

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111 (1993)
Heft: 9

Artikel: Das Projekt des Wiederaufbaues: Häderlisbrücke Schöllenen
Autor: Perucchi, Sandro
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78138>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

mut im Urserental geführt. Wegen drohenden Holz Mangels sowie zunehmend grösserer Belastung durch den gewaltig anschwellenden Handel und Verkehr auf der Gotthardroute wurde 1649 in Altdorf, im Beisein einer Urschner Delegation, der Bau einer steinernen Bogenbrücke beschlossen.

Die Häderlisbrücke wurde immer wieder von Unwettern heimgesucht, die wiederholt argen Schaden anrichteten. Nach einem Unwetter im Jahre 1835 lag sie, stark beschädigt an Wangen, Brüstungen und Mittelbogen, viele Jahre lang wie «ausgefranst» da. Man hatte ja 1820 bis 1830 die Fahrstrasse gebaut, und der Kutschen- und Wagenverkehr waren im Aufschwung. Was sollte man da Grund haben, die alte Säumerbrücke nochmals instand zu stellen. Doch 1848 standen Urner Männer zusammen und fanden, dass diese Brücke ihrer Väter trotz der neuen Fahrstrasse wieder in Ehren dastehen sollte. Und sie fassten den Entschluss, die Häderlisbrücke für den Fussgänger erneut herzurichten.

Ähnlich war es im Unwetterjahr 1987. Der Kanton entschloss sich – mit Hilfe des Bundes und des Schweizerischen Baumeisterverbandes – das total zerstörte Bauwerk in alter Form und Art wieder zu erstellen. Die Steine dazu sollten aus dem Fels nahe der Brücke gesprengt, gespalten und behauen werden.

Von den Schwierigkeiten, altes Handwerk zu erlernen

Der Entschluss, die Brücke im alten Stil, also in Natursteinmauerwerk, wieder aufzubauen, hat alle Beteiligten aufs äusserste herausgefordert. Keiner wusste, wie solches Handwerk anzugehen sei. Zuerst musste die Geometrie anhand von vielen eingesandten Fotos erarbeitet werden, denn Pläne waren keine vorhanden. Für die Steingewinnung wurde der Steinbruch oberhalb der Baustelle eröffnet. Die Steinspalter und der Polier übten emsig das richtige Orten und Herauslösen des Steines. Nun galt es, die jeweilige Steinart zu bestimmen, die für Pfeiler, Bogenkränze, Wangen und Brüstungen notwendig war. Das erwies sich als der schwierigste von allen Bauabläufen, diese Art Mauerwerk in seiner Vielfalt und Lebendigkeit zu rekonstruieren. Ein solches Bauwerk in Naturstein zu erstellen, braucht sehr viel Voraussicht. Bei jedem Bauteil muss man schon wissen, wie der übernächste auszubilden ist. Das stetige Vorausdenken nimmt kein Ende bis zum letzten Stein der Brüstungsmauer.

Von der Idee, Lehrlinge einzusetzen

Schon im September 1987 kam die Idee auf, Lehrlinge für den Wiederaufbau

der Häderlisbrücke einzusetzen. Alle fanden, das sei eine tolle Sache, aber nicht einfach zu verwirklichen.

In der Submission war vorgeschrieben, dass Lehrlinge in grosser Zahl zum Einsatz kommen sollten. Schliesslich konnte im Werkvertrag eine allseits befriedigende Lösung erreicht werden. Der Arbeitsgemeinschaft Häderlisbrücke gebührt dafür grosse Anerkennung. Der Baumeisterverband wirkte kräftig mit, Lehrlinge in der ganzen Schweiz zu suchen und zu finden. Viele Lehrlinge – Steinmetzen, Zimmerleute, Maurer, Pflasterer – kamen in die Schöllenen und halfen begeistert mit, die Brücke wieder aufzubauen. – Das Experiment ist gelungen. Der Kanton Uri ist stolz auf die Lehrlinge für das, was sie zusammen mit den Lehrmeistern, dem Polier und den Maurern geleistet haben.

Für den Wiederaufbau der Häderlisbrücke dankt der Kanton Uri allen am Bau Beteiligten für den grossen Einsatz und dem Bundesamt für Strassenbau sowie dem Schweizerischen Baumeisterverband für die grosszügige Finanzierung des Bauwerkes.

Adresse des Verfassers: *Heribert Huber*, dipl. Bauing. ETH/SIA, Bauamt Uri, Klausenstrasse 2, 6460 Altdorf.

Das Projekt des Wiederaufbaues

Häderlisbrücke Schöllenen

Ausgangslage

Nicht jede von Naturgewalten zerstörte alte Brücke wird originalgetreu wiederaufgebaut; in der Regel ersetzt man sie

VON SANDRO PERUCCHI,
ZÜRICH

durch ein der Zeit entsprechendes Bauwerk. Die Häderlisbrücke bildet in dieser Hinsicht eine Ausnahme: die alte Brücke stellte eine derartige Bereicherung der Schöllenen dar, dass die durch die Zerstörung entstandene Lücke geradezu danach rief, die Brücke in ihrem alten Zustand wieder aufleben zu lassen.

Verschiedene Gründe sprachen für den Wiederaufbau:

- Die Brücke war ein wichtiger Zeuge der Bau- und Kulturgeschichte des Urnertales

- Sie war ein in vieler Hinsicht gut gelungenes, formschönes und bei der Urner Bevölkerung beliebtes Bauwerk
- Der Wiederaufbau im Jubiläumjahr der Eidgenossenschaft unter Mitwirkung vieler junger Bauleute aus dem ganzen Land sollte zu einem Zeichen der Solidarität werden.

Eine namhafte Spende des Schweizerischen Baumeisterverbandes hat nicht zuletzt die Entscheidung zugunsten des Wiederaufbaues beeinflusst.

Solche Rekonstruktionen, wie sie auch nach den Zerstörungen des 2. Weltkrieges praktiziert wurden, sind in Kreisen der Denkmalpflege nicht unumstritten. Sie bedingen auf jeden Fall, dass man den Betrachter entsprechend informiert. Deshalb erinnert eine in der Brüstung eingelassene Gedenktafel an die Geschichte der Häderlisbrücke und

deren Wiederaufbau. Dieser erfolgte in Zusammenarbeit mit der kantonalen Kommission für Natur- und Heimatschutz sowie mit dem zuständigen Denkmalpfleger.

Ziel der Projektierung war zunächst, die Geometrie der zerstörten Brücke festzulegen. Von den drei Bögen liess die wütende Reuss lediglich den kleinsten Bogen stehen. In einem ersten Schritt wurden die Brückenreste und die Spuren der alten Pfeiler aufgenommen, und darauf aufbauend rekonstruierte man die Geometrie. Als Unterlagen standen Stiche, frühere Aufnahmen und vor allem eine grosse Sammlung von Photographien zur Verfügung. Zu dieser Sammlung hatte die Urner Bevölkerung, einem Aufruf des Baudirektors folgend, mit Begeisterung beigetragen – auch dies ein Beweis dafür, wie beliebt die Brücke war. Andere Zeugen der Brückenbaukunst jener Zeit in der Gotthard-Gegend, die als Vergleich herangezogen werden konnten, waren die Zollbrücke in Göschenen, die Gotthard-Reuss-Brücke und die Furka-Reuss-Brücke in Hospental.

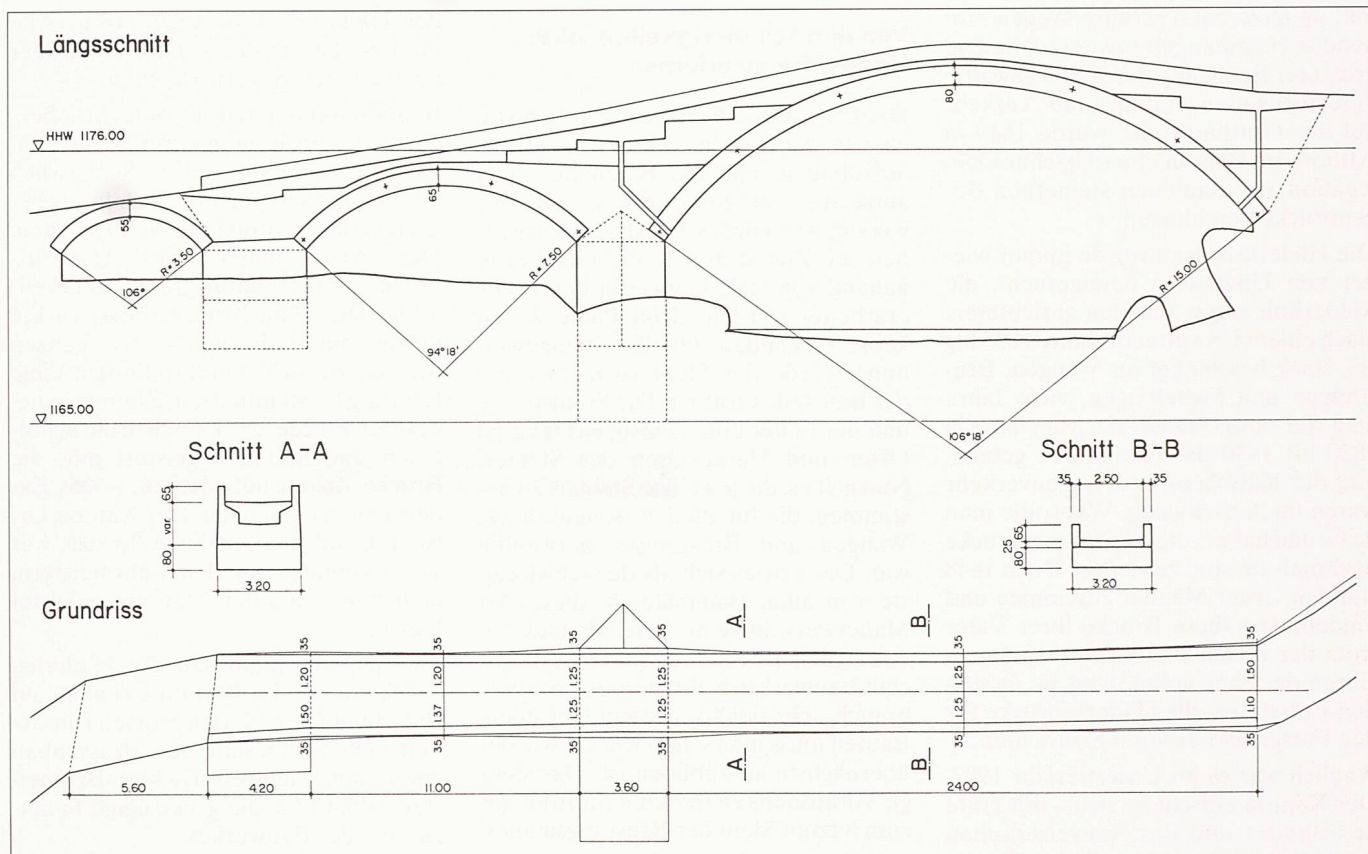


Bild 3. Grundriss, Längsschnitt und Querschnitte

Beschrieb der alten Brücke

1649 wurde die Häderlisbrücke an der Stelle eines früheren Holzsteiges zum erstenmal aus Stein gebaut, eine Bauart, die bereits 1595 bei der berühmten Teufelsbrücke mit Erfolg Anwendung gefunden hatte; diese stürzte jedoch bei einem Unwetter 1888 ein. (Die heute noch stehende Brücke wurde erst 1830 im Zuge der Fahrbarmachung der Passstrasse unmittelbar neben der alten Teufelsbrücke erbaut.) Ähnliche solide Steinbrücken hatten die Urner damals auf der Südseite des Gotthards bewundert, wodurch der Wunsch entstand, auch bei sich solche dauerhaften Bauwerke nachzubauen.

Die alte Häderlisbrücke überwölbte die Reuss mit drei Bögen, deren Spannweiten im Verhältnis von ungefähr 1:2:4 zunahmen. Der grösste Bogen erhob sich genau über der bei Niederwasser sichtbaren Flussrinne. Seine Kämpfer ruhten am linken Ufer auf einem markanten Felssporn und im Bachbett auf einem grossen Stein, der gleichzeitig als Grenzstein zwischen dem Urseren und dem Urner Tal diente. Da die Bogenscheitel verschieden hoch lagen, musste der Weg über die Brücke bis zum höchsten Scheitel steil ansteigen, um danach wieder abzufallen. Dadurch entstand eine ausdrucksvolle Buckelform, die zu einem Merkmal der Häderlisbrücke geworden ist. Besonders in alten Stichen

wurde dies in künstlerischer Freiheit oft überbetont.

Die drei Bögen waren, wie zu jener Zeit üblich, flache Bögen. Bekanntlich hatten bereits die Römer Brücken mit Kreisbögen gebaut, so dass man im Volksmund dazu neigt, jede steinerne Bogenbrücke als Römerbrücke zu bezeichnen. Die Römer verwendeten allerdings den Halbkreis. Beim flachen Bogen muss zusätzlich zum Radius die Pfeilhöhe (Stich) festgelegt werden, wobei der Bogen desto kühner wirkt, je flacher er ist. Bei der Häderlisbrücke betrug das Verhältnis Pfeilhöhe zu Spannweite rund 1:4. Die Bogenradien nahmen etwa im gleichen Verhältnis wie die Spannweiten zu. Man konnte des weiteren feststellen, dass alle Bogenkämpfer auf einer Geraden lagen, die mit rund 2,5% Neigung zum Pass hin anstieg, ein an und für sich logisches Detail, das aber nicht selbstverständlich ist.

Was die Masse der Brücke betrifft, so muss man davon ausgehen, dass 1649 das metrische System noch nicht existierte; dieses galt definitiv erst ab 1875. Die Längen wurden in Zoll, Fuss und Elle gemessen. Der Fuss als Hauptmass war jedoch regional unterschiedlich. Im Kanton Uri fand für Bau und Handwerk oft der Nürnberger Fuss mit einer Länge von 30,38 cm Anwendung. Für die Bauleute war somit der Fuss eine Art Modul, auf das alle anderen Baumasse aufbauten. Es entstand dadurch eine

Massordnung, die durch die Einführung des metrischen Systems und die Teilung des Meters weitgehend verlorengegangen ist.

Bauprojekt

Im Grundriss liegen Haupt- und Mittelbogen auf einer Geraden, nur der kleinste Bogen weicht von dieser ab und folgt der übergeordneten S-förmigen Linienführung. Die Breite der Brücke betrug im ursprünglichen Zustand ohne Brüstungen rund 3,20–3,40 m. Durch die vermutlich erst im letzten Jahrhundert angebrachten Brüstungen reduzierte sich die nutzbare Breite auf rund 2,5 m.

Die Bögen aus stehenden Quadern bilden die Haupttragelemente. Deren statische Nachrechnung ergab, dass sie die üblichen Sicherheitsanforderungen erfüllen. In den Viertelpunkten beträgt die Exzentrizität der Resultierenden max. 1/4 der Bogendicke. Wie das Unwetter von 1987 gezeigt hat, ist das Hochwasser der massgebende Lastfall. Aufgrund von Beobachtungen an Ort hat man für die Berechnung der neuen Brücke den höchsten Wasserspiegel auf Kote 1176,0 m ü.M. angenommen. Grössere Brückenpartien werden dabei überflutet und stehen somit unter Auftrieb. Der auf Pfeiler und Wangen wirkende Wasserdruck erreicht dann ein Ausmass, dem die alten Pfeiler nicht gewachsen waren. Deshalb hat man die



Bild 4. Hauptpfeiler auf drei Felsblöcken fundiert (Foto Aschwanden)

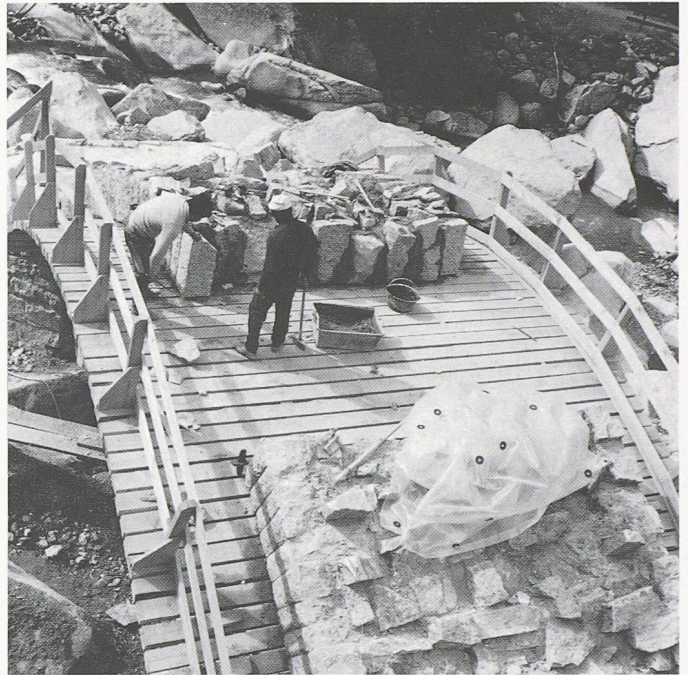


Bild 5. Mauern des mittleren Bogens mit stehenden Quadern (Foto Aschwanden)

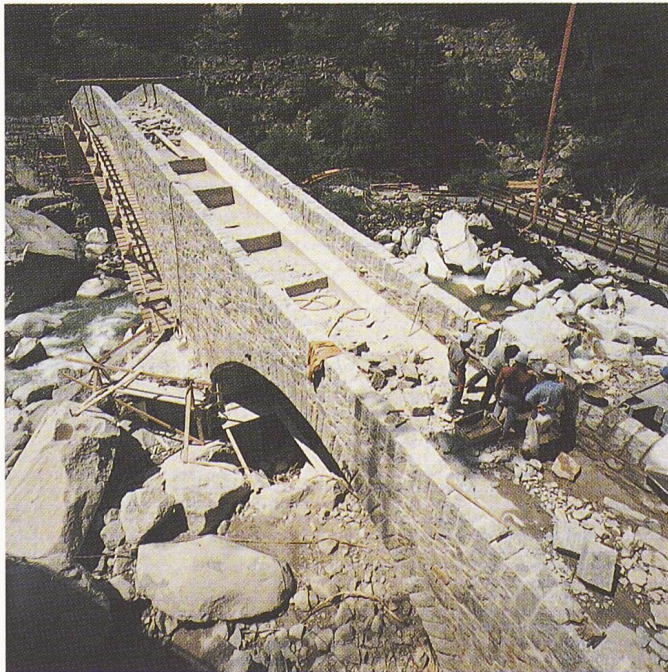


Bild 6. Konstruktion mit treppenförmigem Abschluss zur Aufnahme der Abdichtung (Foto Aschwanden)

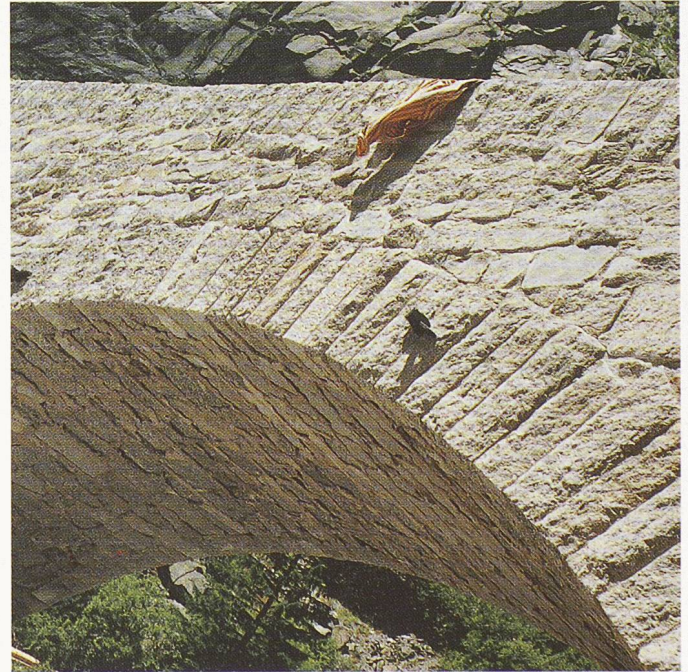


Bild 7. Detail mit Stirnkranz, Wange und Brüstung (Foto Aschwanden)



Bild 8. Detail Abdichtung (Foto P. Kurmann)



Bild 9. Einbau der Pflasterung aus gerundeten Steinen

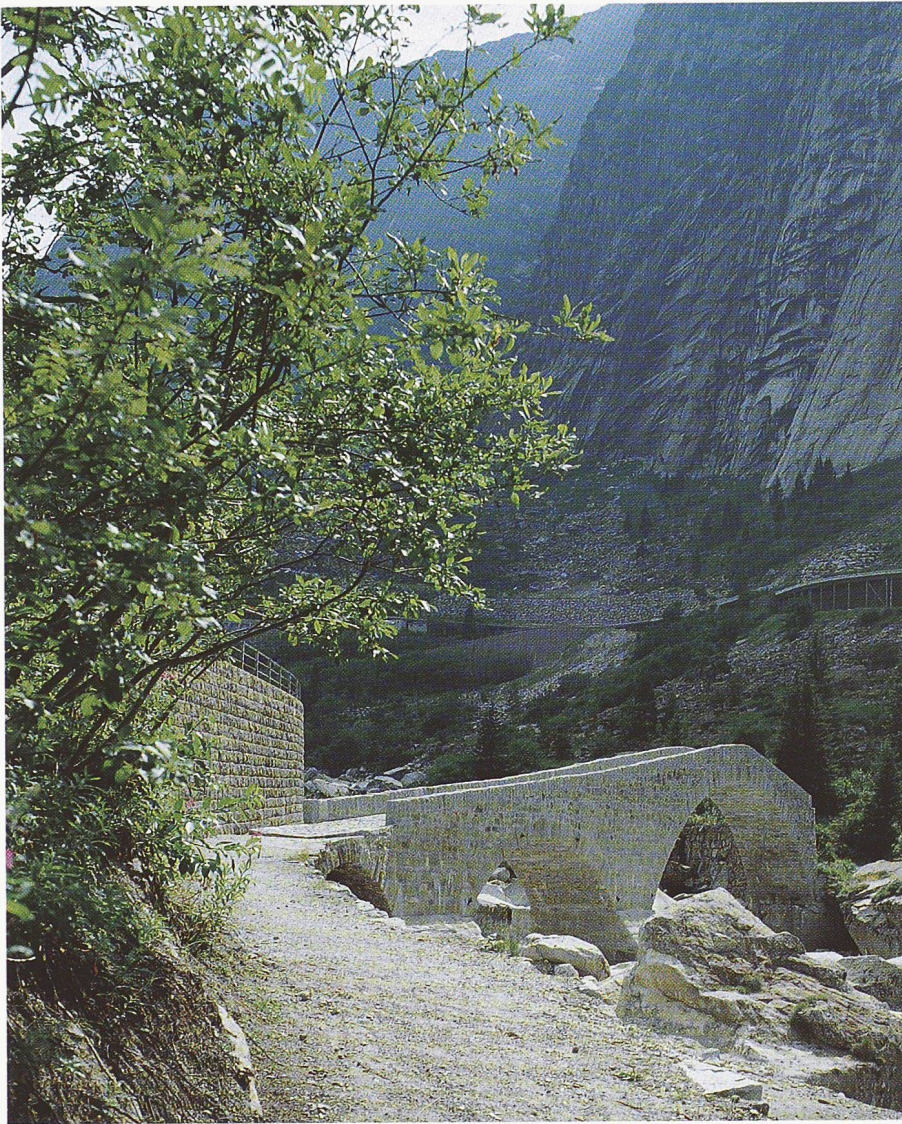


Bild 11. Unterwasserseitige Ansicht mit Felsenlandschaft (Foto Aschwanden)

neuen Pfeiler auf der Unterwasserseite verbreitert und mit einem Betonkern versehen, der bis auf einen halben Meter unterhalb des Wasserspiegels reicht.

Bei der alten Brücke konnte das Meteorwasser durch die ganze Konstruktion hindurchsickern. Dies führte dazu, dass das Wasser grosse Mengen von freiem Kalk auswusch und unter der Brücke und an den Wangen ablagerte. Will man die Lebensdauer eines Bauwerkes verlängern, so muss man das Regenwasser von ihm fernhalten. Dies gilt insbesondere für Bauten aus Holz und Stahl, aber auch für solche aus Beton und Mauerwerk. Deshalb sieht das Bauprojekt auf der Oberfläche der Konstruktion eine elastische Abdichtung auf Polyurethanbasis vor. Um ein Schieben des Kieskoffers zu vermeiden, ist die Bauwerksoberfläche treppenförmig gestaltet. Auf der Abdichtung ist eine zwischen Kunststoffvliesen eingebrachte Geröllschicht als Drainage vorgesehen, die an zwei Stellen in die Reuss entwässert wird. Darauf folgt der Kieskoffer und die Pflasterung.

Bauausführung

Nachdem die Form der Brücke feststand, galt es, die Baumaterialien zu bestimmen. Die neue Brücke sollte, wie die alte, aus Granit der Schöllenen gebaut werden, wobei man die Steine wie damals an Ort gewinnen wollte. Dazu bot sich ein alter Steinbruch an, der heute dem Kanton gehört und nur etwa 300 m entfernt liegt. Dort kommen zwei Arten von Granit vor, ein dunkler, grobkörniger, und ein heller, feinkörniger, die beide schwer zu bearbeiten sind. Um der Eigenart des Gesteins gerecht zu werden und um dem Vorbild näher zu kommen, beschloss man, die Steine nur von Hand zu bearbeiten, d.h. alle Steinflächen durch Spalten und nicht durch Fräsen zu erzeugen. Die durch Sprengen gewonnenen grossen Felsblöcke wurden im Steinbruch durch Einschlagen von Stahlkeilen auf die gewünschten Masse gespalten.

An den Mauerresten der alten Brücke und aus alten Photos konnte man erkennen, dass die Steine in der Regel nur

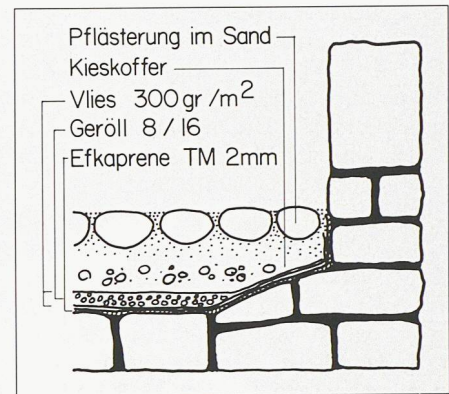


Bild 10. Detail Abdichtung / Pflasterung

wenig bearbeitet waren. Während man bei den Pfeilern einige quaderartige Steine verwendet hatte, bestanden die Wangen weitgehend aus rohen Bruchsteinen. Das schichtenartige Mauerwerk wies daher eine sehr unregelmässige und lebendige Struktur auf. Einzig bei den Steinen der Stirnkränze waren die Fugen sehr dünn, oft lag sogar Stein auf Stein.

In Anlehnung an das Vorbild verwendete man für das Mauerwerk ebenfalls Bruchsteine, die man nur an wenigen Stellen, dafür aber kräftig mit dem Schlegel bearbeitete. Die Steine legte man so dicht wie möglich aufeinander, so dass die Fugendicke von einigen Millimetern an den Kontaktstellen bis zu einigen Zentimetern variiert. Dadurch ist ein sehr lebendiges Fugenbild entstanden.

Die Bögen bestehen aus einem Gewölbe von 60 bis 80 cm Stärke zwischen zwei Stirnkränzen von rund 30 cm Breite. Stirnkranz wie Gewölbe sind aus radial angeordneten, durchgehenden Steinen gemauert. Während man für das Gewölbe rohe Steine verwendete und dementsprechend grössere Mörtelfugen entstanden, mussten die Steine des Stirnkranzes fast ebene Kontaktflächen aufweisen. Dies erforderte viel Spitzarbeit, besonders bei den tieferen Bindersteinen. Wie bei der alten Brücke sind nicht alle Steine des Stirnkranzes konisch ausgebildet worden. Beim grossen Bogen beispielsweise war nur jeder fünfte Stein konisch; dazwischen lagen vier plattige Steine. Diese vereinfachte Bauart mit den zugehörigen Unregelmässigkeiten hat man bewusst übernommen, weil sie das Erscheinungsbild gewissermassen mitprägte. Die Bögen sind in Querrichtung durch Anker zusammengespannt, die man nach einem alten Vorbild aus Stahl geschmiedet und anschliessend in Öl brüniert hat.

Bei der Wahl des Mörtels ist man von den heute verfügbaren hydraulischen Bindemitteln ausgegangen und hat folgende Zusammensetzung festgelegt: 200 kg/m³ hydraulischer Kalk, 150 kg/m³

Portlandzement und Sand 0/4 aus Zumdorf. Die Fugen sind steinbündig gefüllt. Die Witterung wird mit der Zeit den Mörtel an der Oberfläche leicht abtragen und der Brücke ihr verwittertes Erscheinungsbild geben, an das die Zeitgenossen gewöhnt waren.

Die Brüstung wird wie bei der alten Brücke durch eine Rollschicht abgeschlossen, ein Detail, auf das man im Urner Tal häufig trifft. Der Weg ist mit gerundeten Steinen aus der Reuss gepflastert, die im Sandbett verlegt wurden, wobei man dem Sand 5% Kalk zur Stabilisierung beigemischt hat, da das Gefälle relativ stark ist.

Das Lehrgerüst aus Holz war eine moderne und schöne Konstruktion. Es bestand aus zwei im Bogen verleimten Bindern aus Brettschichtholz, die zu einem Dreigelenkbogen zusammengesetzt wurden. Dadurch konnte man auf eine Abstützung im Bachbett verzichten. Auf den zwei Bindern kam die Schalung aus Holzbohlen zu liegen.

Baukosten

Die Baukosten (ohne Projekt und Bauleitung) beliefen sich auf Fr. 1,2 Mio.

Der Schweizerische Baumeisterverband unterstützte den Wiederaufbau mit 300 000 Franken. Die Mitarbeit von vielen Lehrlingen aus der ganzen Schweiz gab dem Wiederaufbau eine zusätzliche Bedeutung; auf die Baukosten hat dies allerdings kaum Einfluss gehabt.

Schlussbetrachtung

Die Arbeit an diesem besonderen Objekt bot Gelegenheit, über das Bauen nachzudenken. Wenn man sich vorstellt, mit welchen einfachen Mitteln früher gebaut wurde und dass praktisch keine wissenschaftlichen Kenntnisse vorlagen, erstaunt einen das Resultat sowohl in materieller als auch in konzeptioneller Hinsicht. Es ist anzunehmen, dass der einstige Baumeister eine massstäbliche Zeichnung der Brücke anfertigte, um seine Vorstellungen zu konkretisieren, dies aber erst, nachdem er die Fixpunkte an Ort und Stelle den örtlichen Verhältnissen entsprechend festgelegt hatte.

Weiter beschäftigte uns die Frage nach den Gründen für die Ausstrahlung und Beliebtheit dieser Brücke. Einige davon seien hier angeführt:

- Das Spannweitenverhältnis der Bögen von rund 1:2:4 verlieh der Brücke einen besonderen Rhythmus.
- Die Buckelform der Lauffläche hat die Bogenform nochmals betont.
- Die vorhandenen Felsen wurden geschickt als Fundament genutzt, womit man eine optimale Einpassung erzielte.
- Die Verwendung des gleichen Materials, wie es bei den umliegenden Felsen zu finden ist, liess die Brücke zu einem Teil der Landschaft werden.
- Die Brücke wirkte nicht protzig, sondern bescheiden. Es war kein perfektionistischer Bau, im Gegenteil, sein Kennzeichen war die Unregelmässigkeit, die jeden gewachsenen Organismus charakterisiert.

Durch den Wiederaufbau der Häderlisbrücke haben auch Bauleute künftiger Generationen die Möglichkeit, sich am Objekt selbst mit solchen Gedanken auseinanderzusetzen.

Adresse des Verfassers: *Sandro Perucchi*, dipl. Bauing. ETH, Basler & Hofmann AG, Forchstrasse 395, 8029 Zürich.

Aus der Sicht der Bauunternehmer

Häderlisbrücke Schöllenen

«Zu Hause sanierten wir schon eine Kathedrale, und kaum einer sah uns dabei auf die Finger. Hier aber...» – die Stim-

VON RENÉ KAUFMANN,
ZÜRICH

me eines Maurerlehrlings, der im Rahmen der vom Schweizerischen Baumeisterverband initiierten Hilfsaktion zwei Wochen am Wiederaufbau der Häderlisbrücke mitgewirkt hat. Die hohe Kunst der Handwerker bestand darin, ihre Arbeit getreu nach historischem Vorbild auszuführen. Das machte den Wiederaufbau auch für Praktiker zu einem einzigartigen Erlebnis.

Steingewinnung

Die Steine der ursprünglichen Brücke wurden wahrscheinlich an Ort und Stelle gewonnen. Für den Wiederaufbau sollten rund 500 m³ dieses hellen, leicht porphyrischen Granits in Blöcken abgebaut werden. Damit wurde die Baustoffgewinnung zu einem Teil der Baustellen-Logistik.

Sicherheitsaspekte machten den Beizug eines Geologen (Dr. T. R. Schneider, Altdorf) erforderlich. Die mit der Steingewinnung beauftragten Unternehmungen schlugen vor, aus Gründen der Örtlichkeit, der Logistik und der Sicherheit, den Abbau in den Bereich des früheren Abbaurandes zu verlegen. Diesem Vorschlag konnte der Geologe mit einigen Auflagen zustimmen. Das weitgehend hangparallel einfallende Talkluftsystem musste als kritische Gleitfläche bewertet werden. Abgleitungen von Blöcken und Platten auf dieser Fläche waren somit durchwegs möglich. Die mit jedem Abschlag neu herausgebildeten Verhältnisse mussten deshalb sorgfältig kontrolliert werden. Die relativ instabile Lage aller Felswände bedingte, dass die vorhandene Bogenwirkung im Bereich der alten Abbauwand auch im Zuge der Ausweitung, insbesondere jedoch im Endzustand, aufrechterhalten bleiben musste. Der Geologe riet zu einem schonenden Abbau mit kleinen Sprengladungen und Vorgaben von max. 2 bis 3 m. Er rechnete mit gewissen tektoni-

schen Restspannungen, die im Bereich des neuen Abbaurandes zu spontanen, knallartigen Ablösungen hätten führen können. Deshalb wurde die Überwachung der frisch ausgebildeten Bruchflächen unerlässlich. Und um die Gefährdung der unterhalb des Steinbruchs liegenden Schöllenenstrasse zu vermeiden, wurde das im Steinbruchareal befindliche Schuttmaterial in Form eines Damms belassen, bis die Steingewinnung und die Sprengungen zu Ende waren.

Lehrlinge für die Steinbearbeitung

Schon im Sommer 1990 haben Lehrtöchter und Lehrlinge des Steinmetz- und Bildhauergewerbes mitgeholfen, derart gewonnene Steine für die Stirnkränze zu bearbeiten. Für einen konischen oder parallelen Bogenstein benötigten sie einen halben Tag. Von unschätzbare Bedeutung war die Erfahrung von portugiesischen Steinmetzen mit dem harten Schöllenen-Granit. Die Lehrlinge und Lehrtöchter fanden schnell in jene «alte» Bearbeitungsweise hinein, die den Vorgaben der Bauherrschaft entsprach. Nicht perfekte, ebenmässige Steine waren gewünscht. So durfte die Breite von Stirnkranzsteinen im Bereich zwischen 20 und 25 cm