

Steg und Turm

Autor(en): **Leuppi, R. Matthias / Juon, Roman**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **133 (2007)**

Heft 25: **Über Brücken**

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108135>

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.

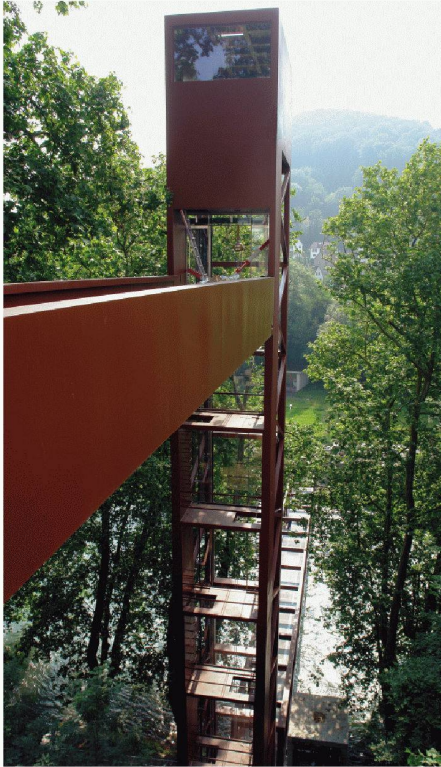
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen 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.

STEG UND TURM



01

Titelbild: Fussgängersteg über die Limmat
(Bild: dd / Red.)

- 01 Passerelle, Liftturm und Limmatsteg als neue Verbindung zwischen der Stadt Baden und der Gemeinde Ennetbaden (Bilder: Leuppi & Schafroth)
- 02 Kombiniertes Warren-Fachwerk und abgestufte Vierendeel-Träger bilden die Struktur des Stegs
- 03 Sämtliche Bauteile wurden mit einem 500-t-Raupenkran in die richtige Lage gebracht
- 04 Rotbraun – wechselnd temperiert vom Tageslicht – wirkt die Materialität des Stahles naturnah und gleichsam archaisch
- 05 Der 52 t schwere Steg wurde im März 2007 montiert

Die Stadt Baden und Ennetbaden verbinden war die Idee des Projektwettbewerbs in den Jahren 2003 und 2004. Nun wurde diese Projektidee realisiert. Sämtliche Bauteile der Stahlkonstruktion wurden vorgefertigt und auf der Baustelle mit einem Raupenkran montiert.

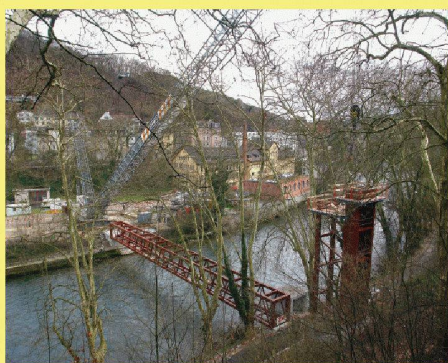
Baden und Ennetbaden forderten in den letzten Jahrzehnten wiederholt eine städtebauliche Verbindung von der Limmat in Ennetbaden hinauf zum Bahnhofplatz in Baden. Sie soll in ein gemeindeübergreifendes Fussgängernetz eingebunden sein und bedeutet eine wichtige Infrastrukturmassnahme zur Entwicklung und Aufwertung des Bäderquartiers. Der Limmatraum als Naherholungsgebiet wird vom Zentrum leichter erreichbar. Die südlichen Wohnquartiere Ennetbadens erhalten eine Fussgängerverbindung zum Zentrum Baden mit Anschluss an den öffentlichen Verkehr. Mit einem zweistufigen Wettbewerb wurde das Projekt «Fachmann» ausgewählt (TEC21, 47 / 2004). Am Ort der historischen Seilfähre wird nun eine Brücke gebaut. Am Badener Limmatufer folgt in gleicher Achse ein vertikaler Aufzugturm mit horizontaler Passerelle, womit die Verbindung über den beträchtlichen Niveauunterschied hinauf zur «Stadtterrasse» vervollständigt wird. Die Verbindung ist eine liegende und stehende Raumstruktur aus einer Kombination von Warren-Fachwerk und abgestuften Vierendeel-Trägern, verschränkt mit einer Figur von Volumen bildenden Blechträgern, die beim Aufzugturm die Evakuationszone begleiten, im Turmkopf den Liftmaschinenraum bilden und bei der Passerelle als Brückenträger dienen. Diese räumliche Verdichtung hin zum Ölrainhang verankert den Turm und die Passerelle im Gelände und umfasst gleichzeitig den Aufzugschacht, der als vertikale Brücke gelesen werden kann. Verglasungen trennen beim Turm den eigentlichen Aufzugschacht von der Evakuationszone, und beim Limmatsteg bilden die gleichen Verglasungen das Geländer. Diese Transparenz sowie die Gitterroste als Gehbelag steigern die Wahrnehmung des Stahlbaus.

LIMMATSTEG

Der raumhohe Fachwerksteg überspannt die Limmat als einfacher Balken mit einer Spannweite von 51.82 m und einer Höhe von 3.80 m. Bei einer totalen Breite von 3.10 m beträgt die für Fussgänger und Radfahrer nutzbare Breite 2.30 m. Die beiden Fachwerkträger sind in der Ober- und Untergurtebene mittels Querträger miteinander verbunden. Der Gehweg aus Gitterrosten liegt in der Untergurtebene auf zwei sekundären Längsträgern auf. Diese dienen gleichzeitig als Werkleitungsträger. Die Fachwerkträger bestehen aus Hohlprofilen aus zusammengeschweissten Blechen. Die Höhe der Fachwerkgurte ist mit 400 mm konstant. Die Gurtbreiten verjüngen sich von 380 mm an den Stegenden auf 140 mm in der Stegmitte. Die Diagonalen sind quadratisch, mit einer Seitenlänge von 140 mm. Die oberen Querträger sind 400 mm hoch und 200 mm breit. Die unteren Querträger messen 300 x 200 mm. Die Endquerrahmen – zur Stabilisierung und Formerhaltung – an beiden Stegenden werden durch quadratische Profile mit Kantenlängen von 400 mm gebildet. Die Blechstärken variieren von 8 bis 12 mm. Der Steg ist zwangungsfrei auf Elastomerlagern aufgelegt. Auf beiden Seiten wurden Fahrbahnübergänge mit Dehnprofilen montiert. Durch den Belag aus Gitterrosten erübrigt sich eine Brückenentwässerung. Die Widerlager bestehen aus Ort beton. Auf Badener Seite ist es aufgrund zahlreicher vorhandener Wurzeln schützenswerter Bäume auf Mikropfählen tieffundiert. Auf der Seite Ennetbaden ist wegen des Grundwasserschutzes nur eine Flachfundation möglich.



02



03



04



05

PROJEKT BETEILIGTE

Bauherrschaft: Stadt Baden und Gemeinde Ennetbaden

Architektur und Gesamtleitung: Leuppi & Schafroth Architekten AG, Zürich

Bauingenieur: Henauer Gugler AG, Zürich

Landschaftsplanung: Kuhn Truniger Landschaftsarchitekten GmbH, Zürich

Stahlbauarbeiten: Zwahlen & Mayr SA, Glattbrugg

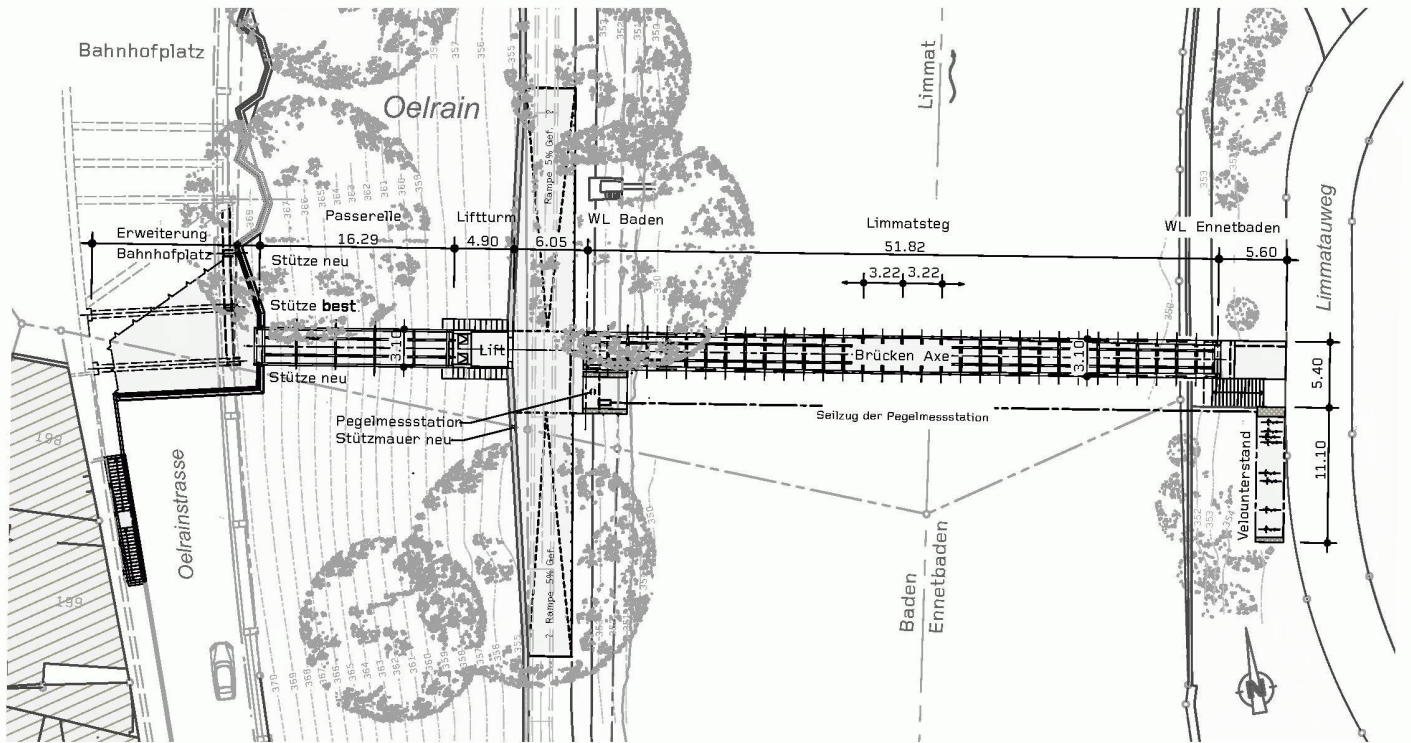
Baumeisterarbeiten: Meier + Jäggi AG, Zofingen

Aufzugstechnik: Emch Aufzüge AG, Bern

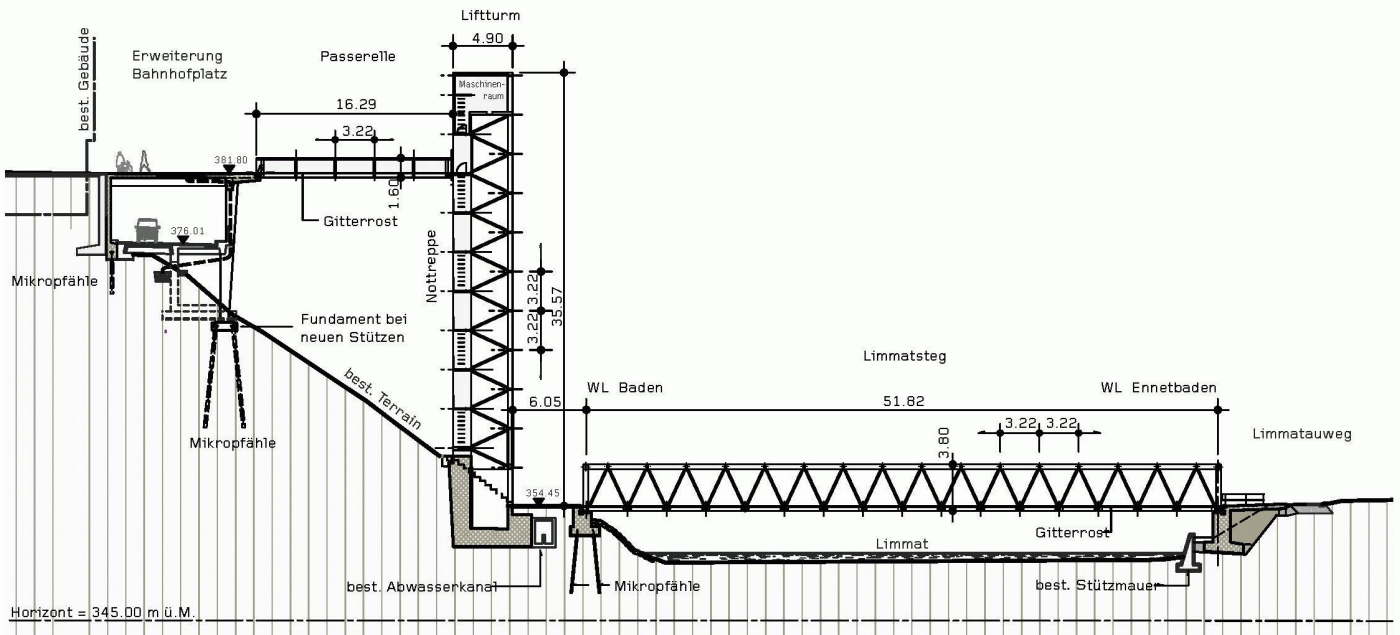
Schlosserarbeiten: Metallbau GmbH, Neuenhof

LIFTTUM UND PASSERELLE

Der 35.57 m hohe Liftturm besteht aus zwei vertikalen Fachwerkträgern und deren Queraussteifungen sowie dem Fundamentsockel aus Ortbeton. Die Aussenabmessungen des Turmes belaufen sich auf 3.10×4.90 m. Die Fachwerkträger bestehen wie bei der Brücke aus einem hohlen Blechprofil. Die Querschnitte der ufernahen Gurte nehmen vom Turmfuss zur Turmspitze von 400×540 mm bis auf 400×180 mm ab. Die uferfernen Gurte sind mit Abmessungen von 1500×540 mm am Turmfuss um einiges grösser und verjüngen sich ebenfalls zur Turmspitze hin. Zusammen mit den hinteren Querträgern bilden sie die Nottreppe mit Zwischenpodesten. Die Querschnitte der Diagonalen entsprechen denen der Brücke. Der Turmsockel aus Ortbeton ist flachfundiert. Er ist innen und aussen mit Stahl verkleidet. Von aussen betrachtet, ergibt sich somit ein nahtloser Übergang. Zwischen dem Bahnhofplatz und dem Liftturm ist eine Passerelle mit einer Spannweite von 16.25 m eingehängt. Sie ist als einfacher Balken mit einem Trogquerschnitt konstruiert. Die Trogwangen sind zusammengeschweisst. Diese Höhe erlaubt es, die Träger als Geländer zu nutzen. Die Querträger sind 300 mm hoch und 200 mm breit. Für die Lagerung der Gitterroste, die den Gehweg bilden, werden längsverlaufende U-Profile verwendet. Die Passerelle ist auf der Liftturmseite auf Stahlkonsolen fix aufgelegt. Auf der Seite des Bahnhofplatzes liegt die Passerelle mittels beweglicher Lager direkt auf dem Randunterzug der Deckenplatte auf. Hier wurde ein beweglicher Fahrbahnübergang mit Dehnprofil und Schleppblech notwendig. Bei allen Bauteilen wird Stahl mit der Qualität S 235 eingesetzt. Der Korrosionsschutz erfolgt durch einen 4-schichtigen Anstrich.



06



07

ERWEITERUNG BAHNHOFPLATZ

Für den Zugang zur Passerelle und zum Liftturm vom Bahnhof Baden hat man den unteren Bahnhofplatz an seinem südlichen Ende um ca. 12m verlängert. Die Tragkonstruktion der Platzerweiterung ist analog zum bestehenden unteren Bahnhofplatz als Trägerrost in Stahlbeton weitergeführt. Die zwei neuen Querunterzüge haben dabei Gesamthöhen von 90 cm und der Längsunterzug von 120 cm. Die Plattenstärke variiert zwischen 25 und 40 cm. Die Lasten werden über zwei Stützen abgetragen. Diese sind im Ölrainhang auf Mikropfählen tieffundiert. Dabei wurden pro Fundament vier ca. 10m lange Pfähle mit einem Durchmesser von 25 cm verwendet. Die Abdichtung erfolgte mit PBD-Bahnen. Darüber wurde ein Gussasphalt eingebaut. Die Platzoberfläche weist ein minimales Gefälle von 1% auf. Der Platz wird über einen Einlaufschacht entwässert.

06 Situation: Der raumhohe Fachwerksteg überspannt die Limmat als einfacher Balken. Er hat eine Spannweite von rund 52m und eine Höhe von 3,80 m

07 Längsschnitt: Der Niveauunterschied zwischen dem Bahnhofplatz und dem Limmataufer wird mit einem Liftturm überbrückt (Pläne: Henauer Gugler)

STATISCHE ASPEKTE

Die Systemwahl ist neben der Funktionalität, Tragsicherheit und Dauerhaftigkeit ebenso stark durch die Ästhetik geprägt. Die Fachwerke bei Steg und Turm sowie der Trogquerschnitt bei der Passerelle bilden zusammen eine architektonische Einheit. Der Steg ist mit den Hauptfachwerkträgern und den Querverbindungen als Raumfachwerk konzipiert. In vertikaler Richtung tragen die beiden Strebenfachwerke die Lasten ab. In horizontaler Richtung werden Windlasten über die Vierendeelträger der Ober- und Untergurtebene zu den Auflagern geleitet. Die gewählten Dimensionen und Abmessungen der Haupttragelemente sind primär ästhetischer Natur. Mehrheitlich sind grosse Tragsicherheitsreserven vorhanden. Daher sind die Verformungen der Brücke ebenfalls klein. Die aus den statischen Berechnungen hervorgegangenen Eigenfrequenzen (1. Eigenfrequenz ca. 2.45 Hertz) weisen auf Schwingungsprobleme hin. Die zu erwartenden Schwingungsbeschleunigungen liegen in einer Grössenordnung, die für Nutzer unangenehm erscheinen könnte. Da die Brücke voraussichtlich auch von Läufern benutzt wird, wurden schon in der Herstellungsphase Vorkehrungen getroffen, die den allfällig notwendigen Einbau von Schwingungstilgern relativ einfach ermöglichen. Messungen auf dem fertig gestellten Steg werden weitere Aufschlüsse bezüglich der Schwingungsanfälligkeit geben.

Der Turm trägt primär als unten eingespannter Stab. Die Lastabtragung erfolgt wie beim Steg über ein Raumfachwerk. Auch beim Turm sind die Dimensionen und Abmessungen ästhetischer Natur, da ohnehin ausreichend Tragsicherheitsreserven vorhanden sind.

Die Passerelle trägt als einfacher Balken ihre Lasten primär über die beiden aussen liegenden Vollwandträger ab. Die dadurch resultierende statische Höhe ist ausreichend, um die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit zu gewährleisten.

Die Platzerweiterung trägt als auf drei Randunterzügen gelagerte Platte. Die Unterzüge sind hangseitig frei auf einer Wandscheibe aufgelagert und limmatseitig bei den beiden Stützen elastisch eingespannt. Die gewählten Unterzugbreiten erlauben eine einlagige Führung der Längsbewehrung. Somit können die Beanspruchungsgrenzen der Betondruckdiagonalen problemlos eingehalten werden. Für die Plattenbewehrung im Feld ist praktisch überall die Minimalbewehrung zur Rissbreitenbeschränkung massgebend. Für die Bewehrung über den Unterzügen ist die Tragfähigkeit massgebend. Die Schubkräfte können aufgenommen werden, ohne dass die Längsbewehrung über den infolge Biegung erforderlichen Querschnitt hinaus erhöht werden muss.

PROJEKTDATEN

– Limmatsteg

Brückenfläche: 160 m²
Spannweite: 51.82 m
Trägerhöhe: 3.80 m
Schlankheit h/l: 1/14
Stahlgewicht: 52 t

– Liftturm

Turmhöhe: 35.57 m
Grundfläche: 3.10 × 4.90 m
Stahlgewicht: 48 t

– Passerelle

Passerellenfläche: 50 m²
Spannweite: 16.25 m
Trägerhöhe: 1.60 m
Schlankheit h/l: 1/10
Stahlgewicht: 12 t

– Kosten

Gesamtkosten: ca. 4.2 Mio. sFr
Stahlbau- und Baumeisterarbeiten:
ca. 2.5 Mio. sFr

STAHLBAUMONTAGE

Sämtliche Bauteile wurden im Werk gefertigt und mit dem Korrosionsschutz versehen. Somit blieben die Arbeiten auf der Baustelle auf ein Minimum beschränkt, was den beengten Platzverhältnissen sowie der schützenswerten Umgebung Rechnung trug. Der Steg wie auch der Liftturm wurden in je zwei Teilen mit Spezialtransporten auf die Baustelle transportiert. Die zwei Teile des Steges wurden auf dem Montageplatz auf Ennetbadener Seite verschweisst. Am 15. März 2007 erfolgte die Montage des 52t schweren Steges mit Hilfe eines 500-t-Raupenkranes. Dank dem Einsatz eines so grossen Kranes konnte auf ein Hilfsjoch in der Limmat verzichtet werden. Die beiden je 24t schweren Teile des Liftturmes wurden am 19. und 20. März 2007 ebenfalls von der Ennetbadener Seite aus versetzt und erst in ihrer endgültigen Lage verschweisst. Am 16. April 2007 hob ein 120-t-Pneukran die rund 12t schwere Passerelle von der Ölrainstrasse aus in ihre endgültige Lage. Im Anschluss an die Montage werden der Gitterrost und das Geländer am Steg montiert sowie der Lift in den Turm eingebaut. Die Arbeiten werden bis Ende Juni 2007 vollständig abgeschlossen sein. Die Eröffnung findet am 30. Juni statt.

R. Matthias Leuppi, dipl. Architekt ETH/SIA, matthias.leuppi@euppischafroth.ch
Roman Juon, dipl. Bauingenieur ETH/SIA, rjuon@hegu.ch