



Die Spannung bleibt

Fußgängersteg Birchweid

Abb. 1

„Vorgespanntes“ unter Denkmalschutz

Mit dem Beginn der Moderne wurde im Ingenieurbau die Konstruktion im Zusammenspiel mit dem Material zum gestalterischen Ausdrucksmittel. Dabei veränderte sich auch das traditionelle Bild eines Denkmals. Neben den Merkmalen der Ästhetik, Symbolik oder Einzigartigkeit kamen nun auch weitere Kriterien wie technische Innovationen hinzu. Eine solche bildete die Grundlage für den Bau und die Pionierleistung des Fußgängerstegs Birchweid. Dieser verkörpert die weltweit erste Ausführung einer vorgespannten Spannbandbrücke und gibt damit den Startschuss für die Entwicklung und den Bau von weiteren Spannbandsystemen.

Zurückhaltende Gestaltung

Der auf den ersten Blick unscheinbare Steg wirkt zunächst vor allem zweckmäßig. Genau diese Funktionalität und Schlichtheit der neuen Konstruktion vermag Leichtigkeit zu erzeugen und zusammengehörige Landschaftsteile wieder optimal miteinander zu verbinden. Darin liegt auch eine wesentliche kulturelle Bedeutung. Der Fußgänger nimmt die Nationalstraße kaum wahr und der Steg drängt sich optisch nicht auf. Stattdessen eröffnet sich dem vom Naherholungsgebiet kommenden Betrachter das Panorama des Zürichsees.

Tragprinzip Spannband

Der Fußgängersteg Birchweid sollte aufgrund seiner technischen Besonderheit öffentliche Anerkennung finden; seine Innovation liegt im Inneren der Brücke. Die leicht durchhängenden Spannglieder wurden in die nur durchschnittlich 15 cm dicke Betonplatte eingebettet und vorgespannt. Sie sind über den ganzen Querschnitt verteilt, wodurch alle Sekundärtragelemente entfallen. Ein Spannband funktioniert wie ein gespanntes und infolge des Eigengewichts etwa gleichförmig belastetes Seil. Durch diese Seilkräfte müssen im allgemeinen recht aufwendige Verankerungskonstruktionen an den Widerlagern angebracht werden. Das Besondere an dieser Konstruktion ist, dass Spannbande wesentlich größere Spannweiten überbrücken können, als dies mit Spannbetonträgern überhaupt möglich ist.

Der bewusste Einsatz von Beton wurde nicht nur aus Kostenpunkten gewählt, sondern bietet mit den Spannbandern die Grundlage für die minimalistische, materialsparende und zugleich tragfähige Konstruktion. Die gewählten Materialien sind also nicht nur funktional gedacht, sondern tragen auch kulturelle, technische und gestalterische Werte. Der Fußgängersteg Birchweid zeigt exemplarisch, wie Material und Bauprinzip selbst Denkmaleigenschaften besitzen können.

Denkmalqualität

Der Steg entspricht aufgrund seiner Erscheinung nicht dem typischen Bild eines Denkmals und ist für Laien intuitiv als Ingenieurleistung kaum erfassbar. Dennoch zeigt er auf eine einzigartige Weise, wie technischer Fortschritt, Funktionalität und ästhetische Reduktion in einem Bau vereint werden können. Der Fußgängersteg Birchweid sollte deshalb nicht nur konstruktiv erhalten bleiben, sondern als wichtiges und wertvolles Beispiel einer technischen Pionierleistung für alle wei-

teren Spannbandsysteme weltweit stehen. Eine Informationstafel sollte die Öffentlichkeit über die Bedeutung dieses Bauwerkes aufklären.

Literatur

Hegner-van Rooden, Clementine: „Fußgängersteg Birchweid – eine Schweizer Bauikone“, in: Das Guckloch, Nr. 1 (2015), hrsg. von der O Gesellschaft für Ingenieurbaukunst
Walther, René: „Spannbandbrücken: Vortrag“, in: Schweizerische Bauzeitung, Bd. 87 (1969), H. 8, S. 133-138
Pläne, Berichte - Zur Verfügung gestellt vom Bundesamt für Strassen, Filiale Winterthur

Abbildungen

Abb. 1: © Prof. Dr. phil. habil. Hans-Rudolf Meier
Abb. 2-3: Zur Verfügung gestellt vom Bundesamt für Strassen, Filiale Winterthur
Abb. 4: © WMM Ingenieure AG
Abb. 5-7: Zur Verfügung gestellt vom Bundesamt für Strassen, Filiale Winterthur
Abb. 8: © WMM Ingenieure AG

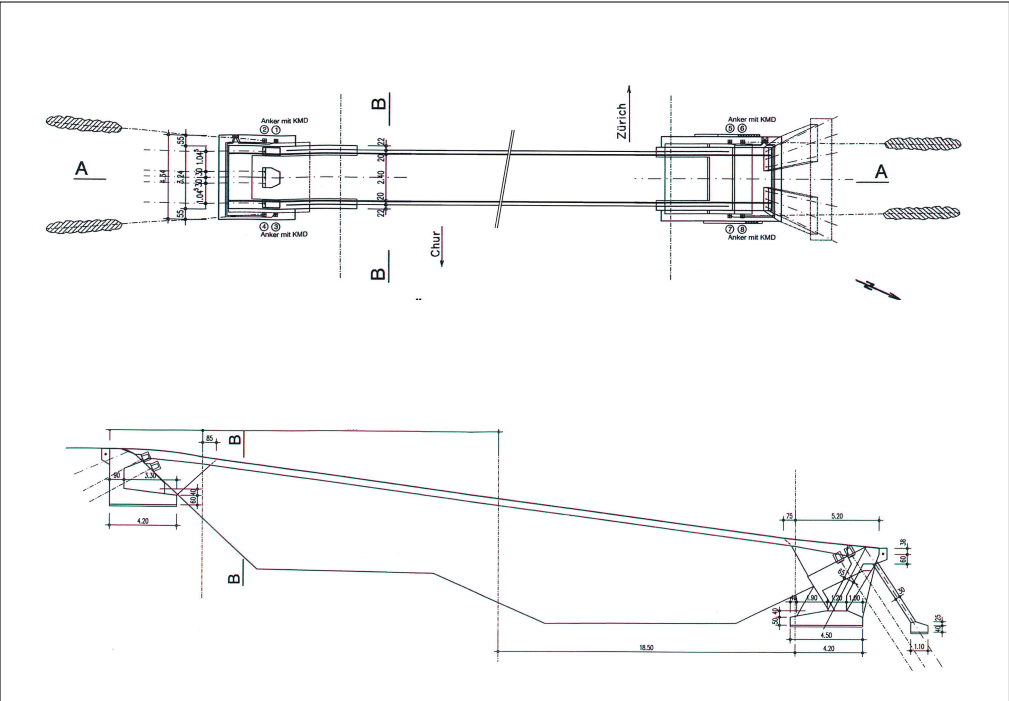


Abb. 5: Grundriss und Längsschnitt, 2014

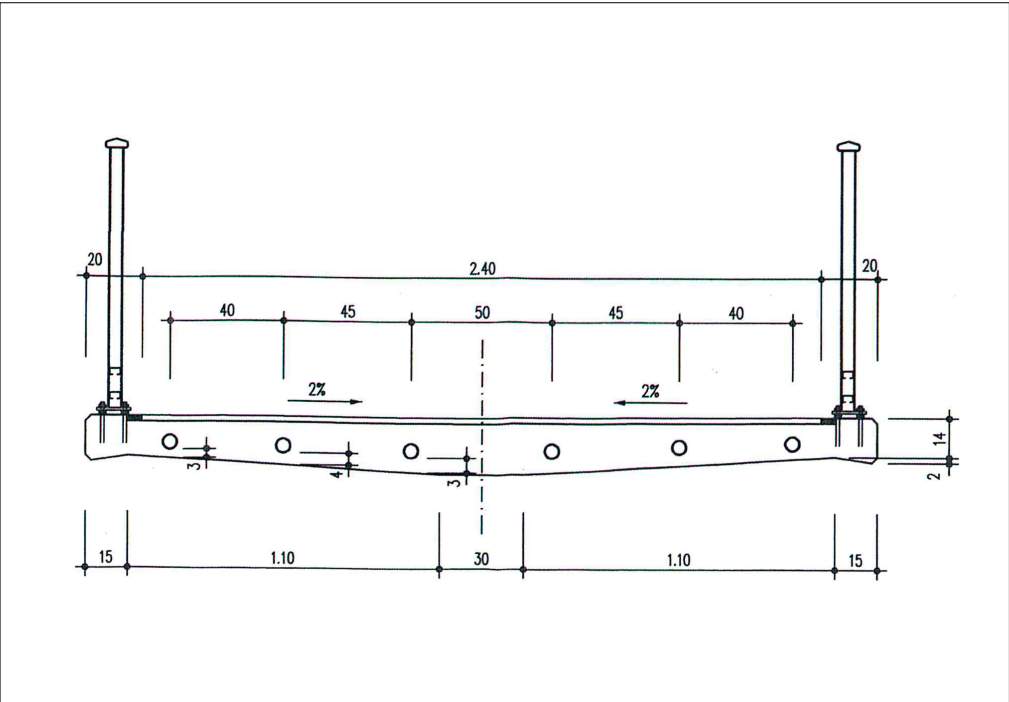


Abb. 6: Querschnitt, 2014



Abb. 7: Felsanker am Widerlager Nord, 2003



Abb. 2: Statische und dynamische Messungen, 1966



Abb. 3: Inbetriebnahme, 1967/68



Abb. 4: Endzustand

Entstehung einer Innovation

Die weltweit erste vorgespannte Spannbandbrücke entstand beim Bau der Nationalstraße N3 (heute A3) 1964/1965 im Abschnitt Wollerau-Pfäffikon SZ in der Schweiz. Dort drohte das bedeutende Naherholungsgebiet Buechewald-Luegeten vom Dorf Pfäffikon abgeschnitten zu werden, weshalb eine Fußgängerüberführung im genannten Abschnitt eingeplant wurde, die bis heute funktioniert.

Standortgerechtes Konzept

Für die Planung des Stegs wurde im Herbst 1959 das Ingenieurbüro von René Walther (heute WMM Ingenieure) beauftragt. Große gestalterische Herausforderungen bildeten Geologie und Terrainlage vor Ort. Denn die 7,50 m hohe Böschung am Südhang und die Geländehöhe von 4,50 m auf der gegenüberliegenden Seite mussten als Höhenversatz in der Entwurfsplanung Berücksichtigung finden. Gefordert war eine stützenfreie Konstruktion. Inspiriert durch Entwürfe für Spannbandbrücken von Ulrich Finsterwalder und begünstigt durch die Baugrundverhältnisse entschied sich Walther für die Konstruktionsart eines vorgespannten Zugbandes. Die innovative vorgespannte Spannbandbrücke ist 48 m lang und 2,80 m breit. Im November 1968 wurde sie offiziell freigegeben.

ungen bildeten Geologie und Terrainlage vor Ort. Denn die 7,50 m hohe Böschung am Südhang und die Geländehöhe von 4,50 m auf der gegenüberliegenden Seite mussten als Höhenversatz in der Entwurfsplanung Berücksichtigung finden. Gefordert war eine stützenfreie Konstruktion. Inspiriert durch Entwürfe für Spannbandbrücken von Ulrich Finsterwalder und begünstigt durch die Baugrundverhältnisse entschied sich Walther für die Konstruktionsart eines vorgespannten Zugbandes. Die innovative vorgespannte Spannbandbrücke ist 48 m lang und 2,80 m breit. Im November 1968 wurde sie offiziell freigegeben.

Bauausführung

Im Bauvorgang wurden, vor der Errichtung des Lehrgerüsts für die Brückenplatte, zuerst die Widerlager und Flügelmauern erstellt. Anschließend wurden Löcher für die Felsanker gebohrt. Nachdem die Bewehrung und die Hauptspannglieder verlegt worden waren, konnte die Brückenplatte betoniert werden. Zum Abschluss wurden die Hauptspannglieder voll gespannt. Durch die straff gespannten, im Felsen verankerten Spannglieder war es möglich, eine nur 15 cm dicke, leicht durchhängende Betonplatte zu wählen. Die Vorspannung wurde so gewählt, dass das Lichtraumprofil der Nationalstraße durch das Spannband auch im Sommer unter Volllast nicht eingeschränkt wird. Im Vergleich zum kleinsten Durchhang im Winter mit $f = 29$ cm, stellt sich der Größtwert von max. $f = 55$ cm im Sommer ein.

1966 führte die EMPA (Eidgen. Materialprüfungsanstalt) einen statischen Belastungsversuch sowie dynamische Schwingungsmessungen durch. Dabei wurden Beanspruchungen, Verformungen und Schwingungen untersucht. Es ergab sich, dass fünf im Gleichschritt marschierende Fußgänger mehr Beanspruchungen verursachen als bei statischer Belastung durch drei Volkswagen. Die Berechnung des Spannbandes hatte insgesamt ergeben, dass die statische und dynamische Sicherheit sehr groß ist.

Alterung und Sanierung

Seit dem Eröffnungsjahr 1968 wurden regelmäßige Zustandskontrollen an der Brücke durchgeführt. Bereits in den 80er Jahren zeigten sich Betonabplatzungen; vor allem aber traten erste Probleme mit den Widerlagern auf, denn die Kittfuge zwischen Brückenplatte und Widerlagern schien eine Undichtigkeit aufzuweisen. Dieses Problem wurde zunächst nicht behoben und sorgte in den 90er Jahren für Kalkausscheidungen und -ausblühungen. Über die Jahre kamen weitere Betonabplatzungen, Risse und korrodierte Armierung aufgrund von ungenügender Betonüberdeckung hinzu. Auch der Belag wies einige Unebenheiten und Querrisse auf.

Deshalb wurde im Jahr 2003 die Fußgängerüberführung für rund 650.000 CHF generalüberholt. Als wesentliche Maßnahme erhielten die beiden Widerlager mit den seinerzeit unkontrollierbaren Felsankern als Neuerung jeweils vier kontrollierbare Anker. Die Abdeckklappen dieser kontrollierbaren Anker sind heute seitlich an den Widerlagerwangen sichtbar und prägen das Erscheinungsbild in diesem Bereich. Bei der Instandsetzung wurde zudem der Belag erneuert, die Fugen zwischen Spannband und Widerlagerwand ausgebessert und das bestehende Staketengeländer an die aktuellen sicherheitsspezifischen Anforderungen angepasst.



Meret Erin Lewis & Gianna Sophia Kraut