

Holzbrückenbau in der Schweiz

Autor(en): **Röllin, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Heimatschutz = Patrimoine**

Band (Jahr): **68 (1973)**

Heft 1-de

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-174324>

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.



Holzbrückenbau in der Schweiz

Zweckbau und Kunstwerk

Zweckbauten, seien sie sozialer, wirtschaftlicher oder verkehrstechnischer Art, haben unter sich eines gemeinsam: Ihre formale Gestaltung richtet sich stets nach dem jeweiligen Bedürfnis; nach Möglichkeit haben sie einem bestimmten Zweck zu entsprechen. Sind die Formen nach einer gewissen Zeit einmal überholt, erscheint es zunächst sinnlos, einen bestimmten Bauzustand, dessen Konzeption eher der Vergangenheit als der Gegenwart verpflichtet ist, erhalten zu wollen. Trotzdem, man wünscht und tut es. Man lehnt sich auf gegen blinde Zerstörung alter Bahnhöfe, Fabriken und Markthallen, gegen die Ausräumung altmodischer Laden- und Caféeinrichtungen oder gegen den Verlust eines anderen lieb gewonnenen Dinges, etwa eines aus Gusseisen. Resultiert dies aus einer Situation der Form- und Phantasieverdrängung, zu welcher der Glaube an einen konsequenten Funktionalismus Anlass gegeben hat? – Oder ist es der Reiz des sichtbar handwerklichen Könnens? – Man mag es interpretieren, wie man es will. Tatsache ist, daß Begriffe wie Sinn und Zweck, Bewertungen und festgegläubte Normen sich durch die Zeit relativieren. Zudem beginnt man zu entdecken, dass alte Zweckbauten in ihrer stilistischen Verpflichtung einem bestimmten ästhetischen Empfinden entsprechen mussten, um das man die Vergangenheit immer mehr beneidet.

Der Brücke allerdings, insbesondere jener aus Holz, kommt innerhalb der «Zweckbauten» eine Sonder-

Eine urtümliche, dem alpinen Blockbau sehr verwandte Konstruktion fand sich in der ehemaligen Holzbrücke über die Matternvisp in St. Niklaus VS. Die Stützweite der eigentlichen Tragbalken wurde durch Kraghölzer, die aus Steinkasten ragten, wesentlich vermindert (Aufnahme um 1910).

stellung zu. Am ehesten sie wird der Kunst – eben der Brückenbaukunst – zugeordnet. In ihrer Aufgabe, einen reissenden Fluss oder eine tiefe Schlucht zu überwinden, liegt die Idee zum möglichen Kunstwerk, zunächst zum technischen, dann aber auch zum phantastischen und formal vollkommenen.

Bekannt ist der Ruf, den man Schweizer Holzbrücken seit Jahrhunderten zugebilligt hat, etwa jener Schaffhauser Rheinbrücke (1758) von Johann Ulrich Grubenmann, von der Johann Gottfried Ebel 1798 berichtete, sie sei «ein Kunstwerk, welches jeder Reisende mit Erstaunen betrachtet, und als eine der ersten Merkwürdigkeiten in der Schweiz in allen Schriften angepriesen wird...» (zit. Josef Killer: Die Werke der Baumeister Grubenmann. Zürich 1959, S. 29 ff.). Die sichtbare Spannung und Kühnheit, die uns heutigen Menschen eher bei Betonbrücken offenbar wird, bewegte unsere Vorfahren in gleicher Weise, erweckte zum Teil auch Angst und Besorgnis, wie es einzelne Inschriften zum Ausdruck bringen. Schliesslich darf die Brücke in der verbindenden Symbolfigur als Kunstwerk begriffen werden: «Eine Brücke ist eines der vornehmsten Werke oder Stücke der Bau-Kunst, dadurch der menschliche Witz ein Land an das andere, so durch tiefe Graben, Baeche, Fluesse, Klueffte und große Stroehme geschieden ist, gleichsam verbindet, so wohl die menschliche Gesellschaft, als das Commercium zu befoerdern...» (Vorwort aus J. Leupolds «Theatrum pontificale», Leipzig 1726).

Da die meisten Brücken wenig über den architektonischen Eigencharakter hinaus gehen, sind sie kaum einem bestimmten Stil unterworfen. Es waren denn auch meistens Ingenieure, die sich mit dem Holzbrückenbau beschäftigten. Die Brücken, die als komplexe Gebilde in erster Linie von der technischen Seite her zu verstehen sind, geben kaum Anlass zu stilistischer Unterteilung. Trotzdem, und dies fällt bei den gedeckten Schweizer Holzbrücken besonders auf, können Stilmerkmale festgestellt werden, weil sich der Brückenbau in seiner Konstruktion, Überdeckung und Verschalung mit der Holzbauweise einer Region oft vergleichen und von ihr ableiten lässt.

Brücken aus Holz

Im Vergleich zu andern europäischen Ländern, die Holzbrücken kennen, wurden in der Schweiz die meisten hölzernen Brücken erst verhältnismässig spät – seit dem Ende des 19. Jahrhunderts – durch die neu aufkommenden Eisen- und Betonkonstruktionen ersetzt. Beispielsweise dominierten am Rhein zwischen Konstanz und Basel bis 1890 hölzerne Übergänge für den Strassen- und Fussgängerverkehr. Der längste von ihnen, jener von Stein-Säckingen (1270 erstmals erwähnt), ist bis heute erhalten geblieben.

Warum man die Brücken in der Schweiz, vom Alpensüdhang abgesehen, vorzugsweise aus Holz errichtete, lässt sich aus verschiedenen Gründen erklären. Historisch betrachtet, richtete sich die Wahl des Baustoffs nach dem Vorkommen und nach der Wirtschaftlichkeit des Materials, nach dem Vermögen, es technisch zu bearbeiten, aber auch nach Fragen wie der Sicherheit und Tragfähigkeit. Waren die Erhaltungskosten hölzerner Übergänge gegenüber jenen steinerner Brücken hoch (beschränkte Festigkeit, leichte Brennbarkeit), so lagen die Ausgaben für den Bau unvergleichlich günstiger (maximale Materialausnutzung, leicht beweglicher Baustoff und kurze Bauzeit). Tacitus beschrieb in seiner «Germania» (1. Jh. n. Chr.) die Verschiedenartigkeit der Baumaterialien, die in Rom und in Germanien Anwendung fanden: des Steins und des Holzes (Germ. 16. 2. : Caementum / materia, lignum). Die Situation, die Tacitus vorfand – nämlich Steinbau südlich und Holzbau nördlich der Alpen –, bestimmt auch heute zum Teil die Wahl des Baustoffs. Generell kann festgestellt werden, dass in Gegenden, wo der Holzbau stets üblich war, auch jetzt Brücken aus Holz anzutreffen sind: vor allem in der deutschen und rätoromanischen Schweiz wie in andern waldreichen Gegenden Mitteleuropas (Südwestdeutschland, Vorarlberg, Schlesien, Polen u. a.). Dagegen sind die Brücken südlich der Alpen, analog der Hausbauweise, meist aus Stein erstellt.

Ästhetisch neutral

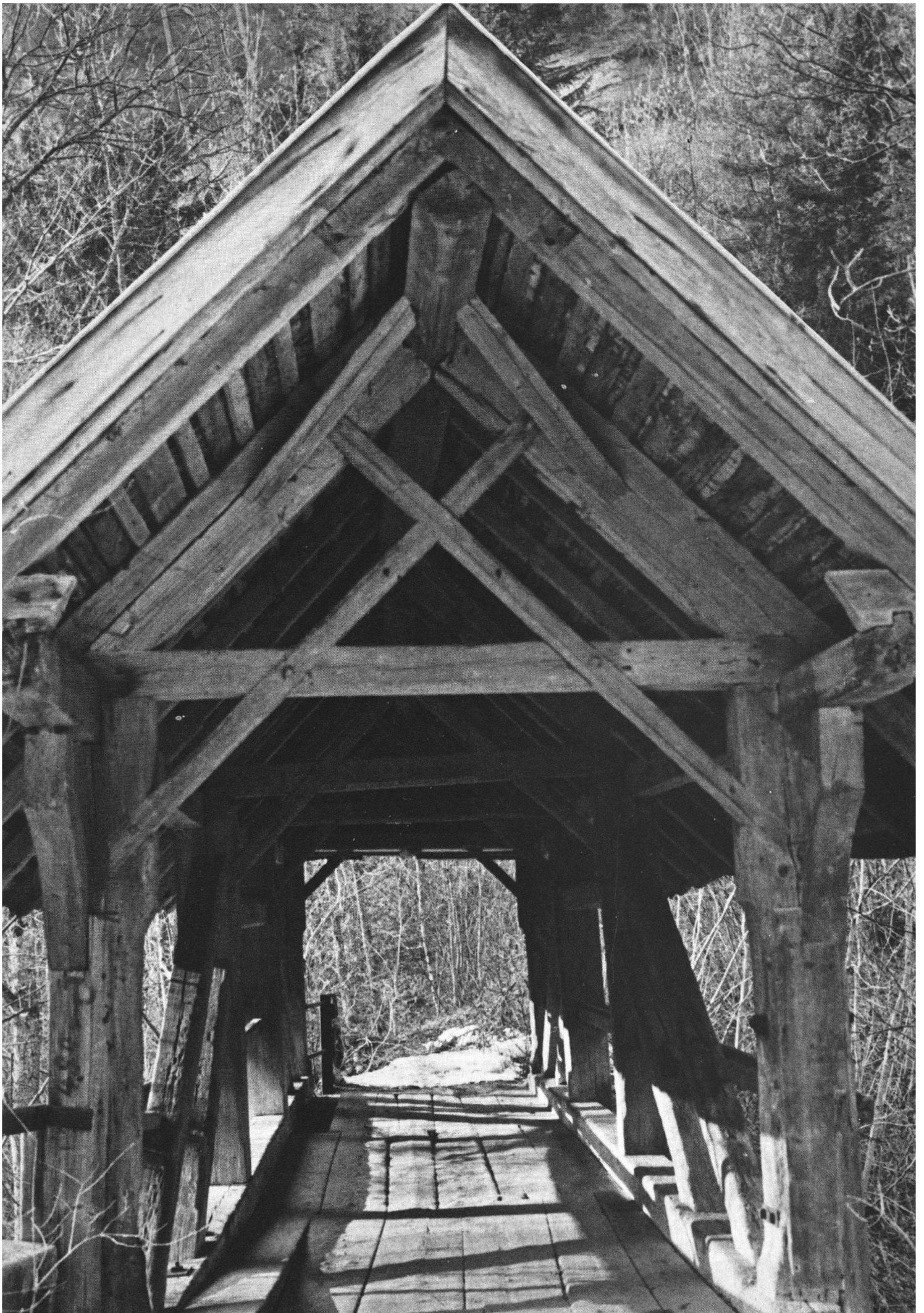
Bedingt durch ihre Konstruktion, ist die Holzbrücke äusserlich wenig differenziert und kann deshalb als ästhetisch neutral bezeichnet werden. Jos. Brunner, dessen «Beitrag zur geschichtlichen Entwicklung des Brückenbaues in der Schweiz», Bern 1924, bis heute richtungweisend geblieben ist, sieht in der Übereinstimmung von Bauidee und Bauform bei der Brücke die zweckgebundene Erscheinung, die statisch richtig, material- und arbeitsgerecht sein muß. Dekorativer Schmuck beschränkt sich mit wenigen Ausnahmen auf Wappen über den Einfahrten, auf Inschriften und Rankenverzierungen, die meistens auf Balken gemalt oder eingeschnitten sind. Verwandten Holzbauten ähnlich (Scheune, Speicher, Schuppen), steht die Brücke als Einzelbauwerk in einer Landschaft, in der ihr Material gewachsen ist. Andererseits kann sie auch zum Bild einer Stadt, eines Dorfes oder eines Weilers gehören (Stadtbrücken über Aare und Reuss usw.). In Luzern, wo die Kapellbrücke die Funktion der Stadtmauer übernimmt, wird der Zusammenhang zwischen städtischer Siedlung und dem Flussübergang besonders sichtbar. Auch dort, wie in der freien Landschaft, bestimmt neben der zweckmässigen Bauweise die Materialechtheit den ästhetischen Eindruck.

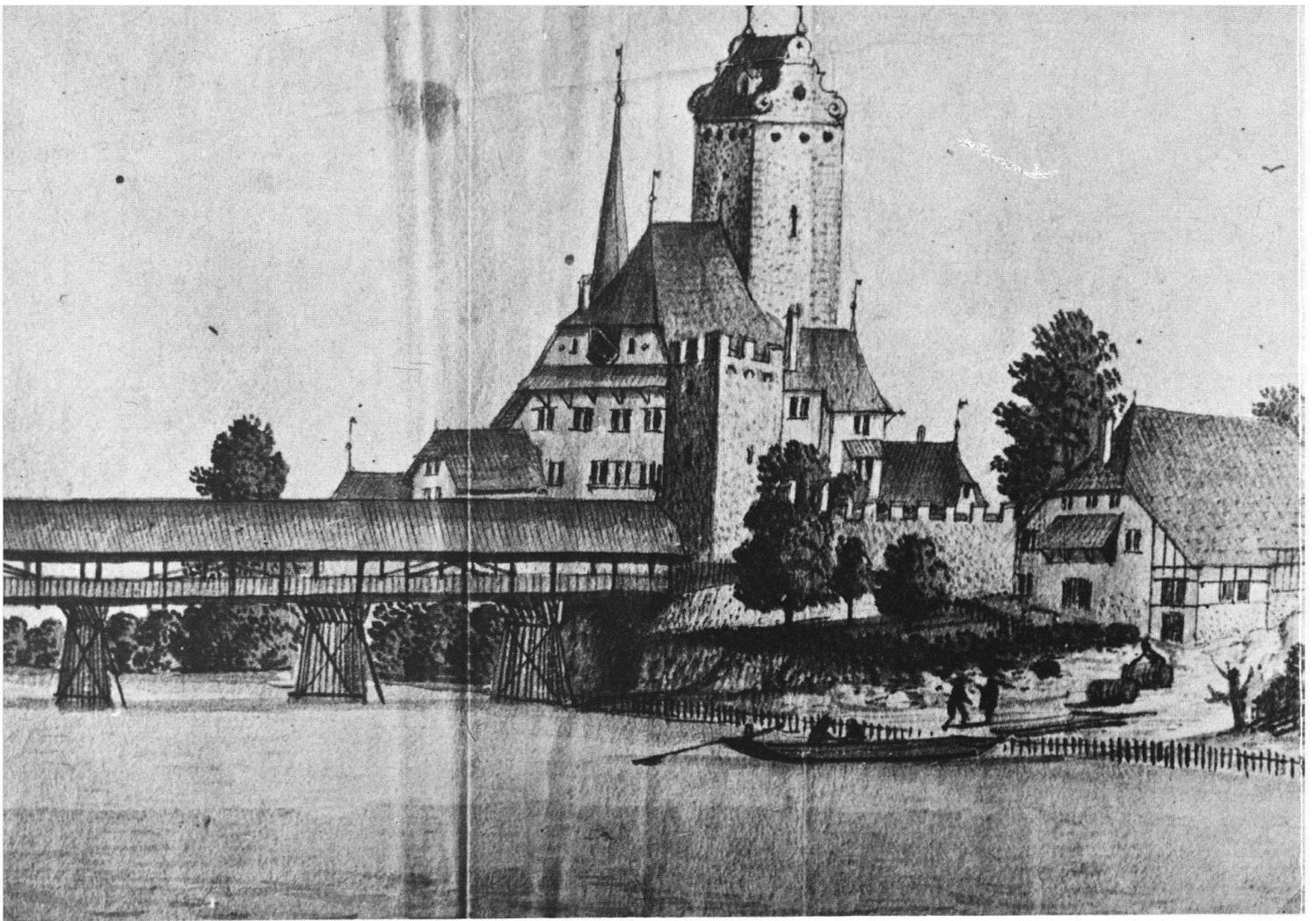
In ihrer farblich eher dunkeln Erscheinung fügt sich die gedeckte Holzbrücke sehr gut in jedes Landschaftsbild, auch wenn sie oft an gigantische Särge oder Eisenbahnwagen erinnert. Es fehlt ihr jener helle Stichcharakter, der neueren Zweckbauten, vor allem solchen aus Beton, innewohnt und die Landschaft oft optisch zerschneidet.

Die Überdeckung

Für die Überdeckung hölzerner Brücken sprechen hauptsächlich zwei Gründe. Bei Stadtbrücken, etwa bei der eben erwähnten Luzerner Kapellbrücke oder bei der ehemaligen Rheinbrücke in Rheinfelden (1897 abgebrannt), erfüllen oder erfüllten die wehrgangartigen Überbauten ein strategisches Bedürfnis. In den meisten Fällen jedoch bedingt die Konstruktion eine Überdeckung, sei es, um die Holzkonstruktionen vor Schnee- und Regeneinflüssen zu schützen oder um die Tragwerke mittels Versteifungen über der Fahrbahn durch sogenannte Windverbände zu stabilisieren. Aber auch als Laube für die Bürgerschaft mochte der gedeckte Überbau da und dort

Gedecktes Holzbrüggli über den Wattbach in Zweibruggen bei St. Gallen. Das kleine, fast unbekannte Werk zählt zu den ältesten Brücken der Ostschweiz und verrät die Ständerbauweise des 16. und 17. Jahrhunderts. Leider befindet es sich in schlechtem Zustand.





einem sozialen Zwecke zu dienen, als beliebter Ort gesellschaftlicher Begegnung.

Zur Entwicklungsgeschichte

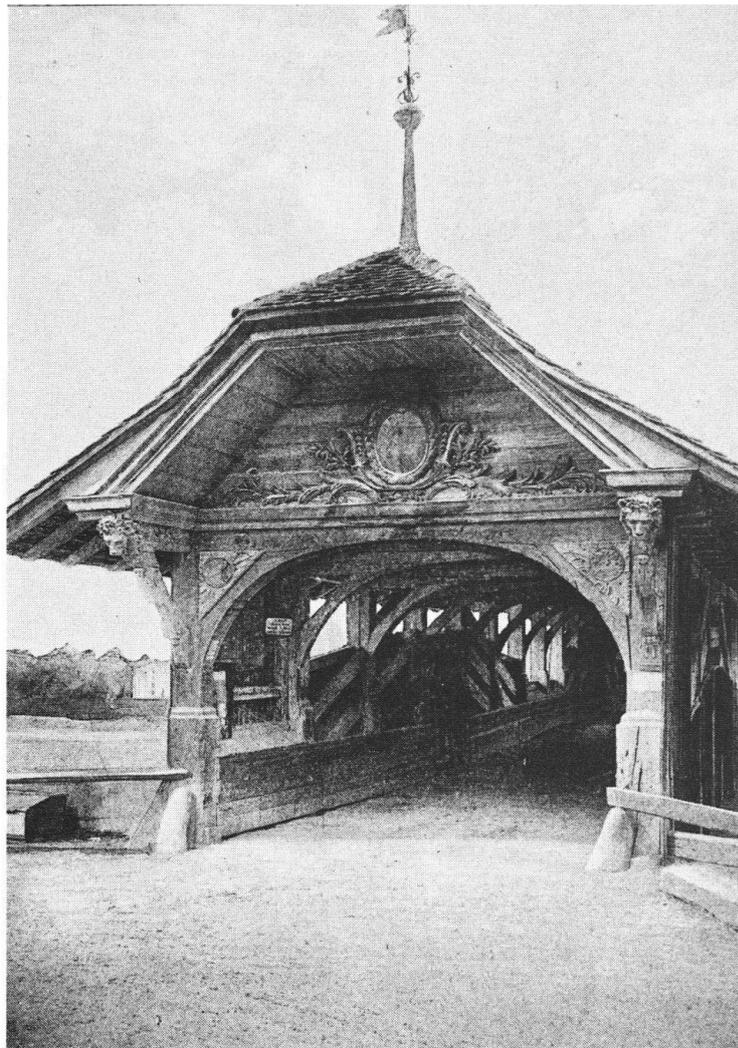
Damit die Holzbrücken entwicklungsgeschichtlich im Überblick erfasst werden können, sind sie zuerst in ihrem Zusammenhang mit dem Holzbau im allgemeinen zu betrachten. Funktionell wie in der optischen Erscheinung ist die gedeckte Holzbrücke gewissen Nutzbauten verwandt: Lauben, Stegen, Galerien, Emporen, Tennenauffahrten und ähnlichen Ausbauten. Diesen utilitären Bauwerken, die als wesentliche Kulturleistungen meist nur wenig Beachtung finden, sind die Holzbrücken beizuordnen. Durch die Konstruktion und die darin geltenden Gesetze steht die Brücke im weiteren dem Dach- und Hausbau nahe, als Gerüst mit tragender Funktion.

Mit einigen Ausnahmen waren die Schweizer Holzbrückenbauer bekannte Zimmerleute. Es ist anzunehmen, dass bei einem Brückenbau, der doch gewisse Risiken in sich barg, erfahrene Meister herangezogen wurden, die ihre Fähigkeiten anderswo, in einem Dachbau beispielsweise, zuvor unter Probe hatten stellen können. Durchgeht man das umfangreiche Werk der Baumeisterfamilie Grubenmann aus Teufen, so ist jene enge Beziehung und gegenseitige Ergänzung von Dach- und Brückenbau leicht zu erkennen. Die Aufgabe, eine gewisse Weite zu überspannen, stellte bei der Überbrückung eines Kirchenschiffes und bei jener eines Flusses ganz ähnliche Anforderungen, wenn die Situation auch nicht die gleiche war.

Ein Querschnitt durch die Entwicklungsgeschichte der Schweizer Holzbrücken lässt sich heute noch leicht anhand bestehender Beispiele vermitteln. Obwohl noch gegen 150 gedeckte Holzbrücken in der Schweiz gezählt werden, genügt es kaum, diesen Restbestand chronologisch aufzuführen, weil Baudaten allein die Entwicklungskurve nur beschränkt bestimmen. Nicht die primitivste Bauart steht am Anfang, die vollkommenste am Schluss, sondern die Situation der regionalen Bauweise und Konstruktionstypen einzelner Baumeister und -gruppen zeichnen das Entwicklungsbild. Anstelle einer Geschichte soll hier versucht werden, einzelne Konstruktionstypen aus dem Bereich des schweizerischen Holzbrückenbaus vorzustellen.

Einfache Balkenbrücke

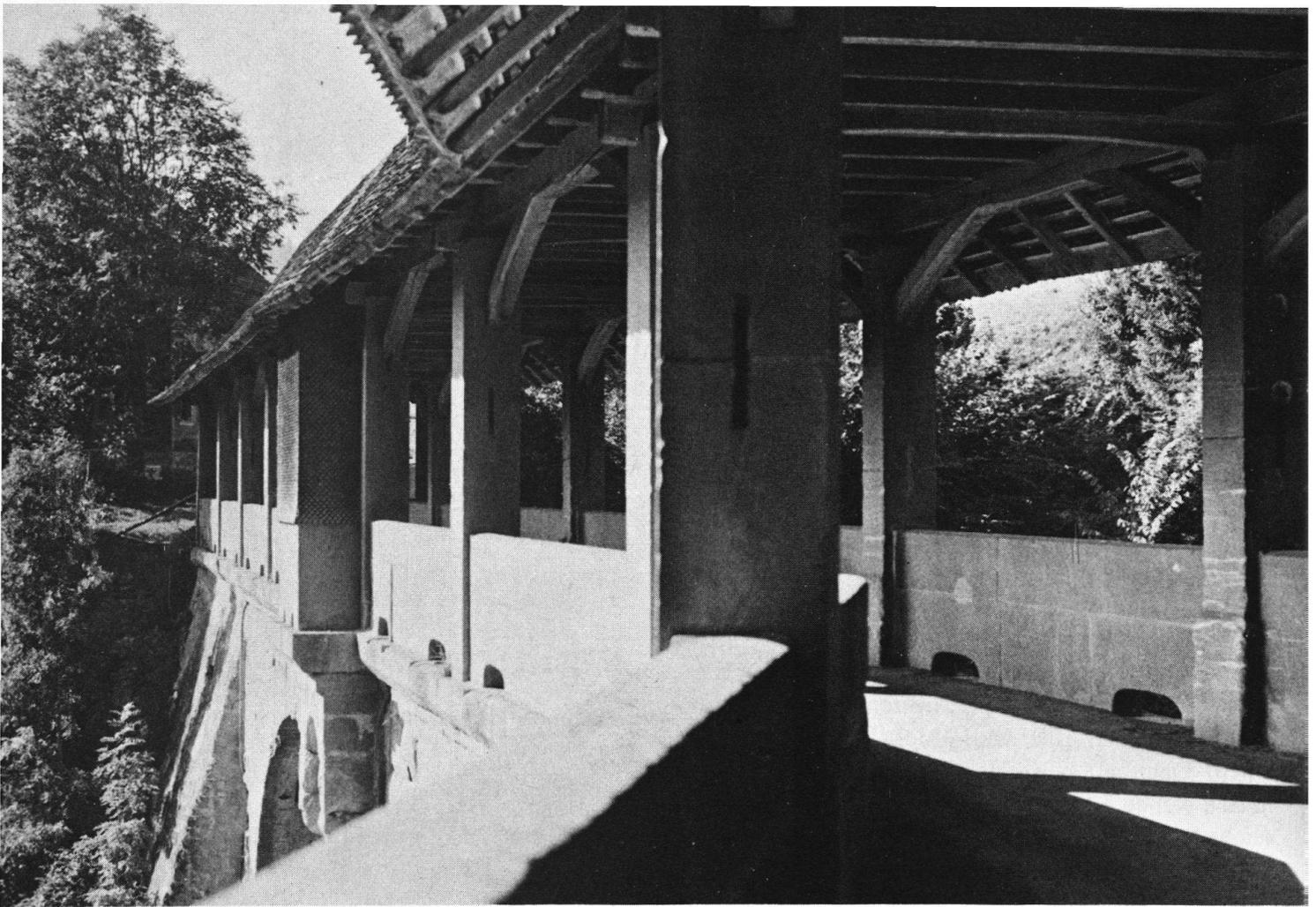
Die Idee, zwei oder mehrere Fixpunkte miteinander zu verbinden, bildet die Grundlage jeder Holzbauweise. Den Ursprung der Holzbrücke ergründend, könnte man also beim ersten Gerüst- und Leiterbau beginnen und jene primitivsten Bachübergänge be-



Das wohl reichste, architektonisch durchgegliederte Brückenportal schmückte bis 1902 die Emmenbrücke bei Littau LU, die Joseph Ritter 1785 erbaute. Die Portale sind zwar noch erhalten, das Wesentliche jedoch, die Brücke als Ganzes, ging infolge Abbruchs schon früh verloren.

Seite 4 oben: Ansicht von Schloss und Brücke Aarwangen. Die später zum Teil veränderte Aarebrücke wurde 1887 durch eine Eisenbrücke ersetzt. An der gleichen Stelle fand sich bereits im 13. Jahrhundert ein hölzerner Übergang, bei dessen Benützung Brückenzölle zu entrichten waren (laverte Zeichnung, Sammlung unbekannt).

Unten: Zu den bekanntesten Schweizer Sehenswürdigkeiten zählten im 18. Jahrhundert die Reichenauer Brücken von Johannes Grubenmann. Die 1757 erstellten Werke fielen 1799 einem Brand zum Opfer. (Published 1794 by T. Cadell, London.)



Als einzige Steinbrücke mit hölzernem Überbau bot die «Tüfelsbrugg» über die Sihl zwischen Einsiedeln und dem Etzel weithergereisten Pilgern angenehmen Unterstand. Alte Ansichten bestätigen die Überdeckung bereits im 16. Jahrhundert. Der Unterbau, zwei massive Tonnengewölbe mit Mittelpfeilern, wurde 1699 vom Einsiedler Klosterbaumeister Caspar Moosbrugger erneuert. Die jetzige Überdeckung mit den Sandsteinpfeilern dürfte etwas später als der Nepomukbildstock (1794) erstellt worden sein.

trachten, wie sie in alpinen Gegenden oft anzutreffen sind. Man braucht gar nicht so weit zu gehen, denn auch städtische Baustellen, momentane Fussgängerstege und ähnliche Bauwerke können genügend Vergleichspunkte liefern. Entwicklungsgeschichtlich interessant ist der Fall, da eine Balkenlänge nicht mehr ausreicht, ein Hindernis zu überbrücken, und eine zusätzliche Konstruktion nötig wird. Eigentümlich hat man dies Problem mit der ehemaligen Kragbalkenbrücke in St. Niklaus VS (S. 1) gelöst, einem Brückentypus, der auch in asiatischen Gebirgstälern bekannt ist und dort heute noch Verwendung findet. Meistens, vor allem in flachen, ausgeglichenen Flussbetten, hat man jedoch Pfahlgerüste oder Steinpfeiler erstellt, über welche man die Balken legte. Bekanntes und ältestes erhaltenes Beispiel dieser Art ist die Lu-

zerner Kapellbrücke, deren Ursprung um ca. 1300 man mit der Erstellung des Wasserturmes verknüpft (S. 9). In leichter Knickung und in einer Länge von 200 m führt sie mit 28 Jochen über die Reuss. Konstruktiv lässt sich die Überdachung vom Unterbau wegdenken. Die Pfahlgerüste stimmen axial mit den Ständern des Oberbaus nicht überein. Vergleicht man die Brücke ungedeckt mit der interessanten Beschreibung der Rheinbrücke Cäsars von 55 v. Chr. (Bellum Gallicum, IV. 16. 17), so erscheinen die Unterschiede als nicht wesentlich. Zieht man die historischen Bilddokumente bei Stumpf, Martini, Merian u. a. zu Rate, so bestätigt sich das Bausystem als das für seine Zeit gebräuchlichste; es kennzeichnet vor allem die Übergänge über Rhein, Aare und Reuss im 13. und 14. Jahrhundert – in Gegenden, wo auch im Hausbau die Ständer- und Pfahlkonstruktion dominierte.

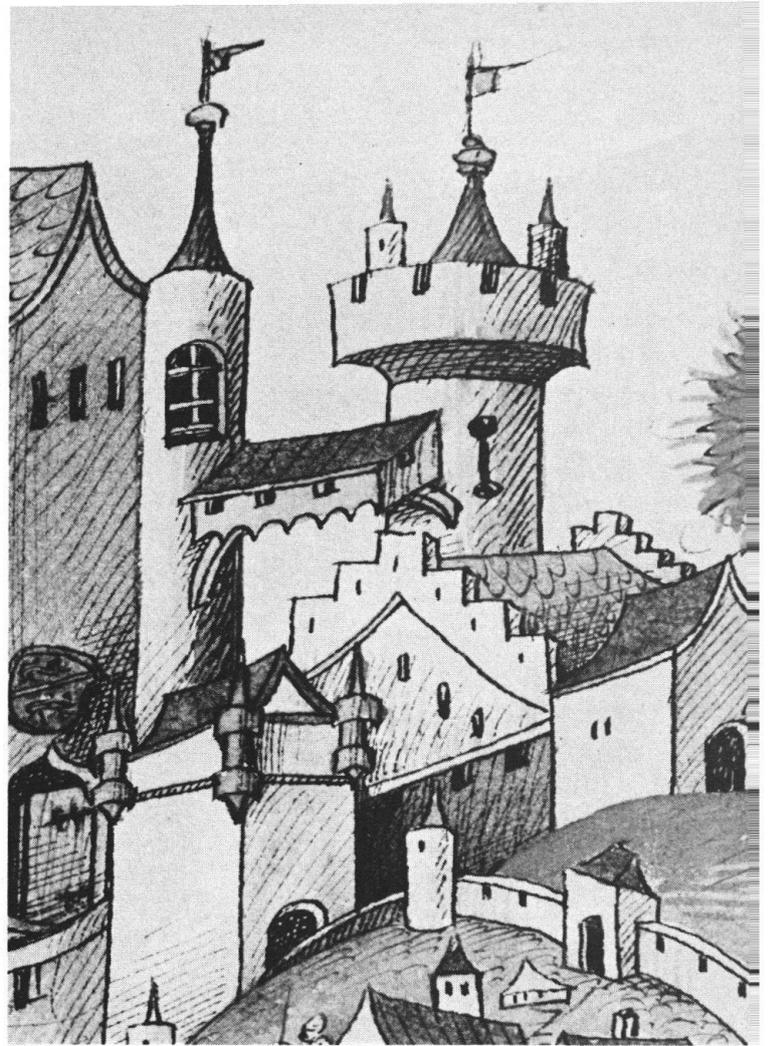
Sprengwerkbrücken

Konstruktiv weiterentwickelt und belastungsfähiger als die einfache Balkenbrücke erscheint die Brücke mit Sprengwerk. Die Fahrbahn stützt sich bei ihr direkt oder indirekt durch schräge Streben auf Widerlager ab. Im Gegensatz zum verwandten Fachwerk bestehen hier reine Druckverbindungen (Stre-

ben werden an ihren Enden belastet). Auch diesen Brückentypus muss man sich ursprünglich ungedeckt vorstellen. Erst das überhöhte Sprengwerk, das über das Niveau der Fahrbahn reicht, oder die Kombination mit einem Hängewerk machten eine Überdeckung notwendig. Melan unterscheidet in seinem Werk über «Hölzerne Brücken» (Leipzig 1910) drei Arten von Sprengwerken: Dreieck-, Trapez- und vieleckiges Sprengwerk. Während die Druckstreben eines Dreiecksprengwerks die Längsmittle der Fahrbahn punktuell stossen (S.10), ermöglicht das Trapezsprengwerk mit dem sogenannten Spannriegel eine mehrmalige Abstützung der Brückenbahn (S.11). Der Spannriegel verkürzt wesentlich die Länge der Streben. Es werden dadurch grössere Stützweiten als beim Dreiecksprengwerk möglich. So mass die um 1800 erbaute ungedeckte Brücke in Windisch AG in ihrer grössten Öffnung 24 m, freilich mit Hilfe verzahnter Streckbalken.

Im schweizerischen Brückenbau verwendete man das Sprengwerk vor allem vom 16. bis ins 19. Jahrhundert. Bei der Basler Rheinbrücke (seit 1200) darf ein noch älteres Sprengwerk vermutet werden, doch vermitteln die erzählenden Chronikillustrationen hinsichtlich der Konstruktion kaum genaue Angaben. Erst die Darstellungen der Renaissance erbringen relativ zuverlässige Abbilder (vgl. Abbildungen zur Rheinbrücke in «Die Kunstdenkmäler der Schweiz», Bd. III, Neuaufgabe 1971).

Die zunehmende wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Ingenieurwesen im 16. und 17. Jahrhundert war für den Brückenbau von grösster Bedeutung. Mathematiker wie Leonardo da Vinci (1452–1519), Galileo Galilei (1564–1642), Robert Hooke (1635–1703) und andere lieferten die Grundlagen zur Berechnung statischer Baukörper. Fritz Stüssi gibt in einem Aufsatz «Über die Entwicklung der Wissenschaft im Brückenbau» (Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, 1964) Einblick in die genialen Errungenschaften auf dem Gebiet des Brück-



Rechts oben: Brückenartiger Verbindungsbau an der Burg von Thun. Bildausschnitt aus der Berner Chronik von Benedikt Tschachtlan, 1470. (Zentralbibliothek Zürich, Ms. A 120, S. 104.)

Rechts: Holzbrücken dienten oft auch als Überbrückung von Gassen, Höfen und Plätzen, etwa in alten Kaiserpfalzen, Burgen, Ritterhäusern, Klöstern, Siechenhäusern und Fabriken. Der überdeckte Holzsteg in Andeer GR verbindet die Stockwerke zweier Bündner Herrschaftshäuser.





Ehemalige Brücke mit einfacher Balkenlage auf Pfahlböcken in Zervreila bei Vals GR. Die Überreste dieser schmucken Kleinsiedlung liegen heute unter Wasser (Aufnahme 1910). Eine vergleichbare Brücke führte bei Raron/St. German VS über die Rhone. Ähnlich muss man sich auch die Rapperswiler Seebrücke vorstellen, die die Rosenstadt zwischen 1358 und 1878 mit dem Fischerdorf Hurden verband.

kenwesens jener Zeit. Grosse Beachtung fanden Palladios Holzbrückenentwürfe im 4. Buch seiner «Architecture» (ponti di legno). Es handelte sich bei ihnen vorwiegend um Fachwerkbrücken; gerade sie kamen in der Schweiz indessen erst im 19. und 20. Jahrhundert zahlreich auf. Palladio selbst baute aber auch einfache Sprengwerkbrücken; deren bekanntestes Beispiel, der Übergang über die Brenta in Bassano (Venetien), ist heute noch erhalten. Diesem Typ, seinen einfachen und gut durchschaubaren Konstruktionen gab man in der Schweiz offensichtlich bis ins 17. Jahrhundert den Vorzug, zumal sie auch im Dachbau Verwendung fanden. Sprengwerke, wie übrigens auch die von Palladio dargestellten Stabgebilde, waren bereits in der Antike entwickelt, wie Reliefdarstellungen auf der römischen

Trajanssäule bestätigen. Auch die Basiliken S. Maria in Cosmedin und S. Maria in Trastevere zu Rom sollen in den Dachbauten von 800, bzw. 1100 n. Chr. über Sprengböcke verfügt haben.

Reine Sprengwerkbrücken sind in der Schweiz heute selten geworden. An bedeutsamern Flussübergängen, an denen sie vor allem anzutreffen waren, sind sie aus verkehrstechnischen Gründen durch Eisen- und Betonkonstruktionen ersetzt worden, so jene von Basel 1903, jene von Laufenburg 1912 und jene von Schaffhausen erst in allerjüngster Zeit. Auch die seit 1805 mehrmals umgebaute Holzbrücke von Stein am Rhein ist abgebrochen worden und muss einem stabileren Neubau weichen.

Hängewerkbrücken

In seiner äusseren Erscheinung unterscheidet sich das bei uns gebräuchliche Hängewerk vom Sprengwerk lediglich dadurch, dass die Fahrbahn nicht über den Spannriegel gelegt ist wie im Beispiel auf Seite 11, sondern an dessen Knickstellen durch Pfosten oder Stangen aufgehängt wird. Das hier als Hängewerk bezeichnete System nennt Melan in dem bereits zitierten Werk «überhöhtes Sprengwerk». Anders als beim Sprengwerk ist die Art der Belastung: Die Last drückt nicht mehr; sie hängt, und es entstehen Zugverbin-



Ähnliche trapezförmige Pfahljoche mit diagonaler Verstrebung wie auf S. 8 kennzeichnen das System der Luzerner Kapellbrücke. Die durchschnittliche Weite der 28 Brückenöffnungen beträgt 7,65 m. Die geringe Distanz zwischen den einzelnen Pfahljochen erübrigt Spreng- oder Hängewerkkonstruktionen. Südlich des Wasserturmes ruht die Brücke auf quadratischen Steinpfählern, die sich nach oben etwas verjüngen. (Literatur: A. Reinle, Die Kunstdenkmäler des Kantons Luzern, Bd. II, S. 86ff.)

dungen. Oft stossen die Streben eines Hängewerks direkt in die Streckbalken der Brückenbahn (S.14 unten), was zur Folge hat, dass das Tragsystem sich als Ganzes über das Niveau der Fahrbahn erhebt. Dies wiederum besitzt den grossen Vorteil, dass die Konstruktion nicht dem Hochwasser preisgegeben ist. Überdachung und Verschalung schützen die Brücke im weiteren gegen Witterungseinflüsse. Ungedeckte Hängewerke sind durch Zeichnungen von Johann Jakob Arhardt vom Rhein in Laufenburg bekannt (in «Argovia», Bd.62, Abb.10, 1950); aus neuerer Zeit lassen sich nur kleinere Konstruktionen im Bündnerland als Vergleichsbeispiele heranziehen. Entsprechend Melans Dreieck- und Trapez-Sprengwerken können auch die Hängewerke nach Dreieck- und Trapezform unterschieden werden. Mit dem

vieleckigen Sprengwerk lässt sich das Polygonal-Hängewerk vergleichen, das vor allem Grubemannsche Brücken- und Dachkonstruktionen auszeichnet.

Urtümliche Dreieck-Hängewerke finden sich unter andern in den gut erhaltenen Berner Holzbrücken des 16. Jahrhunderts. Bei grösseren Spannweiten entschied man sich demgegenüber für das Trapez- oder Polygonal-Hängewerk. Die Luzerner Spreuerbrücke (1568) dokumentiert dies in drei nicht gleich weiten Öffnungen: 11,20 m (Dreieck-Hängewerk), 18,10 m und 16,60 m (Trapez-Hängewerk). Als weitere Beispiele mit Trapez-Hängewerken seien genannt: die ehemaligen Holzbrücken über Sihl und Biber, die noch erhaltene Muotabrücke in Brunnen («Wylerbrugg» 1773, S.14 oben und unten), sowie die «Swarowbrücke» unweit der Talstation der Stoosbahn im Muotatal (1810), die Au-Brücke über die Glatt in Zürich-Schwamendingen (1794), die gedeckte Brücke über die Goldach bei Rehetobel AR (oberhalb Zweibruggen, 18. Jh.), die Wynigenbrücke in Burgdorf (1764), die Brücke von Büren an der Aare (1821), die Hunzigenbrücke bei Rubigen BE (1838).

Das auch Stabbogen genannte Polygonal-Hängewerk wird oft mit dem Namen Grubemann in Verbindung gebracht. Wie alt dies weiterentwickelte



*Dreiecksprengwerke im Unterbau der gedeckten Letzi-
brücke über den Necker bei Lütisburg SG. Die Druckstreben
stossen die Fahrbahn in die Längsmittle. Unmittelbar über
den Pfahljochen ist die Brückenbahn durch sog. Sattelhölzer
und Kopfstreben unterstützt. Anstelle der schadhaft gewor-
denen Holzbrücke hat ein Betonbau den Verkehr übernom-
men.*

Hängewerk tatsächlich ist, lässt sich nicht so leicht feststellen. Die Idee, das Dreieck- und Trapez-System weiter zu knicken, muss indessen schon Jahrhunderte vor den Brüdern Grubenmann bekannt gewesen sein. Dafür spricht zum Beispiel die oft zitierte Martinsbrücke über die Goldach bei St. Gallen (1468), die ohne Zwischenstütze gegen 30 m zu überspannen hatte. Theoretische Abhandlungen über die Knickfestigkeit finden sich vorwiegend im 18. Jahrhundert, so bei Peter van Musschenbroek (1692–1761) und Leonhard Euler (1707–1783), bei Chr. Reuss (1789) und bei M. Brust (1801).

Die noch vorhandenen Polygonkonstruktionen der Gebrüder Grubenmann stammen durchwegs aus dem letzten Viertel des 18. Jahrhunderts. Die Polygonal-Hängewerkbrücke über die Goldach bei der Achmüli, die Jos. Killer mit der Jahreszahl 1739 datierte (in: Werke der Baumeister Grubenmann, Zü-

rich 1959, S.20), soll nach neusten Forschungen nach 1800 entstanden sein (S.16 unten). Älter sind die heute noch bestehenden Polygon-Hängewerke in den Dachstühlen einzelner Grubenmann-Kirchen, mit denen zusammen auch die Brückensysteme betrachtet werden müssen: Grub AR (1752, Jakob Gr.), Brunnadern SG (1763, H. Ulrich Gr.), Wädenswil ZH (1765, mit einer Spannweite von 34,45 m, H. Ulrich Gr.). Leider besitzt man von der Polygon-Entwicklung im Grubenmannschen Brückenbau keine sicheren Angaben, da viele Werke schon früh durch Feuer zerstört worden sind (Glarner Brücken über die Linth, Brücken in Reichenau u. a.). Mehrere bekannte Modelle lassen jedoch auf vorhanden gewesene Polygon-Konstruktionen schliessen (vgl. Killer, Fig. 10, 14, 20). Zwei bedeutende Grubenmann-Brücken dieser Art (beide von Hans Ulrich Grubenmann) haben sich im Appenzellerland bis heute erhalten: die 1778 über die Urnäsch, unterhalb von Hundwil AR, erstellte Hundwilertobelbrücke (S.16 oben) und die Brücke über die Urnäsch im Kubel bei St. Gallen (Baujahr 1780). Verwandte Polygon-Hängewerke finden sich im Wirkungsbereich der Grubenmann: die Sitterbrücke in Mettlen bei Appenzell (5seitige Polygone, 1766), die Sitterbrücke in Zweibruggen zwischen Stein AR und St. Gallen-Haggen (7seitige Polygone, 1787 erbaut



Trapezspengwerke der ungedeckten Holzbrücke über den Rhein in Laufenburg während der Abbrucharbeiten im Januar 1912. Da hier das gesamte Tragsystem unter die Fahrbahn zu stehen kam, erübrigte sich die Überdeckung.

von Hans Jörg Altherr aus Speicher), die Sitterbrücke bei Wittenbach-Unterlöhren SG («Wannenbrücke», 9seitige Polygone, 18. Jahrhundert, S. 18), die Wissenbachbrücke bei Schwänberg-Herisau (5seitige Polygone, 1782 erbaut von Johann Knellwolf aus Herisau) und die Brücke über den Necker in Brunnadern (5seitige Polygone, 19. Jahrhundert). Zahlreich fand das Polygon-Hängewerk auch Anwendung bei Holzbrücken des beginnenden 19. Jahrhunderts im Kanton Schwyz. Erhalten hat sich dort lediglich jenes der Suwarowbrücke über die Muota aus dem Jahre 1810.

Spreng-Hängewerk-Brücken

Oft begegnet man bei Schweizer Holzbrücken, vor allem bei jenen mit Spannweiten von 30 oder mehr Metern, einer Konstruktion, die man sowohl als Hängewerk wie als Sprengwerk bezeichnen kann.

Charakteristisch sind dabei Konzentrationen mehrfacher Balkenlagen über der Brückenmitte (vgl. S. 20). Das Tragsystem (Hängewerk) lastet mehr oder weniger direkt auf den Spannriegeln. Um dem enormen Druck standzuhalten, sind die Spannriegel unter sich durch verschiedene Methoden fixiert (Verzahnung, Verdübelung oder Verschraubung). Direkte Belastungen auf die Spannriegel machen das Hängewerk zugleich zum Sprengwerk. Praktische Anwendung hat das Spreng-Hängewerk vor allem in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gefunden. Es wurde aber bereits um 1756/58 durch Hans Ulrich Grubenmann in höchster Weise vollendet, in dem in der Kunst des Holzbrückenbaus vielleicht genialsten Werk überhaupt, der 1799 von den Franzosen zerstörten Schaffhauser Rheinbrücke (S. 21 oben).

Von den technischen und künstlerischen Leistungen der Brüder Grubenmann blieben auch die Zeitgenossen nicht unberührt. Killer zitiert in seiner Monographie über die Grubenmann mehrere Reiseschilderungen, in denen die Schaffhauser Rheinbrücke als einzigartiges Meisterwerk gerühmt wird. Aber auch andere Brückenbauer jener Zeit müssen von dieser genialen Bauweise überzeugt gewesen sein. Dafür spricht die Anwendung des Spreng-Hängewerks, das bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, da es von den

Fachwerk- und Gitterkonstruktionen abgelöst wurde, im Schweizer Brückenbau dominierte. Konstruktive Verwandtschaft zur Schaffhauser Brücke lässt sich in einem frühen Beispiel, der Thurbrücke bei Lütisburg, erkennen, die 1790 angeblich von Johann Ulrich Haltiner, einem Verwandten der Grubenmann, erbaut wurde (heute veränderter Zustand). Zahlreich ist das Spreng-Hängewerk-System in Brücken aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts vertreten, von denen einige heute noch den Schwerverkehr zu tragen vermögen: den Brücken in Olten und Rheinau (1803/04), in Baden (1809) – alle drei von Blasius Baltenschweiler (S. 20) –, in Andelfingen (1814) – von Hans Conrad Stadler d. Ä. –, in Wettingen (1818), bei Neuhaus-Eschenbach SG (Aabachbrücke, von Franz Spiller, 1830), bei Pfungen-Neftenbach (Tössbrücke, 1839), in Sihlbrugg (Babenwag-Brücke, 1849), bei Sins AG (östlicher Teil der Reussbrücke, 1852, von Ferdinand Stadler).

Bogenbrücken

Darstellungen auf der Trajanssäule in Rom bestätigen auch die frühe Existenz der Bogenbrücke. Zur Überquerung der Donau ließ Kaiser Trajan 107 n. Chr. eine Brücke in der Art eines Bogen-Fachwerkes erstellen, das bei Palladio in verwandter Form wieder auftritt. Sowohl das antike wie das Palladianische System zeigen Stabbogen, die gänzlich unter die Brückenbahn zu stehen kamen. In der Schweiz wurden solche Konstruktionen beispielsweise bei Brücken der Simplonstrasse, zu Beginn des 19. Jahrhunderts, angewendet (vgl. dazu Fig. 4 und 5 in «Heimatschutz» 1925, Heft 1). Der Bogen als Tragwerk über dem Niveau der Fahrbahn erscheint unseres Wissens in der Schweiz erst um die Mitte des 18. Jahrhunderts bei Grubenmann. Praktische Anleitungen zur Tragfähigkeit gebogener und zusammengesetzter Holzbalken gab Jakob Leuthold in seinem «Theatrum Pontificiale...», Leipzig 1726 (vgl. F. Stüssi: Über die Entwicklung der Wissenschaft im Brückenbau, Abb. 12). Für Grubenmann bedeutete der Bogen die letzte Konsequenz seiner früheren grandiosen Leistungen auf dem Gebiet der Spreng-Hängewerke und seiner Stabpolygone. Ein Ansatz zeigte sich im Projekt 2 der Schaffhauser Rheinbrücke, in der Grubenmann Stabpolygone über 119 m zu weitgespannten Bogen werden ließ. 1764 beauftragte dann der Abt des Klosters Wettingen Grubenmann mit dem Bau einer Holzbrücke, die ebenso wie die Schaffhauser Brücke Gegenstand zeitgenössischer Reiseschilderungen, wie jene aber 1799 durch die Franzosen zerstört wurde. Erhalten sind das Originalmodell und verschiedene Schriftdokumente (vgl. Killer S. 36 ff.). Sieben Balkenzüge, die miteinander ver-

zahlt und verschraubt waren, bildeten den Bogen mit einer Spannweite von 61 m (vgl. dazu die Spannweite der Brücke in Hasle-Rüegsau von 60 m, S. 23). Aus dem Jahr 1767 datiert eine Bogenbrücke von Grubenmanns Bruder Johannes (1707–1771), die sich in Oberglatt ZH erhalten hat (1923 verstärkt, heute versetzt). Zur Entwicklung der Bogentragwerke vor Grubenmann hat sich Alb. Knoepfli («Die Sitterbrücke bei Bischofszell», Bischofszell 1956) geäußert.

Eine der vollkommensten Bogenbrücken überspannte bis 1927 die Reuss in Mellingen. 1794 von Josef Ritter aus Luzern erbaut, zählte dieses Meisterwerk mit den Übergängen von Schaffhausen und Wettingen zu den «drey merkwürdigsten hölzernen Brücken in der Schweiz» (Chr. von Mechel, Basel, 1803). Die weitere Entwicklung des Systems muß im Zusammenhang mit der Entwicklung der französischen Gewölbetheorie, vor allem unter Jean-Rodolphe Perronet und Jacques-Ange Gabriel, und mit der Förderung der Holzbogenkonstruktionen durch Carl Friedrich Wiebeking betrachtet werden. Die neue Errungenschaft wurde Gegenstand ästhetischer Beurteilung: «Sie (die Bogenbrücken) geben den Gegenden ein Interesse, das sie zuvor, bei den elenden Pfahlbrücken, die das Bild der Dürftigkeit sowie der Schwäche und alle Fehler einer verstandlosen Konstruktion an sich tragen, ja selbst eine schöne Landschaft verderben, nicht hatten. Und wird eine reizende Gegend, worin wir ein grosses Kunstwerk antreffen, nicht interessanter?» – Das Zitat aus Wiebeking «Beträge zur Brückenbaukunde» (München, 1809) zeigt, wie sich damals das ästhetische Urteil mit Verstand und Fortschritt paarte. Gedeckte Bogenbrücken aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sind in den beiden grossen Berner Brücken über die Emme in Hasle-Rüegsau und Schüpbach erhalten

Gedeckte Aarebrücke in Wangen BE. Die etwa 400jährige Brücke (1559–1577) besitzt massive Dreieckhängewerke wie die ihr verwandten Berner Holzbrücken in Aarberg (1568), Neubrügg-Bern (1532), Gümmenen und ehemals Aarwangen. Die Streben der Tragkonstruktion durchlaufen die doppelten Hängepfosten. Durch einen neuen Sprengwerkeinbau unter der Fahrbahn (1934) wurde ermöglicht, dass die alte Brücke heute noch den Schwerverkehr zu tragen vermag (1967 neue Pfeiler und Fahrbahnverstärkung). Technische Daten und Belastungsversuche bei Konrad P. Meyer-Usteri: Die Aarebrücke von Wangen, Denkmal und Verkehrsträger, Schweiz. Bauzeit. 1967, Heft 25.







Inneres der Gümnenen-Brücke über die Saane bei Bern (1555). Unter dem massiven Berner Walmdach fügen sich Dachstreben und Bögen gleichsam zu einem Gewölbe (Aufnahme 1913).

geblieben (beide 1839). Rittersche Bogen finden sich als Teilkonstruktionen in der Luzerner Spreuerbrücke (1803) und in der Reussbrücke bei Sins (1809), während die Bogentragwerke in Bremgarten erst 1953, beim Neubau einer breiteren Brücke, in der jetzigen Form erstellt wurden. Bogenbrücken bestanden u. a. einst in Eglisau (1810, von Conrad Stadler), in Bischofszell (Sitterbrücke, von J. J. Zingg, 1811), in Versam GR (Rabiusabrücke, von Oberst La Nicca, 1828), in Ilanz (Rheinbrücke).

Fachwerk- und Gitterbrücken

Der Fachwerkträger, der in verschiedensten Formen den Holzbrückenbau in der Schweiz seit der Mitte des 19. Jahrhunderts kennzeichnet, war in den Brückenentwürfen Palladios zwar erstaunlich weit vorgezeichnet, fand in der Praxis jedoch vor 1800 nur geringe Verwendung; man brauchte das Fachwerk im früheren Brückenbau höchstens als Teilkonstruktion, etwa in der Funktion einer Versteifung (Pont de Berne in Freiburg, 1653, oder Grubenmannbrücke in Oberglatt, 1767). Schwierigkeiten in der rationellen Knotenausbildung mögen ein Grund dafür gewesen sein, dass man altbewährten Systemen den Vorzug gab (vgl. Hans Straub, Geschichte der Bauingenieurkunst, Basel 1964, S. 250). Mit dem Zurückgrei-

Seite 14 oben: Trapezhängewerke in der «Wylerrugg» über die Muota bei Brunnen SZ (1773). Die Tragwerke sind doppelt, einander parallel, durch die Hängepfosten geführt, an denen ein Teil der Fahrbahnlast hängt.

Unten: Die Abbildung zeigt die Versatzstellen der Streben mit den Streckbalken. Durch den Horizontalschub der Streben werden die Streckbalken durch Zug beansprucht. Die Brücke ist in sehr schlechtem Zustand und bedarf dringend einer Sanierung.





Sitterbrücke in der Spiseegg (St. Gallen–St. Josefen), 1779 vom Bauwart des Stiftes St. Gallen, Johann Ulrich Schefer von Rotmonten, erbaut. Brückentypologisch steht das Werk an der Wende vom Polygon- zum Bogensystem.

*Seite 16 oben: Hundwilertobel-Brücke über die Urnäsch bei Hundwil AR, laut Inschrift 1778 von Hans Ulrich Grubenmann erbaut. 5seitige Stabpolygone tragen die Brücke.
Unten: Vierseitiges Polygon-Hängewerk aus der Grubenmann-Brücke über die Goldach in der Aachmüli bei Speicherschwendi AR, 1739 von den Brüdern Jakob, Johannes und Hans Ulrich Grubenmann erbaut.*

fen auf Palladianische Ideen im Ingenieurwesen des 19. Jahrhunderts brach für den Holzbrückenbau eine neue Epoche an; man darf die neuen Schöpfungen als direkte Voraussetzung für den Stahl- und Eisenbau betrachten. Die Fachwerkträger kamen zuerst in Nordamerika und in Deutschland auf und fanden bald auch den Weg in die Schweiz. Wesentlich gefördert wurden sie durch den Deutschen Karl Culmann (1821–1881), der 1855 als Professor der Ingenieurwissenschaften nach Zürich an das eben gegründete Eidgenössische Polytechnikum berufen wurde. Culmanns Verdienst liegt vor allem in der genauen Bestimmung des Kräfteverhältnisses in der Fachwerk- und Gitterkonstruktion und deren Berechnung durch graphische Methoden («Graphische Statik» 1864). Reiseberichte aus Nordamerika und England (1849–1851) beschreiben die verschiedensten Fachwerke jener Zeit (die Manuskripte sind in der ETH Zürich erhalten).

Einfache Fachwerkbrücken finden sich vorwiegend im Bündnerland (Innbrücken bei Susch, Lavin und Ramosch, Brücken über den Reischen- und Fondeierbach – zwei Beispiele aus den 1940er Jahren!). Ein verwandtes System überspannt den Hinterrhein in Andeer (S. 25).

Überlagern sich Zug- und Druckstreben gitterartig,



so spricht man von doppelten oder mehrfachen Fachwerken, oder auch von «Gitterträgern». Vor allem die amerikanischen Systeme nach Town und Howe scheinen sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in der Schweiz besonders bewährt zu haben.

Townsche Lattenbrücken

Der nach dem amerikanischen Ingenieur Ithiel Town benannte Gitterträger kam um 1820 in Connecticut auf und wurde etwa 30 Jahre später auch bei uns bekannt. Das System wird dadurch charakterisiert, dass starke Bretter (Bohlen) in diagonalen und engmaschiger Ausfachung obere und untere Gurtungen miteinander verbinden. Aus der lattenartigen Gitterwand entsteht ein tragfähiges Strebfachwerk (amerikanische Bezeichnung: «lattice truss»). Die Zug- und Druckbeanspruchung der Streben nimmt gegen die Trägermitte wesentlich zu. Erhalten sind in der Ostschweiz die Neckerbrücke bei Anzenwil (S. 27), die Rotbachbrücke bei Teufen AR (1862; 1971 an neuem Standort wiederaufgerichtet), die Taminabrücke unterhalb Vättis SG, in der Zentralschweiz die Brücke über die Engelberger Aa bei Buochs NW. Die Sihlbrücke bei Hütten ZH musste einer Eisenbrücke Platz machen. Im Zusammenhang mit dem System Town sei auf den recht frühen Gitterträger im Dachstuhl der Kirche Baar ZG hingewiesen, der in gewissem Sinne eine Vorwegnahme der amerikanischen Brückenidee darstellt (1645 erstellt, vgl. Killer S. 60ff.).

Howesche Trägerbrücken

Weit zahlreicher als die Townsche Lattenbrücke war und ist heute noch in der Schweiz dieser zweite amerikanische Brückentypus anzutreffen. 1840 wurde das System auf den Namen William Howe patentiert und fand als «Howe truss» in den folgenden Jahrzehnten grosse Verbreitung. Im Unterschied zum System Town wird das diagonal gekreuzte Fachwerk durch lotrechte Zugstangen künstlich vorgespannt (vgl. S. 26). Dadurch, dass der Anfangsdruck grösser ist als jener der Belastung, vermag diese Konstruktion auch schwere Eisenbahnzüge zu tragen. Diesen Dienst leisteten die gedeckte Holzbrücke bei Bad Ragaz und die ungedeckte Rhonebrücke bei Mas-

songex VS (anstelle von Zugstangen hölzerne Zugbalken im sogenannten «Long truss»). Aber auch der zunehmende Strassenverkehr forderte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts neue Brücken, die dann eben in diesem System erstellt wurden, so die Rheinbrücken von Rheineck, Kriessern, Montlingen, Oberriet, Haag-Bendern, Sevelen-Vaduz, Trübbach-Balzers, Bad Ragaz, Untervaz und Haldenstein. Nachdem die Brücke von Trübbach-Balzers am 11. Oktober 1972 durch Feuer zerstört worden ist, verbleiben noch jene von Kriessern, Haag und Sevelen. Wenigstens jene von Haag-Bendern sollte unbedingt erhalten werden. Weitere Howesche Trägerbrücken bestehen noch über dem Russeintobel bei Disentis GR, über dem Inn bei Scuol/Schuls, über der Sense bei Schwarzenburg FR (Sodbachbrücke) und, als Beispiel des 20. Jahrhunderts, über der Birs bei Münchenstein BL.

Zur Erhaltung von Holzbrücken

Wo immer es um die Erhaltung von Bauwerken geht, werden Fragen der historischen Bedeutung und der künstlerischen Leistung dafür oder dagegen sprechen. Man gibt Brücken, die der traditionellen alten Zimmermannskunst verpflichtet sind, gegenüber fremdartigen Konstruktionen aus dem 19. Jahrhundert den Vorzug. Dies scheint nicht nur unrichtig, sondern für die Schweiz geradezu typisch zu sein. Man befragt nur das Objekt, nicht aber die Umgebung, die Landschaft, in der sich das Bauwerk, in unserem Falle die Holzbrücke, zu behaupten hat. Da Holzbrücken bei uns sehr oft alte Landstrassen über Bäche und Flüsse führen, müssen sie immer mehr leistungsfähigeren und breiteren Neubauten weichen oder werden neben ihnen als Kuriosität liegengelassen, wobei sie in jeder Beziehung, auch optisch, entkräftet erscheinen. In erster Linie sollte man Holzbrücken bewahren, die Mittelpunkt einer kleinen Landschaft geblieben, oder solche, die einem Orts- oder Stadtbild integriert sind. Die Umgebung gehört überall zum Erhaltungsbestand schützenswerter Bauten. Mit der Bewahrung einer dazugehörenden Landschaft wäre auch jenes menschliche Empfinden befriedigt, das in letzter Zeit allzusehr strapaziert worden ist.

Peter Röllin

Unterbau der gedeckten «Wannenbrücke» über die Sitter bei Wittenbach–Unterlöhren SG. Hängepfosten umfassen die unteren Querbalken zangenartig, während Windverbände, hier in der Form sogenannter Andreaskreuze, die Fahrbahn über die ganze Weite stabilisieren.