

Brückenbau - Weg und Ziel

Autor(en): **Menn, Christian**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **111 (1993)**

Heft 26

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78203>

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.

Brückenbau – Weg und Ziel

Nach meiner nunmehr 40jährigen beruflichen Tätigkeit möchte ich ein paar persönliche – im wesentlichen allerdings nicht neue – Gedanken zu Lehre, Forschung und Praxis im Bauingenieurwesen erläutern; und dies – aus der Sicht des Ingenieurs – am Beispiel des Brückenbaus, meinem bevorzugten Spezialgebiet unseres Berufes. Lehre, Forschung und Praxis sind die Stationen, über die im Ingenieurwesen der Weg zum Ziel führt. Dabei ist das Ziel selbstverständlich massgebend, und Lehre, Forschung und Praxis sollten sich darauf ausrichten. Aber nur wenn das Ziel klar erkannt und definiert ist, kann der Weg richtig gewählt werden. Der Weg ist nicht Selbstzweck, und für Umwege ist das Ziel zu weit.

Die Faszination des Brückenbaus

Brücken und Brückenbau haben auf Fachmann und Laien immer wieder eine besondere Faszination ausgeübt;

VON CHRISTIAN MENN, CHUR

eine Faszination, die Ivo Andric, der für seinen Roman «Die Brücke über die Drina» mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde, mit folgenden Worten umschrieb:

«Sie – die Brücken – zeigen den Ort, wo der Mensch auf Hindernisse stiess und sich doch nicht aufhalten liess, sondern sie überwand und überbrückte, wie er es eben vermochte, je nach seiner Auffassung, seinem Geschmack und den Verhältnissen, von denen er umgeben war.» (Bild 1)

Meine erste Begegnung mit dem Brückenbau und einem seiner zentralen Probleme liegt nun etwa 60 Jahre zurück. Ich war damals (am Wohnort meiner Grosseltern) ganz besonders fasziniert von einer grossartigen Eisenbahnbrücke und ihrem oft benutzten, schwankenden Steg. Hier, beim Be-

trachten und Bewundern dieses Bauwerks, fragte ich mich, wie wohl eine so grosse Brücke gebaut wurde, wie es möglich war, im tiefen Wasser Pfeiler zu erstellen und hoch über dem Fluss die schweren Eisenträger zusammenzuführen (Bild 2).

Als Student begeisterten mich dann vor allem die eleganten *Maillart-Brücken* mit ihren unglaublich dünnen Tragelementen. Ich konnte mir in meinem künftigen Beruf nichts Schöneres vorstellen, als auch einmal Brücken zu bauen. Dass dieser Wunsch in Erfüllung gehen würde, war zu jener Zeit nicht selbstverständlich. Doch dann hatte ich tatsächlich das Glück, mit Bauherren, Berufskollegen, Unternehmern und Arbeitern selbst Brücken zu bauen, und dabei beeindruckte mich vor allem und immer wieder die Kraft der Entwurfs-idee; wie zunächst aus groben Skizzen Pläne entstanden, die dann auf der Baustelle – meistens – mit viel Einsatz und Begeisterung in die Realität, in eine wirkliche Brücke umgesetzt wurden.

Allerdings, nicht immer entsprach das ausgeführte Bauwerk den Wünschen und Vorstellungen beim Entwurf; aber immer wieder war die Erstellung einer

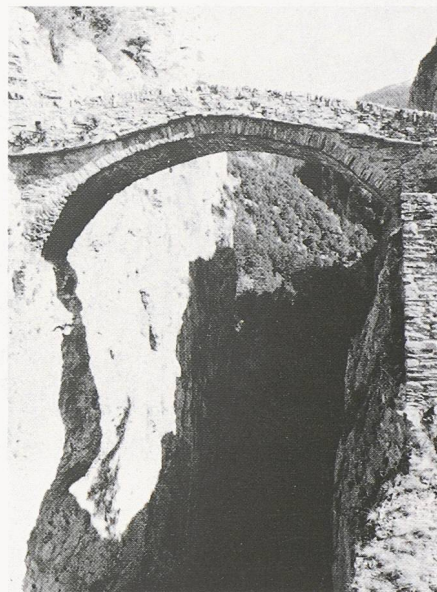


Bild 1. Alte Natursteinbrücke im Wallis

Brücke ein beeindruckendes Erlebnis; immer wieder waren neue technische und menschliche Probleme zu überwinden und zu lösen.

Gestatten Sie mir einen kurzen Rückblick auf ein paar Stationen meiner Tätigkeit, den ich mit meinem Dank an jene Kollegen verbinden möchte, die mit mir zusammengearbeitet haben: eines meiner ersten Projekte war die *Letziwaldbrücke im Avers* (Bild 3), die ich noch ganz im Stile meines grossen Vorbildes R. Maillart entworfen habe. Es folgten in den 60er Jahren eine Reihe von Bogenbrücken wie die *Viamalabrücke* (Bild 4) und die *Rheinbrücke bei Reichenau* (Bild 5). In Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro *Emch und Berger*, Bern, konnte ich 1970 am Wettbewerb und an der Ausführung der *Felsenaubrücke in Bern* (Bild 6), der bedeutendsten Brücke der Nationalstrasse N1, teilnehmen. Die etwas eigenwillige Entwurfs-idee für die *Ganter-*

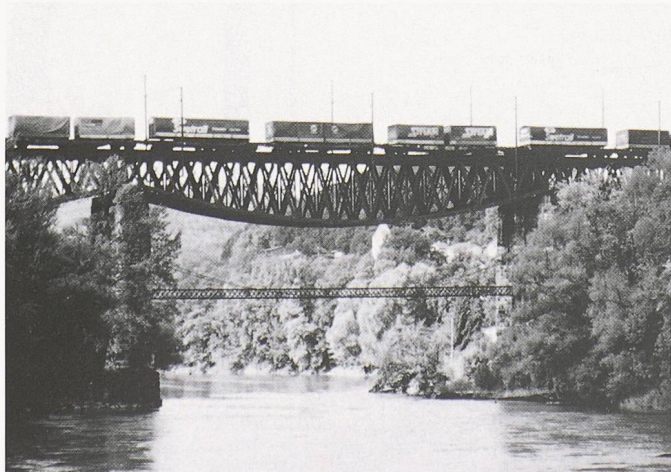


Bild 2. SBB-Aarebrücke bei Brugg AG

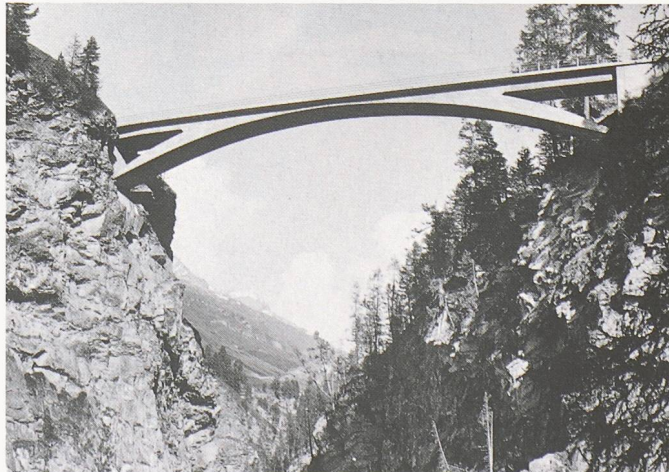


Bild 3. Letziwaldbrücke im Avers GR



Bild 4. Viamalabrücke GR

brücke im Wallis (Bild 7) wurde in den späten 70er Jahren von den Ingenieurbüros Schneller, Schmidhalter und Ritz, Brig, Bloetzer und Pfammatter, Visp, und Rigendinger, Chur, zum Bauprojekt ausgearbeitet. Das Ingenieurbüro Guzzi, Zürich, konnte ich beim Wettbewerb für die Biaschinabrücke im Tessin (Bild 8) beraten; in bester Erinnerung habe ich auch die schöne Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Burri, de Kalbermatten und Missbauer beim Wettbewerb und bei der Aus-

führung der Chandolinebrücke in Sion (Bild 9), und die letzte Station in meiner Tätigkeit als Brückeningenieur ist nun eine Zusammenarbeit in einem grossen amerikanischen Team für eine 10spurige Schrägseilbrücke an der Ostküste der USA (Bild 10).

Zielsetzungen im Brückenbau

Aus meiner persönlichen Sicht haben sich die Zielsetzungen im Brückenbau im Lauf der Zeit stark gewandelt.

Am Anfang meiner Arbeit als junger Ingenieur stand der Wettbewerb, eine Brücke im Rahmen der technischen Vorschriften so wirtschaftlich wie möglich zu bauen, im Vordergrund. Wir versuchten dies mit einem geeigneten Tragsystem, günstigen Spannweiten und – wie unser Vorbild *Maillart* – mit möglichst dünnen, knapp bemessenen Tragelementen; und wir waren überzeugt, dass mit einer «genauen» Berechnung – so wie wir es gelernt hatten – und mit dem Einhalten der Normenvorschriften auch alle anderen Anforderungen an das Bauwerk erfüllt wurden. Dass eine Berechnung nie ganz genau ist, dass Normen nur messbare Werte festlegen können und ein einwandfreies Projekt in verschiedener Hinsicht noch viel mehr als nur Berechnung beinhalten muss, erkannten wir damals zu wenig.

In den 70er Jahren lehrte uns dann aber die Erfahrung, dass sorgfältige Berechnung und Bemessung bei weitem nicht ausreichen, um bei zunehmend härteren und z.T. neuen Einwirkungen auch die erwünschte Dauerhaftigkeit zu gewährleisten. Hiefür waren ganz andere Massnahmen erforderlich. Neben der Tragsicherheit wurde damit auch die Dauerhaftigkeit zu einer selbständigen, wichtigen Zielsetzung bei der Entwurfsarbeit. Die vorrangigen Entwurfsziele bestanden somit aus Tragsicher-

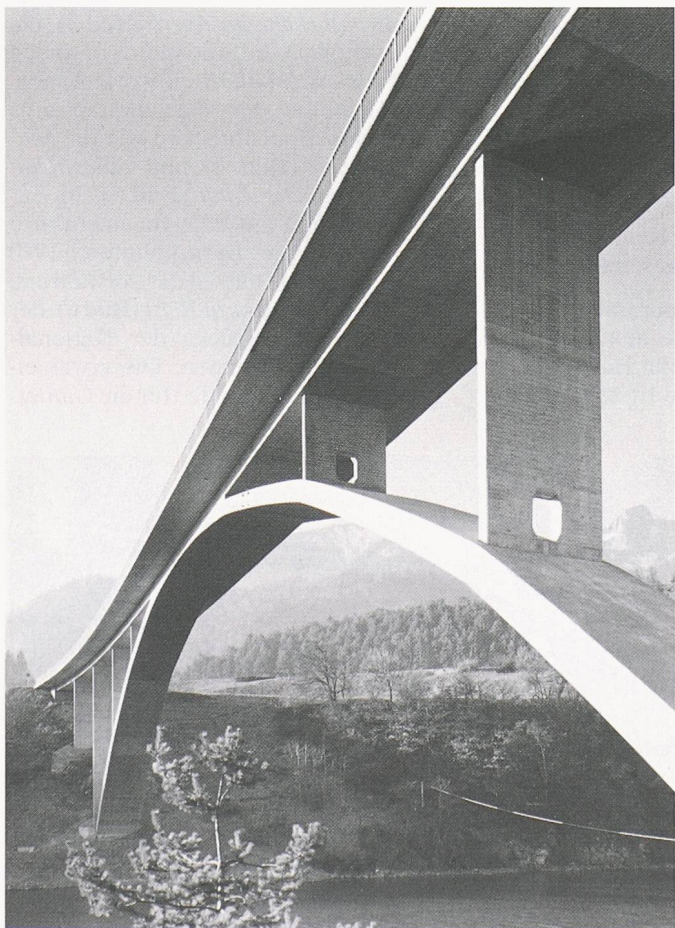


Bild 5. Rheinbrücke bei Reichenau GR



Bild 7. Ganterbrücke am Simplonpass

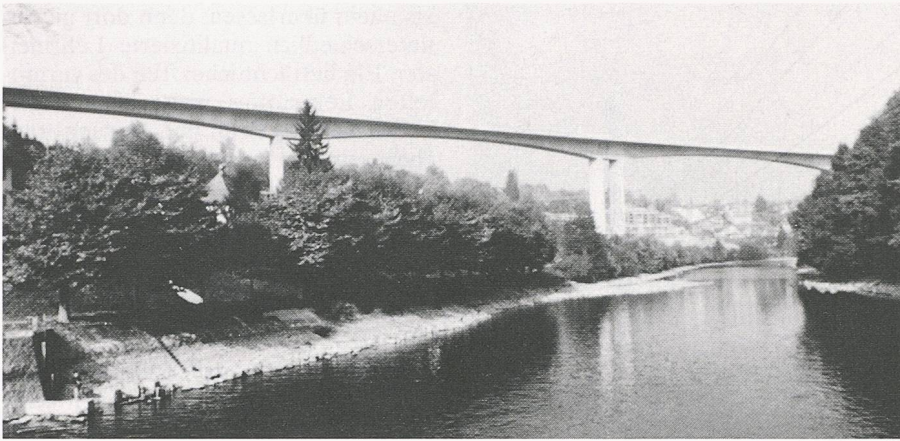


Bild 6. Felsenaubrücke bei Bern

heit, Dauerhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit.

In den letzten drei Jahrzehnten entstanden in der Schweiz wahrscheinlich mehr Brücken als in der ganzen Zeit zuvor. Durchschnittlich konnte etwa jeden zweiten Tag eine Brücke in Betrieb genommen werden. Der Brückenbau verlor damit als technische Leistung viel von seinem früheren Glanz. Brücken von mehreren hundert Metern Länge in schwierigem Gelände sind heute keine Besonderheit mehr. Der technische Fortschritt war in den letzten Jahren so rasant und drang so tief in alle Lebensbereiche ein, dass heute das technisch Machbare mehr Skepsis als Bewunderung weckt. Nur noch auf einzelnen Gebieten der Spitzentechnologie – nicht aber im Brückenbau – finden technische Leistungen entsprechende Anerkennung. Die ehemals grosse Bewunderung für den Brückenbau lässt sich jedenfalls nur dann wieder zurückgewinnen, wenn der Brückenentwurf auch Werte aufweist, die weit über das

rein Technische hinausgehen. Man kann dies als architektonischen Ausdruck oder ganz allgemein als Ästhetik bezeichnen, eine Entwurfsqualität, bei der die Beziehung des Bauwerkes zu seiner Umwelt im weitesten Sinne eine mindestens ebenso wichtige Rolle spielt wie die Gestaltung des Bauwerks selbst.

In diesem Sinne weist der Brückenentwurf heute primär folgende Zielsetzungen auf:

- Tragsicherheit
- Gebrauchstauglichkeit – Dauerhaftigkeit
- Wirtschaftlichkeit
- Ästhetik

Das war im Prinzip immer so; aber die Prioritäten sind nicht mehr so unterschiedlich ausgeprägt wie früher, wo Tragsicherheit und Wirtschaftlichkeit mit Abstand im Vordergrund standen. Der Entwurf muss auf alle Ziele ausgerichtet werden, und dies ist auch in bezug auf die Bauwerksgestaltung weitgehend möglich. So wie Dauerhaftig-

keit heute vor allem mit konzeptionellen, konstruktiven und materialtechnischen Massnahmen geplant und aufgrund spezieller Nachweise überprüft wird, kann bei technischen Bauwerken auch Ästhetik – jedenfalls in bestimmten Grenzen – aufgrund rationaler Kriterien systematisch erarbeitet werden. Bauliche Gestaltung im Brückenbau ist jedenfalls nicht – wie dies ab und zu verstanden wird – eine Art subjektive Sonntagsmalerei. Die Kunst des Ingenieurs besteht nicht allein darin, im wirtschaftlichen Rahmen nur die technischen Anforderungen zu erfüllen und auch nicht darin, ohne Rücksicht auf Kosten – und allenfalls auf Dauerhaftigkeit – eine Brücke als eine Art Skulptur künstlerisch auszuschnitzen. Die eigentliche Kunst des Ingenieurs besteht darin, alle Entwurfsziele optimal in Einklang zu bringen.

Akzeptiert man nun diese Zielvorstellungen, dann lässt sich auch der beste Weg, der dahin führt, wählen; und damit komme ich zu den wichtigsten Stationen dieses Weges.

Zur Lehre

Das Bauingenieur-Studium besteht im wesentlichen aus drei sich übergreifenden Studienabschnitten:

- die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen
- die spezifischen Fachgrundlagen und
- der Anlagebau

Die Verteilung dieser Abschnitte über das 8semestriges Studium entspricht etwa der Darstellung in Bild 11.

Brücken sind Anlagen, und Anlagebau ist immer eine synthetisierende Arbeit

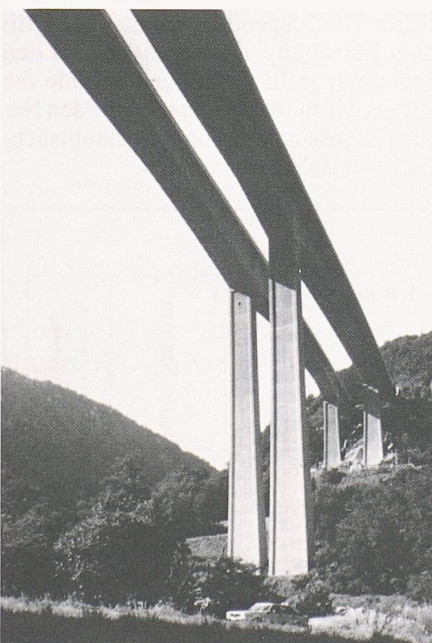


Bild 8. Biaschinabrücke im Tessin

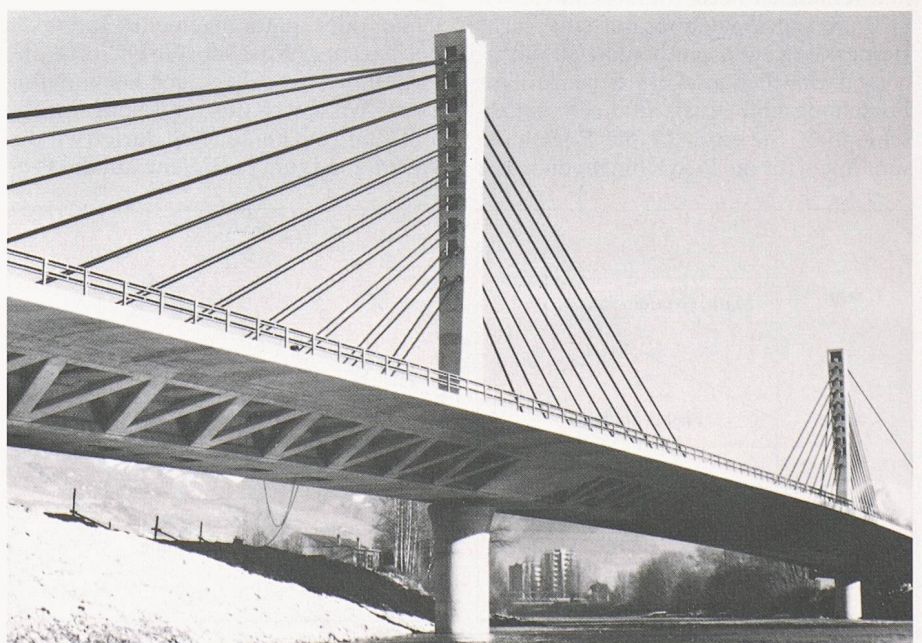


Bild 9. Chandolinebrücke in Sion

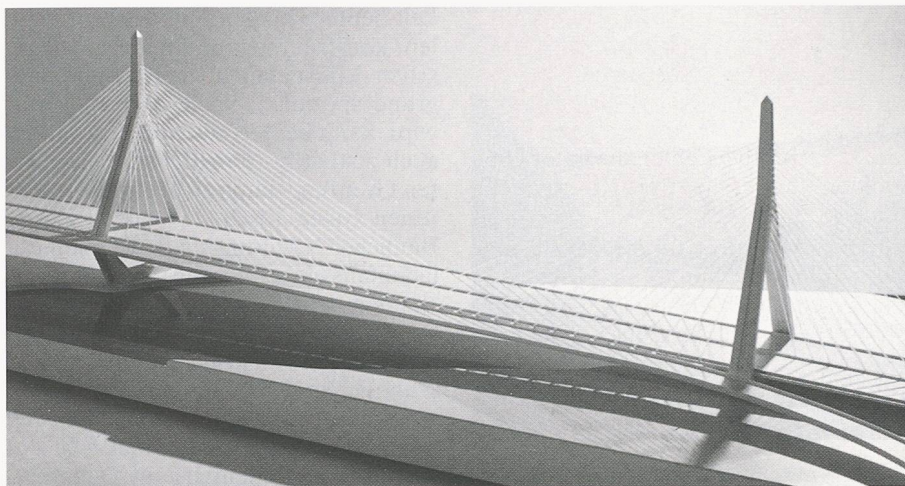


Bild 10. Modell für eine Schrägseilbrücke in den USA (Bild: A. Lenz, Mastrils)

auf der Basis verschiedener, spezifischer Fachgrundlagen. Im Zentrum des Brückenbaus steht zweifellos die Konstruktion und darum herum gliedern sich andere Fachgebiete von mehr oder weniger grosser Wichtigkeit im Blick auf die Zielsetzungen. In unmittelbarer Nähe stehen zweifellos Materialtechnologie, Bodenmechanik und bauliche Gestaltung. Weiter aussen etwa Baubetrieb, Verkehrswesen, Geologie, Flussbau u.a. (Bild 12).

In diesem Sinne liessen sich auch für die anderen in die Bauingenieurausbildung einbezogenen Anlagen die diesbezüglich wichtigen spezifischen Fachgrundlagen ermitteln, und daraus ergäbe sich ein zweckmässiges Konzept für den Studienabschnitt «Fachgrundlagen». Fast überall würden im engsten Bereich Materialtechnologie, Konstruktion und Bodenmechanik, aber auch bauliche Gestaltung auftreten.

Auf der nächsttieferen Stufe käme man zur Definition des Propädeutikums, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen. Dazu aber nur eine kurze Bemerkung. Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Anforderungen für Forschung und Praxis sind sehr unterschiedlich. Sie sind für die Forschung sehr hoch, für die Praxis hingegen in der

Regel bescheiden. Mathematiker wären wahrscheinlich etwas frustriert, wenn sie einmal bei der Erarbeitung eines Brückenentwurfes zusehen würden.

Aber Wissenschaftler und Praktiker sind für den Fortschritt im Bauingenieurwesen gleichermaßen wichtig. Demzufolge könnte man sich durchaus eine Aufteilung des Studiums vorstellen: Bei gleichem – annähernd traditionellem, aber engerem Stamm – einerseits eine über die ganze Studiendauer verteilte wissenschaftlich orientierte und andererseits eine praxisorientierte Ergänzung, wobei man durchaus noch diskutieren könnte, ob diese Ergänzungen als straffe Einheiten oder wahlweise gemischt anzubieten wären (Bild 13).

Sicher ist auf jeden Fall, dass sich das Bauingenieurstudium im derzeitigen, beschränkten Zeitrahmen nicht auf eine beliebig breite, diffuse Zielvorstellung ausrichten lässt, wie das etwa vorgeschlagen wird. Wir brauchen nicht nur ganzheitlich denkende Planer, die sich früher oder später im eigenen Interesse der harten politischen Wirklichkeit anpassen, wir brauchen auch hochqualifizierte Wissenschaftler und Spitzenfachleute; und auf keinen Fall dürfen wir die Ausbildung zum Fachmann nur der Pra-

xis allein überlassen; denn dort gibt es unterschiedlich qualifizierte Lehrmeister. Ein beträchtlicher Teil des vermittelten Lehrstoffes weist eine relativ kurze Halbwertszeit auf. Darum brauchen wir im Bauingenieurwesen vor allem aufgeschlossene, entwicklungs-fähige Studenten, und der Studienplan müsste dieser Forderung dadurch Rechnung tragen, dass er gerade für diese Zielgruppe besonders attraktiv ist.

Aber nun wieder zurück zum Brückenbau. Die Zielvorstellungen haben sich – wie erwähnt – zumindest in bezug auf die Gewichtung gewandelt. Die spezifischen Fachgrundlagen wurden aber fast nur inhaltlich aktualisiert, indem heute gelehrt wird, wie man mit den heutigen Kenntnissen und Mitteln berechnet, bemisst und konstruiert. Auch wenn im neuen Studienplan ein kleiner Schritt in Richtung «Entwurf» getan wurde, lässt die starke Konzentration auf die traditionellen Grundlagen kaum Raum für eine ausreichende Darstellung des Fachgebietes bauliche Gestaltung mit der wichtigen Komponente der Beziehung des Bauwerkes zu seiner Umwelt mit ihrem politischen, sozialen, ökonomischen und ökologischen Spannungsfeld.

Zur Forschung

Brücken sind ihrer statischen Tragfunktion entsprechend durch und durch technische Bauwerke. Fortschritt im Brückenbau lässt sich deshalb wie jeder technische Fortschritt nur über Forschung erreichen.

Allerdings, ingenieurwissenschaftliche Forschung darf sich in einem beträchtlichen Umfang von naturwissenschaftlicher Forschung unterscheiden. Für den Ingenieur stellt sich in erster Linie die Frage, wie man etwas macht, für den Naturwissenschaftler hingegen hauptsächlich, wie sich etwas verhält.

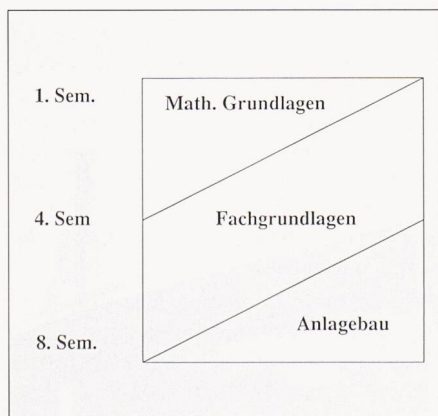


Bild 11. Studienabschnitte in der Bauingenieurausbildung

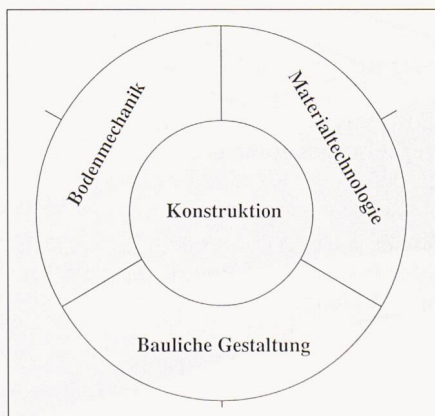


Bild 12. Fachgebiete im Brückenbau

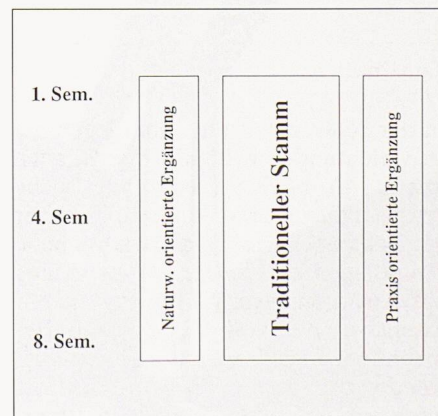


Bild 13. Modell für ein Ausbildungskonzept

Selbstverständlich ist die Erforschung des Verhaltens von Tragwerk, Baustoff und Baugrund bei den verschiedensten Einwirkungen wichtig; aber mehr entwicklungsorientierte Forschung wäre durchaus wünschenswert. Sie würde, da Forschung die Praxis immer stark motiviert, wohl auch innovativen Bestrebungen in der Praxis Auftrieb verleihen – und vielleicht noch wichtiger: Innovative, entwicklungsorientierte junge Forscher sind in der Praxis notwendig und willkommen. Naturwissenschaftlich orientierte Forscher finden dagegen in ihrem eng begrenzten Spezialgebiet oft wenig Entwicklungsmöglichkeiten und haben es deshalb mit dem Einstieg in die Praxis nicht immer leicht.

Aber es ist klar, dass entwicklungsorientierte Forschung auf die Unterstützung und die Mitwirkung der Bauherrschaft angewiesen ist. Nur wenn der Bauherr aufgeschlossen genug und bereit ist, interessante, erfolversprechende Entwicklungen auch anzuwenden, sind Fortschritte möglich; sonst ist Entwicklungsarbeit frustrierend. Dazu eine Bemerkung:

Mitte der 30er Jahre propagierte *E. Freyssinet* in Frankreich die Idee der Vorspanntechnik; das war der erste grosse Entwicklungsschritt seit der Erfindung des Eisenbetons im späten 19. Jahrhundert und seither ist nicht mehr viel Dramatisches passiert. Aber obwohl fortschrittliche, junge Schweizer Ingenieure die Idee der Vorspanntechnik bald einmal aufnahmen und ein ausgezeichnetes Spannsystem entwickelten, vergingen noch viele Jahre, bis in der Schweiz die erste bedeutende Spannbetonbrücke gebaut wurde. Nicht viel anders ist es auch bei weniger revolutionären Entwicklungen; es braucht sehr viel Zeit, bis eine neue Idee in der Brückenbaupraxis Fuss fassen kann. Auf andern Gebieten kann sich die Industrie für wichtige Entwicklungsschritte nicht Zeitabstände von Jahren und Jahrzehnten leisten; dies könnte und sollte auch im Brückenbau vermieden werden.

Zur Praxis

In der Schweiz besteht – im Gegensatz zu vielen anderen Ländern (z.B. auch den USA) – keine gravierende Lücke zwischen Hochschule und Praxis. Aber die fast ausschliesslich auf traditionelle Grundlagen konzentrierte Ausbildung hat Auswirkungen auf die Praxis. Für extensive, z.T. völlig irrelevante Berechnungen wird oft mehr Zeit aufgewendet als für den Entwurf und die Konstruktion, obwohl es selbstverständlich ist, dass auch noch so umfangreiche Berechnungen einen unbefriedi-

genden Entwurf nicht verbessern können. Extensive Berechnungen lenken oft von einfachen grundlegenden Betrachtungen ab und sind deshalb indirekt nicht selten Ursache für elementare konstruktive Fehler, die unter Umständen schwerwiegende Konsequenzen haben.

Ein guter Entwurf erfordert gleichzeitig – und darauf kommt es an – Verständnis für die Wirkungsweise des Tragwerks und Sinn für bauliche Gestaltung. Die Wirkungsweise eines Tragwerks lässt sich meistens mit einfachsten Berechnungen erkennen, zumal auch ganz verschiedenartige Tragwerke interessante Analogien aufweisen. Auf ein Beispiel, die Analogie zwischen Bogenbrücken und Schrägseilbrücken, möchte ich hier hinweisen (Bild 14). Bei beiden Systemen wird die Biegung aus Eigenlast auf ein Minimum reduziert. Bei Bogenbrücken mit der Wahl der Bogenform; bei Schrägseilbrücken mit der Wahl der Seilvorspannung. Die Biegung aus Verkehrslast kann bei Bogenbrücken (im Prinzip) beliebig auf Bogen und Träger verteilt werden; dementsprechend ergeben sich die Querschnittsabmessungen dieser Tragwerkelemente; und die Biegung aus Verkehrslast lässt sich durch horizontale Fixierung des Trägers (d.h. mit einem unverschieblichen Lager am Trägerende) stark reduzieren (Bild 15). Bei Schräg-

In dieser Situation behelfen sich die einen, indem sie den Architekten als kompetenten Verschönerer beiziehen, und die anderen, indem sie nostalgisch-populistische Elemente in den Entwurf einbauen.

Der Architekt hat nun allerdings von sich aus praktisch keinen Einfluss auf das Tragwerkskonzept. Er kann nur die Vorschläge des Ingenieurs im Blick auf die Umwelt beurteilen: d.h. wenn dem Ingenieur die Kreativität fehlt, dann gelingt es auch dem Team Architekt-Ingenieur nicht, neue, überzeugende Lösungen zu entwickeln. Es bleibt bei traditionellen Konzepten, und der Architekt kann nur dank seines besseren Formgefühls gestalterisch mitwirken.

Die andere Variante, der Einbezug antiquierter Elemente in ein mehr oder weniger banales Tragwerkskonzept, kommt heute nicht schlecht an. Es besteht ja heute auch der Trend, dass Brückenwettbewerbe mehrheitlich von Laien, Politikern aller Stufen, Architekten, Landschaftsschützern, Denkmalpflegern usw. beurteilt werden, die sich vorher noch nie mit Brückenbau befasst haben, und das führt dazu, dass die Entwicklung im Brückenbau – ähnlich wie in der Architektur – Stilrichtungen folgt und nicht mehr der technischen Entwicklung, die im Brückenbau allein wegweisend sein sollte. Es ist

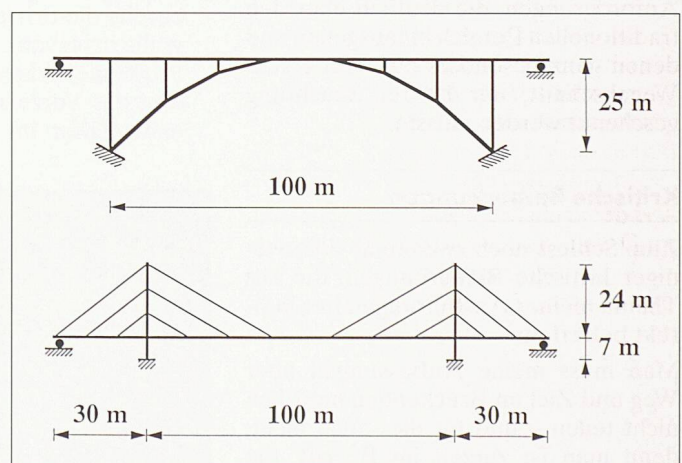


Bild 14. Tragsystem für Bogen- und Schrägseilbrücke

seilbrücken kann – ganz analog – die Biegung aus Verkehrslast auf Träger und Pylon verteilt werden, und auch bei diesem System lässt sich die Biegung aus Verkehrslast durch den Einbau von Lagern in den Randfeldern vermindern (Bild 16).

So einfach und interessant das Spiel mit System und Kraftfluss für den erfahrenen Ingenieur ist, so schwer tut er sich mit der Gestaltung des Tragwerks, und dies nicht nur in bezug auf das Tragwerkskonzept und die Detailsausbildung, sondern vor allem auch in bezug auf die Harmonisierung von Bauwerk und Umwelt.

sicher nicht richtig, wenn eine Brücke nur deshalb als schön empfunden wird, weil sie aus dem Baustoff Holz besteht, und es ist auch nicht richtig, wenn sich ein Ingenieur als guter Gestalter versteht, weil seine banale Holzbrücke einer wirtschaftlicheren und noch so gut gestalteten Beton- oder Stahlbrücke vorgezogen wird.

Bei vielen in jüngster Zeit erstellten Ingenieurbauwerken ist es leider nicht gelungen, die heutigen hohen Anforderungen in bezug auf die bauliche Gestaltung zu erfüllen. Der aktuelle Entwicklungstrend ist deshalb verständlich; aber dieser Weg führt nicht zum anvi-

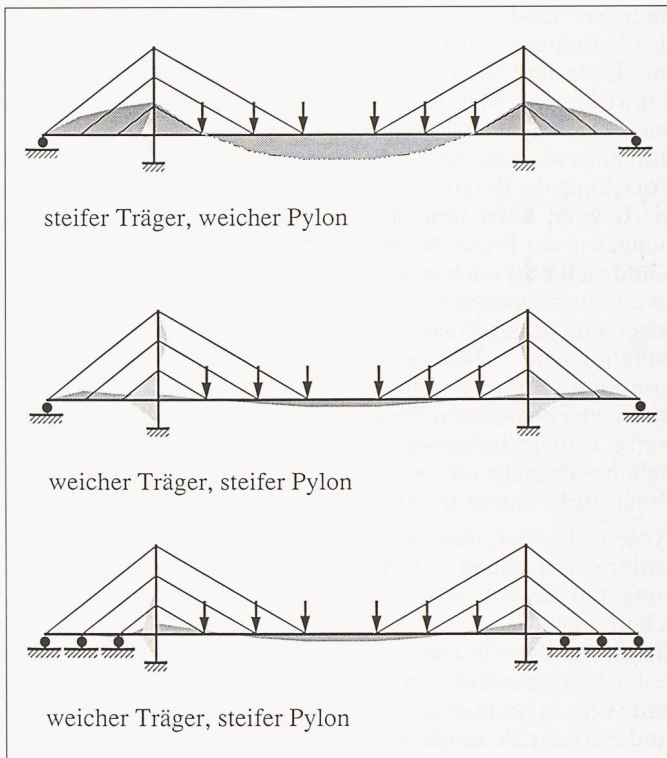
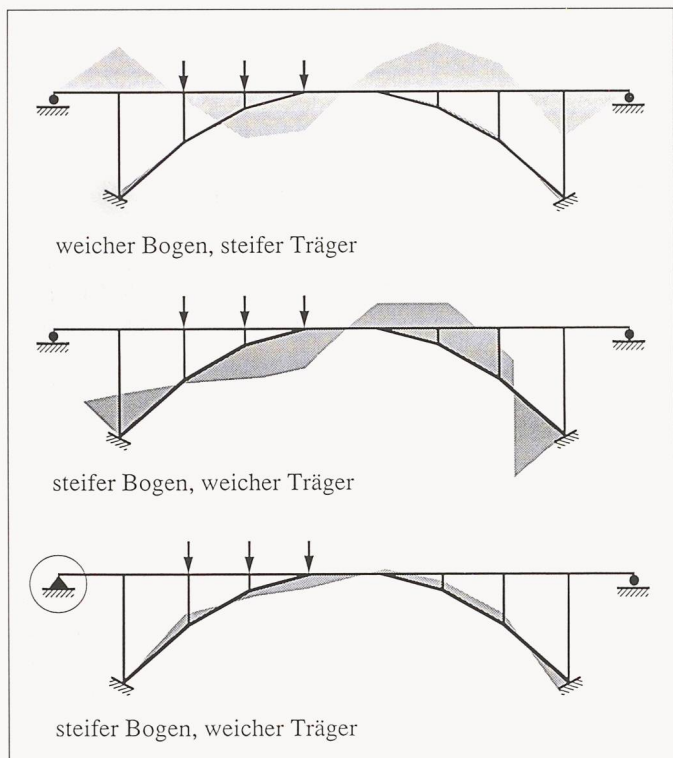


Bild 15. Biegung aus Verkehrslast für Bogenbrücke

Bild 16. Biegung aus Verkehrslast für Schrägseilbrücke

sierten Ziel. Ingenieurbauwerke werden primär immer von Ingenieuren gestaltet, und deshalb darf sich der Ingenieur nicht mit der Rolle des technischen Spezialisten begnügen. Der Weg zum neudefinierten Ziel stellt für den Ingenieur auch neue Anforderungen; Anforderungen, die deutlich über den traditionellen Bereich hinausgehen und denen ganz besonders auf dem ersten Wegabschnitt, der Lehre, Beachtung geschenkt werden müsste.

Kritische Bemerkungen

Zum Schluss noch zwei mehr oder weniger kritische Bemerkungen, die das Thema meiner Ausführungen nur indirekt betreffen:

Man muss meine Auffassungen über Weg und Ziel im Brückenbau natürlich nicht teilen – und tut dies auch nicht; denn man ist zurzeit im Begriff, die Ingenieure noch mehr auf unnötige Berechnungen und Nachweise, die in irgend einem Institut ausgeheckt wurden, abzurichten. Ein Heer von Funktionären arbeitet in diesem Sinne ein europäisches Normenwerk von unvorstellbarem Ausmass an technischen Vorschriften, Regeln und Kontrollen aus. Dazu folgende Überlegungen:

- Brückenbau ist nie die Arbeit eines einzelnen, beteiligt ist immer ein vielschichtiges Team mit z.T. divergierenden Interessen. Das führt sehr oft zu menschlichen Problemen, die zuallererst gelöst werden müssen; und die Lösung dieser Probleme, die meistens schwieriger sind als die techni-

schen, lässt sich nicht normieren; d.h. auch hier darf der Blick fürs Ganze nicht durch kleinliche, bürokratische Vorschriften abgelenkt werden.

- Unzählige Nachweise verleiten die Ingenieure oft zu rechnerischer Scheingenauigkeit. Dabei ist doch bereits die dritte Ziffer im Ergebnis völlig irrelevant. Wichtig ist, dass alle Probleme erkannt werden, zumindest das Vorzeichen stimmt und die erste Ziffer im Ergebnis nicht um

einen Faktor zwei oder mehr daneben ist. Aber gerade bei besonders fleissigen Rechnern habe ich Fehler dieser Art nicht selten festgestellt.

- Der Umfang der europäischen Normen wird so gigantisch, dass nur noch jene damit arbeiten können, die für ihre Arbeit keine Normen brauchen. Alle ändern – und dies ist leider die grosse Zahl – werden wohl zwangsläufig das Ziel ihrer Bemühungen nur noch darin sehen, einen Weg aus dem Gestrüpp der wuchernden technischen Vorschriften zu finden.

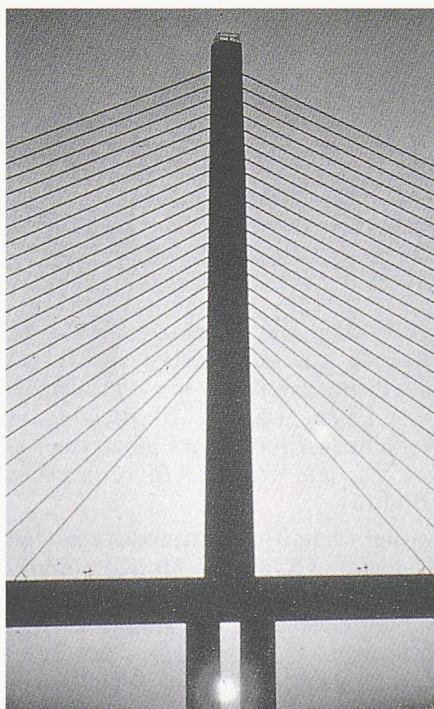


Bild 17. Sonnenuntergang am Sunshine-Skyway

Und zum Schluss

Meine 20jährige Tätigkeit an der ETH empfand ich als Privileg, und ich bin dankbar dafür. An keinem anderen Ort kann man so frei arbeiten – auch im eigenen Betrieb nicht, was ich aus eigener Erfahrung weiss. An keinem andern Ort kann man auch soviel beruflich Interessantes erleben, soviel Kontakte in aller Welt pflegen und vor allem soviel lernen. Ich verabschiede mich von meiner Wirkungsstätte mit einem Bild vom Sonnenuntergang am Sunshine-Skyway (Bild 17), mit meinem besten Dank und allen Wünschen für das weitere Gedeihen unserer Hochschule.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. Christian Menn, Plantaweg 21, 7000 Chur.

Bei diesem Beitrag handelt es sich um die Abschiedsvorlesung, die der Verfasser am 10. November 1992 an der ETH Zürich gehalten hat.