Graz sein. In der Früh wurde das Modell ausgeschalt und zum Schutz gleich wieder in das XPS gelegt. Mit einer zusätzlichen Schalttafel als Deckel stellten wir sicher, dass beim Transport nichts kaputt werden konnte. Der Transport mit einem nahezu ungefederten Pritschenwagen war uns zu unsicher, somit beschlossen wir kurzerhand die Brücke mit der Straßenbahn zur TU zu transportieren. Bei der zweiten Straßenbahn gelang es uns tatsächlich mit dem nahezu 3m langen Konstrukt einzusteigen und zumindest bis zum Jakominiplatz zu gelangen. Von dort ging es zu Fuß bis zur Alten Technik.



Abbildung 5 Straßenbahnfahrt mit der knapp 3 Meter langen Konstruktion



Abbildung 6 Fußmarsch vom Jakominiplatz zur Alten Technik

Die Spannung stieg, zumal schwerere Brückenmodelle die geforderte Belastung von 25kg nicht tragen konnten und zerbrachen. Schließlich war es soweit gekommen - unser Modell war an der Reihe. Die Waage zeigte 14.85kg, also weniger als die Hälfte der bis dahin führenden Brücke. Das Gewicht wurde montiert, der Unterstützungsbock vorsichtig abgesenkt. Und Ja - die Brücke hält.



*Abbildung 7/8 Vor dem Belastungstest-Die Spannungen steigen nicht nur unter den Schülern, sondern auch in der Brücke*





*Abbildung 9 Überreichung des Siegerpreises*

An dieser Stelle ein großes Dankeschön an Herrn Prof. DI Dr. Günter Salzgeber für die Unterstützung seitens der Planung und Berechnung, sowie Herrn VL Karl Masser und BHL FL Dipl.-Päd. Otto Mild für die zur Verfügungsstellung von Werkzeug und Materialien und die Betreuung beim Betonieren.