Zeitschrift: Schweizer Monatshefte : Zeitschrift für Politik, Wirtschaft, Kultur
Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Monatshefte
Band: 69 (1989)
Heft: 4

Artikel: Über die geistige und soziale Bewältigung des technischen Wandels
Autor: Speiser, Ambros P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-164670

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: 02.07.2025

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

Ambros P. Speiser

Über die geistige und soziale Bewältigung des technischen Wandels

Die geistige und soziale Bewältigung des technischen Wandels ist ein zentrales Thema unserer Zeit — vielleicht ist es überhaupt das zentrale Thema.

Der Vorgang dieser Bewältigung erzeugt Konflikte, wir begegnen ihnen beinahe auf Schritt und Tritt. Die Volkszählung, ehemals alle zehn Jahre eine Routine ohne Probleme, wird im Zeitalter des Computers für manche Mitmenschen aus Gründen des Datenschutzes eine Quelle grosser Sorge. Die Gewerkschaften der Fabrikarbeiter sehen ihre Mitgliederbasis schrumpfen, weil sich die Arbeit von den Fabriken in die Büros verlagert, und weil sich die in den Büros Beschäftigten nicht gewerkschaftlich organisieren lassen wollen. Die schreckliche Brutalität in den Videokassetten, die unseren Jugendlichen trotz Verboten mühelos zugänglich sind, ist eine Quelle grosser Sorge unserer Eltern und Erzieher. Und die Frage «Kernenergie ja oder nein?» kann ganze Populationen spalten und sogar Regierungen stürzen. Die geistige und soziale Bewältigung des technischen Wandels ist im Rückstand, daran besteht kein Zweifel.

Ich möchte als einer, der sein Leben lang die technische Neuerung intensiv miterlebt und auch ein wenig mitgestaltet hat, einige Gedanken über diese Problematik festhalten. Fertige Lösungen kann ich nicht bieten. Aber vielleicht kann ich Richtungen andeuten, in denen solche Lösungen zu suchen wären.

Das zwanzigste Jahrhundert im Rückblick

Es entspricht einer Grundeigenschaft der Menschen, die Gegenwart als schlecht, die Vergangenheit als besser zu empfinden. Goldene Zeitalter hat es gegeben, sie sind oft beschrieben worden, aber es gab sie immer nur in der Vergangenheit. In der Beurteilung der Gegenwart kann man über die Lästigkeiten des täglichen Lebens mit dem besten Willen nicht hinwegsehen.

Die Mühen und Auseinandersetzungen um die geistige und soziale Bewältigung des technischen Wandels nehmen heute einen breiten Platz ein, einen breiteren Platz als vor einem Vierteljahrhundert, das lässt sich objektiv nachprüfen, und man fragt sich, was wohl die Ursache sei.

Um dem nachzugehen, wollen wir uns in die Zukunft versetzen — und zwar für einmal nicht ins Jahr 2000, dieser Zeitpunkt steht ja heute praktisch vor der Türe. Wir wollen weiter in die Zukunft schauen und uns vorstellen, wir befänden uns im Jahr 3000 — also in einer Zeit, in der das gegenwärtige zwanzigste Jahrhundert mit Sicherheit in der historischen Sicht gesehen und beurteilt werden kann. Und wir wollen uns vorstellen, im Jahr 3000 stelle sich ein Historiker die Aufgabe, jedes der vorangegangenen Jahrhunderte mit einigen wenigen Sätzen zu charakterisieren, im besonderen von jedem Jahrhundert die folgende Frage zu beantworten: Welches sind die bleibenden Werte, die das Jahrhundert der Nachwelt gegeben hat — Werte, die die Jahrhunderte, sogar die Jahrtausende überdauert haben und die noch heute das Leben und Denken der Menschen massgebend mitbestimmen?

Es ist kaum zu zweifeln, dass der Historiker dem zwanzigsten Jahrhundert eine Sonderstellung einräumen wird. Er wird aufzählen, dass das Jahrhundert der Nachwelt folgendes überlassen hat:

— Die Quantentheorie und die Relativitätstheorie. Das sind zwei physikalische Theorien, die eine feste und tragfähige Grundlage abgeben für alle materiellen Vorgänge in der Welt. Sie erklären, wie das Weltall entstanden und wie es aufgebaut ist und wie sein weiteres Schicksal verläuft. Sie haben die Chemie zu einer exakten Naturwissenschaft gemacht. Sie haben es ermöglicht, das Gebäude der Technik gewaltig zu erweitern.

— Das Fernsehen. Damit sind die Möglichkeiten der Kommunikation zwischen den Menschen gewaltig erweitert worden — der Schritt ist vergleichbar mit der Erfindung des Buchdrucks (Gutenberg 1445).

— Die Kernenergie. Sie ist eine neue Energieform, im Prinzip unerschöpflich, und sie ist verwendet worden für den Aufbau wie auch für die Zerstörung.

— Der Computer. Er hat die Fähigkeit der Menschen, geistige Arbeit zu leisten, ebenso erweitert, wie die Dampfmaschine (James Watt 1765) die Körperkräfte vervielfacht hat.

— Die Aufklärung der genetischen Moleküle. Damit ist die Frage, was Leben sei, im Prinzip beantwortet. Wir wissen jetzt, wodurch sich lebende von nicht lebender Substanz unterscheidet, wie das Leben ursprünglich entstanden ist, und wie sich die Arten entwickelt haben.

— Die Landung der Menschen auf den Himmelskörpern. Das ist ein riesiger Schritt in der friedlichen Eroberung der Umwelt, höchstens noch vergleichbar mit der Entdeckung Amerikas und der Umsegelung der Welt.

Kein Jahrhundert vor uns hat bedeutende Impulse in so grosser Zahl auf sich vereint, und es fällt schwer, sich vorzustellen, dass es einem der kommenden zehn Jahrhunderte gelingen wird, an diesen Rekord heranzukommen. Der Historiker wird festhalten müssen: Das zwanzigste Jahrhundert hat eine Sonderstellung.

Aber er wird eine gravierende Einschränkung machen. Er wird darauf hinweisen, dass alle diese Neuerungen auf der naturwissenschaftlich-technischen Ebene liegen, nicht auf der geistigen Ebene. Welches sind die geistigen Impulse, die unser Jahrhundert der Nachwelt vermitteln? Um zu illustrieren, was mit «geistigen Impulsen» gemeint ist, mögen einige Neuerungen dieser Art aufgezählt werden, die in vergangenen Jahrhunderten und Jahrtausenden ihren Ursprung haben und die noch heute das Leben der Menschen massgebend bestimmen:

— Die Begründung von vier Weltreligionen — das Judentum durch König David, das Christentum durch Christus, der Islam durch Mohammed, der Buddhismus durch Buddha. Das sind geistige Impulse, die nachhaltig die Jahrtausende überdauert haben — denken wir nur an die Auseinandersetzung zwischen Juden und Mohammedanern mit ihrer weltpolitischen Ausstrahlung! Es sind Impulse übrigens, die von Einzelpersonen ausgegangen sind, nicht von Regierungen, nicht von Institutionen, nicht von Expertenkommissionen.
— Das römische Recht und die demokratischen Einrichtungen der Römer, die noch heute unsere Verfassungen und Gesetze prägen.
— Die gotischen Kathedralen, die wir als gültig schöne, nicht weiter verbesserungsfähige Bauwerke betrachten.
— Die Reformation, die die religiösen Vorstellungen der Hälfte der Christen bestimmt.
— Die klassische Oper, die von ihrer Faszination nichts eingebüsst hat.
— Die Formulierung der Menschenrechte als eine der bleibenden Errungenschaften der Französischen Revolution.

Alle diese Impulse sind noch heute nachhaltig spürbar. Welches sind die geistigen Neuerungen des zwanzigsten Jahrhunderts? Sie aufzuzählen, muss ich Berufeneren überlassen, aber vielleicht wird man finden, dass sie weniger zahlreich sind. Vielleicht wird unser Historiker festhalten müssen, dass dieses Jahrhundert als eines seiner bedeutenden Merkmale ein Ungleichgewicht zwischen naturwissenschaftlich-technischer Neuerung und geistiger Neuerung aufweist.

Erich Fromm sagte einmal: Die schönsten Blüten des 20. Jahrhunderts wachsen auf dem Baum der Wissenschaft und nicht auf dem der Kunst. An diesen Ausspruch wurde ich erinnert bei Anlass eines Dialogs zwischen Physikern und Politikern. Was hatten die beiden miteinander zu bespre-

chen? Nun, es ging um den Bau einer Beschleunigeranlage — eine jener riesigen Maschinen, die zehn und mehr Kilometer Durchmesser haben und die der Erforschung der Elementarteilchen dienen. Von ihnen erhofft man sich wichtige und vielleicht ganz grundlegende Aufschlüsse über die Struktur der Materie. Eine solche Maschine kostet viele hundert Millionen Franken. Solche Beträge müssen von den Parlamentariern beschlossen werden, und da fühlen sich die Politiker — wohl zu Recht — veranlasst, einige Fragen zu stellen. Sie fragten die Physiker: Wieso diese Maschine? Was nützt das uns? Die Physiker erwiderten folgendes: Unsere Forschung ist nicht von Nützlichkeitserwägungen geleitet. Wissenschaftliche Erkenntnis an den Grundlagen ist eine kulturelle Leistung, eine Leistung, die wir unseren Mitmenschen schuldig sind und die wir für die Zukunft erbringen. Die Menschen freuen sich heute an den gotischen Kathedralen. Angesichts dieser prachtvollen Bauwerke sind wir froh, dass frühere Jahrhunderte die hohen Kosten auf sich genommen haben für etwas, das keinem praktischen Nutzen dient. Die Beschleunigermaschinen sind die Kathedralen des 20. Jahrhunderts: Zwar werden die Maschinen selbst nach einigen Jahrzehnten abgebrochen werden. Aber die wissenschaftlichen Ergebnisse, die wir damit erbringen, werden die Jahrhunderte und die Jahrtausende überdauern.

Hatte Erich Fromm recht, wenn er sagte, die schönsten Blüten des 20. Jahrhunderts wachsen auf dem Baum der Wissenschaft? Oder sind vielleicht diese Blüten gar nicht schön? Gewiss wird nicht jedermann den Physikern in diesem Dialog zustimmen können!

Technischer Wandel und sozialer Wandel

Warum ist die geistige und soziale Bewältigung des technischen Wandels heute so schwierig? Es ist eine Tatsache, dass jede technische Neuerung einen geistigen und sozialen Wandel nach sich zieht, und dass dieser Wandel länger dauert und mühsamer ist als die technische Neuerung. Beispiele findet man auf Schritt und Tritt — ich will nur zwei nennen, eines aus der Informationstechnik, eines aus der Energietechnik.

Der Buchdruck (Gutenberg 1445) war eine technische Erfindung. Der Buchdruck war der Informationsträger der Reformation. Ohne Buchdruck hätte sich die Reformation nicht in der gleichen Weise ausbreiten können. Und die Reformation hat Europa zwei Jahrhunderte lang politisch zutiefst aufgewühlt!

Die Dampfmaschine (James Watt 1765) war die technische Antriebsmaschine der Industrialisierung, die ihrerseits die gesellschaftlichen und politischen Strukturen nachhaltig verändert hat. Es entstand die Men-

Die Welt wird ein ungeheurer technischer Raum werden oder untergehen. Alles Kollektive wird wachsen, aber seine geistige Bedeutung einschrumpfen. Die Chance liegt allein noch beim Einzelnen. Der Einzelne hat die Welt zu bestehen. Von ihm aus ist alles wieder zu gewinnen. Nur von ihm, das ist seine grausame Einschränkung. Der Schriftsteller gebe es auf, die Welt retten zu wollen. Er wage es wieder, die Welt zu formen, aus ihrer Bildlosigkeit ein Bild zu machen.

Friedrich Dürrenmatt in: Vom Sinn der Dichtung in unserer Zeit (1956).

schenschicht der Fabrikarbeiter, die Schicht der Unternehmer; es entstanden die Gewerkschaften, es entstand der Marxismus mit seiner weltweiten Ausstrahlung — ein Wandel, der noch heute nicht abgeschlossen ist.

Technische Neuerung hat immer sozialen und politischen Wandel im Gefolge. Und dieser Wandel dauert länger und ist schwieriger als die technische Neuerung. Die Fähigkeit der Menschen, technischen Fortschritt nutzbringend einzusetzen und in ihr Leben zu integrieren, hat Grenzen, und es scheint, dass wir heute an diese Grenzen anstossen und sie vielleicht sogar überschreiten. Das Überschreiten dieser Grenzen mobilisiert Gegenkräfte, deren Ursprung weitab von jeglichem rationalen Denken und jeglichem logischen Folgern liegt und die sich als ihr Ziel nicht den Aufbau und den Ausbau gesetzt haben, sondern das Verhindern oder sogar das Zerstören. In diesem Konflikt muss eine gangbare Lösung gefunden werden. Andernfalls ist das Überleben unserer Zivilisation, die glaubt, sich auf ein solides Fundament naturwissenschaftlich begründeter Technik abzustützen, ernsthaft in Frage gestellt.

Eine solche Feststellung auszudrücken, ist freilich einfacher als eine Empfehlung zu formulieren, was jetzt konkret zu tun sei.

Manche Mitmenschen blicken auf die Ingenieure — sie sollen den Weg weisen. Die Ingenieure sind die, welche die technische Neuerung ersinnen und verwirklichen, sie sollen auch in der Bewältigung vorangehen.

Die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) ist die Akademie der Ingenieure. Sie ist bereit, sich dieser Herausforderung zu stellen. Sie ist bereit, zur Bewältigung einen Beitrag zu leisten, und sie hat sich dieses Ziel als eine ihrer vorrangigen Aufgaben für die neunziger Jahre gesetzt. Sie möchte es auf verschiedenen Ebenen tun. Eine der Ebenen ist die Vermittlung von Information, auch die Beseitigung von Unklarheiten und Missverständnissen.

Viel Unklarheit besteht über den Zusammenhang zwischen technischer Neuerung und Verlust von Arbeitsplätzen. Die Meinung, der technische Fortschritt erzeuge Arbeitslose, ist weit verbreitet. Sie wird durch die Realität nicht bestätigt. Die technische Neuerung kann der Rationalisierung

der Produktion dienen: Mit gleich viel Arbeitsstunden wird mehr produziert. Dadurch werden in der Tat Arbeitsplätze eliminiert. Mit technischer Neuerung können aber auch Produkte erzeugt oder Dienstleistungen erbracht werden, die es vorher nicht gab: Dadurch werden neue Arbeitsplätze geschaffen. Seit vielen Jahrzehnten haben sich diese beiden Auswirkungen ungefähr die Waage gehalten; die Zahl der Arbeitslosen — die, darüber besteht kein Zweifel, viel zu hoch ist — ist seit jeher ungefähr konstant gewesen, wenn man sie in Prozenten der erwerbsfähigen Bevölkerung ausdrückt. Der Roboter, den man als besonders gefürchteten Job-Killer erblickt, macht da keine Ausnahme. Die Roboter-Industrie (also die Industrie, die Roboter erzeugt, installiert und instand hält) hat mindestens gleich viele neue Arbeitsplätze geschaffen wie vernichtet wurden. Mit dem Computer ist es ähnlich: Der Wirtschaftszweig in der Schweiz, der am stärksten vom Computer durchdrungen worden ist, ist das Bankwesen. Und die Banken haben seit 1960 die Zahl ihrer Beschäftigten nahezu vervierfacht! Der Computer hat, seitdem es ihn gibt, weit mehr Arbeitsplätze geschaffen als vernichtet. Wenn uns in der Schweiz Betriebsschliessungen und Entlassungen Sorge machen, so ist es in der Mehrzahl der Fälle nicht der technische Fortschritt, sondern die Konkurrenz aus den Billiglohnländern, die die Unternehmer zu solchem Handeln zwingt.

Verfolgt man das Schicksal der Industrieunternehmungen sorgfältig und unvoreingenommen, so wird die folgende Lebensregel immer wieder bestätigt: Nicht der technische Fortschritt ist es, der Arbeitsplätze gefährdet, sondern dessen Unterlassung.

Wege zur Bewältigung der Konflikte

Mit den Konflikten, die der technische Wandel herbeiführt, müssen wir uns befassen — nichts kann uns davon dispensieren. Aber es gibt kein Generalrezept, keine grandiose Strategie, die ich hier vortragen könnte. Es gibt vielmehr eine lange Reihe von Einzelmassnahmen, die versucht werden sollten, und von denen ich einige andeuten möchte.

Wenn wir um Wege zur Bewältigung von Konflikten suchen, so sind uns die Mitmenschen eine Antwort auf die Frage schuldig, was sie wollen. Was ist das Ziel, das wir anstreben? Dass materieller Wohlstand nicht das Erstrebenswerteste ist, das wissen wir nun zur Genüge. Was wir wollen, ist nicht Wohlstand, sondern Lebensqualität, darauf kann man sich einigen. Aber was bedeutet Lebensqualität? Bedeutet es arbeitssparende Geräte für die Hausfrau und damit mehr Freizeit, oder rigorose Gebote und damit weniger Stromverbrauch? Bedeutet es Arbeitszeitverkürzung, wieder mit mehr Freizeit, oder Abkehr von der Rationalisierung?

Mit Lebensqualität meinen wir im Grunde persönliches Glücksempfinden, und das ist etwas sehr Variables, etwas, das ebensosehr von zwischenmenschlichen Beziehungen und von der subjektiven Einstellung wie von den materiellen Umständen abhängt, und etwas, das sich im Lauf der Zeit nahezu sprunghaft ändern kann. Auf jeden Fall ist die Lebensqualität nicht ein materielles, sondern ein immaterielles Ziel; aber sie braucht, um verwirklicht zu werden, eine materielle Grundlage. Diese Grundlage muss bereitgestellt werden, und das ist ein Vorgang, für den es die Technik braucht — ohne die Technik geht es nicht.

Die geistige und soziale Bewältigung des technischen Wandels ist schwierig, aber glücklicherweise kommt uns die menschliche Natur oft sehr entgegen. Wer die Begegnung von Mensch und Technik für einmal nicht theoretisch abhandeln, sondern im Alltag verfolgen will, den lade ich ein, die Fernseh- und Radioausstellung (FERA) zu besuchen, die jeden September in Zürich stattfindet. Die FERA befasst sich mit den Informationstechnologien, also mit Nachrichtentechnik und Informatik (oder Computertechnik). Was dort gezeigt wird, ist «high technology» im strengen Sinn. Das Bild ist immer dasselbe: Besucher sind überwiegend ganz junge Menschen. Die Begeisterung und das intensive Interesse, mit dem sie sich mit der hohen Technologie, die hier gezeigt wird, auseinandersetzen, muss man gesehen haben — es zu beobachten ist ein Erlebnis. Wie da komplizierte Computerprogramme angesteuert und auf dem Bildschirm verfolgt werden, wie die vielen Bedienungsknöpfe an einem Kurzwellen-Radio erprobt werden — diese Begegnung von Jugend und Technik ist von einer elementaren Begeisterung getragen und von keinen Zukunftsängsten getrübt: Das sind Potentiale, auf die wir aufbauen können!

Wir Ingenieure werden oft auf die Bücher der internationalen Technikkritiker angesprochen — der Autoren, die mit Akribie alle negativen Auswirkungen der Technik aufzählen und in deren Schriften Richtiges und Kluges vermengt ist mit vielen Aussagen, die objektiv nachweisbar falsch sind. Man fragt uns, was wir dazu zu sagen hätten. Unser Instinkt als Ingenieure gebietet uns, etwa wie folgt zu antworten: «Wenn jemand auf einem bestimmten Gebiet, zum Beispiel als Historiker oder Philosoph, Bedeutendes geleistet hat, so ist er nicht schon deswegen ein Fachmann in Physik und Technik; und wenn er sich zu technischen Einzelheiten äussern will, so soll er darlegen, dass er etwas davon versteht. Und wenn die Bücher dieser Autoren Rekordauflagen erleben, so ist das noch kein Beweis dafür, dass das, was darin steht, auch richtig ist.» Aber damit machen wir Ingenieure es uns wohl doch zu einfach. Diese Bücher gehören zum Vorgang der geistigen und sozialen Bewältigung der technischen Neuerung, ihre Existenz und ihr Erfolg sind eine Realität, eine objektiv überprüfbare Realität, die man nicht mit der Behauptung, es sei alles falsch, wegwischen kann. Es

braucht eine tiefergehende Auseinandersetzung. Wir müssen jene, die den technischen Fortschritt bekämpfen, verstehen lernen. Wir werden von unseren Mitmenschen darauf angesprochen, wir müssen Antworten bereit halten. Wir müssen darauf hinweisen, dass das Leben für den Menschen in der Vergangenheit unsicherer und beschwerlicher war, als es heute dank der Technik ist, und dass die Vorteile der Technik, die heute zum Normalbestand des Lebens gehören, eben früher nicht zum Normalbestand gehört haben. Heute betrachtet man den Normalbestand als gegeben und gesichert. Es entsteht eine Einschläferung des Technikbewusstseins durch die komfortable Benützeroberfläche. Die Benützeroberfläche ist zum Beispiel der Telefonapparat — komfortabler geht's nicht mehr! Dass der Strom an der Steckdose immer da ist, und dass es Kernkraftwerke gibt, die man nicht haben möchte, das sind zwei Dinge, die emotional voneinander entkoppelt werden; und es werden die merkwürdigsten Klimmzüge gemacht, um dieser Entkoppelung so etwas wie ein logisches Fundament zu geben.

Immer wieder müssen wir auf folgendes hinweisen: Jedermann hat das Recht, sich über die Zukunft der Technik zu äussern, die Redefreiheit ist ein Grundrecht. Aber wer sich ernsthaft mit der Zukunft auseinandersetzen will, kann nicht davon dispensiert werden, die gesicherten physikalischen und biologischen Gesetzmässigkeiten zu respektieren — kein ideologischer Trick führt darum herum! So wie wir vom Ingenieur verlangen, dass er in seinem Handeln das Allgemeininteresse nicht aus den Augen verliert, so sollten wir vom Schriftsteller verlangen, dass er sich über das gesicherte technische Wissen nicht einfach hinwegsetzt.

Wir Ingenieure sind oft ratlos ob dem Unverstand unserer Mitmenschen gegenüber den Zusammenhängen der Technik und ob ihrer Bereitschaft, Behauptungen zu glauben, obwohl sie gesichertem Wissen widersprechen; und die Mitmenschen sind ratlos über das, was sie als einseitige Technikgläubigkeit der Ingenieure erleben, als Missachtung der wirklichen menschlichen Bedürfnisse. Eine Annäherung gehört zu den dringenden Anliegen unserer Zeit. Diese Annäherung ist ein Teil der geistigen und sozialen Bewältigung des technischen Wandels, und dazu sollten alle beitragen, die etwas beitragen können, sowohl jene, die die Technik machen, als auch jene, die sie erleben, ohne auf ihren Gang einen Einfluss zu haben.

Angesprochen sind die Ingenieure. Was ist ein Ingenieur? Unter einem Ingenieur versteht man jemanden, der in einem Studium zuerst Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Informatik erworben und der sich dann die Spezialkenntnisse angeeignet hat, die es braucht, um als Ingenieur — als Elektroingenieur, als Bauingenieur, als Informatikingenieur — tätig zu sein. Diese Kenntnisse hat er in einer Prüfung unter Beweis gestellt. In seinem Beruf steht er auf der Nahtstelle zwischen Wissenschaft und Tech-

nik. Der Ingenieur möchte, seiner Persönlichkeitsstruktur entsprechend, erfinderisch tätig sein, er möchte Neues schaffen. Er möchte seine Ideen aber auch verwirklichen: Seine Aufgabe sieht er erst dann als erfüllt an, wenn er Fertiges aufweisen kann, das den Mitmenschen nützt. Aber Ingenieure sind nicht nur Fachleute — sie sind, wie alle Berufsleute, Menschen mit menschlichen Stärken und Schwächen. Für die Lösung wichtiger Gegenwartsfragen kommt es sehr darauf an, dass die Ingenieure in den Augen der Mitmenschen überzeugende Persönlichkeiten sind, Persönlichkeiten, denen man es zutraut, dass sie die Verantwortung, die sie tragen, verstehen und dass sie ihr gewachsen sind. Ethisches Handeln sollte für sie ebenso selbstverständlich sein wie die Respektierung der Regeln der Ingenieurwissenschaften. Sie müssen zuverlässig und gewissenhaft sein. Schlamperei und Pfusch sind arge Quellen von Vorfällen, die die Entfremdung von Mensch und Technik befördern. Zwei der schlimmsten technischen Katastrophen, die es je gegeben hat, sind durch die Ortsnamen Bhopal und Tschernobyl gekennzeichnet; beide haben Angst und Schrecken erzeugt, beide haben in der Öffentlichkeit tiefe Spuren hinterlassen — in beiden Fällen hat pflichtvergessene Liederlichkeit von Ingenieuren massgebend zum Verlauf beigetragen.

Frauen im Ingenieurberuf

Zwischen Ingenieur und Allgemeinheit besteht heute eine Kluft; sucht man nach Wegen, um die Brücken, die darüber führen, tragfähiger zu machen, so wird man fast zwingend auf die Frage geführt: Wo sind die Frauen? Frauen sind in den Ingenieurberufen weit unterrepräsentiert — genauer gesagt: Sie kommen fast gar nicht vor. Der Grund dafür liegt nicht in einer Abneigung der Arbeitgeber gegenüber weiblichen Stellensuchenden, sondern vielmehr darin, dass die Zahl der Frauen, die das Diplom eines Ingenieurs erwerben, sehr klein ist. Unter den Studierenden der Abteilungen für Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik an der ETH Zürich befinden sich nur gerade zwei Prozent Frauen.

In der Schweiz gibt es zuwenig Ingenieure, die Stellenaussichten für Absolventen von Technischen Hochschulen und Höheren Technischen Lehranstalten sind sehr günstig. Es können also nicht fehlende berufliche Möglichkeiten sein, die die Frauen vom Ingenieurstudium abhalten. Der oft gehörte Einwand, Arbeitgeber wünschten keine weiblichen Ingenieure, wird durch die praktische Erfahrung nicht bestätigt. Einzelbeobachtungen, die gelegentlich zitiert werden, stellen nicht die Regel, sondern die Ausnahme dar.

Eine Vermehrung der Zahl weiblicher Ingenieure ist in jeder Beziehung wünschenswert. Zum einen wäre sie ein Beitrag zur Milderung des Ingenieurmangels, der sich als ein ernsthaftes Hindernis für das unternehmerische Handeln in der Schweiz erweist und der auf lange Zeit anhalten wird.

Die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) hat sich des Themas «Frauen im Ingenieurberuf» angenommen. Dabei ist die Milderung des Ingenieurmangels nicht ihr einziges Anliegen. Es gibt ein anderes, viel grundlegenderes, das den gesamten Fragenkreis «Technik und Allgemeinheit» betrifft. Dass zwischen diesen zwei Domänen eine Entfremdung stattgefunden hat, wird von niemandem bestritten; die fehlende Technikakzeptanz ist geradezu zu einem Schlagwort geworden. Wir glauben, dass der Einzug der Frauen in die Reihen der Ingenieure auch den Charakter der Arbeit in der Technik verändern könnte. Die vielbeklagte Kluft zwischen dem technischen und dem menschlichen Bereich könnte vielleicht verkleinert werden, besonders wenn (was zu vermuten ist) die Frauen im Laufe der Zeit in Kaderstellen aufsteigen würden.

Die SATW möchte einen konstruktiven Beitrag in dieser Richtung leisten. Als erstes sind wir der Frage nachgegangen, weshalb die Zahl der Frauen, die den Ingenieurberuf ergreifen, so klein ist. Wie sind die Auswahlkriterien beschaffen, von denen sich die Mittelschülerinnen bei ihrer Berufswahl leiten lassen? Wir haben dem Institut IPSO den Auftrag gegeben, uns darüber in einer Umfrage zu mehr Klarheit zu verhelfen. Das Ergebnis ist interessant und aufschlussreich.

Für die überwiegende Mehrzahl der Mittelschülerinnen liegt die Studien- und Berufsoption «Ingenieurin» weit ausserhalb ihres Gesichtsfeldes. Dabei waren bei einer starken Minderheit unter ihnen wichtige Voraussetzungen gegeben: So bekunden 12 % der Maturandinnen (23 % jener, deren Vater einen technischen Beruf ausübt) «grosses» Interesse an der Technik. Allerdings zeigen sich dabei qualitativ bedeutende Nuancen im Vergleich zu den jungen Männern: Die Maturandinnen weisen eher auch auf die Risiken der Technik hin und äussern kritische Vorbehalte zu ihrer Anwendung, auch dann, wenn sie ihr grundsätzlich wohlwollend oder gar fasziniert gegenüberstehen.

Neben dem Elternhaus — dort vor allem der einen technischen Beruf ausübende Vater — spielt die Mittelschule für das künftige Verhältnis zur Technik eine wesentliche Rolle. Allerdings wirkt sie oft eher hemmend als fördernd, weil noch häufig ein rein naturwissenschaftliches Technikverständnis vermittelt wird.

Die Wahl des Ingenieurstudiums ist zugleich Berufswahl. Neben dem Fachinteresse kommt deshalb oft dem Image des Ingenieurberufs entscheidende Bedeutung zu. Dieses Image jedoch ist zumeist ausserordentlich vage und einseitig: Unter allen technischen Studienrichtungen der ETH

belegen die Fächer Maschinen-, Elektro- und Bauingenieurwesen sowie Informatik auf einer allgemeinen Sympathieskala fast geschlossen die letzten Ränge. Den Arbeitsort des Ingenieurs sieht man einseitig in der Grossindustrie und im Grossraumbüro. Die Materie wird als einseitig, trocken und menschenfern beschrieben. Elemente wie Kreativität und pragmatische Orientierung, die den Frauen näherliegen, werden dagegen nur selten erwähnt.

Auch die Berufsrealität ist, den Gesprächen mit Ingenieurinnen zufolge, in manchen Punkten noch stark entwicklungsbedürftig: Zwar vermittelt der Beruf viel Befriedigung, der Stellenmarkt wird aber von Frauen als ausgesprochen hart wahrgenommen und die Zusammenarbeit mit den männlichen Ingenieur-Kollegen im Berufsalltag oft als schwierig beurteilt. Vor allem aber seien eine langfristige befriedigende Ausübung des Ingenieurinnenberufs und der Anspruch auf eine Familie nicht in Einklang zu bringen. Gerade der Wunsch, berufliche und familiäre Lebensziele (kein berufsbedingter Verzicht auf Kinder) vereinbaren zu können, ist jedoch bei der grossen Mehrheit der Maturandinnen ein zentrales Element der Berufswahl.

Die SATW wird nun, gestützt auf die Ergebnisse dieser Erhebung, eine Reihe von Aktionen unternehmen. Dabei haben wir einen eher langfristigen Plan im Auge; von einer momentanen Einzelaktion erwarten wir keine nachhaltigen Auswirkungen.

Ingenieur und Allgemeinheit

Wer die Mitmenschen verstehen will, braucht einen nicht zu engen Horizont; und ein enger Horizont ist, was den Ingenieuren manchmal zum Vorwurf gemacht wird: Sie hätten zu wenig Allgemeinbildung. Was ist Allgemeinbildung? Man versteht darunter in erster Linie Kenntnisse in Sprachen, Literatur, Geschichte und Geographie. In der Tat sollte jemand, der in der Technik tätig ist, eine Allgemeinbildung haben. Er sollte seine Muttersprache so beherrschen, dass er einen fehlerfreien Bericht in gutem Stil abfassen kann. Er sollte eine Fremdsprache in Wort und Schrift beherrschen und eine zweite Fremdsprache sprechen und lesen. Er sollte — um einige mehr oder weniger zufällig gewählte Beispiele aufzuzählen — etwas von dem gelesen haben, was ein Shakespeare und ein Lessing geschrieben haben; er sollte wissen, wer Julius Cäsar und wer Louis XIV waren, und in der Geographie sollte er — sagen wir einmal — die Mittelmeerländer aufzählen können, ohne einen Atlas zu konsultieren. Oder ist das zuviel verlangt?

Aber die Mitmenschen, die ausserhalb der Technik stehen, sollten auch etwas von Technik verstehen, sonst bleibt der Versuch der Ingenieure, den Dialog herzustellen, vergebliche Mühe. Es ist eine bekannte Tatsache, dass man sogar ein totales Nichtwissen über die Technik nicht als mangelnde Allgemeinbildung zu bezeichnen pflegt — warum eigentlich? Der heutige Mensch ist so stark von Technik umgeben, und die Entscheidungen, die von ihm erwartet werden — im Privatleben wie als Staatsbürger — haben oft einen so hohen Gehalt an technischen Merkmalen, dass der gebildete Mensch etwas von der Technik verstehen sollte. Vielleicht sollte jemand, der eine abgeschlossene Hochschulbildung hat, auf einfache Fragen wie etwa die folgenden eine Antwort wissen: Was heisst «digital»? Genügt eine 6-Ampère-Sicherung für eine Kochplatte? Was tut ein Katalysator im Auto? Was ist der Unterschied zwischen Gen-Technologie und In-Vitro-Befruchtung, also Befruchtung ausserhalb des Körpers? Diesen Begriffen begegnen wir alle fast täglich. — Ist es zuviel verlangt, wenn wir finden, ein Geschichtslehrer oder ein Pfarrer sollten dazu etwas Sinnvolles sagen können? Wir erwarten ja nicht eine technisch exakte Erklärung, aber vielleicht doch einige konkrete Assoziationen!

Die Brücke zwischen dem kortikal Tätigen und dem kordial Empfindenden (um mit Frank Nager zu reden) sollte nicht die Brücke zwischen Ingenieuren und Nicht-Ingenieuren sein — jeder, ob Ingenieur oder nicht, sollte diese Brücke in sich selbst zu errichten versuchen!

Die Menschen brauchen die Technik

Was soll, was muss jetzt getan werden? Es ist eine Überlebensfrage für unsere Zivilsation, dass wir den technischen Wandel bewältigen. Diese Bewältigung muss sowohl auf der geistigen und sozialen als auch auf der technischen Ebene erfolgen. Ich will mich hier zur technischen Ebene äussern. Wir brauchen die Technik. Wir lösen die Probleme nicht, indem wir die Technik über Bord werfen. Die Belastung der Umwelt durch Autos und Heizsysteme muss vermindert werden — die Menschen wollen auf ihre Fahrzeuge und ihre Komfortwärme nicht verzichten. Alternative Energiesysteme müssen entwickelt werden. Die giftigen Abfälle, die in grosser Menge da sind, müssen unschädlich gemacht werden. Wir machen sie nicht unschädlich, indem wir sie in die Entwicklungsländer verschieben, oder indem wir sie auf Schiffe verladen, die eine weltweite Irrfahrt antreten — sie kommen nämlich wieder zurück. Es braucht Verfahren, um sie in unschädliche Form überzuführen. Für all das bedarf es neuer Technik.

Wir Ingenieure müssen unsere Mitmenschen immer wieder darauf hinweisen, dass ein generelles «Zurück» kein gangbarer Weg ist. Weder ein Zurück auf den Stand von 1960 noch gar auf jenen von 1900 wäre eine Lösung — die menschliche Natur, die Natur überhaupt, ist auf Evolution, nicht auf Stillstand oder Rückkehr ausgerichtet. Die drückenden Probleme der Zeit, von denen ein Teil durch die Technik verursacht wurden, müssen gelöst werden, aber der Weg heisst nicht «Lösung durch Abkehr von der Technik», sondern «Lösung mittels richtig eingesetzter Technik».

(Erweiterte und überarbeitete Fassung eines Vortrags, der im September 1988 am Engadiner Kollegium gehalten wurde.)

MICAFIL

70 - Jahre Erfahrung

Verbundwerkstoffe
Micafil
Polyurethanharze

MICAFIL AG, Badenerstrasse 780, 8048 Zürich - Schweiz
Telefon 01 / 435 6111, Telefax 01 / 435 62 62, Telex 822 163 mic ch