Erhaltung u. Ertüchtigung eines Holz-Trogsteges über den Almfluss «Der Hofmühlsteg in Scharnstein»

HBM Franz Bammer
Holzbau Bammer GesmbH
Scharnstein, Österreich

Erhaltung u. Ertüchtigung eines Holz-Trogsteges über den Almfluss «Der Hofmühlsteg in Scharnstein»

1. Einleitung

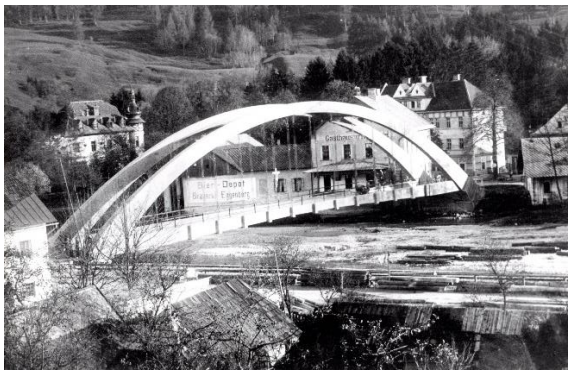
1.1. Der Fluss

Die Alm im südlichen OÖ entspringt am Almsee, am Fuße des toten Gebirges an dessen Nordseite. Das Einzugsgebiet erstreckt sich über 491 km², die Länge des Flusses beträgt 48,2 km.
Er durchfließt 6 Gemeinden und transportiert eine Wassermenge von 2,7 m³/s bis 400 m³/s. Entlang des Flusses erstreckt sich ein ausgedehntes Erholungsgebiet mit einem Wanderweg, «Genuss am Fluss». Das Almtal ist seit jeher geprägt von Land- u. Forstwirtschaft, von der Sensenerzeugung (16. – 20. Jhd.) und von der Wasserkraft an der Alm.

1.2. Der Steg

An dieser Stelle führte schon seit dem Mittelalter eine Brücke über den Fluss, als Verbindung zur Burg Scharnstein, welche erstmals 1204 erwähnt wird, aber auch als Verbindungsweg für die am südlichen Brückenkopf seit dem 16. Jahrhundert betriebene Sensenschmiede, die immerhin um 1900 als die Größte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie galt.
Diese Holzbrücke wurde bis in die 1920er Jahre verwendet. 1928 wurde eine einspurige Betonbogenbrücke anstatt dieser eröffnet, die 1978 gesprengt wurde.
Eine moderne Straßenbrücke wurde parallel errichtet. Doch an der alten Stelle fehlte etwas, ein Übergang über den Fluss und somit wurde 1983 ein Fußgängersteg in Holzbauweise (Trogkonstruktion) errichtet.
Der Zustand des Holzsteges aus Lärchenleimholz Resorcinharz-verleimt stellte sich 2016 so dar, dass er lt. Gutachten abgerissen werden sollte.

Almbrücke 1899



Betonbogenbrücke 1928

Alter Holzsteg 2016

Parallel laufende Straßenbrücke,
die 2017 ebenfalls saniert wurde

2. Anforderungen

- **Dauerhaftigkeit**
- **Wirtschaftlichkeit**
- **Gestaltung**
- **regionale Wertschöpfung**
- **Ressourcenverbrauch**
- **Erhaltung und Betrieb**

Es gab verschiedene Lösungsansätze:

- eine neue Stahlkonstruktion
- eine neue Holzkonstruktion oder
- eben doch eine Ertüchtigung und ein Umbau des bestehenden Steges

2.1. Dauerhafte Konstruktion

Durch die Sanierung der Hauptträger (Untergurte) an den Auflagern mit Betonprothesen und durch die Einhausung und Überdachung des Steges wird eine absolut brauchbare Dauerhaftigkeit erreicht.

2.2. Wirtschaftlichkeit

Durch die Weiterverwendung des Bestandes fielen keine Demontage- und Entsorgungskosten an. Die Fundamente waren ausreichend dimensioniert und somit war die Sanierungs- und Umbauvariante auch gegenüber einer Stahlneubau-Variante mit teilweiser Überdachung ohne Berücksichtigung der Fundamenttragfähigkeit um ca. Euro 65.000,00 billiger.

2.3. Gestaltung

Holz ist das Hauptnaturprodukt der Region. Der damit als Fachwerk mit Traditions-Dachform zur Erscheinung tretende Steg fand grossteils Gefallen und fügt sich auch harmonisch in die Landschaft ein.

2.4. regionale Wertschöpfung

Der Hauptanteil des Materials konnte aus der Region bezogen werden. Die Verarbeitung erfolgte ausschließlich mit heimischen Arbeitskräften, somit wurde ein sehr hoher regionaler Wertschöpfungsgrad erreicht.

2.5. Ressourcenverbrauch

Mit ca. 90 % nachwachsendem Material auf die Masse bezogen, liegt der Ressourcenverbrauch überaus günstig.

2.6. Erhaltung und Betrieb

Die Erhaltung ist außer der normalen Wartung und Pflege (Reinigung) durch die Einhausung absolut problemlos. Der Betrieb ist im Winter durch die Überdachung wesentlich einfacher; keine Schneeräumung und dadurch keine mechanische Beanspruchung des Gehbelages. Durch eine durchgehende automatische Beleuchtung bietet der 60m lange Fußübergang auch bei Dunkelheit Sicherheit.

Im Falle eines Neubaus wäre die Stahlkonstruktion aus Kostengründen bevorzugt worden, denn es wäre nicht der erste Holzsteg, der durch Stahl ersetzt worden wäre.
Bei einem Neubau wären aber die Abriss- u. Entsorgungskosten – auch durch die Lage (neben Bahngleise) – erheblich gewesen. So gesehen positive Argumente für die Sanierung, aber das Hauptproblem lag darin, dass die Hauptträger an den Auflagern stark geschädigt waren.

Mein Zugang zu diesem Problem war ein einfacher, indem ich sagte:
«Wir schneiden die Holzträger einfach ab, bis sie wieder gesund sind und ergänzen sie mit Stahlbetonprothesen.»

Die Entscheidung war nicht unumstritten, aber letztendlich setzte sich die Sanierungsvariante durch.

- Die Konstruktion ist an manchen Stellen derart massiv durchfeuchtet, dass man schon mit einem Taschenfeitel durchkommt (siehe Bild unten), teilweise ist auch ein Befall von Pilzen gegeben.

- Für eine neu gebaute Stahlbrücke kann die Lebensdauer mit ca. 100 Jahren veranschlagt werden, wird der Bestand saniert, so verringert sich diese auf etwa 30 Jahre.

Nicht nur aus vorgenannten Gründen wurde uns von den Professionisten und Statikern ein Neubau eingehend empfohlen. Auf die Lebensdauer der Stahlbrücke gerechnet ist diese wesentlich günstiger.

Zeitungsausschnitt „Scharnsteiner Perspektiven, Ausgabe 1, April 2017

Die Bauzeit betrug 10 Wochen – Durchführung Juli bis Mitte September

Verbaut wurden:

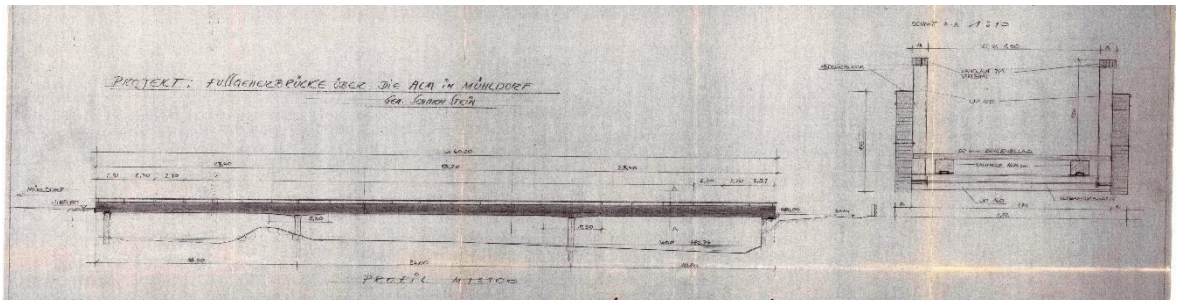
- 56,0 m³ Lärchenholz gesamt
- 11,5 m³ Lärche BSH
- 28,0 m³ Lärche KVH
- 6,5 m³ Lärchen-Schalung
- 10 m³ Lärchen-Schindeln
- 95,33 kg Wevo Spezial EP 32
- 138 kg Betonrippenstahl
- 1 m³ Beton C 25/30 B7
- Verbindungsmittel, Stabdübel, Schrauben, …

Die Gesamtbaukosten betrugen Euro 105.000 Netto.

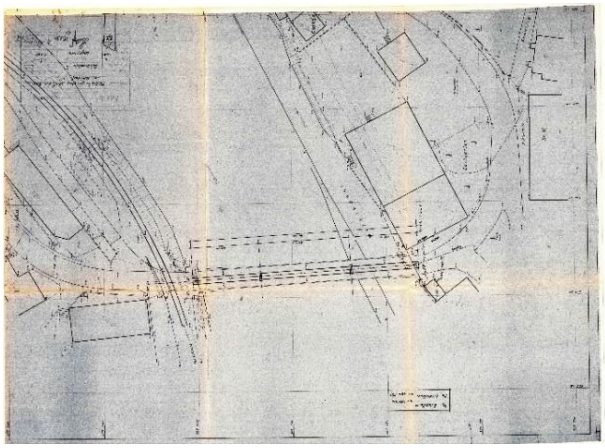
3. Planung u. Engineering Holzbau Bammer GmbH – MPA Stuttgart

3.1. Konzept

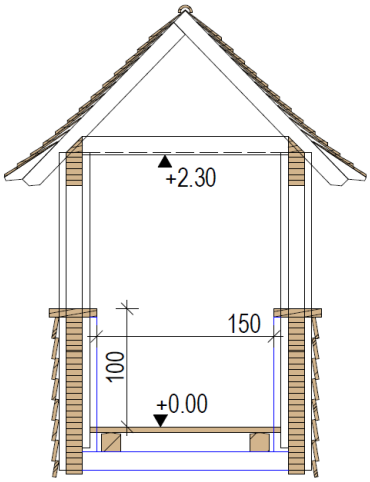
Umbau und Sanierung der bestehenden Trogkonstruktion auf ein räumlich überdachtes Fachwerk.



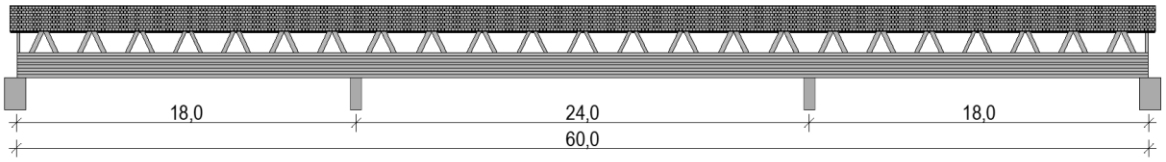
Alter Plan



Alter Lageplan



CAD-Schnitt neuer Steg



CAD-Ansicht neuer Steg

3.2. Statik

Lt. Norm mit Mursoft Ruckzuck 6

3.3. Lehrgang

Für die Befähigung zum Einkleben von Bewehrungsstahl und der Sanierung der Leimträger, wurde der Sanierungslehrgang für tragende Holzbauteile an der MPA Stuttgart absolviert.

4. Umsetzung der Sanierung

Wie geht das? Ganz einfach, Brücke pölzen, abschneiden, innere Kräfte an dieser Stelle berechnen (Statik), Bewehrungsstahl bemessen und in Holz einkleben, einschalen und betonieren, fertig!

Im Übrigen waren die Leimholzträger durchgehend durch die ständige Bewitterung stark geschädigt und mussten repariert werden. Die Stegkonstruktion wurde im neuen Konzept umgebaut, in ein räumlich überdachtes Fachwerk mit 60 m Gesamtlänge auf 4 Auflagern, Stw. 2 x 18 m, 1 x 24 m.

Dadurch werden die bestehenden Hauptträger nur mehr zu 25 % belastet, die ganze Konstruktion vor Wetter geschützt. Die Brüstung wurde von außen wie eine Fassade mit Lärchenrollschalung bekleidet und mit einem Handlauf mit flexibler Wartungsfuge an den Diagonalstäben angeschlossen und abgedeckt.

Die Dacheindeckung erfolgte mit gespalteten Lärchenschindeln in 3-fach-Deckung auf Sichtlattung, Dachneigung 46°. Dieses Konzept verleiht der Anlage auf jeden Fall die doppelte Lebensdauer, wenn sie ordentlich gewartet wird.

Fassadenverkleidung und Dach werden wahrscheinlich nach ca. 40 Jahren zu erneuern sein, die Primärkonstruktion sollte aber auf jeden Fall eine Lebensdauer von mind. 60 Jahren haben. Es ist durch die Umsetzung dieses Projektes jedenfalls gelungen, das Image des Holzbrückenbaues zu verbessern.

4.1. Gerüstung u. Sicherheitsmaßnahmen

Es wurde an der Unterseite des Steges eine PE-Gitterfolie als Abtropfschutz für den Klebstoff aufgebracht. Als Schutz- und Arbeitsgerüst wurde ein beidseitig auskragendes Hängegerüst ebenfalls an der Unterseite befestigt.

Eingerüstung des Steges mit Hängeausschußgerüst

4.2. Reinigung, genaue Schadensaufnahme u. Dokumentation

Es wurden ca. 400 Risse in den BS-Trägern aufgenommen und saniert. Die Träger wurden mit Wasserhochdruck gereinigt.

Genaue Aufnahme u. Dokumentation der Schäden

Schwer beschädigte Träger neben dem Gerberstoß an der wetterzugewandten Seite

Trägersanierung d. Einkleben von neuem Holz

Genaue Recherchen d. den Chef

Die wetterabgewandte Seite ist wesentlich besser, nur geringe Schädigung

Probeschnitt am Auflager

Wetter u. Klima spielten bei der Sanierung eine wichtige Rolle, die Holzfeuchte darf max. 18 %, Luft- u. Bauteiltemperatur mind. 18° - max. 35° betragen, es wurde durch eine provisorische Überdachung Abhilfe geschaffen

4.3. Stahlbetonprothesen

Herstellen der Stahlbetonprothesen auf den Auflagern

Kontrolle beim Einkleben der Bewehrung

Eingeklebte Stahl-Bewehrung für Betonprothesen

Fertige Schalung

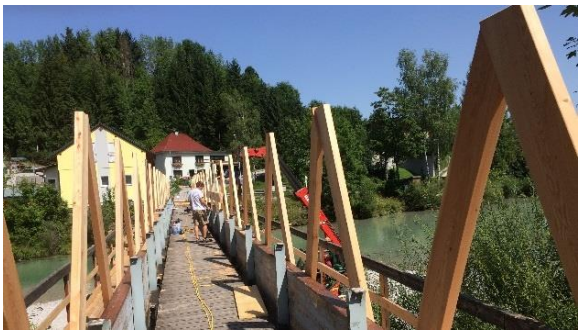
Mächtiges Hochwasser während der Sanierung am 27. Juli 2017

Die Betonage

Betonprothesen an allen 4 Auflagern

4.4. Umbau

Umbau auf überdachtes räumliches Fachwerk



Montage der Fachwerkstäbe

Druckstab Anschlussverstärkung

4.5. Dachdeckung

Die Dachdeckung erfolgte mit Lärchenschindeln auf Sichtlattung

Schindeldeckung

4.6. Fassadenverkleidung

Die Fassadenverkleidung im Brüstungsbereich erfolgte mit Lärchenrollschalung

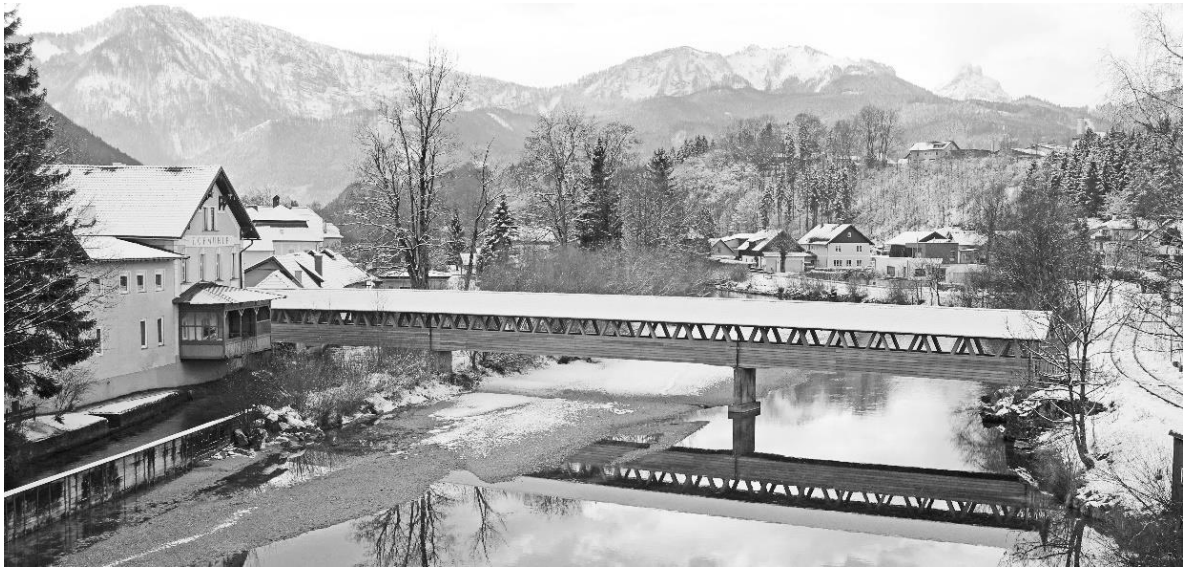
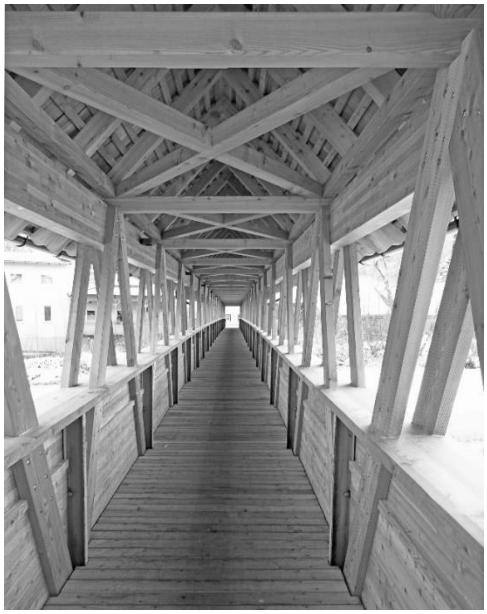
4.7. Stabilisierung

Zur zusätzlichen seitlichen Stabilisierung an den Mittelpfeilern, wurde der Steg mit Stahlkonsolen und Zugstäben Istor 25 mm abgespannt.

5. Danksagung

Am Ende möchte ich mich auch noch bei der Universität-Stuttgart MPA, bei Herrn Dr. Aicher und Herrn DI. Hezel für die hervorragende Unterstützung und Zusammenarbeit sowie Begleitung des Projektes herzlich bedanken.

6. Fertigstellung



Der neue Hofmühlsteg in Scharnstein