

# Von der Notwendigkeit der Technik

Autor(en): **Mey, Hansjürg**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **103 (1985)**

Heft 25

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-75829>

## **Nutzungsbedingungen**

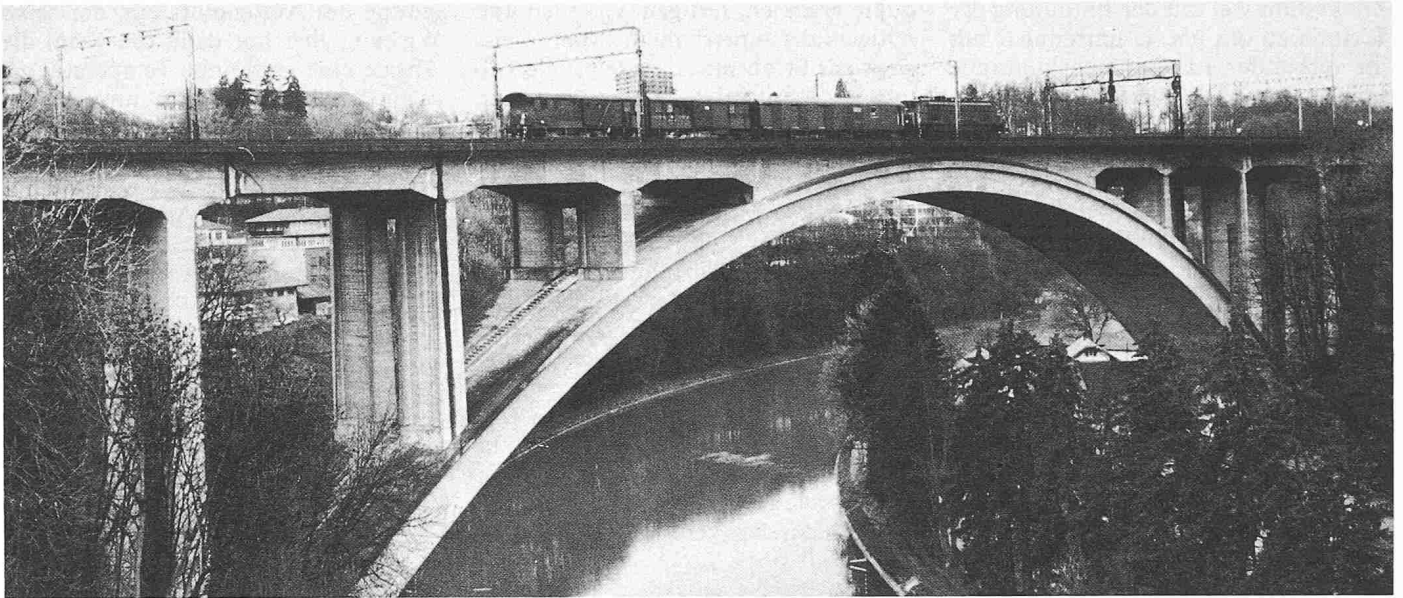
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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.



## Von der Notwendigkeit der Technik

Von Hansjürg Mey, Bern

**Technik bleibt als eine Basis der Zivilisation und der Kultur notwendig. Heute fehlt ihr das unmittelbare Selbstverständnis; ihre Funktionen sind kaum mehr augenfällig überblickbar. In den immer komplexeren, gekoppelten Regelsystemen unseres Daseins sind auch die selbstkorrigierenden Kräfte nicht mehr deutlich sichtbar.**

**Wie die Natur ist auch die Technik dynamisch. Innovativ auf sinnvolle Anwendung gerichtet, kann und wird sie bessere Lebensqualität bringen – auch den kommenden Generationen.**

### Selbstverständnis der Technik

#### Natur und Technik

Wir staunen, wenn ein Biber widerstandsfähige Dämme aus gesammeltem Holz, ein Vogel kunstvolle Nester aus Zweigen und Gräsern oder eine Spinne ein kompliziertes Netz aus Körpersekret baut. Wir sind uns nicht ganz sicher, ob diese Werke nun der Natur oder der Technik zuzuordnen sind; es gibt gute Gründe für die Einreihung in die eine oder andere Kategorie. Man hat sich – z. B. durch Erfahrungen aus der modernen Physik – schon seit einiger Zeit abgewöhnen müssen, zwischen verschiedenen Kategorien benachbarter Sachverhalte allzu scharfe Trennungslinien zu ziehen; wo man genauer hinschaut, zeigen sich Übergangsbereiche, Grauzonen oder Unschärfen. So verhält es sich vielleicht auch mit unseren Beispielen: Biberdämme, Vogelnester und Spinnennetze liegen möglicherweise eher im Überlappungsbereich, dort, wo Natur und Technik nicht mehr scharf auseinanderzuhalten sind. Es sei denn, man operiere, einem modischen

Trend folgend, den Menschen kurzerhand aus der Natur heraus und überlasse ihm den Begriff «Technik» zur alleinigen Verwendung im naturfernen Niemandsland. Oder man schliesst sich im Gegenteil jener philosophischen Richtung an, die in der Technik die folgerichtige Fortsetzung natürlicher Werke mittels menschlicher Erfindungsgabe sieht, womit die Begriffe «Natur» und «Technik» in einer umfassenden Einheit verschmelzen.

Wenn man die Lebewesen aufgrund der Spezialisierung ihrer Organe oder ihres Verhaltens charakterisiert, besteht eines der hervorstechendsten Merkmale der Spezies Mensch in seiner Spezialisierung hin zur Technik. Je weiter man sich von der Grauzone Natur/Technik in Richtung reiner Technik wegbewegt, desto komplexer werden die errichteten Werke und desto arbeitsteiliger wird ihre Errichtung. Statt Biberdämme aus Abfallholz bauen wir Staudämme aus Eisenbeton, wozu viele verschiedene Industriezweige und Heerscharen unterschiedlichster Spezialisten notwendig sind. Den Bau von Vogelnestern haben wir zur hochkom-

150 Jahre SIA Bern



Festvortrag anlässlich des Jubiläums 150 Jahre SIA Bern vom 7. Juni 1985 im Grossratssaal des Rathauses Bern.

plexen Hochbautechnik entwickelt, die so unterschiedliche Gebilde zuwege bringt wie Kaninchenställe und Kathedralen. Statt Körpersekrete wie die Spinne entwickelten wir Fasern aller Art und lernten, daraus Garne zu spinnen, diese zu Tüchern zu verweben und daraus Kleider zu nähen. In allen diesen Beispielen vermögen wir noch eine wenigstens grundsätzliche Verwandtschaft mit natürlichen Vorbildern zu erkennen. Die dahinterstehende Technik ist also gewissermassen Träger einer Evolution.

Wenn wir nach den Beweggründen solchen Tuns fragen, finden wir auch in allen eine erstaunlich gleichlautende Antwort: Biber und Tiefbauer, Vogel und Hochbauer, Spinne und Kleidermacher verrichten ihre Werke, weil sie für die jeweilige Art existenznotwendig sind. Die «Notwendigkeit der Technik» gilt hier in einem sehr direkten, wahrscheinlich durchwegs unwidersprochenen Sinn.

#### Technik – Zivilisation – Kultur

Ebenfalls vorwiegend unwidersprochen dürfte die Feststellung sein, dass unsere

Zivilisation viel mit der Entfaltung der Technik zu tun hat, ja untrennbar mit ihr verbunden ist. Da auch kulturelle Leistungen auf die Verfügbarkeit technischer Hilfsmittel angewiesen sind – man denke etwa an den Pinsel des Malers und an das Instrument des Musikers –, findet die kausale Kette von Technik zu Zivilisation ihre Fortsetzung in der Kultur: ohne Technik keine Zivilisation, ohne Zivilisation keine Kultur. Setzt man auf einer höheren menschlichen Ebene auch die kulturelle Entfaltung als existenz- und lebensnotwendig voraus, so folgt auch daraus wieder, rückwärts geschlossen auf den Anfangspunkt der kausalen Kette, die «Notwendigkeit der Technik».

### Gesinnungswandel

Aufgrund dieser einfachen logischen Zusammenhänge wäre eigentlich zu erwarten, dass jede Technik um so eher begrüsst würde, je höher entwickelt sie ist. Dies war während des längsten Teils der Menschheitsgeschichte vermutlich der Fall, nämlich während mindestens einer Million Jahre, bis zu jenem Gesinnungswandel, der erst etwa vor einer Menschengeneration eingesetzt hat, also nur ein fünfzigstel Promille der ganzen Menschheitsgeschichte abdeckt.

Was ist geschehen? Ist unsere Generation, oder sind wenigstens Teile davon nicht mehr überzeugt von der «Notwendigkeit der Technik»? Wahrscheinlich wäre dies, würde man genauer in die heutige Technik-Kritik hineinfragen, gar nicht der Fall, weil nämlich das Bewusstsein um die Zusammenhänge zwischen Existenz und Technik oder um die kausale Kette Technik–Zivilisation–Kultur ganz einfach weitherum verblasst ist. Dies deshalb, weil man sich einer Funktion gewöhnlich nur dann bewusst wird, wenn sie nicht mehr oder nur ungenügend verfügbar ist – genau das trifft auf den heutigen Stand der Technik nicht zu, wenigstens nicht für jenen ihrer grössten und bedeutendsten Zweige, die mit zu unserer heutigen Lebensbasis gehören. Die Erfahrung der heutigen Generation lehrt, dass man in der Regel in Häusern vor Regen und Gewittern geschützt ist, dass einen Transportmittel zur vorausgesagten Zeit an den vorausgesagten Ort bringen, dass Trink- und Brauchwasser verfügbar sind, dass witterungs- und modebedingte Kleidungsstücke angeboten werden, dass Heizanlagen auch in kalten Wintern die dem Körper zuträgliche Temperatur erreichen lassen usw.

Dieselbe Lebenserfahrung lehrt auch, dass sich immer genügend Leute finden, die diese technischen Werke und Pro-

dukte ersinnen, fertigen, verteilen und nötigenfalls unterhalten. Man weiss auch aus Erfahrung, dass selbst die kulturellen Bedürfnisse bis hinunter zum banalsten Unterhaltungsbedarf reichlich gedeckt werden; alles in allem sozusagen ein Schlaraffenland à discretion, in dem es, wenn auch zum Preis einiger Mühsal, alles Lebensnotwendige und vieles darüber hinaus in Fülle gibt. In diesem Lichte betrachtet darf man wohl die moderne Technik-Kritik als sehr gutes Zeugnis für diese Technik betrachten: Sie funktioniert offensichtlich im grossen ganzen so klaglos und so gut, das man sie entweder gar nicht mehr als solche wahrnimmt oder dann ihre ursächliche Notwendigkeit nicht mehr einzusehen vermag.

### Phänomene heutiger Technik

#### Undurchschaubarkeit

Dieses Bild ist natürlich allzu oberflächlich, um den heutigen Gegebenheiten des Menschen in seiner durch Technik geprägten Umwelt gerecht zu werden. Im wesentlichen sind es drei Phänomene, die mindestens in ihrem Gewicht eher neueren Ursprungs sind und die es zu beachten gilt, wenn man heute von der Notwendigkeit der Technik spricht.

Das erste Phänomen könnte man bezeichnen als den *Verlust an Sichtbarkeit und Einfachheit*. Etwas präziser sei damit gemeint, dass sich die meisten Wirkungen der modernen Technik hinter einen halbdurchlässigen Schleier verflüchtigt haben, oder mindestens die Zusammenhänge, die zu diesen Wirkungen führen. Als Gegenbeispiel dazu eine technische Meisterleistung, die Jahrhunderte überdauert hat: die Bissen, jene Wasserleitungen, die im Wallis zur Bewässerung angelegt worden sind. Jedermann kann beobachten und begreifen, wie die künstlichen Bäche nach Bedarf umgeleitet und auf die Felder verteilt werden.

Demgegenüber sind moderne Beispiele der Technik geradezu erschreckend kompliziert und undurchsichtig. Man nehme z. B. den Katalysator als Massnahme gegen das Waldsterben: Der komplizierte Verbrennungsprozess im Automotor hinterlässt Kohlenoxide, Kohlenwasserstoffe und Stickoxide, deren komplizierte Mischung sich in der Luft an Wassertröpfchen bindet und mit Regen und Nebel zu Baumblättern gelangt, deren ebenfalls komplizierte biologische Funktionen mit bekanntem Resultat gestört werden. Als Abhilfe baut man einen aufwendig konditionierten Keramikkörper in die Auspuff-

leitung des Automotors ein, der seine Wirkung aber nur dann tut, wenn die Abgase eine bestimmte Temperatur erreicht haben und wenn unverbleites Benzin verbrannt wird. Also baut man eine Lambdasonde in den Motorenkreislauf ein, die über einen Mikroprozessor gesteuert die Abgastemperatur regelt, und das Benzinverteilnetz wird landes- und kontinentweit auf bleifreies Benzin umgerüstet. Alles in allem ein unheimlich komplizierter Prozess, der in seiner Gesamtheit von einem einzelnen Menschenhirn nicht mehr im Detail zu verstehen ist und der sich der Anschauung weitgehend verschliesst.

Ähnliche Beispiele extremer Komplexität, Vermaschung und dadurch Undurchsichtigkeit finden sich auf Schritt und Tritt in unserer heutigen Technik. Wer vermag etwa schon das komplizierte technische Räderwerk zu durchschauen, das in Gang gesetzt wird, wenn mit einer magnetstreifenbeschichteten Karte Geld aus dem Bancomat herausgeholt wird, belastet auf einem Bankkonto, das völlig abstrakt über ein elektronisches System des bargeldlosen Gehaltsbezugs gespiesen wird?

Wem das Beispiel des Katalysators nicht behagte, weil er die Lösung des Transportproblems ohnehin lieber in einer Verdrängung des Automobils durch die Eisenbahn sähe, dem sei gesagt, dass die Komplexität des Eisenbahnwesens um nichts geringer ist als jene des Automobilwesens, nur hat man sich daran gewöhnt. Man vergleiche dazu etwa die Vorbehalte gegenüber der Eisenbahn in ihren Anfangsjahren und auch die Unannehmlichkeiten, die sie z. B. mit ihrem Lärm den Anwohnern längs Geleisestrecken beschert, über die man heute ganz einfach nicht mehr spricht.

### Folgen der Technik

Das zweite Phänomen betrifft die *negativen Folgen technischer Entfaltung*. Obwohl solche schon immer bestanden, ist dieses Problem heute besonders akut wegen des quantitativen Ausmasses technischer Entfaltung. Raubbau und Verknappung natürlicher Ressourcen sowie Umweltschädigung sind heute dermassen bekannte und viel diskutierte Themen, dass hier nicht weiter darauf eingegangen werden muss (was nichts mit einer Geringschätzung der damit verbundenen Gefahren und Risiken zu tun hat).

Eher weniger im Vordergrund, aber nicht weniger bedeutsam mögen andere unliebsame Folgen der Technik sein,

die sich mittelbar auf menschliches Verhalten, vielleicht sogar auf die «Volksseele» auswirken. Als Beispiel sei etwa der Unterhaltungskonsum genannt mit seinem übergrossen Angebot, das seinerseits durch die stürmische Entwicklung der Massenkommunikationstechnik ermöglicht worden ist. So wäre eigentlich der auf uns zukommende Zustand noch kaum ausdenkbar, wenn Hunderte von Fernsehprogrammen direkt ab Satellit empfangen werden können. Aber gerade dieses Beispiel zeigt, aufgrund zahlreicher seriöser Studien und entgegen der denkbaren Unterhaltungs-Apokalypse, dass der Mensch gegen mögliche technische Irrungen viel resistenter ist, als man gemeinhin annimmt. Hier sind Regelungsprozesse im Gange, die man nicht unterschätzen soll: So stellt man z. B. fest, dass die Vermehrung der empfangbaren Fernsehprogramme zu selektiveren Sehgewohnheiten führt und dass die Zeit, die der Durchschnittsbürger vor dem Fernsehapparat verbringt, mit wachsender Zahl von Fernsehprogrammen sogar abnimmt. Diese Erkenntnis lastet übrigens schwer auf jenen, die für den Umsatz des Werbefernsehgeschäftes verantwortlich sind.

Diese Beispiele sollen die negativen Auswirkungen technischer Übertreibungen nicht bagatellisieren. Aber es gilt doch zu beachten, dass aller Erfahrung nach auch die Bäume negativer Auswirkungen nicht in den Himmel wachsen, weil offenbar Regelungsprozesse am Werk sind, die zu einer gesunden Entwicklung zurückführen, wo vorübergehend krankhafte Exzesse wirkten.

Pessimismus und Resignation, wie sie zuweilen in unseren Breiten Mode geworden sind, entbehren solange der Grundlage, als man nicht verlernt, zum Rechten zu sehen, wo etwas zu verbessern ist, und als man nicht jenen das Handwerk legt, welche die Verbesserungsmöglichkeiten in die Tat umsetzen sollen. Und genau dazu braucht man eben auch die Technik, genauer gesagt jene Leute, die sie gekonnt und verantwortungsbewusst betreiben.

## Dynamik der Technik

Das dritte Phänomen schliesslich, vielleicht das tiefgründigste und bedeutendste, ist die *Dynamik* der Technik. Denn die Aussage von der «Notwendigkeit der Technik» kann sich nicht bloss auf den schon vorhandenen Fundus an Technik und technischen Hilfsmitteln beziehen, sondern auf ihre Gegenwart und ihre Zukunft. Es wäre reiner Zu-

fall, wenn ausgerechnet heute genau jener Stand der Technik erreicht wäre, der abschliessend und auf alle Zeit hinaus genügt, um die Bedürfnisse der Menschen zu befriedigen. Die Vorstellung, die heute zur Verfügung stehende und allgemein akzeptierte Technik funktioniere «von selbst», nämlich ohne laufende Beschäftigung mit ihr, ist ebenso naiv wie gefährlich.

Technik, auch die heute schon vorhandene und allgemein akzeptierte, ist ein dynamisches Phänomen, das auf stets zufließende neue Leistungen angewiesen ist. Überwiegend stammen diese Leistungen aus der Beschäftigung mit dem technischen *Fortschritt* und nicht aus der Beschäftigung mit dem gegenwärtigen technischen Stand. Und dies ist nicht nur das Feld der Ingenieure und Architekten an der vordersten Front der technischen Realisierung, sondern ebenso sehr der Naturwissenschaftler, der Theoretiker und der Philosophen, die im Hintergrund an einer tragfähigen Erkenntnisbasis arbeiten. Umgekehrt erfährt die Schöpfung dieser Erkenntnisse ihre stärkste Förderung gerade durch die Technik, die ihrerseits Ausdruck dessen ist, was die Lebenspraxis erfordert. Die Beobachtung geschichtlicher Tatsachen und der Gegenwart lehrt, dass auch diese Lebenspraxis in ihren tatsächlichen Änderungen ebenfalls nur als dynamisches Phänomen verstanden werden kann.

## Systemdenken

Selbst in den Naturwissenschaften war es ein langer und beschwerlicher Weg, das Universum und die physikalischen und chemischen Gesetze nicht als statische und bis ins Detail determinierte Prozesse, sondern als dynamische, stets in Bewegung befindliche und als im Kleinen Zufälligkeiten unterworfenen Systeme zu verstehen.

Überhaupt ist das Denken in Systemen, wenigstens im allgemeinen Begriffsbild, neueren Ursprungs: Das Ökosystem mit dem Wasserkreislauf, dem Sauerstoffkreislauf, dem Energiekreislauf usw. ist eines der allgegenwärtigen Beispiele. Vielleicht ist es gerade diese Erkenntnis über Bewegung und Zufall, die den heutigen Menschen beunruhigt in seinem natürlichen Streben nach Stabilität, Sicherheit und Ruhe, einem Streben, das im Widerspruch steht zur dynamischen Natur unserer Welt. Vielleicht ist daraus das Bestreben verständlich, wenigstens das, worüber wir selber verfügen oder was wir selber bewerkstelligen, nämlich die Technik, stabil zu halten. Doch, wie gesagt, auch die Technik trägt ihre Dynamik in sich; eine stillstehende Technik ist ein Widerspruch in sich selbst. Nimmt man übri-

gens die eingangs erwähnte philosophische Richtung, nach der Natur und Technik eine Einheit bilden, zur Richtschnur, dann ist die Dynamik der Technik eine einfache logische Ableitung aus der Dynamik der Natur heraus.

## Innovationssprünge

Wenn man, zurückkommend auf die kausale Kette Technik-Zivilisations-Kultur, von der grundsätzlichen Notwendigkeit der Technik ausgeht, muss man also auch ihre Entfaltung, ihre Dynamik und damit Forschung und Entdeckung im Bereich der Technik akzeptieren. Und damit muss man die Triebfeder, die dahintersteht, nämlich die wissenschaftliche Neugier, die Neuerungslust, den Erfindungsdrang, als notwendige menschliche Eigenschaften annehmen und fördern. Diese Erfindungslust im Bereich des Technischen hat ihren Ebenpart in der Kreativität im Bereich des Kulturellen. So wie es etwa in der Malerei oder in der Musik – angeführt durch Avantgardisten – abrupte Übergänge oder Neuerungen gibt, treten auch im Bereich der Technik Innovationssprünge auf, welche die Allgemeinheit bei ihrem Auftauchen ablehnt, allmählich aber begrüsst. Gerade unser Jahrhundert, bisher geprägt durch eine Vielzahl grundlegender technischer Durchbrüche, bietet reiches Anschauungsmaterial in dieser Richtung: Eisenbahn, Telefon, Stromversorgung, Badewannen, fließendes Wasser und vieles andere mehr sind technische Errungenschaften, die bei ihrem seinerzeitigen Durchbruch alles andere als allgemein verstanden worden sind. Bei allen diesen und vielen weiteren Beispielen ist es jedem unbenommen, eine persönliche Bilanz zu ziehen in bezug auf damit erreichte Vorteile und Nachteile.

Wer möchte z. B. heute auf den Wasseranschluss in seinem Haus verzichten und das Wasser lieber per Eimer im Dorfbrunnen holen? Dies trotz der damit eingetretenen zwischenmenschlichen Verarmung dadurch, dass der natürliche Kontakt unserer Vorfahren beim zufälligen Treffen und Plaudern am Dorfbrunnen verlorengegangen ist? Und immer wieder gilt dasselbe: Irgend jemand muss die Idee, die Initiative und den Drang gehabt haben, die Wasserversorgung zu verbessern, musste Röhren, Hähnen und dergleichen ersinnen und bauen, um all dies zu ermöglichen, was uns heute selbstverständlich erscheint. Und wieder sei daran die Vermutung geknüpft, dass es kaum so ist, das wir gerade heute den End- und absoluten Höhepunkt aller technischen Errungenschaften erreicht haben und uns nun einfach in stiller

Ruhe mehr oder weniger unserer technisch geprägten Lebensbedingungen erfreuen können. Dies selbst dann nicht, wenn manche müde geworden sind schon nur bei der Vorstellung, es stünden abermals neue grundlegende Durchbrüche vor der Tür. Denn es gibt in der Tat Fakten und Indizien, die zeigen, dass neue Durchbrüche zu erwarten sind und dass es bestimmt nicht unsere Generation sein wird, die den Schlusspunkt technischer Entfaltung ins Geschichtsbuch schreibt.

### Herausforderung

Wir benötigen nicht nur die Technik an sich, sondern auch ihre weitere Entfaltung. Die damit gegebene Herausforderung an die Standfestigkeit gegenüber weiteren technischen Durchbrüchen muss angenommen werden: Erstens sind die Lebensverhältnisse auf unserem Planeten keineswegs überall so, dass sich diejenigen Ruhe gönnen dürfen, die als Privilegierte schon über alle erdenklichen Lebenshilfen technischer Art verfügen.

Zudem – und das ist vielleicht der wichtigste Punkt – reifen neue Generationen heran, die als Erbe eine in Gang gehaltene Welt erwarten dürfen, die sie weiterentwickeln können, und nicht eine stagnierende Welt, die der Spannung des Neuen, Unbekannten und Bessermachenden entbehrt. Allerdings als Erbe auch einer intakten Welt, die nicht durch Unfug und Missbrauch der vorhandenen Möglichkeiten zugrunde gerichtet worden ist. Dort, wo die Technik solchem Unfug dient, läuft sie ihrer eigenen Notwendigkeit zuwider. Bewusstsein, Verstand und Mittel sind vorhanden, um solchen Unfug zu verhindern. Das gehört zu den Herausforderungen, die uns die Technik beschert, genauso wie ihre Verheissungen, unsere Lebensbasis zu erhalten und sie für alle zu verbessern.

### Philosophie und Praxis

Das ist gewissermassen eine philosophisch orientierte Legitimation zur weiteren und überlegten Entfaltung der Technik. Der Techniker selber freilich fragt weniger danach, er betreibt sein Handwerk aus eigenem, innerem Antrieb. Etwas schaffen, etwas *erschaffen* ist auch persönlich befriedigend, um so eher, je mehr andere, Dritte, das geschaffene Werk nützlich und gut finden. Oder wie der römische Kaiser Aurelius gesagt hat: «Suche deinen Nutzen, indem du anderen nützlich.» Beim Architekten etwa, der ein zweckmässiges und gefälliges Haus baut, mögen diese Zusammenhänge besonders

deutlich sichtbar sein. Doch sie gelten auch in den meisten anderen Bereichen der Technik, wo sie weniger offensichtlich sind. Die Technik ist in aller Regel erstaunlich anpassungsfähig gegenüber Bedürfnissen und Wünschen ihrer Benutzer. Eine meist ebenfalls vorhandene Voraussetzung dazu ist die geistige Beweglichkeit, die Lernfähigkeit und -willigkeit jener, die Technik als Architekten und Ingenieure betreiben, ebenso wie jener, die forschungsmässige und wissenschaftliche Grundlagen dazu bereitstellen.

Dies bedingt auch ein Ausbildungswesen, das den Forderungen an Lernwilligkeit und Lernnotwendigkeit gerecht wird und das sich dort, wo technische Umwälzungen in Sicht sind, genügend rasch auf neue Verhältnisse einrichten kann. Es ist bekannt, dass in dieser Beziehung die Praktiker an der Front der Technik nicht durchwegs zufrieden sind mit den Leistungen unserer Ausbildungssysteme. Insbesondere fehlen uns qualitativ hochstehende Weiterbildungsmöglichkeiten für technische Praktiker weitgehend. Denn in Zeiten relativ rascher technischer Veränderungen kann nicht alles auf dem Weg beruflicher Erfahrungen gelernt werden, dazu sind fallweise eigentliche Schulungen notwendig. Es sei unumwunden zugegeben, dass hier zugunsten der technischen Praxis mehr getan werden sollte.

### Wachstum und Innovation

Die ganze, hier ausführlich begründete Entfaltung der Technik, die sich zuweilen in eigentlichen Durchbrüchen abspielt, hat nicht nur diesen skizzierten, eher philosophischen Hintergrund, sondern auch einen sehr handfesten, nämlich volkswirtschaftlichen: Damit ist die Tatsache gemeint, dass die Schaffung von Arbeitsplätzen und damit die weitmögliche Vollbeschäftigung unter Berücksichtigung der demografischen und weltwirtschaftlichen Verhältnisse untrennbar verbunden ist mit der technischen Innovation.

Während einiger Jahre, die hinter uns liegen, hat vorübergehend eine Ansicht teilweise Schule gemacht, wonach die Wirtschaft in ein Stadium des Nullwachstums, also in eine stabile Phase, eintrete. Mittlerweile hat man gelernt – diese Erkenntnis wird heute von den Sozialpartnern praktisch einhellig geteilt –, dass ein striktes Nullwachstum nicht zur Stabilisierung, sondern zum Rückgang des allgemeinen Beschäftigungsvolumens führt. Dabei heisst Wachstum nicht unbedingt, wie man früher fälschlicherweise angenommen hat, ein im wesentlichen quantitatives oder volumenmässiges Wachstum, son-

dern es kann sich durchaus um ein qualitatives Wachstum handeln, und dieses ist untrennbar mit der technischen Innovation verbunden.

Der Begriff «qualitatives Wachstum» bedarf noch einer Erläuterung: Darunter sei jene technische Entfaltung verstanden, die weder eine Vermehrung von Konsumgütern noch die Errichtung grosstechnologischer Gebilde zum Zweck hat und doch – oder erst recht – eine Fülle anspruchsvoller technischer Aufgabenstellungen und damit ein grosses Arbeitsvolumen erschliesst. Von vielen noch unbemerkt, verschleichen sich derzeit die Gewichte technischen und industriellen Handelns ganz eindeutig in diese Richtung.

Zum einen geht es dabei um all dies, was im weiteren Sinn mit Umweltschutz zu tun hat, etwa die Entwicklung und Verwendung abbaubarer oder wiederverwendbarer Werkstoffe, die Brennstoffeinsparung durch moderne Verfahren in der Haustechnik und durch Optimierung von Verbrennungsmotoren und Minimierung der Luftwiderstandsbeiwerte von Fahrzeugkarosserien, die Wärmerückgewinnung aus Abwässern usw. Der dazu notwendige Arbeitsaufwand ist zwar eine Wertschöpfung, die aber, weil ihre Wirkung nur mittelbar und nicht von direktem Nutzen für den Anwender ist, nicht im klassischen Sinn «verkauft» werden kann: Die Kosten müssen durch innovativ orientierte Rationalisierungen und übers Ganze durch eine intakte und rationell arbeitende Wirtschaft gedeckt werden.

Zum andern geht es beim qualitativen Wachstum aber auch um eine Verfeinerung, Differenzierung und Individualisierung von Produkten und Dienstleistungen aller Art. Aus der Medizintechnik seien als Beispiele die Computertomographie als Diagnose- und die Nierensteinerzrümmere als Therapiehilfen genannt. Der moderne Maschinenbau und die Bautechnik durchlaufen derzeit eine Entwicklung hin zur Individualisierung, die man als Übergang von der Massenfertigung zur «Masskonfektion» bezeichnen könnte. Kern dieser Entwicklungen sind die computergestützten Entwurfs- und Fabrikationshilfen, die einen ungleich grösseren Variantenreichtum und eine ungleich höhere Flexibilität der technischen Prozesse ermöglichen, als man sich dies bis anhin gewohnt gewesen ist.

Das letzte Beispiel dieser Kategorie technischer Entfaltungen sei in der Zukunft angesiedelt, da es noch nicht aktuelle Realität, aber doch abzusehen ist. Es wird vielleicht, wie das bei der Diskussion der Innovationssprünge schon

erwähnt worden ist, zur Zeit noch kaum ernstgenommen: Im Laufe der nächsten Jahre, vielleicht auch erst Jahrzehnte, wird es möglich werden, von irgendeiner Umgangssprache elektronisch in eine andere verzugslos zu übersetzen, wenn auch nicht so perfekt wie ein geübter Dolmetscher, so doch brauchbar. Telefoniert man in ein fremdsprachiges Land, wird man über die Telefontastatur einen entsprechenden Übersetzercomputer zwischen-schalten, der in beiden Richtungen automatisch in die jeweilige Zielsprache übersetzt. Damit kann eine Verständigungsschwelle überwunden werden, wie die Telefontechnik heute schon eine Kommunikationsschwelle im kleinen privaten und im weltweiten geschäftlichen Bereich überwunden hat.

Diese paar Beispiele aktueller und künftiger Innovationen sollen andeuten, in welcher Richtung sich die

Technik im Rahmen ihres qualitativen Wachstums etwa entfalten dürfte. Auch hier gilt, dass Stillstand nicht Stabilität, sondern Rückschritt bedeutet.

Unter «Innovation» sind aber nicht nur die grossen Würfe zu verstehen, wie man sie etwa aus dem Bereich der Hochtechnologie kennt und die für Schlagzeilen sorgen. Echte Innovation betreibt auch und vor allem der in der Technik aktiv Tätige, sei dies als Hilfskraft, als Berufsmann, als Ingenieur, als Architekt oder als Manager, wenn er etwas durch eigenen Antrieb besser macht.

Dieses stete, persönliche Streben nach dem Besseren, nach dem Zuverlässigeren, nach dem Vollkommeneren, selbst wenn es sich im kleinsten technischen Detail manifestiert, gehört zum eigentlichen Berufsethos in der Technik wie auch anderswo. Die Summe dieser Einzelbestrebungen macht schliesslich die

Lebenskraft einer Volkswirtschaft, ja eines Volkes aus, die ihrerseits Voraussetzung für Erhaltung und Verbesserung der Lebensqualität ist. Der derzeitige, mit wenigen Ausnahmen hervorragende Stand unserer Technik beweist, dass jene, die sie betreiben, diesen Anforderungen im hohen Masse gerecht werden.

Technik ist notwendig, die innovative Entfaltung der Technik ist ebenso notwendig. Garanten dafür sind jene, die in ihrem kleinen oder grossen Wirkungskreis Technik gekonnt, überlegt und verantwortungsbewusst ausüben. Oder wie es Goethe gesagt hat, als hätte er den heutigen Anlass im Visier: «Des echten Mannes Feier ist die Tat.»

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. Hansjürg Mey, Institut für Informatik und angewandte Mathematik der Universität Bern, Länggassstrasse 51, 3012 Bern.

## Uster und die Grenzen der Verantwortlichkeit?

Im Bauwesen in ganz besonderem Ausmass gilt das Prinzip, dass aus Fehlern gelernt werden muss. Gewiss wird man nicht darum herumkommen, sich der Fragen nach Schuld und Verantwortung anzunehmen; wichtiger noch wird es jedoch sein, Wiederholungen möglichst zu vermeiden. Der Lernprozess aus der Tragödie von Uster darf sich demnach nicht auf statische oder materialtechnische Aspekte beschränken. Vielmehr muss er das ganze gesellschaftliche Umfeld, in dem der Ingenieur tätig ist, berücksichtigen. Es stellt sich die Frage, ob der Ingenieur unter den heute geltenden Randbedingungen überhaupt noch in der Lage ist, die in ihn gesetzten, nahezu grenzenlosen Erfolgserwartungen zu erfüllen.

Schlagartig wurde der Allgemeinheit vor Augen geführt, welche *weitreichende Verantwortung* alle an einem Bau Beteiligten auf sich nehmen müssen. Gefahr lauert in jeder Ecke, in jeder geringsten Nachlässigkeit oder Fehleinschätzung. Um so erstaunlicher ist es im Grunde genommen, dass derartige Unfälle glücklicherweise immer nur seltene Ausnahmen bleiben. Dies stellt unserem Berufsstand ein recht ehrenvolles Zeugnis aus. Dennoch lebt der Ingenieur während seiner ganzen beruflichen Praxis mit dieser Bürde. Er steht unter dem ständigen Druck eines Sicherheits- und Erfolgswanges, für den es keinen Pardon gibt.

Aus dieser Sicht betrachtet, ist es doch recht frustrierend, wie wenig diese

schwere Last von der Allgemeinheit, der Gesellschaft, anerkannt wird. Dies gilt nicht nur für die mangelnde finanzielle Abgeltung, sondern mehr noch und vor allem für die geringe Wertschätzung, die unserem Berufsstand entgegengebracht wird. Anders als der Arzt oder der Jurist muss es sich der Ingenieur gefallen lassen, auf einen nahezu absoluten Erfolg verpflichtet zu werden – durch das Gesetz, die (oft noch strengeren) Normen, durch Garantie- und Haftungsansprüche aller Art –, obgleich auch er wie ein Arzt oder ein Jurist laufend auf unvollständigen Grundlagen Entscheidungen treffen muss. Der Fall Uster dürfte zudem dazu führen, dass diese Anforderungen noch verstärkt werden, etwa durch Verlängerung der Garantiefrieten. Dass solche Garantien verlangt – und gewährt – werden, zeugt zwar von einem an sich ehrenvollen Vertrauen in die Bauingenieurkunst. Kein Arzt oder Jurist würde sich auf derartiges einlassen. Andererseits wird bei solchen Vorfällen jeweils in erschreckender Weise deutlich, wie wenig selbstverständlich all dies im Grunde genommen doch ist.

Die Wertschätzung, die der Ingenieur und seine Arbeit geniessen, steht nun aber in keinem Verhältnis zu der Verantwortung, die Projektverfasser und Bauleitung tragen. Im Gegenteil: In oft sehr erniedrigender Weise muss sich der Ingenieur heutzutage für einen genügenden Auftragsumfang einsetzen, indem er Honorarofferten einreicht

und aufgrund seines billigsten Angebotes statt des ihm zustehenden Vertrauens gewählt wird. Die Auftraggeber, nicht zuletzt auch die öffentliche Hand, nutzen das gegenwärtige Überangebot an Ingenieurkapazität gnadenlos aus, um die Angebote auszuwinden. Längst hat der SIA selber in Kauf nehmen müssen, dass die Honorarordnung als blosse Empfehlung ausgelegt wird. Längst ist beim Bauingenieur die finanzielle Abgeltung seines Könnens im Vergleich zu anderen Berufsgattungen, aber auch im Vergleich zur allgemeinen Lohnentwicklung, in besorgniserweckendem Ausmass zurückgegangen. Im Vergleich dazu waren die Verhältnisse in der von der Tagespresse voreilig angeklagten Hochkonjunktur geradezu harmlos.

Die heute zu beobachtende Tendenz, Ingenieurleistungen zu Discount-Preisen zu beanspruchen, ist – auch wenn sie im Interesse des Auftraggebers (oder Steuerzahlers) gut gemeint sein mag – gefährlich. Was aus dieser kurzsichtigen Mentalität, die letztlich zu einer *Verdrängung hochqualifizierter Fachleute* führen muss, auf uns in einigen Jahren zukommen kann, gibt Anlass zu Besorgnis. Der Stellenwert des Ingenieurs in unserer heutigen, ohnehin nicht besonders technikfreundlichen Gesellschaft bedürfte deshalb jetzt einer eingehenderen Diskussion als die Fragen, die zur Zeit das Interesse der Medien absorbieren.

Hans B. Barbe