

Steg «Im Schiffli»



Ein Steg bei Sihlbrugg verbindet neu das Zürcher und Zuger Wanderwegnetz. Die Umgebung beeinflusste Formwahl und Art der Stahlbrücke massgebend.

Daia Zwicky und Thomas Lüthi

Die Schifflibrücke liegt im Sihlwald, dem grössten zusammenhängenden Laubmischwald des schweizerischen Mittellandes. Der Fussgängersteg «Im Schiffli» bildet eine lang erwünschte Verbindung zwischen den Wanderwegnetzen der Kantone Zug und Zürich entlang der Sihl und steht oberhalb des Kreisels Sihlbrugg beim ehemaligen Fabrikareal «Im Schiffli». Bisher mussten Wanderer am rechten Zürcher Flussufer einen Umweg von etwa 2 km entlang der stark befahrenen Hirzelstrasse in Kauf nehmen und diesen darüber hinaus mit Radfahrern teilen. Das Legat eines Mitglieds des Vereins Zürcher Wanderwege (ZAW) erlaubte schliesslich die Projektierung und Ausführung dieser Fussgängerverbindung zu den Wanderwegen am linken Zuger Ufer (im kantonalen Richtplan vorgesehen). Dort führen die Wanderwege entlang dem bewaldeten Flussufer bis zum Verkehrskreisel Sihlbrugg. Bauherrin war das Tiefbauamt des Kantons Zürich, Abteilung Brücken, das Ingenieurbüro Wolf, Kropf & Partner AG wurde mit dem Variantenstudium sowie der Projektierung und Bauleitung beauftragt.

Umgebung und Randbedingungen

Die Formgebung der Brücke sollte stark mit der unmittelbaren Umgebung zusammenhängen. Berücksichtigt wurden die Menschen-geschaffene Ordnung auf der rechten Flussseite mit einer Häusergruppe, einem Damm und einem Kanal sowie die natürliche (Un-)Ordnung am linken Flussufer. Auch die volle Einsehbarkeit von einer nahe gelegenen Aue und den benachbarten Häusern war miteinzubeziehen. Aufgrund der dominierenden Umgebung wurde die Erstellung einer Brücke im Sinne eines Wahrzeichens als unpassend erachtet. Die Brücke sollte zurückhaltend, aber dennoch als funktionale Flussquerung erkennbar sein. Der Zugang zur Baustelle war nur von der rechten Flussseite her möglich, wobei das nahe gelegene ehemalige Fabrikareal zu durchqueren war. Die linke Flussseite konnte aufgrund der steilen Talflanken nicht mit Fahrzeugen befahren werden. Die Brücke durfte im Endzustand aufgrund der Gefährdung durch Hochwasser und Eistrieb keine Abstützungen im Fluss haben. Auch musste die

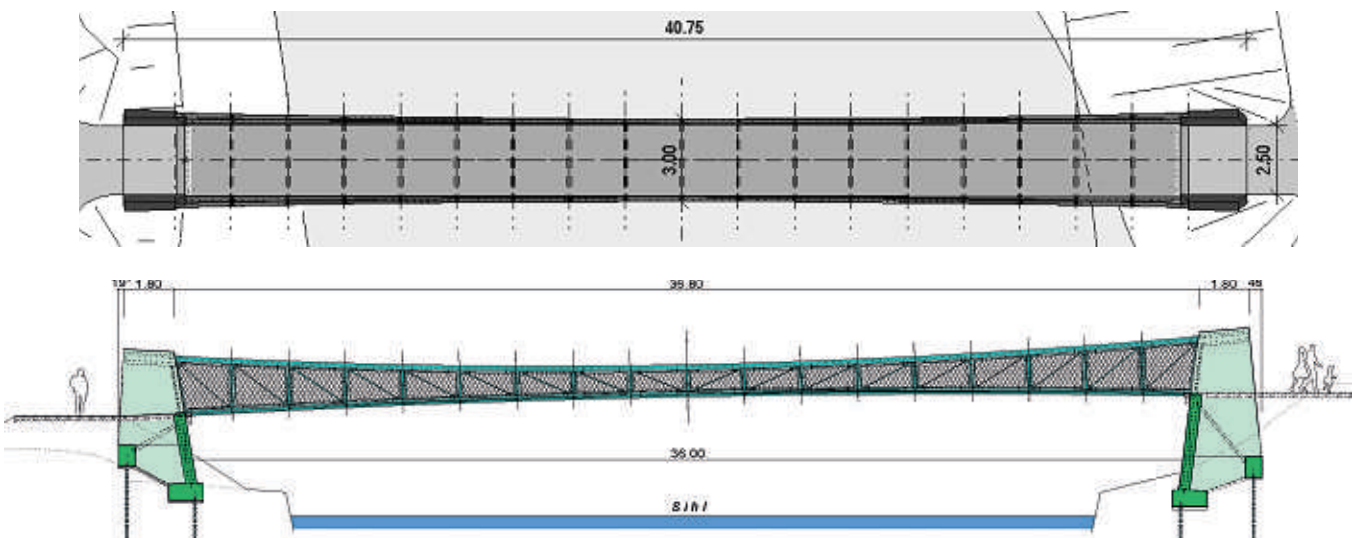


Abb. 1: Situation und Längsschnitt.

Unterkante des Bauwerks ein Freibord von mindestens 50 cm über dem 100-jährigen Hochwasser aufweisen. Deshalb war am Zürcher Ufer die lokale Anhebung der bestehenden Dammkrone um ca. 1,2 m notwendig. Während des Baus waren im Flussbett maximal zwei auf Pfählen fundierte Abstützungen mit Anströmkeil erlaubt.

Konstruktion und Bemessung

Aus fünf Entwürfen im Variantenstudium wurde für das Bau- und Ausführungsprojekt die nachfolgend beschriebene Fachwerkbrücke ausgearbeitet:

Die beidseitig in den Widerlagern eingespannte Stahl-Fachwerkbrücke (Abb. 1) mit einer Spannweite von gut 36 m besteht aus einem nach oben offenen Trogquerschnitt mit leicht nach aussen geneigten Trägerebenen (Neigung 1:10). Die gesamte Bauhöhe ist variabel und beträgt 1,25 m in Feldmitte und 2,30 m bei den Widerlagern (Abb. 2).

Die Gehfläche besteht aus einem längs und quer ausgesteiften Stahlblech mit Dünnschichtbelag.

Anstelle von Geländern und Handläufen wurden die teilweise recht grossen Öffnungen der Fachwerkträger mit transparent wirkenden, feuerverzinkten Streckmetalltafeln ausgefacht. Die Krafteinleitung der Zugkraft im Obergurt erfolgt über ein einbetoniertes Stahlschwert mit aufgeschweissten Kopfbolzendübeln (Abb. 3). Die Widerlagerscheiben sind auf Mikropfählen fundiert, wobei die flussseitigen Pfähle (10 m) auf Druck und die landseitigen Pfähle (6 m) auf Zug beansprucht sind. Der Nachweis der Tragsicherheit wurde aufgrund elastisch ermittelter Schnittkräfte mit Berücksichtigung der elastisch gebetteten Pfahlfundationen geführt. Die am selben Modell ermittelten Deformationen zeigten ein äusserst steifes Tragverhalten: Die Durchbiegung in Feldmitte beträgt unter ständigen Lasten nur gerade $L/1200$ resp. $L/700$ für häufige Lastfälle (ständige Lasten, 40% Nutzlasten und 50% Temperatureinwirkung).

Die verfeinerte Analyse der dynamischen Eigenschaften zeigte für die Eigenfrequenz eine starke

Abb. 2:
Querschnitt.

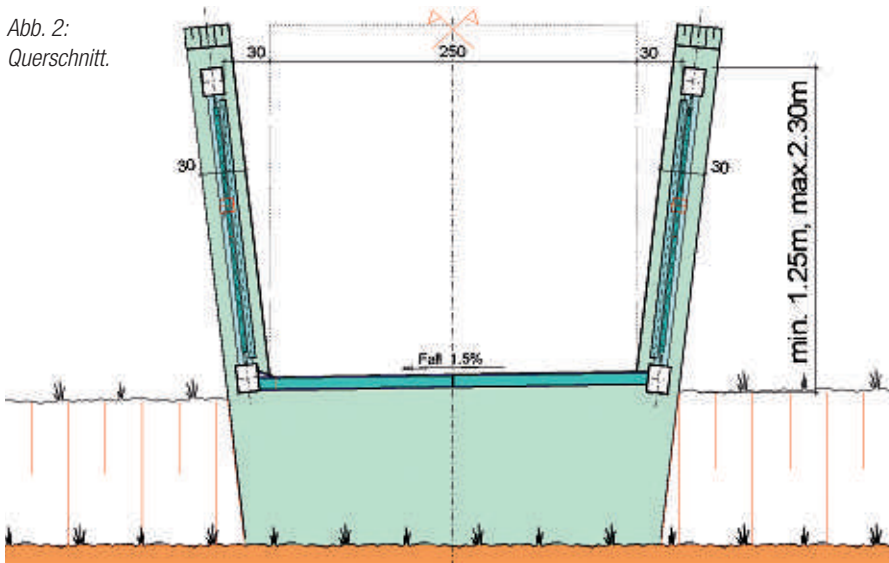


Abb. 3: Verankerungsdetail Obergurt und fertiggestellte Widerlagerscheiben.

Abhängigkeit von den auf die Widerlagerrückwand wirkenden Erdrücke. Die Eigenfrequenz wurde dabei vereinfacht aus den Durchbiegungen unter ständigen Lasten ermittelt: $f \approx 0.6 / \sqrt{w_G}$. Die wirksamen Erdrücke wiederum hängen deutlich von den Längsverformungen des Überbaus infolge Temperaturschwankung ab. Solche Effekte treten in den meisten integralen Bauwerken auf. Vertiefte Untersuchungen der Interaktion von Baugrund, Temperatur und dynamischen Eigenschaften eines integralen Tragwerks sind daher für die Praxis von grossem Interesse.

Ausführung und Kosten

Projektstart war eine erste Begehung der Örtlichkeiten von Bauherrschaft und Projektierenden Ende 2003. Im März 2004 wurden einem Gremium aus Bauherrschaft, Behördenvertreter und ZAW fünf Varianten für die neue Schifflibrücke vorgestellt. Die Fachwerkbrücke wurde einstimmig zur Weiterbearbeitung gewählt. Nach Durchlaufen der üblichen Projektphasen und der öffentlichen Projektauflage wurden im April 2005 die Baumeister- und Stahlbauarbeiten unter Federführung des Baumeisters an die Firmen Anliker AG, Luzern, und Tuchschild AG, Frauenfeld, vergeben.

Die Stahlfachwerkbrücke wurde samt Gehbelag in zwei Teilen in der Werkstatt inkl. Korrosionsschutz und Dünnschichtbelag vorgefertigt. Die beiden Hälften wurden mit Hilfe eines Pneukrans auf einem Hilfsgerüst abgesetzt und mit Seilwinden in die definitive Lage gezogen. Nach Versetzen und Ausrichten wurden die beiden Hälften zusammenschweisst. Die Schweissnähte wurden ultraschall-



Abb. 4: Schifflibrücke anlässlich der Schlussabnahme.

geprüft. Nach dem Betonieren der Widerlager-scheiben wurden die Fachwerkträger abgesenkt. Die Abschlussarbeiten umfassten das Versetzen eines Blockwurfs zum Schutze der Widerlager vor Hochwasser, die Ergänzung von Dünnschichtbelag und Korrosionsschutz im Bereich der Montage-schweissungen sowie die erforderlichen Umge-bungsarbeiten. Die Schlussabnahme des Fuss-gängerstegs «Im Schiffli» erfolgte nach rund drei Monaten Bauzeit im November 2005 (Abb. 4). Die Gesamtkosten für die Schifflibrücke beliefen sich auf etwa 490 000.– Fr. resp. 5300.– Fr./m².

Zusammenfassung und Folgerungen

Einmal mehr zeigte sich, dass die Umgebung den massgebenden Parameter für den Entwurf eines Brückentragwerks darstellen kann. Die neue Fuss-gängerbrücke «Im Schiffli» über die Sihl besteht aus Sicht der Projektverfasser nicht durch ihre Grösse, sondern durch ein elegantes und dennoch

unaufdringliches Erscheinungsbild. Sie stellt ein Tragwerk dar, das die komplexen Anforderungen aus Umgebung, Ästhetik, Bemessung, konstruktiver Durchbildung, Kosten und Ausführungsmethoden optimal erfüllt.

Die vertiefte wissenschaftliche Untersuchung der Interaktion von Temperatur, Erddruck und Veränderung der dynamischen Eigenschaften von integralen Brückentragwerken ist aufgrund der zunehmenden Verbreitung dieser unterhaltsarmen Ausführungweise von Widerlagern von grossem Interesse für die tägliche Praxis. Die Initiierung entsprechender Forschungsvorhaben und Ermittlung zugehöriger Bemessungsregeln wäre zu begrüssen.

*Daia Zwicky, Dr. sc. techn, dipl. Bauing. ETH
Thomas Lüthi, dipl. Bauing. ETH,
beide Wolf, Kropf & Partner AG, Zürich*