

Brückenentwurf - einst und heute

Autor(en): **Keller-Stingel, Thomas / Keller-Stingel, Regula**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **112 (1994)**

Heft 10

PDF erstellt am: **18.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78401>

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.

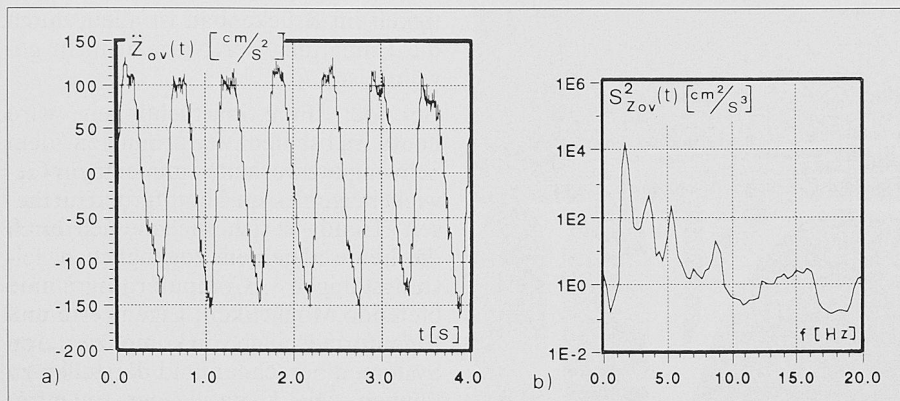


Bild 11. Schwingungszustand, $s_0 = 1.6$ m, $s_v = 0.7$ m; a) Zeitreihe der vertikalen Beschleunigung $\ddot{z}_{ov}(t)$ in der Mitte der oberen Schützenträgerschicht und b) entsprechendes Leistungsspektrum $S_{\ddot{z}_{ov}}^2(f)$

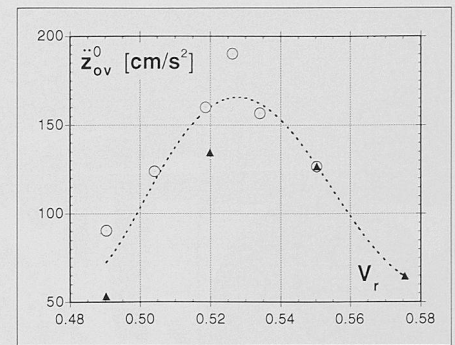


Bild 12. Vertikale Beschleunigungsamplituden in der Mitte der oberen Schützenträgerschicht in Funktion der reduzierten Geschwindigkeit V_r (▲) s_v bei 1.0 m fix, s_0 variabel, (○) s_0 bei 1.6 m fix, s_v variabel

besitzen, das betriebliche und wirtschaftliche Probleme zur Folge haben kann.

Im Zusammenhang mit der Anwendung komplexen theoretischen Wissens in der Ingenieurpraxis sei Ch. Jaeger zitiert, der 1949 den Umgang mit den Erkenntnissen aus der Frühzeit der hydrodynamischen Forschung wie folgt kommentierte: «Als vor Jahren versucht wurde, in ausführlichen theoretischen Untersuchungen den komplizierten Vorgängen in Wasserschlossern und Druckleitungen näherzukommen, hat es an skeptischen Kommentaren in der Fachpresse nicht gefehlt. Auch heute noch wird manchmal der Gedanke vertreten, man könne auch ohne Theorien und lange Berechnungen Kraftwerke bauen» [12]. Tatsächlich sind die Theorien der Hydrodynamik bis heute noch komplexer und umfassender und die Berechnungen oder notwendigen exper-

rimentellen Untersuchungen noch aufwendiger geworden. Die Anwendung in der Praxis ist oftmals schwierig und umständlich.

Wie erwähnt, laufen in der Schweiz in der nächsten Zeit zahlreiche Konzessionen bestehender Wasserkraftwerke aus. Trotz der Komplexität der Theorien ist anzustreben, möglichst grosse Prozesskenntnisse in die Projektierung der Erneuerungen an diesen Kraftwerksanlagen einzubringen. Das Berücksichtigen von aktuellstem Wissen in Betrieb, Unterhalt und Sanierung von Wasserkraftanlagen wird sich aufgrund der genannten wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Aspekte als sinnvoll erweisen. Eine Zusammenarbeit von Hochschule und Kraftwerksbetreibern bietet die Möglichkeit, neueste theoretische Grundlagen in die Realisierung umzusetzen. Die Hochschule kann dazu beitragen, das Wissensdefizit

der Praxis bezüglich der Kenntnis komplexer Strömungsprozesse zu mindern, während Anregungen und Aufträge aus der Praxis die Forschungsaktivitäten der Hochschule in Richtung anwendungsrelevanter Probleme führen sollen.

Verdankung: Die Verfasser bedanken sich bei der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG (NOK) in Baden und bei der Aarewerke AG in Koblenz für die Ermöglichung der Naturuntersuchungen und die Unterstützung bei den Messungen.

Adresse der Verfasser: P. Billeter, dipl. Bauing. ETH, wissenschaftlicher Mitarbeiter, und Dr. P. Volkart, dipl. Bauing ETH, Abteilungsleiter Wasserbau, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich, Gloriastrasse 37-39, CH-8092 Zürich.

Brückenentwurf – einst und heute

Verschiedene in letzter Zeit durchgeführte Brückenwettbewerbe haben vor allem unter Ingenieuren Anlass zu teilweise kontroversen Diskussionen über die Anforderungen an den Brückenentwurf und die daran Beteiligten gegeben. Anhand der fünf Projektierungsziele Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit, Wirtschaftlichkeit sowie Umweltverträglichkeit und Ästhetik soll das Thema aufgegriffen und ein Diskussionsbeitrag geleistet werden. Dabei wird insbesondere auf das Projektierungsziel Ästhetik und die Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Architekt eingegangen.

Unmittelbares Ziel des Brückenentwurfs ist die Bestimmung des Tragsystems mit Spannweiten, Quer-

schnittsausbildung, Materialisierung und Bauvorgang. Zu beachten sind dabei oft zahlreiche Randbedingungen

wie Funktion, Linienführung, Topographie, Geologie, Lichtraumprofile, Umwelt und Wirtschaftlichkeit [1].

VON THOMAS UND REGULA KELLER-STINGEL, ZUG

Projektierungsziele beim Entwurf bilden die Tragsicherheit (inkl. Ermüdungssicherheit), die Gebrauchstauglichkeit (inkl. Dauerhaftigkeit), die Wirtschaftlichkeit, die Umweltverträglichkeit sowie die Ästhetik. Anhand dieser fünf Projektierungsziele werden Entwurfsvarianten erarbeitet, beurteilt, und die Bestvariante wird ermittelt. Dazu erforderlich ist eine Gewichtung der Projektierungsziele, welche bei jedem Bauwerk neu, in Abhängigkeit

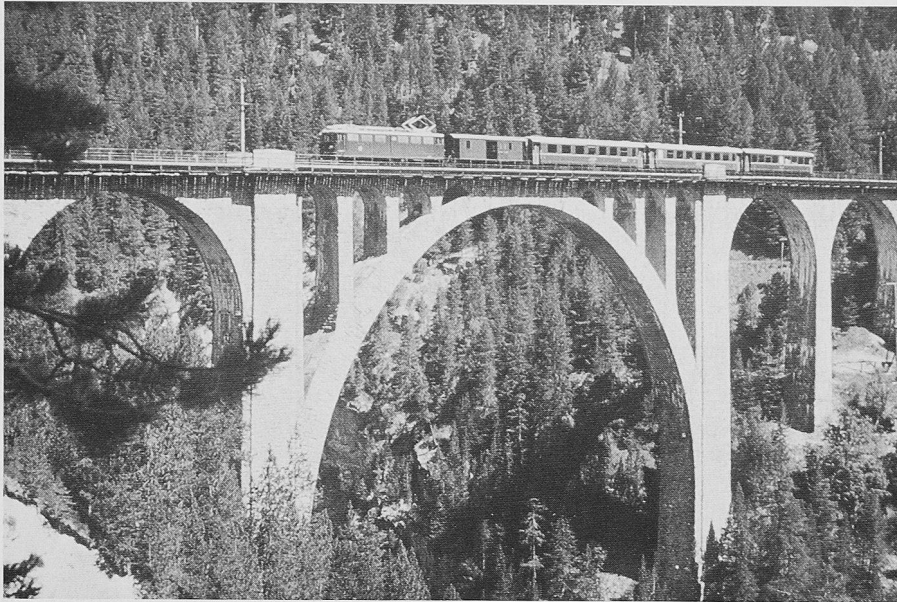


Bild 1. Wiesener-Viadukt, Mittelspannweite 55 m, Baujahr 1908

der vorhandenen Randbedingungen und im Einvernehmen zwischen Projektierenden und Bauträgern, vorgegeben werden muss. Aus den einleitend erwähnten Gründen wird im Folgenden auf einige aktuelle Fragen zum Brückenentwurf, gegliedert nach den oben aufgeführten Projektierungszielen, eingegangen. Dabei werden nur technische, nicht aber die häufig ebenso gewichtigen politischen Aspekte beleuchtet.

Tragsicherheit

Vergegenwärtigt man sich die möglichen Folgen der Nichterfüllung der Tragsicherheit, ist dieser als Projektierungsziel eindeutig das grösste Gewicht beizumessen. Häufig begegnet man heute jedoch vor allem im Rahmen von Wettbewerben der Argumentation, Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit seien nicht mehr in die Beurteilung von Entwurfsvarianten einzubeziehen, da diese durch die geforderte Einhaltung der Normen gewährleistet würden.

Dieser Argumentation muss im Bereich des Brückenbaus klar widersprochen werden. Die Einhaltung von Normen gewährleistet beispielsweise keineswegs, dass ein den Randbedingungen angepasstes Tragsystem gewählt wurde. Bei kürzlich durchgeführten Wettbewerben rangierte Bogenlösungen mit aufwendigsten Foundationen im Lockergestein unterstreichen dies nachhaltig. Konzessionen bei der Tragsicherheit oder gar Machbarkeit zugunsten der Ästhetik sollten auch bei der Jurierung von Wettbewerben nicht gemacht werden.

Im weiteren werden durch die reine Einhaltung von Normen unter anderem weder die effektiv vorhandenen Tragreserven eines Systems, welche beispielsweise beim Ausfall eines einzelnen Tragelementes den Totaleinsturz verhindern sollen, quantifiziert, noch wird der Empfindlichkeit des Tragsystems hinsichtlich Zwangsspannungen genügend Rechnung getragen. Die Tragsicherheit muss deshalb, in differenzierter Form allerdings, als Beurteilungskriterium von Brückenentwürfen eindeutig im Vordergrund stehen.

Gebrauchstauglichkeit

Im Rahmen der Gebrauchstauglichkeit werden gemäss der Norm SIA 162 unter anderem die Anforderungen Dauerhaftigkeit und Funktionstüchtigkeit des Tragwerks unterschieden. Nebst einer ausreichenden Bemessung und einer sorgfältigen Ausführung sind die Wahl geeigneter Baustoffe und eine einwandfreie konstruktive Durchbildung des Tragwerks Voraussetzung zur Erfüllung dieser Anforderungen.

In letzter Zeit ist, angesichts häufiger Schadensfälle, das Kriterium der Dauerhaftigkeit in den Vordergrund getreten. Die Schäden sind dabei mehrheitlich auf die mangelnde konstruktive Durchbildung zurückzuführen, einem Kriterium, dem schon im Entwurfsstadium grösstes Gewicht beizumessen ist und aufgrund welchem Entwürfe auch beurteilt werden sollten. Kritische Details wie Krafteinleitungs- und Kraftumlenkbereiche, Zonen mit Hauptbewehrungsstössen und -kreuzungen müssen schon in der Entwurfsphase durchdacht und in grossem Massstab aufgezeichnet werden. Eine gute Dauerhaf-

tigkeit im Brückenbau ist allein durch die Einhaltung der Normen nicht gewährleistet.

Bei der Funktionstüchtigkeit wird heute, nebst den Verformungen, dem Schwingungsverhalten immer mehr Gewicht beigemessen. Hauptgrund für diesen «Trend» ist sicherlich die sich durch die heute allgemein zugänglichen, leistungsfähigen Computerprogramme bietende Möglichkeit, Eigenwerte und Eigenformen auch von komplizierteren Systemen berechnen und darstellen zu können. Die Kenntnis der Eigenfrequenz allein ermöglicht jedoch noch keine umfassende Aussage über das Schwingungsverhalten. Einerseits kann die Eigenfrequenz infolge der oft nur näherungsweise bekannten Steifigkeitsverhältnisse und durch die Modellbildung in weiten Bereichen praktisch beliebig errechnet werden und andererseits wird die Dämpfung, ein vom Rechenprogramm nicht ermittelter Faktor von ebenso grossem Einfluss, meist nicht in die Analyse einbezogen. Zudem kann bei Fussgängerbrücken das Schwingungsverhalten durch die Anordnung der Geländer wesentlich beeinflusst werden.

Unter dem Aspekt der Gebrauchstauglichkeit sei am Rande noch eine Bemerkung zur momentan ebenfalls viel diskutierten Qualitätssicherung (QS) erlaubt: Ist QS mittels weiterer Ausdehnung der Bürokratie (QS-Handbücher, Zertifizierung etc.) der richtige Weg? Wird durch Zertifizierung gemäss Normen ISO 9000 ff. die Qualität nicht vielmehr auf vorerst unbekanntem Niveau normiert statt gesichert? Wäre QS durch verantwortungsvolle Auswahl des Planers und entsprechend leistungsgerechter Honorierung nicht um ein Vielfaches effizienter? Nach wie vor sind Planungsarbeiten keine Produkte, sondern Vertrauensleistungen.

Wirtschaftlichkeit

In der Wirtschaftlichkeit liegt heute nach der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit meist das gewichtigste Entscheidungskriterium. Dies ist keine neue Erscheinung. Sie reicht zurück bis ins 19. Jahrhundert, als im Zuge der Industrialisierung die ersten Ingenieurbauten aus Gusseisen entstanden, welche schon damals eigentliche Zweckbauten darstellten und möglichst wirtschaftlich zu erstellen waren. In der heutigen Zeit muss zudem besonders auch unter dem Aspekt der Umweltverträglichkeit dem minimalen Einsatz und Verbrauch von Ressourcen als Entwurfsziel Rechnung getragen werden. Häufig wird dabei argumentiert, die Projektierungsziele Wirt-

schaftlichkeit und Ästhetik seien nicht zu vereinbaren, das eine sei nur auf Kosten des anderen möglich. Die Bauten Nervis sowie die Brücken Maillarts (Bild 2) und Menns (Bild 3) widerlegen dies klar.

Unter Wirtschaftlichkeit werden meist nur die Erstellungskosten verstanden. Zumindest die Betriebs- und Unterhaltskosten während der vorgesehenen Nutzungsdauer, welche je nach Variante doch erheblich differieren können, müssten korrekterweise auch in die Beurteilung einbezogen werden. Im weiteren wäre es sicherlich wünschenswert, könnte ein möglichst grosser Anteil der Investitionen in bleibende Werte, d. h. in die Bausubstanz, und nicht in Provisorien und Hilfskonstruktionen für den Bauvorgang fliessen. Heute ist dies jedoch immer weniger der Fall. Stark gestiegene Anforderungen an die Verkehrsführung während der Bauphase (möglichst uneingeschränkt mit minimalen Unterbrechungszeiten) in städtischen Gebieten und bei Bahnbrücken erschweren und verteuern heute oft den Bauvorgang erheblich (teilweiser Abbruch und Neubau, Einschub etc.). Dies alles erfordert zahlreiche, meist teure Hilfsmassnahmen ohne bleibenden Wert.

Umweltverträglichkeit

Zu Recht unterliegen heute auch Brückenprojekte vielfach einer Umweltverträglichkeitsprüfung. Die Umweltverträglichkeit ist somit als Projektierungsziel in den Brückenentwurf einzubeziehen. Die Umweltauswirkungen, welche den Brückenentwurf direkt betreffen, beschränken sich dabei, nebst dem anzustrebenden minimalen Verbrauch von Ressourcen und der Eingliederung in die Umgebung (Projektierungsziel Ästhetik), meist auf Lärmemissionen und Erschütterungen. Unzulässige Lärmemissionen erfordern oft die Anordnung von Lärmschutzwänden, einem bezüglich Ästhetik prägenden Element, dessen Einbezug deshalb schon beim Entwurfsprozess besonders Rechnung zu tragen ist. Erschütterungsprobleme, verbunden mit abstrahlendem Körperschall, sind meist auf Bahnbrücken in Stahlbauweise beschränkt. Mit der Anordnung einer Betonplatte (Verbundbauweise) und/oder eines Schotterbettes, allenfalls mit Unterschottermatte, können diese Probleme entschärft werden.

Ästhetik

Brückenbau war bis vor kurzem eine reine Ingenieurdomäne. Das Projektierungsziel Ästhetik war dabei vielfach von untergeordneter Bedeutung, allein



Bild 2. Salginatobel-Brücke, Spannweite 90 m, Baujahr 1930

die Wirtschaftlichkeit und ein möglichst rascher Baufortschritt waren massgebend. Während der Blütezeit des Nationalstrassenbaus in den 60er und 70er Jahren wurden die Ingenieure mit dem Vorwurf unter Druck gesetzt, sie bauten zu teuer, zu perfektionistisch und zu langsam. Der damalige Zeitgeist widerspiegelt sich in der Ästhetik der Kunstbauten, viele erscheinen heute unansehnlich, grob, kalt und abweisend. Eine Parallele zum Brückenbau zeigt sich jedoch auch im Hochbau. Viele Hochbauten der 50er und 60er Jahre weisen dieselben Merkmale auf wie die etwas späteren Kunstbauten.

Auffallend ist dabei, dass es sich in beiden Fällen praktisch immer um Bauwerke aus Beton handelt, einem Baustoff, der in jener Zeit des Wiederaufbaus nach dem Zweiten Weltkrieg einen raschen Baufortschritt ermöglichte und eine Blütephase erlebte. Unansehnliche Bauten aus den traditionellen Baustoffen Quader-/Bruchstein oder Stahl sind selten. Infolge fehlender Zugfestigkeit in den Fugen dominieren bei Quadersteinbauten die ästhetisch immer ansprechenden Bogenformen (vgl.

Bild 1). Beim Stahlbau stehen die aus eindimensionalen Profilen aufgebauten, ebenfalls ansprechenden Fachwerkkonstruktionen oder Vollwandträger im Vordergrund. Bei beiden Baustoffen ist die mögliche Formenvielfalt begrenzt und daher beherrschbar. Nicht jedoch beim Beton; die mehr oder weniger beliebig mögliche Formbarkeit und die bezüglich Tragverhalten mehrdimensionalen Anwendungsmöglichkeiten überfordern offenbar vielfach Ingenieure und Architekten. Sie auferlegen sich selbst Beschränkungen, welche sich unter anderem in stereotypen Kastenquerschnitten bei Brücken und sterilen Wohncontainern im Hochbau manifestieren. Der an sich ideale Baustoff Beton ist dadurch völlig ungerechtfertigterweise in Verruf geraten. Zur Geringschätzung des Betons beigetragen hat dabei in letzter Zeit auch die offenbar ungenügende Dauerhaftigkeit dieses Baustoffs. Die Gründe dafür liegen aber, wie bereits ausgeführt, nicht beim Baustoff selbst, sondern vielmehr in der oft mangelhaften konstruktiven Durchbildung und Ausführung der Tragwerke. Bei Befolgung der Kriterien hinsichtlich Dauerhaftigkeit lassen

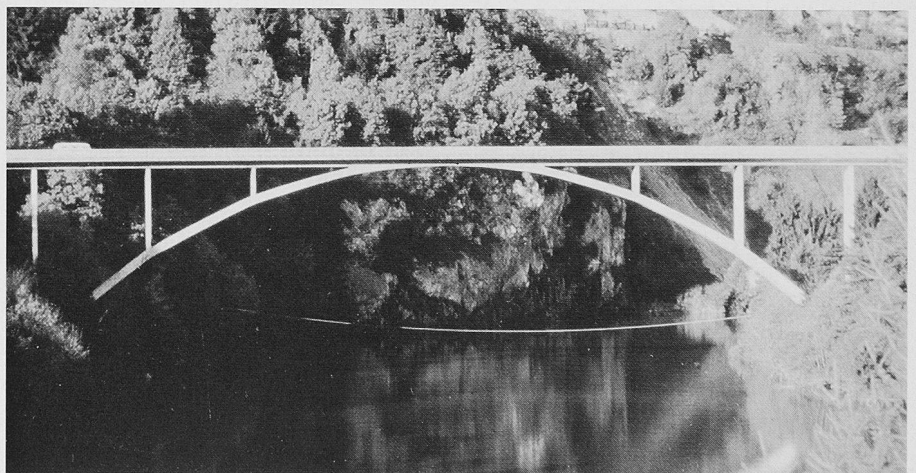


Bild 3. Rheinbrücke Reichenau, Spannweite 86 m, Baujahr 1965

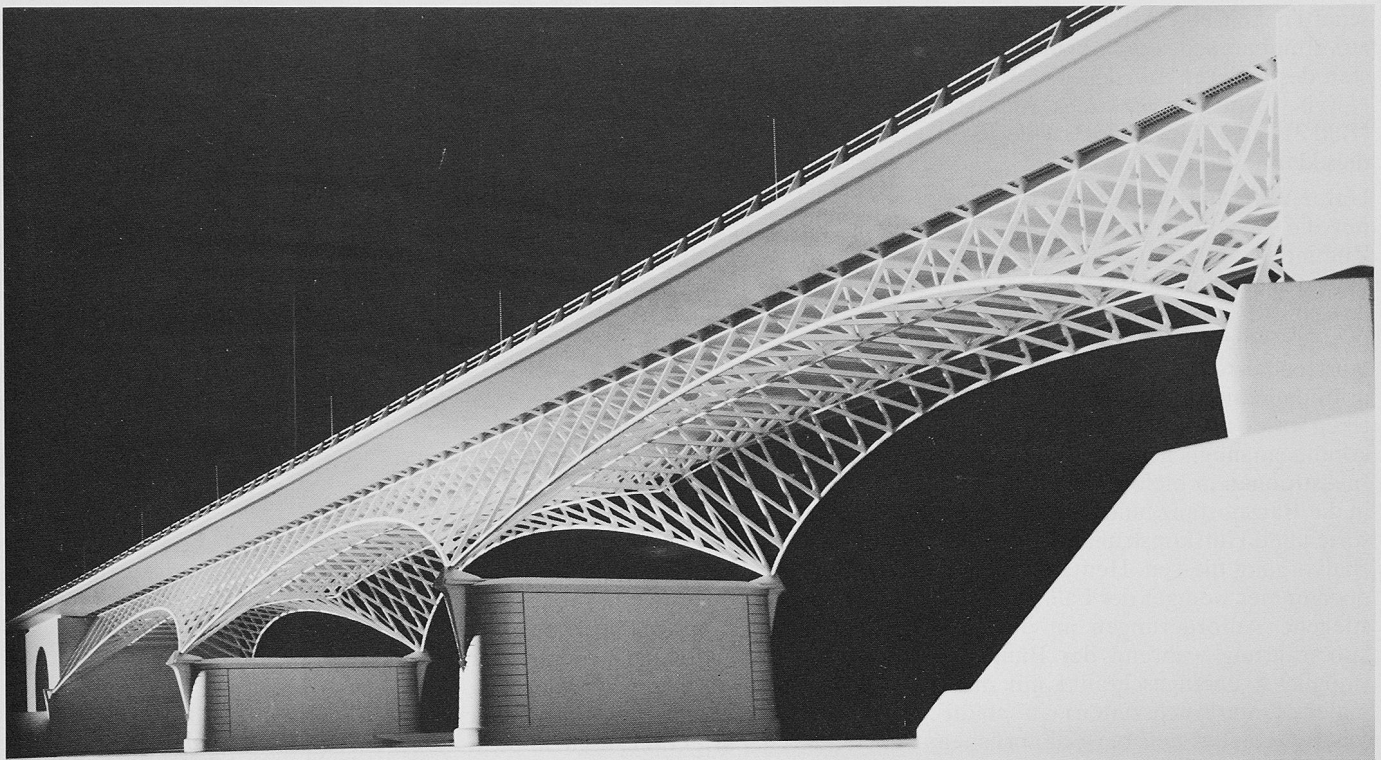


Bild 4. Wettsteinbrücke Basel, Projekt Calatrava, Mittelspannweite 66 m, 1989

sich Betonbauten problemlos dauerhaft ausbilden.

Nach Befriedigung des primären Bedürfnisses, dem möglichst raschen Erstellen der Infrastrukturbauten, war es denn nur eine Frage der Zeit, bis vorgängig sekundäre Anliegen, die Ästhetik beispielsweise, zusehends an Gewicht gewannen. Auch beim Brückenbau ist heute Entwurfskompetenz in architektonischer Hinsicht gefragt. Selten mit dieser Anforderung konfrontiert, bisher auch nicht in der Ausbildung (!), ist der Ingenieur als bis anhin zuständiger Entwerfer von Brücken dabei heute vielfach überfordert. Die dem Zeitgeist folgende Flucht in die Nostalgie durch Rückgriff auf traditionelle und gefällige Ausdrucksformen (gedeckte Holzbrücken, Fachwerke) ist jedoch bestimmt kein Ausweg. Wegweisender Brückenbau ist innovativ und orientiert sich an modernstem technischen Entwicklungsstand. Dabei sei nichts gegen Fachwerke gesagt, wenn die traditionelle Formsprache entsprechend umgesetzt wird (vgl. Bild 4).

Das Gesagte gilt umso mehr, als sich die Anforderungen an den Brückenentwurf auch hinsichtlich Ästhetik in den letzten Jahren stark erhöht haben. Die bereits erwähnten, auf Randbedingungen bezüglich Verkehrsführung im Bauzustand beruhenden, komplizierten Bauvorgänge schränken die Gestaltungsfreiheit häufig ein. Oft sind Lärmschutzwände und/oder Werkleitungen in den Entwurf zu integrieren. Ein weiteres gewichtiges Gestaltungselement, welches vor allem bei Bahnbrücken

immer öfters in den Entwurf einzubeziehen ist, ist der kombinierte Rad-/Gehweg. Bei einer geforderten Breite von meist über 3 m handelt es sich hierbei nicht mehr um nur einen einfachen Steg. Bedingt durch unterschiedliche Entscheidungsträger wird zudem des öfteren verlangt, dass die Erstellung des Radweges auch zu einem späteren Zeitpunkt möglich sein sollte und somit die Brücke sowohl mit als auch ohne diesen den ästhetischen Anforderungen genügen und «gut aussehen» muss. Ohne grössere Probleme sind diese Anforderungen praktisch nur bei Balkentragwerken mit entweder genügend statischer Höhe (Anordnung im Kasten, Fachwerk- oder Vierendeel-Lösung) oder mit genügend Lichtraum (unten angehängt) zu erfüllen. Die weitere mögliche Anordnung des Radwegs auf Fahrbahnhöhe führt meist zu ungünstigen, unsymmetrischen Querschnitten und damit verbundenen zusätzlichen Torsions-Belastungen des Hauptträgers. Die Integration des Radwegs bei andern Tragsystemen (Bogen, Sprengwerk etc.) stellt hohe Anforderungen an die Gestaltung.

Aufgrund der offenbar mangelnden architektonischen Entwurfskompetenz mancher Ingenieure werden in letzter Zeit in der Regel Architekten in den Entwurfsprozess einbezogen. Die Thematik der Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Architekt ist keine neue Erscheinung. Sie ist aktuell seit der Trennung der Aufgabenbereiche zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Vorher vereinigte der Architekt als Baumeister

(architekton (gr.) = Baumeister) beide Funktionen, die des Architekten im heutigen Sinne und die des Ingenieurs, in sich. Die Trennung der Funktionen ging einher mit der sich zusehends entwickelnden Kluft zwischen Wissenschaft/Technik und den bildenden Künsten. Einerseits verharteten die Architekten und erstarrte die Architektur in traditionellen Baustilen vergangener Epochen, andererseits traten im Zuge der zunehmenden Industrialisierung mit der Entwicklung des Gusseisens Konstrukteure in den Vordergrund, welche mit ihren kühnen Eisenbrücken und Hallenkonstruktionen eine neue, innovative Formsprache begründeten. Mitte des 19. Jahrhunderts stand die Frage im Raum [2,4]: «Ist es das Schicksal der Architektur, der Ingenieurbaukunst weichen zu müssen? Wird der Ingenieur den Architekten eines Tages absorbieren?» Henry van de Velde bemerkte etwas später [3,4]: «Diese Künstler, die Schöpfer der neuen Architektur, sind die Ingenieure.»

Die eben genannten Fragen sind heutzutage von ebenso grosser Aktualität, sie stellen sich jedoch mit vertauschten Rollen. Die Ingenieure befinden sich heute in vergleichbarer Situation wie die Architekten zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Um ihre führende Stellung in den klassischen Bereichen des konstruktiven Ingenieurbaus halten zu können, sind sie gezwungen, sich die notwendige architektonische Entwurfskompetenz zu verschaffen, ansonsten werden sie vom Architekten verdrängt und einmal mehr zum blossen Spezialisten

sten degradiert. Eine Rückbesinnung auf das ursprüngliche Berufsverständnis des Ingenieurs (ingeniosus (lat.) = sinnreich, kunstvoll, erfinderisch, scharfsinnig) könnte hilfreich sein.

Soll andererseits die Zusammenarbeit Ingenieur – Architekt fruchtbar sein und sich seitens des Architekten nicht nur auf Design und die damit verbundene Profilierung von Oberflächen beschränken, stellen sich jedoch auch an diesen gewisse unabdingbare Anforderungen, zumal zwischen Brückenbau und Hochbau einige wesentliche Unterschiede bestehen.

Beim Brückenbau ist, im Gegensatz zum normalen Hochbau, nicht «alles machbar». Die mögliche Formenvielfalt basiert auf wenigen Grundformen des Tragsystems wie Balken, Bogen, Sprengwerk, Rahmen oder Seilkonstruktionen. Die Bogenbrücken in Bild 2 und 3 beispielsweise kombinieren Bogen- und Rahmenwirkung, die Brücke in Bild 4 Bogen und Balkenwirkung. Das Bogentragverhalten ist dabei den über die ganze Brückenlänge gleichmässig verteilten Lasten (v. a. Eigengewicht), das Rahmen- und Balkentragverhalten dagegen den ungleichmässig verteilten, meist variablen Lasten (v. a. Verkehrslasten) zugeordnet.

Beim Wiesener-Viadukt (Bild 1) überwiegt das gleichmässig verteilte Eigengewicht durch die massive Steinkonstruktion die variablen Verkehrslasten derart, dass ein nahezu reines Bogentragverhalten, welches Quadersteinkonstruktionen ja voraussetzen, ermöglicht wird.

Der Architekt muss über ein Grundverständnis für diese statischen Aspekte und das Tragverhalten der Grundformen der Tragsysteme verfügen, ansonsten ist eine fruchtbare Kommunikation mit dem Ingenieur nur schwer möglich und die Zusammenarbeit wird für beide Seiten unbefriedigend. Zudem ist dem bereits erwähnten Entwurfsziel des minimalen Einsatzes von Ressourcen insofern Rechnung zu tragen, als dieses unter anderem auch eine intensive Auseinandersetzung mit dem Bauvorgang erfordert.

Schlusswort

Die generelle Rückkehr zur an sich idealen Person des Baumeisters, welche alle erforderlichen Funktionen von Ingenieur und Architekt in sich vereinigt, ist heute sicherlich illusorisch. Damit dennoch herausragende Bauten entstehen können, welche eben eine Vereini-

Literaturverzeichnis

- [1] *Menn C.*: Stahlbetonbrücken. Springer Verlag, Wien, 1986.
- [2] *Delay C.*: Revue générale d'architecture, 1867.
- [3] *Van de Velde H.*: Die Rolle der Ingenieure in der modernen Architektur. Die Renaissance im modernen Industriegewerbe, Berlin, 1901.
- [4] *Gideon S.*: Raum, Zeit, Architektur. Verlag für Architektur Artemis, Zürich und München, 1978.

gung beider Funktionen erfordern, ist eine intensive, auf gegenseitigem Verständnis und gegenseitiger Rücksichtnahme beruhende Zusammenarbeit erforderlich. Weder Ingenieur noch Architekt sind in ihren Einzelfunktionen ersetzbar.

Im Brückenbau gilt dabei insbesondere, dass beide «dazulernen» müssen. Um eine fruchtbare Kommunikation zu ermöglichen, muss sich der Architekt vermehrt mit den statischen Aspekten des Brückenbaus und der Ingenieur vertieft mit dem architektonischen Entwurf auseinandersetzen.

Adresse der Verfasser: Dr. sc. techn. *Thomas Keller*, dipl. Bauing. ETH; *Regula Keller-Stingel*, dipl. Arch. ETH, Balestra AG, Ingenieure und Planer, Hertzentrums 2, 6300 Zug.

Wettbewerbe

Ökumenischer Begegnungsort Au/Wädenswil ZH

Die römisch-katholische und die evangelisch-reformierte Kirchgemeinde von Wädenswil veranstalteten gemeinsam einen Projektwettbewerb für einen ökumenischen Begegnungsort in Au/Wädenswil ZH. Teilnahmeberechtigt waren Architekten mit Wohn- oder Geschäftssitz seit mindestens dem 1. Januar 1993 in Wädenswil sowie Architekten mit Wädenswiler Bürgerrecht. Es wurden 17 Projekte beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (22 000 Franken): Christian Gautschi + Marianne Unternährer, Zürich; Haustechnik: Basler + Hofmann, P. Graf, Zürich; Beratung Bautechnik Scheune: Fritz Nussbaum, Zollikon
2. Preis (16 000 Franken): Willy Egli, Zürich; Mitarbeit: Ingrid Heitz, Peter Hess
3. Preis (13 000 Franken): Stefan Bitterli, in O. + S. Bitterli, Zürich; Mitarbeiter: Marcel Hochreutener
4. Preis (12 000 Franken): Dieter Gysin, Au; Mitarbeiterin: R. Armbruster-Eggenberger
5. Preis (7000 Franken): Theo Landis AG, Schlieren; Projekt: Theo Landis, Erkki Landis, Thomas Landis
6. Preis (5000 Franken): Max Lächli, Wädenswil

Das Preisgericht empfahl den Veranstaltern, die Verfasser der beiden erststrangierten Projekte zu einer Überarbeitung einzuladen. Fachpreisrichter waren Rudolf Guyer, Zürich, Daniel Kündig, Zürich, Rolf Läubli, Zürich, Hugo Wandeler, Zürich, Christian Hurter, Wädenswil, Ersatz.

Überbauung «Bernhardswies», St. Gallen

Die Baugenossenschaft «Bernhardswies», St. Gallen, veranstaltete einen Ideenwettbewerb unter zwölf eingeladenen Architekten für eine Wohnüberbauung mit Gewerberäumen auf dem Areal «Bernhardswies» südöstlich des Bahnhofs Haggen. Es wurden elf Projekte eingereicht und beurteilt. Drei Entwürfe mussten wegen Verletzung von Programmbestimmungen von der Preiserteilung ausgeschlossen werden. Ergebnis:

1. Preis (18 000 Franken): Baumschlager + Eberle, Lochau (A)
2. Preis (14 000 Franken): Bruno Clerici, St. Gallen
3. Preis (11 000 Franken): Marianne Burkhalter, Christian Sumi, Zürich; Mitarbeiterin: Sandra Nigsch
4. Preis (4000 Franken): Niggli + Zbinden, St. Gallen; Mitarbeiter: D. Frick, M. Schmid

Ankauf (13 000 Franken): Silvia Gmür, Basel; Mitarbeiter: Katsumi Darbellay, Eric Frei, Paul Zimmermann

Das Preisgericht empfahl dem Veranstalter, die Verfasser der drei erststrangierten Projekte zu einer Überarbeitung einzuladen. Jeder Teilnehmer erhielt eine feste Entschädigung von rd. 5500 Franken. Fachpreisrichter waren Franz Eberhard, Stadtbaumeister, St. Gallen, Katharina Steib, Basel, Prof. Mario Campi, Lugano.

Neugestaltung des Theaterplatzes in Baden AG

Die Einwohnergemeinde Baden veranstaltet einen öffentlichen Projektwettbewerb für die Neugestaltung des Theaterplatzes in Baden sowie für eine Parkgarage.

Teilnahmeberechtigt sind alle Architekten, welche seit dem 1. Januar 1993 Wohn- oder Geschäftssitz in den Gemeinden Baden, Ennetbaden, Wettingen oder Neuenhof haben oder hier heimatberechtigt sind. Es wird erwartet, dass sie mit einem Ingenieur zusammenarbeiten. Auch wird empfohlen, dass sie einen Landschaftsarchitekten beiziehen. Die Ingenieure und Landschaftsarchitekten haben die Teilnahmebedingungen nicht zu erfüllen. Sie dürfen jedoch nur für einen Architekten tätig sein! Zusätzlich werden die folgenden Architekten zur Teilnahme eingeladen: S. Hubacher und B. Widmer mit Ch. Haerle, Zürich; Metron, Windisch; A. Roost, Bern; J. Grego und J. Smoleniky mit S. Rotz-