Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101 (1983)
Heft: 49

Artikel: Zur Standortbestimmung des Bauingenieurs
Autor: Basler, Ernst
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75244

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.12.2025

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

Zur Standortbestimmung des Bauingenieurs

Von Ernst Basler, Zürich

Die unangefochtene Stellung und Hochachtung der Technik – auch der Bautechnik –, wie wir sie noch zur Zeit unseres Studiums in den fünfziger Jahren geniessen durften, ist seit rund einem Jahrzehnt ins Wanken geraten. Die Relevanz unserer Arbeit wird verschiedentlich in Frage gestellt. Auch der Andrang zum Bauingenieurstudium hat nachgelassen.

Meines Erachtens liegt hinter dieser spürbaren Verunsicherung ein rapider Wandel von gesellschaftlichen Werten, eine Art veränderter Grosswetterlage. Diese lässt selbst so neutrale Bereiche wie denjenigen der Bautechnik nicht unberührt. Um zu erkennen, was geschehen ist, soll vorerst nach den treibenden Kräften und Motivationen gefragt werden, welche unsere technische Entwicklung vor diesem Trendbruch dominiert haben.

Bisherige Fortschrittsvorstellungen

Ihrem Charakter nach waren alle technischen Anstrengungen seit der industriellen Revolution darauf gerichtet, die «rohe Umwelt» zum Vorteil des Menschen zu verändern. In der Gründungsurkunde der amerikanischen «Institution of Civil Engineers» wurde unsere Tätigkeit wie folgt umschrieben: «Civil Engineering is the art of directing the great sources of power and nature for the use and convenience of man.» («Das Bauingenieurwesen umfasst die Kunst, die grossen Kräfte der Natur zur Nutzung und Erleichterung des Menschen hinzuleiten.») Das technische Know-how, das Wissenspotential, hat es ermöglicht, uns in einer vorgegebenen natürlichen Umwelt bequem einzurichten. Ein «Nest» zu bauen, wie es Arnold Gehlen so illustrativ ausdrückte, und die lebensunterstützenden Kräfte für den Menschen zu mehren.

Der technische Fortschritt war von einem Drang zum Zunehmen, Ausweiten, Erobern, Dominieren getragen. Im Bauwesen äusserte sich dies durch immer neue Rekorde und Spitzenleistungen, beispielsweise durch noch höhere Bauten, dem Überbrücken noch grösserer Spannweiten, tiefere und längere Bohrungen und Tunnels oder in der Fähigkeit, immer grössere natürliche Wasserläufe zu «korrigieren» und zu nutzen. Die technische Wissensgrenze wurde durch neue Berechnungsverfahren und geschickt angelegte Versuche laufend ausgeweitet. Dank der Erfindungskraft von Ingenieuren und dem Mut von Unternehmern konnten stets neue Meilensteine längs einem vorgezeichneten Pfad des Fortschritts errichtet werden. Noch sind es beispielsweise keine 15 Jahre her, dass sich die Hauptstädte der Welt gebrüstet haben mit ihren höchsten Bauwerken (Bild 1). In der vergleichenden Rangordnung haben sie diese als Mass ihrer Fortschrittlichkeit betrachtet. Der gesellschaftliche Dank und die damit verbundene Anerkennung haben die Ingenieurleistungen noch beflügelt. Solche Rekordleistungen im Bauingenieurwesen waren noch die motivierenden Traumbilder zur Zeit unseres Studiums.

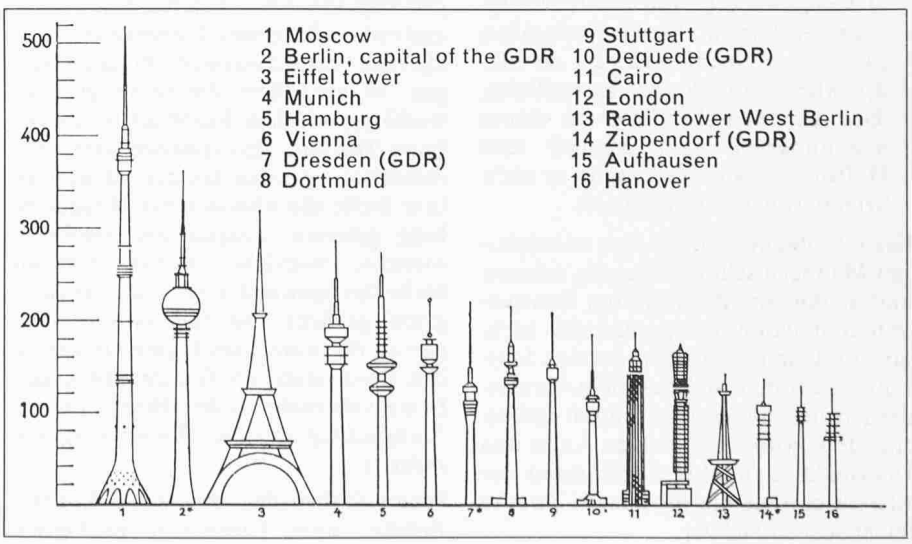
Die Fortschrittsrichtung selbst wurde nicht bezweifelt. Sie war verankert in der allgemeinen Vorstellung, dass der technische Fortschritt eine dauernde Mehrung von Freiheit, Glück und Entfaltung bewirke. Auch Grenzen schienen diesem Fortschreiten keine gesetzt. Vielmehr sah man darin einen nie endenden, segensreichen Prozess, der uns – abgesehen von kurzen Rückschlägen, störenden Rezessionen und Kriegen – zu wertmässig höheren und beglückenderen Zuständen führe. Das Geheimnis dieses nie versiegenden Fortschreitens lag in der menschlichen Erfindungskraft bzw. in seiner Fähigkeit, das technische Wissen auf der Basis des bereits Erreichten immer wieder zu mehren wie ein Kapital, das mit Zins und Zinseszins anwächst.

Zweifel am Fortschrittsverständnis

Diese heile Welt, in der sich der technische Fortschritt im wesentlichen seit der industriellen Revolution bis Anfang der siebziger Jahre vollzogen hat, ist nun erschüttert worden. Hierbei ist die «Störung» nicht im eingespielten Fortschrittsprozess, also im Zusammenwirken von forschenden Wissenschaftern, schöpferischen Ingenieuren und realisierenden Unternehmern, eingetreten. So etwas hätte sich vermutlich beheben lassen. Vielmehr sind es die Wertvorstellungen, welche diesem Fortschrittsverständnis zugrunde lagen und die heute in Frage gestellt sind. Wichtige Anstösse zu diesem Wertwandel mögen folgende Problemkreise gegeben haben:

- Da ist vorerst die *ökologische Frage* bzw. die Erkenntnis, dass diese expandierende menschliche Aktivität auf Kollisionskurs steht mit einem beschränkten Naturraum; dass die biologische Ordnung und die hergebrachten Gleichgewichte nicht wesentlich verschoben werden dürfen, ohne dass langfristige, zum Teil irreversible Folgeschäden in Kauf zu nehmen wären. Die zurzeit vieldiskutierte Schädigung der Wälder durch Luftverunreinigungen kann als Illustrationsbeispiel dienen.
- Zweitens: Das beängstigende Anwachsen der *weltweiten Bevölke-*

Bild 1. Noch bis vor kurzem erblickten Hauptstädte der Welt das Mass ihrer Fortschrittlichkeit in der vergleichenden Rangordnung ihrer höchsten Bauwerke.



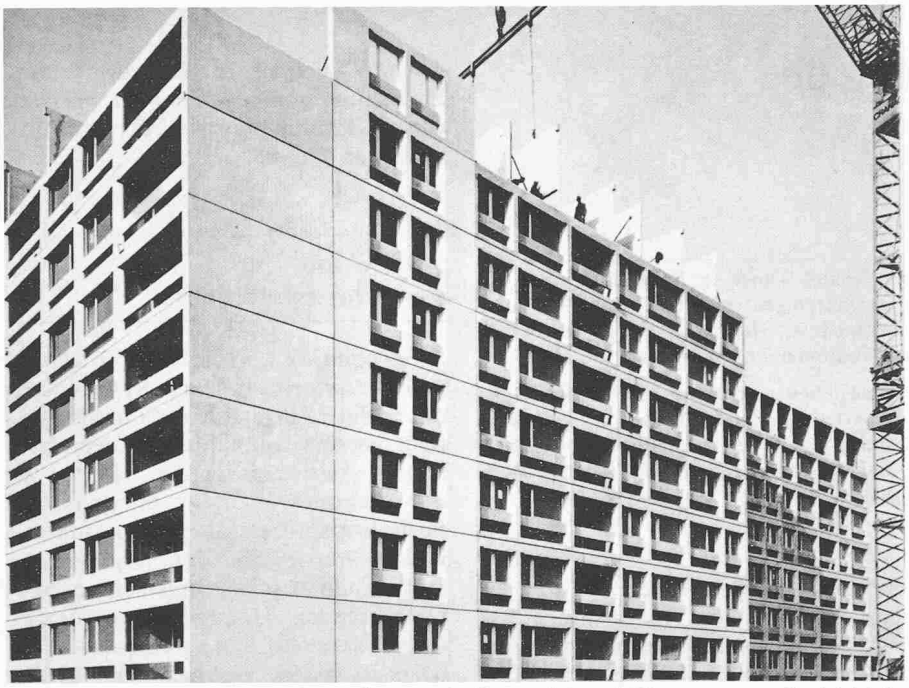


Bild 2. Die Vorfabrikation gründete auf zwingender Rationalität und führte zu grossen Produktivitätssteigerungen, allerdings auf Kosten der Individualität.

rungszahl; entspricht doch die heute noch vorhandene jährliche Zunahme von 1,8 Prozent einer Verdoppelung der Weltbevölkerung innerhalb einer Zeitspanne von weniger als 40 Jahren. Entsprechend erhöht sich der Druck auf die vorgegebene Umwelt.

- Drittens: Die *atomare Bedrohung* bzw. die Tatsache, dass ein wachsendes technisches Know-how auch zur Mehrung des kriegerischen Zerstörungspotentials beiträgt. Das ist zwar keine neue Erkenntnis. Hingegen wurde bei diesem Wachstumsprozess in den sechziger Jahren erstmals ein Waffenarsenal erreicht, das physisch in der Lage wäre, die Menschheit mitsamt der höheren Tierwelt global umzubringen.
- Schliesslich die nicht mehr zu übersehende *Sinnentleerung,* vor allem bei der hiesigen heranwachsenden Jugend. Dies ist um so ausgeprägter, je weiter wir uns vom Existenzminimum entfernen. Damit verbunden ist die von Jeanne Hersch so eindrücklich geschilderte Feststellung, dass der Mensch immer in einem Spannungsfeld von Mangel und Hoffnung leben muss, wenn er nicht orientierungslos werden soll.

Diese Probleme wurden von weitsichtigen Mahnern schon frühzeitig erkannt und artikuliert. Zum breiten Bewusstsein und damit gesellschaftlich wirksam sind sie aber erst im letzten Jahrzehnt geworden. So ist es nicht verwunderlich, dass dieses unvermittelt aufbrechende Bewusstsein auch zu Angst und Überreaktionen führt. Ein Zustand, der sich durch Polemik für allerlei Zwecke leicht ausbeuten lässt.

Persönlich bin ich allerdings der Meinung, dass die technische Entwicklung gesamthaft sich nicht in einer auswegslosen Sackgasse befindet, welche nur noch die Rückkehr zu früheren Zuständen als einzig sinnvollen Weg offen lässt. Hingegen, so scheint mir, wird die bisherige Entwicklung nicht mehr in unveränderter Richtung und im bisherigen Tempo weitergehen.

Wertwandel und neue Fragestellungen

Noch sind aber die neuen Stossrichtungen des technischen Wandels nur in Ansätzen sichtbar. Vorläufig beschränken sie sich mehrheitlich auf die Korrektur von Missständen. Diese Feststellung ist nicht abwertend gemeint. Jeder bleibende Fortschritt ist bis zu einem gewissen Grad das Resultat eines «trial and error»-Prozesses. Unverkennbar ist aber ein Wandel zu neuen Fragestellungen. Währenddem die bisherige Entwicklung mit dem Kurzbegriff «know-how»-Technik, also «gewusst wie», charakterisiert werden konnte, ist nun an ihre Stelle die «know-what»-Fragestellung getreten. Fragen wie «woher», «wozu», «wieviel», «wohin» sind an Stelle des «gewusst wie» in den Vordergrund gerückt. Die Hauptanforderungen an den einzelnen Ingenieur wie an den Berufsstand als Gesamtheit liegen heute viel mehr in den Bereichen der *Sinnfindung* und des *Orientierungsvermögens.*

Wenn früher der Bau einer kühnen Brücke, eines Tunnels in geologisch schwierigen Formationen, einer Strasse oder Wasserkraft-Anlage im Gebirge noch höchste fachliche Anforderungen an den Bauingenieur gestellt und alle seine Kräfte gebunden haben, so liegen heute die entscheidenden Probleme anders. Soll und darf man überhaupt bauen? Wenn ja, mit welchen Auflagen z. B. aus den Bereichen der Raumplanung, des Umwelt-, Natur-, Heimat- und Landschaftsschutzes? Es sind dies alles Fragen der Einpassung eines technischen Werkes in seine Umwelt sowie Fragen der Proportionen und der Auswirkungen, welche hierbei dominieren.

Es muss nicht in allen Bereichen so weit kommen, wie dies beim Kernkraftwerkbau der Fall ist, wo heute in Deutschland das Bewilligungsverfahren allein einen Aufwand von schätzungsweise 410 Tonnen Papier erfordert (E.O. Fischer). Es scheint aber sicher, dass diese Verlagerung der Hauptprobleme in den nächsten Jahrzehnten nicht rückläufig sein wird.

Was bedeutet diese Umlagerung der Probleme nun für den Bauingenieur? Das wichtigste Merkmal scheint mir hierbei die vermehrte Inanspruchnahme seiner generalistischen Fähigkeiten, d. h. der Einbezug von Fakten ausserhalb seines Spezialgebietes in die Entscheidungsfindung. Das fachmännische Können wird als selbstverständlich vorausgesetzt, seine Mithilfe bei der Sinnfindung aber zusätzlich gefordert. Diese neue Anforderung kommt nun ausgerechnet zu einem Zeitpunkt, wo die Spezialisierung noch nie so gross war und noch zunehmend im Gang ist; denn der bisherige technisch-wissenschaftliche Fortschritt war begleitet von einer gleichzeitigen enormen Spezialisierung. In dieser Schere zwischen den neuen generalistischen Anforderungen einerseits und dem immer noch vorhandenen Trend zur Spezialisierung andererseits sehe ich denn auch einen Hauptkonflikt für unseren Berufsstand.

Da unsere Kräfte - ob Student oder Berufsmann - beschränkt sind, stellt sich unweigerlich die Frage, wieviel wir in die Aus- und Weiterbildung in jeder der beiden Richtungen investieren sollen.

Die Antwort wird individuell und situationsbedingt ausfallen. Ich kann hier nur aus meiner eigenen dreissigjährigen Berufserfahrung berichten. Wenn ich heute Bilanz ziehe, so muss ich eine Gewichtsverlagerung zugunsten der generalistischen Komponente befürworten. Welche Anforderungen hierbei angesprochen sind, soll nun anhand von vier Fachbereichen aufgezeigt werden. Es sind dies Betätigungsgebiete, in denen ich mich persönlich zu gewissen Zeiten stark engagiert habe.

Konkrete Auswirkungen an vier Beispielen

Vorfabrikation

In den sechziger Jahren erblickte man in der sogenannten Vorfabrikation *die* Baumethode der Zukunft. Wir waren damals überzeugt, dass schon in wenigen Jahrzehnten der grössere Teil von Hochbauten mittels Elementbauweisen verwirklicht würden. Unsere Argumente hierfür waren von einer zwingend rationalen – aus heutiger Sicht zu rationalen – Logik. Mittels *Normung* wollten wir Vereinheitlichung erreichen und damit *Rationalisierung* ermöglichen. Die Rationalisierung ihrerseits wird dann zur Voraussetzung für die *Mechanisierung* und *Automatisierung* der Arbeitsprozesse. Damit wird eine *Produktivitätssteigerung* möglich und somit Fortschritt nach damaligem Fortschrittsverständnis (Bild 2).

Den Vorwurf, diese Vorfabrikation sei zu zögernd oder zu wenig kraftvoll eingeleitet worden, darf man heute nicht mehr erheben. Zu zahlreich sind die stillgelegten Vorfabrikationswerke. Und wer sich die Enttäuschungen vergegenwärtigt, die mit solchen Rückschlägen verbunden sind, muss sich verneigen vor dem grossen unternehmerischen Mut, mit dem diese «Bauweise der Zukunft» in Angriff genommen wurde.

Es gibt sicher mehrere Gründe für das Nicht-Reüssieren dieser Bauweise im damals vorgestellten Ausmass in der Schweiz. Rückblickend glaube ich aber, dass wir bei all diesen Lagebeurteilungen ein paar Aspekte vernachlässigt haben, die eben ausserhalb einer rationalen Kopf/Hand-Logik liegen und damit auch relevant sind für die heutige Fragestellung. Überall dort, wo Normung und Austauschbarkeit dem Menschen zu nahe treten, entsteht Missbehagen. Der Mensch ist subjektiv, er ist als Schöpfung einmalig und individuell; und er stellt diesen Anspruch letztlich auch an seine gebaute Umwelt.

Aus heutiger Sicht haben wir damals den Gemütsverlust zu wenig miteinbezogen, der mit einer dem Rationalen voll verpflichteten Technik einhergeht. Ausserdem wurde das gesellschaftliche Ziel, nämlich die raschere und billigere Herstellung möglichst vieler Bauten, mit steigendem Wohlstand in Frage gestellt.

Sicherheitsplanung

Die breit angelegten Sicherheitsplanungen, wie wir sie heute betreiben, gehen über die klassischen Fachbereiche des Bauingenieurwesens hinaus. Zwar gehört die Bauwerk-Sicherheit immer noch zum zentralen Bereich unseres Berufes – und hiermit haben sich unsere ersten Arbeiten auch befasst –, dahinter aber steht das viel umfassendere, ewig menschliche Anliegen der Abwehr von Not und Gefahr.

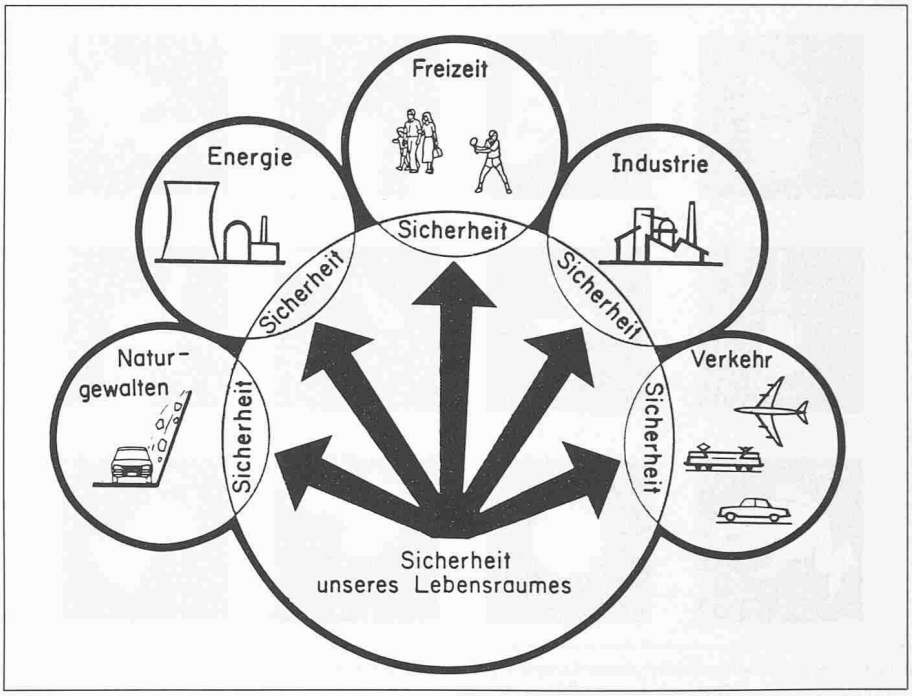


Bild 3. Ein Quervergleich der Sicherheit verschiedener zivilisatorischer Tätigkeiten und Einrichtungen erlaubt es, auf die Frage nach der Sicherheit eine vernünftige Antwort zu geben sowie die Sicherheit unseres Lebensraumes abzuschätzen.

Allerdings steht schon lange nicht mehr wie früher die Bedrohung des Menschen durch Naturgewalten im Vordergrund. Nur noch etwa ein Viertel der jährlichen rund 150 Katastrophenereignisse auf der Welt sind Naturkatastrophen. In den industrialisierten Ländern machen die Opfer von Naturereignissen heute nur noch wenige Prozente derjenigen aus, die infolge unserer zivilisatorischen Betätigungen umkommen.

Diese zivilisatorischen Risiken konnten über sehr lange Zeit durch laufende Erfahrungen in den einzelnen Fachbereichen in akzeptablen Grenzen gehalten werden. Die neueste Entwicklung der Technik konfrontiert uns jedoch mit neuartigen Situationen. Immer häufiger können die Risiken moderner Technologien nicht mehr sukzessive aus der Erfahrung beurteilt und beherrscht werden. Die Gefahrenpotentiale beispielsweise von Atomkraftwerken, von Anlagen mit thermischen oder chemischen Prozessen sind so gross, dass von vornherein sehr geringe Wahrscheinlichkeiten für die entsprechenden Unfallereignisse garantiert werden müssen. Dies hat zu sprunghaften Entwicklungen im Bereich der Sicherheitsplanung geführt. Einerseits muss die fehlende Erfahrung durch immer bessere theoretische Analysen simuliert werden. Andererseits zeigte sich bei der Bewertung von Risiken immer deutlicher, dass auch Faktoren mit einbezogen werden müssen, die weit über rein technische Aspekte hinausgehen.

Diese Anstrengungen haben uns aber in die Lage versetzt, erstmals vernünftige Ratschläge zur Frage «Wie sicher ist sicher genug?» zu geben. Dabei rückt immer mehr eine vergleichende und gesamthafte Betrachtung der Sicherheit verschiedener zivilisatorischer Tätigkeiten und Einrichtungen in den Vordergrund, wie dies im Bild 3 schematisch dargestellt ist. Aufgrund dieser Betrachtungsweise können wir heute einerseits eine Art persönliches Gesamtrisiko des Einzelnen erkennen. Andererseits lässt sich so aber auch beurteilen, wie wir unsere Sicherheitsanstrengungen steuern sollten, damit unser Lebensraum gesamthaft eine ausgewogene Sicherheit aufweist.

Umweltschutz und Ökologie

Die kompetente Behandlung von ökologischen und Umweltschutzfragen ist nicht mehr möglich ohne Ausweitung der Kenntnisbasis des Bauingenieurs. Schon aus dem ökologischen Grundverständnis heraus, wonach man die naturgegebenen Kreisläufe und Prozesse nicht beliebig stark «umlenken» und manipulieren darf, ohne schwere Nebenfolgen zu verursachen, wird ersichtlich, dass die Kenntnis der Naturvorgänge wichtig ist. Die neue zukunftsgerechte Haltung des Ingenieurs liegt im schonungsvollen, pflegenden Umgang mit der Natur. In der schlagwortartigen Zielvorstellung «*Mit* der Natur und

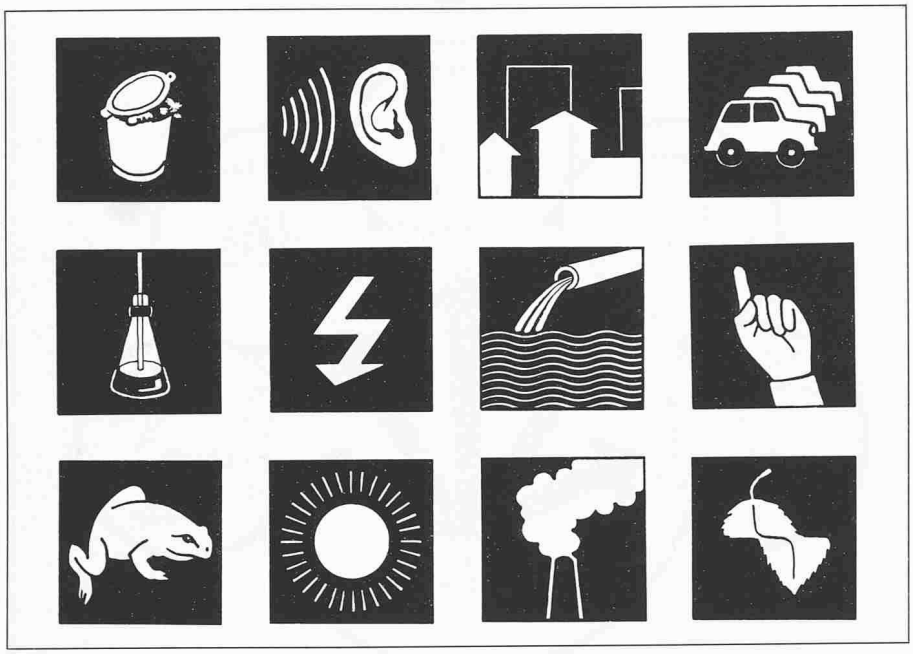


Bild 4. Ingenieurbauten haben Auswirkungen auf eine vernetzte Umwelt. Vorerst geht es darum, die ökologischen Anliegen und Probleme in unser Weltbild zu integrieren.

nicht *wider* die Natur gestalten» liegt möglicherweise die Basis für die Technik des nächsten Jahrhunderts. Noch sind wir heute weit entfernt davon. Aber nicht nur ein solches Fernziel, auch eine wirksame Umweltschutztechnik mit den heutigen technischen Mitteln setzt beim Ingenieur ein Grundverständnis von Biologie und Ökologie voraus. Sobald man sich aber damit zu beschäftigen beginnt, werden auch Vernetzungen und Verflechtungen der Systeme sichtbar. Das eindimensionale, nur auf ein Fach bezogene, wenn auch noch so gründliche Denken und Handeln ist nicht nur wenig wirksam, sondern oftmals kontraproduktiv, weil dominierende Nebeneffekte nicht erkannt werden. Aus diesem Grund haben wir uns vor zehn Jahren entschlossen, eine interdisziplinäre Planungsgruppe zu bilden, welche die in Bild 4 symbolisch aufgezeigten Teilbereiche in ihren gegenseitigen Auswirkungen zu behandeln vermag. Darüber hinaus ermöglicht interdisziplinäre Zusammenarbeit eine stete Ausweitung der Allgemeinbildung. So wertvolle Arbeiten und Anregungen aus dieser Umweltplanungsgruppe auch schon gekommen sind, leidet sie heute immer noch unter zu engen und zu eindimensionalen Fragestellungen der Auftraggeber. Ein Mangel, den wohl alle in dieser Richtung tätigen Kollegen zurzeit noch zu beklagen haben.

Auslandtätigkeit und Entwicklungshilfe

Ausserhalb der industrialisierten Länder stehen dem Bauingenieur noch grosse potentielle Betätigungsgebiete offen. Obwohl bei dieser technischen Zusammenarbeit mit Angehörigen fremder Kulturen immer auch eine Übertragung von Know-how stattfindet, ist ein dauerhafter Erfolg erst nach einer doppelten Anpassungsleistung möglich: Die technischen Projekte dürfen sich nicht in einer schematischen Nachahmung westlicher Modelle erschöpfen. Vielmehr muss dabei eine eigenständige – von den bestehenden wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und religiösen Gegebenheiten ausgehende – Entwicklung angestrebt werden. Der Ingenieur muss hierbei fähig sein, seine Kenntnisbasis als Quelle und nicht als Rezept zu nutzen, um nicht Lösungen zu übertragen, die in einer fremden Umwelt auch fremd bleiben.

Eng verwoben mit dieser technischen Anpassungsleistung ist das Problem der Verständigung über die kulturellen Barrieren hinweg. Unsere tragenden Wertvorstellungen, wie etwa unser Verständnis für Ursache und Wirkung von Nützlichkeit und Kosten oder unsere Einstellung gegenüber der Zeit, stimmen nicht ohne weiteres mit denjenigen unserer Partner im Ausland überein. Rückschläge und Enttäuschungen sind fast unvermeidlich. Es bedarf einer grossen charakterlichen Stärke und Beharrlichkeit, im Einzelfall mit dem für uns Unvollkommenen oder Unlogischen umzugehen. Bei unserer Auslandtätigkeit haben wir aber die Erfahrung gemacht, dass der im Ausland tätige Ingenieur seinen Aufgaben fachlich und charakterlich um so eher gewachsen ist, je breiter sein Interesse und je mehr er in der Lage ist, auch nichttechnische Gegebenheiten in seine Überlegungen einzubeziehen.

Gewichtsverlagerung in den Anforderungen

Aus der Sicht des eingangs skizzierten langfristigen Wertwandels, aber auch aus der eigenen Berufserfahrung heraus, komme ich zu zwei Schlussfolgerungen.

Erstens: Als begeisterungsfähige Fachleute sind wir immer gefährdet, ausgerechnet dort noch mehr zu investieren, wo wir in der Vergangenheit erfolgreich waren und schon viel wissen. Das heisst aber, dass das Berufsleben ein inhärentes Gefälle zur verengenden Spezialisierung in sich birgt und die Tendenz hat, sich aus früheren Erfolgen zu rechtfertigen.

Zweitens: Mit der Ausweitung der Zahl der Fachprofessoren an der ETH, denen je ein zunehmend schmalerer Sektor zugeteilt wurde, ist der Prozess der Aufsplitterung des ursprünglichen Bauingenieurgebietes noch gefördert worden. Am Ende des Zweiten Weltkrieges waren sechs Fachprofessoren für das Bauingenieurwesen zuständig; heute sind es zwanzig. Ich frage mich, ob Studenten und Professoren überhaupt noch ein geschlossenes Berufsbild und ein damit verbundenes Berufsethos haben können?

Diese Entwicklungstendenzen zu brechen oder umzulenken ist nicht leicht. Ich will versuchen, einige Schlussfolgerungen anhand des *Bildungsziels* für Bauingenieure aufzuzeigen: Die eingangs erwähnte Befähigung, die grossen Kräfte der Natur zur Nutzung und zum Dienst des Menschen umzulenken, bleibt als Handwerk und Grundfertigkeit erhalten. Ihr überlagert tritt neu die Konfliktbewältigung zwischen dieser machbaren technischen Welt und der naturgegebenen biologischen und psychischen Umwelt in den Vordergrund.

Es scheint mir wichtiger, ein Berufsbild des Bauingenieurs mit einem Bezug zum gesamten Zivilisationsprozess zu vermitteln, als nur fachlich qualifizierte, aber orientierungslose Diplomanden zu verabschieden. Ich möchte der immer wieder vorgetragenen Behauptung, dass es gerade die Praxis sei, welche von der Hochschule gebrauchsfertige Spezialisten fordere, energisch entgegentreten. Was wir suchen, sind kräftige, aufbaufähige, hoffnungsfrohe Ingenieure, die sich auf der Basis von solidem Grundlagenwissen in neue Aufgabenbereiche einarbeiten können. Hierbei denke ich an jenen Stock von Grundlagen der klassischen Bauingenieurfächer wie Statik und Konstruktionslehre, Grundbau, Wasserbau, Ma-

terial- und Festigkeitslehre, Verkehrswesen und Planung. Grundlagen also, auf denen alles andere aufbaut und von denen wir wissen, dass sie auch in den nächsten Jahrzehnten noch ihre Gültigkeit behalten.

Das nützlichste Forschungsprojekt, das die Abteilung II an der ETH heute unternehmen könnte, wäre die Rückbesinnung auf den Stamm und die Leitäste des Bauingenieurwesens. Welches sind die Gerüstelemente, auf denen sich in der Praxis je nach Bedürfnislage neue Zweige aufpfropfen lassen? Nebst soliden Grundlagenkenntnissen sind die im Bauingenieurwesen gebräuchlichen Denkmethoden und Modellvorstellungen auf ihre Beispielhaftigkeit und Universalität zu überprüfen. Wenn diese wieder sichtbar gemacht werden, dann zweifle ich nicht an der Attraktivität des Bauingenieurstudiums für unsere heranwachsende Jugend. Man wird darin wieder die generalistische breit-tragende Ingenieurausbildung erkennen, welche sich schon in der Vergangenheit als nützliche Basis für die erfolgreiche Problembewältigung in- und ausserhalb des Bauingenieurberufes erwiesen hat. Es sind die elementaren Modellvorstellungen, die Annäherungsmethoden zur Erfassung der «rohen Umwelt», gekoppelt mit der grossen Verantwortung gegenüber Mensch und Natur, welche den besonderen Wert dieses Studiums kennzeichnen.

Um beim Bild des Baumes zu bleiben, bei dem die propädeutischen Fächer den Wurzelstock darstellen, das Grundstudium mit dem Stamm und die Vertiefungsrichtungen mit ihren Spezialvorlesungen mit dem Astwerk symbolisiert werden, müsste meines Erachtens nun der Stamm auf Kosten der Äste wieder gefestigt werden. Das Ausbilden von Fruchtästen soll der Praxis überlassen werden.

Wie sollte nun – aus meiner Sicht – der durch ein solches Zurückschneiden zusätzlich gewonnene Ausbildungsraum neu angelegt werden? Bei dieser Festigung des Stammes und der tragenden Leitäste sehe ich vor allem folgende Massnahmen:

Vorerst kann an einzelnen fachlichen Vertiefungsrichtungen aufgezeigt und geübt werden, wie man aus einem Satz von Ingenieurgrundlagen zu umweltgerechten Problemlösungen gelangt. Dies ist nicht identisch mit dem Auffüllen einer Vertiefungsrichtung mit Spezialvorlesungen über Sonderthemen. Vielmehr ist das ein erstes Einüben eines Vorganges, welcher der Bauingenieur im Laufe seines beruflichen Lebens wohl mehrmals wird nachvollziehen müssen. Auch die Diplomarbeit könnte hierbei ganz auf dieses Ziel hin ausgerichtet werden.

Zur Kräftigung des Stammes gehört die Ausbreitung der Grundlagen über den klassischen Bereich hinaus. Ich denke dabei vor allem an die folgenden zwei Gebiete: Die Ökologie, um den Naturhaushalt, seine Gleichgewichte, Kreisläufe und Wechselwirkungen besser kennen und verstehen zu lernen. Dies so gründlich, dass sie im Weltbild des angehenden Bauingenieurs einen bleibenden und selbstverständlichen Platz einnehmen. Ferner: Die Geschichte der Technik, um ein besseres Verständnis für die Zeitprobleme zu gewinnen und den Zusammenhang unserer zivilisatorischen Tätigkeit mit den sich wandelnden gesellschaftlichen Bedürfnissen zu erkennen.

Bei der Ausgestaltung der Leitäste müsste auch das Verhältnis von Analyse und Synthese neu überprüft werden. Aus meiner Sicht krankt unser Beruf daran, dass die nur rationale, quantifizierbare Tätigkeit überbewertet wird. Wohl ist die Analyse ein wichtiges Hilfsmittel des Bauingenieurs, um zu tieferer Einsicht und Erkenntnis zu gelangen. Sie erschöpft sich aber im Zergliedern, Trennen, Auflösen und Modellieren von ganz beschränkten, quantifizierbaren Teilen unserer Umwelt. Das Ziel des Ingenieurs liegt aber schliesslich im Entwurf, in der Gestaltung oder Problemlösung, d. h. in der *Synthese*. Diese verlangt Fähigkeiten wie Kreativität, Mut, Entschlusskraft und schliesst einen Sinn für Proportionen und Prioritäten mit ein. Nach meiner Berufserfahrung beinhaltet jede gelungene und ausgewogene Ingenieur-Lösung immer auch den Einbezug von Ermessensfragen.

Schliesslich sollten wir dem heranwachsenden Berufsmann auch einen Freiraum zur Weiterbildung ausserhalb der ingenieurmässigen Disziplinen aussparen. Eine Ausbildung in nur logisch-rationalen Fachbereichen macht uns unsensibel für die grossen Erkenntnisverluste im emotionalen Bereich. Es verkümmert der Urgrund, der notwendig ist, um so eminent wichtige Faktoren wie Traditionen, politische Willensbildung oder fremde kulturelle Werte in unsere Arbeit miteinzubeziehen. Denn Bestand hat nur, was von hohen menschlichen Ideen, Motivationen und Zielvorstellungen durchdrungen ist. Eine blutleere, gefühlsfreie Technik ist eine subalterne Angelegenheit, sie vermag auch keinen begeisterungsfähigen Nachwuchs, keine Persönlichkeiten anzuziehen.

Soviel zur Ausbildung. Für den berufstätigen Bauingenieur ist der Umstellungsprozess nicht weniger schwierig, aber unerlässlich, wenn er in seinem Beruf nicht zunehmend eingeengt und bevormundet werden soll. Sobald er über die erweiterten Grundkenntnisse verfügt, ist er auch in der Lage, die eigene Arbeit als Teil eines grösseren, sich wandelnden Zivilisationsprozesses zu erkennen und sinnvoll einzuordnen. Wenn er seinem Auftraggeber in diesem Wandel bei der Zielfindung mithelfen kann, gewinnt er das Ansehen zurück, das er früher als unentbehrlicher Träger von Know-how und Verantwortung hatte.

Gesamthaft gesehen stehen wir als Berufsleute inmitten eines nur teilweise überblickbaren Zeitstromes mit rapidem Wertwandel. Dies hat aber auch seine herausfordernde Seite. Die Tatsache, dass Sinnfindungs- und Orientierungsprobleme in den Vordergrund gerückt sind, dass die Rückbesinnung auf die tragenden Grundlagen wichtiger wird als die zunehmende Spezialisierung, sollte uns eher beflügeln als entmutigen.

Nach einem Vortrag, gehalten an der Studientagung der Fachgruppe für Brückenbau und Hochbau (FBH) des SIA: «Neues aus Forschung, Entwicklung und Ausführung» (21./22. Okt. 1983 an der ETH Hönggerberg).

Adresse des Verfassers: Dr. *E. Basler*, dipl. Bauing. ETH/SIA, Ernst Basler & Partner, Ingenieure und Planer AG, 8029 Zürich.