Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 77 (1986)

Heft: 5

Artikel: Technik und Zukunft : Gedanken über den Sinn technisch-wissenschaftlichen Schaffens

Autor: Roth, A. W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904173

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: 11.12.2025

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

Technik und Zukunft – Gedanken über den Sinn technisch-wissenschaftlichen Schaffens

Der Begriff der Technik

Der Ausdruck *Technik* ist heute in dem Sinne für den Menschen etwas geistig Fassbares geworden, als er eine Abgrenzung gegen die Begriffe der Natur, der Kunst oder des religiösen Glaubens darstellt. Damit ist auch gesagt, dass es sich um eine Vorstellung handeln muss, die dem Menschen gestattet, über die in seiner eigenen Art begründete Ambivalenz der Beziehungen Mensch-Natur und Mensch-Technik nachzudenken.

Es ist paradox aber nicht überraschend, dass gerade der technisch schaffende Mensch, der «homo faber», Mühe bekundet, eine Abgrenzung des Technikbegriffes zu akzeptieren. Die tiefe und sichere Verwurzelung in seiner Arbeit hat es dem Ingenieur verwehrt, auf das Gespräch über den Sinn seines Schaffens einzugehen. Die Bedeutung und gleichzeitig die Anfeindung der Technik haben heute einen Umfang angenommen, bei welchem ein Aneinander-Vorbei-Reden nicht mehr zu verantworten ist. So liegen denn von verschiedener Seite Gedanken zu diesem Themenkreis vor.

Die Ausführungen beziehen sich auf folgende weitgefasste Begriffsabgrenzung: *Technik als Inbegriff ist die Summe aller materiell fassbaren und nützlichen Gegenstände, Systeme und Vorgänge, die durch Nutzung der in der Natur gegebenen Möglichkeiten vom Menschen für seine Bedürfnisse geschaffen werden.*

Technisches Schaffen und naturwissenschaftliche Forschung sind getrennte Aktivitäten, sie beruhen aber auf gegenseitiger Anregung. Die breite Öffentlichkeit nimmt beide nur in Form konkreter technischer Leistungen wahr und unterstellt sie gemeinsamen Urteilen.

Technik wird vom Menschen geschaffen und stellt einen Vorgang dar, der in dessen Veranlagung begründet ist. Sie ist zusammen mit den zwei anderen vergleichbaren menschlichen Schaffensgebieten, der Kunst und des religiösen Glaubens ein Phänomen ausserhalb der Natur, wenn auch in Wechselwirkung zu ihr. In diesen drei Gebieten kommt klar zum Ausdruck, dass der Mensch sich unentrinnbar die Zukunft verschieden von der Gegenwart erdenkt. Seine Technik ist deshalb existentiell und dynamisch.

Die Arbeit wurde aufgrund von Anregungen aus der Grundlagen-Kommission der SATW verfasst und an der Jahrestagung des Swiss Chapter on Social Implications of Technology am 27. November 1985 in Zürich vorgetragen.

Adresse des Autors

Dr. Ing. E. h. *A. W. Roth*, Vizepräsident der Schweiz. Akademie der technischen Wissenschaften (SATW), Postfach, 8034 Zürich.

Geschichte der technischen Zivilisation

Kontinuität

Soweit sich der Mensch in seinen zivilisatorischen Spuren verfolgen lässt, war er gleichzeitig von künstlerischer, sozialer und technischer Kreativität beseelt. Er hat sich als Einzelner, als Sippe oder als politisch strukturierte Gemeinschaft fast ausnahmslos der Technik im maximalen, jeweils örtlich und zeitlich zugänglichen Masse bedient. Die Technik hat im Überlebenskampf der Art gegenüber der Umwelt und der Völker untereinander die entscheidende Rolle gespielt. Da ihre Wirkung für den Menschen materiell erfassbar ist, liegen ihr im Gegensatz zu den sozialen oder künstlerischen Manifestationen, unabhängig von Zeit und Ort, gleiche weltweite Massstäbe zugrunde. Sie ist als entscheidendes Element des Überlebens untrennbar, wenn auch mit wechselnden Freiheitsgraden, der politischen Macht untergeordnet.

Verknüpfung mit Wirtschaft und Kultur

Das heutige Gewicht der Technik beruht darauf, dass diese durch die vorwiegend industrielle Wirtschaft für grosse Bevölkerungsgruppen in die tägliche Wirklichkeit von Produkten und Dienstleistungen umgesetzt wurde. Dieser Vorgang spielt sich qualitativ weltweit identisch ab, ist aber quantitativ besonders in freien industrialisierten Systemen hervorstechend. In diesen findet durch den Markt eine Anpassung der technischen Produkte an den Menschen statt. Dieser Mechanismus wird durch politische Eingriffe ergänzt, im Extremfall sogar ersetzt. Gleichzeitig hat in allen politischen Systemen eine Kapitalisierung der Wirtschaft durch Sachanlagen stattgefunden.

Mit der Technik und wie diese in enger Wechselwirkung mit den Erkenntnissen der Naturwissenschaften hat sich die Medizin entwickelt. Die resultierende gleichzeitige Revolutionierung des Wohlstandes, der Ernährung und der Lebenserwartung bewirkte in den letzten hundert Jahren eine Verschiebung des biologischen Gleichgewichtes der Erde in vorher unbekanntem Ausmasse. Die menschliche Bevölkerung wuchs von 1,5 Milliarden zu Beginn des Jahrhunderts auf heute 4,5 Milliarden. Die Rasanz dieser Entwicklung bringt es mit sich, dass auch bei Anwendung von Gegenmassnahmen erst bei einer Verdoppelung dieser Zahl wieder ein Gleichgewicht gefunden werden kann. Menschliches Leben in diesem Ausmasse ist durch tiefgreifende Veränderungen des tierischen und pflanzlichen Lebens und durch die irreversible Nutzung von Rohstoffen und Energien möglich geworden. Ein Verzicht auf Technik wäre heute mit der Preisgabe von Lebensmöglichkeiten für Milliarden von Menschen verbunden.

Als Symptom der enormen Durchdringung der Zivilisation mit den vielfältigen Erscheinungsformen der Technik ist der Begriff der Technokultur entstanden. Rückblickend hätte diese Wortbildung schon im frühesten Altertum mit dem Bau des ersten Musikinstrumentes, spätestens aber am Ausgang des Mittelalters mit dem Buchdruck ihre Bedeutung haben können. Die heutige Technik, mit ihren gewaltigen Möglichkeiten zur Überwindung von Raum und Zeit, bewirkt, dass jede geistige oder künstlerische Aussage in ein für den einzelnen Menschen scheinbar unendliches Beziehungs- und Abhängigkeitsfeld gestellt ist. Dieser Umstand hat Anlass zur Hypothese einer Eigengesetzlichkeit der Technik gegeben. Die Kultur, die sich gewissermassen als Individualisierungsversuch verstanden wissen will, steht deshalb heute deutlicher als früher in einem Spannungsverhältnis zur Technik. Die Frage, ob diese Situation für die Kultur abträglich oder im Gegenteil befruchtend wirkt, wird nicht generell zu beantworten sein. Unabhängig von Technik und Kultur steht der Mensch nach wie vor und wohl auch in Zukunft vor seinem ureigenen Rätsel.

Die Sicherheit der Umwelt

Während die Existenzangst des Urmenschen von der Macht der ihm feindlichen Natur geprägt war, ist diejenige des modernen Menschen logischerweise von der ihn umgebenden und oft unverstandenen Technik mitgeprägt. Obschon Existenzängste ein notwendiges Korrelat zum Existenz-

drang der Menschheit bilden, ist es im vorliegenden Zusammenhang sinnvoll, den rationalen Hintergrund solcher Gefühle auszuloten. Es handelt sich wohl grundsätzlich um die Sicherheit der Umwelt in bezug auf das Weiterbestehen einer menschlichen Zivilisation.

Natürliches Ende der Welt

Der heutige Stand der Wissenschaft gestattet festzustellen, dass die Erde in Zeitabschnitten von Jahrtausenden zu Jahrmillionen bezüglich Oberflächenbeschaffenheit und Klima dauerndem Wechsel unterworfen war, und zwar ohne dass menschliche Einwirkungen hierfür verantwortlich waren. Naturgeschichtlich ist somit auch heute und in der ferneren Zukunft mit weitergehenden Phänomenen dieser Art und auch irgendwann mit der Auslöschung menschlicher Zivilisation zu rechnen.

Umweltgefährdung durch den Menschen

Neben dieser naturgegebenen Instabilität der Erde tritt als Folge ihrer technischen Nutzung durch den Menschen eine weitere Quelle von möglichen Instabilitäten in Erscheinung. Zum ersten Mal in der Menschheitsgeschichte können auf der Basis von Wachstumsextrapolationen einerseits globale Erschöpfungssituationen bestimmter Rohstoffe und anderseits messbare Erd-, Wasser- und Luftverunreinigungen mit direkten oder klimatologischen Schadenwirkungen festgestellt werden. Die Hilfsmittel zur Nahrungsmittelerzeugung und -verteilung basieren heute zu einem erheblichen Teil auf nicht erneuerbaren Rohstoffen und Energien. Deren Erschöpfung wie auch die begrenzte Verfügbarkeit des Bodens bilden eine erste Gruppe von Instabilitätsursachen. Die zweite Gruppe von Instabilitätsursachen rührt von sogenannten Abfallstoffen her, die bei Düngung, Verbrennungs- und anderen chemischen Prozessen in Erde, Wasser und Luft gelangen. Über verschiedene Mechanismen können die biologischen und klimatologischen Lebensbedingungen des Menschen, zum Teil auch über den Umweg der Pflanzen- und Tierwelt, beeinträchtigt werden.

Gleichzeitig mit der destabilisierenden Wirkung der menschlichen Zivilisation auf den Zustand der Erde müssen anderseits auch die Stabilisierungseffekte gesehen werden, die von Bewässerung, Entwässerung, Schutzbauten aller Art, Bepflanzung, Aufforstung und ähnlichen zivilisatorischen Tätigkeiten ausgehen.

Sowohl die Wissenschafter wie die breite Öffentlichkeit sind zu recht darüber beunruhigt, dass das Wachstum von Bevölkerung und Wohlstand einen Punkt erreicht hat, der durch vom Menschen induzierte Möglichkeiten von globalen schädlichen Umweltsveränderungen gekennzeichnet ist. Diese Entwicklung könnte, falls sie unkontrolliert zugelassen würde, bereits in Zeiträumen von Jahrhunderten oder -tausenden zum Untergang des Menschen führen, somit das natürliche Ende frühzeitig vorwegnehmen.

Eine symbiotische Technik für die Zukunft

Die Entwicklung der Technik ist das Resultat des existentiellen Dranges des Menschen, seine materielle Umwelt zu verändern. So wie biologisch eine Generation der anderen folgt, schreitet auch das technische Umfeld fort. Dieses Fortschreiten, beziehungsweise der einzelne Fortschritt, entspricht in der eingeschlagenen Richtung bestimmten Wunsch- oder Traumvorstellungen des Menschen. Unabhängig von den Versuchen moralischer Wertung des Fortschrittes wird auch die zukünftige Technik den bewussten und unbewussten Wünschen des Menschen entsprechen. Die Auseinandersetzung mit dem rational definierbaren Anliegen an die technische Zukunft und das Bewusstwerden der Wunschvorstellungen sind auf dem Wege zu einer ganzheitlichen Vorstellung der menschlichen Existenz eminent bedeutungsvoll.

Streben nach unendlicher Dauer

Die Idealvorstellung der zukünftigen menschlichen Zivilisation muss der Forderung nach Stabilität, d.h. nach unendlicher Dauer, möglichst entsprechen. Eine solche Zivilisation schafft durch biologische Prozesse ebensoviele Werte wie sie verbraucht, sie vermeidet irreversible chemisch-physikalische Prozesse, sie fügt sich derart in die Entropie unseres Sonnensystems ein, dass bei Annahme der Stabilität der Sonnenwärme ein pseudo-stationärer Zustand unseres Planeten besteht. Auch im Wissen darum, dass letztlich der Untergang unvermeidlich ist, bildet das Streben nach der Dauer der menschlichen Zivilisation das eigentliche materielle Ziel des Menschen und damit seiner Technik.

Die zum pseudo-stabilen Zustand führende symbiotische Technik (in Übereinstimmung mit der Umwelt) wird in den nächsten Jahrhunderten geschaffen werden müssen. Sie ist nicht vorstellbar ohne eine Begrenzung der Erdbevölkerung. Dies kann aber nur auf einer hohen Dichte der Fall sein, so dass der Mensch auch dann nicht von der dauernden Sorge um seine materielle Existenz befreit sein wird.

Entwicklungsschritte

Die gleichzeitige Verantwortung gegenüber der Gegenwart und der Zukunft verlangt von der Technik und vom Ingenieur Schritte, die gross genug sind, um die Gefahren der Ressourcenerschöpfung und der Umweltschädigung messbar zu vermindern, die aber auch klein genug sind, um vom Menschen akzeptiert und in seine tägliche Realität umgesetzt zu werden. Das Mass der Antizipation zukünftiger Realitäten kann auch deshalb nicht überspannt werden, weil die Fehlerhaftigkeit von Aussagen mit der Ferne der Zeit überproportional zunimmt.

Ebenso wie im zeitlichen müssen auch im geographischen Sinne vollziehbare Schritte gefunden werden. Um nicht Utopie zu bleiben, muss das aus Weltmodell-Überlegungen herrührende Konzept einer besseren Technik in Teilziele umgesetzt werden, die auf die politisch handlungsfähigen Gemeinschaften, Länder- und regionalen Zusammenschlüsse ausgerichtet sind und diesen direkt nützen. Dank der Technik ist eine Politik des friedlichen Wohlstandes ohne territoriale Veränderungen überhaupt möglich.

Die Aufgabe der besseren Technik besteht darin, mit einem keinesfalls steigenden menschlichen Arbeitseinsatz den heutigen materiellen Wohlstand der Industrieländer zu halten bzw. für Entwicklungsländer diesen einholen zu können.

Technische Ansätze

Die heute überblickbaren Grundsätze einer entsprechenden *Produktentwicklung* sind charakterisiert durch:
- Einsparung von Rohstoffen,
- geringeren Energieaufwand,
- grössere Dauerhaftigkeit,
- definierte Sicherheit,
- kontrollierte Qualität.

In zunehmendem Masse wird die Technik in Form von Prozessen und Systemen, bis zu Makrosystemen, sich an folgenden Kriterien orientieren:
- Reduktion von Schadstofferzeugung,
- Einsatz regenerativer und organischer Prozesse,
- Mehrfachanwendung mineralischer Stoffe,
- Minimisierung des Gesamtsicherheitsrisikos.

Die Technik benötigt für ihre adäquate Orientierung von naturwissenschaftlicher Seite vertiefte Einsichten sowohl in die Wirkungsabläufe von Schadstoffen physikalisch-chemischer und biologischer Art als auch in das weitgehend unerforschte Anpassungspotential von Mensch, Tier und Pflanzen. Sie wird in ihren Produkten und ihren Systemen zur Erreichung der skizzierten Ziele eine weitere Differenzierung durchmachen. Wo im Einzelfalle sogenannte Grosstechnologien und wo Kleintechnologien Fortschritte bringen werden, muss durch theoretische und empirische Gegenüberstellung und nicht durch aprioristische Annahmen entschieden werden.

Das Schaffen des Ingenieurs

Träger der Technik sind diejenigen Menschen, die beruflich die Arbeit der Nutzung von Naturgesetzen zur Verbesserung menschlicher Bedürfnisbefriedigung vollbringen, Menschen die, stark verallgemeinert, Ingenieure genannt werden. Ihnen allen ist der wissenschaftliche Ansatz ihres Handelns gemeinsam, verschieden sind dagegen die sich aus der Anwendung ergebenden beruflichen Finalitäten. Das Wesen der Ingenieurtätigkeit besteht aus der Verschmelzung des Wissenschafters mit einem Berufsmann, zum Beispiel mit einem Schmied, einem Bauern oder einem Seefahrer.

Ethik, Notwendigkeit und Freiheit

Die Idee, dass Wissenschaft und Technik die Richtung der Zivilisationsentwicklung durch eine ihnen eigene Ethik bestimmen können, ist verlockend. Grundsätzlich besteht kein Zweifel darüber, dass die Technik als Ganzes eine ethische Zielrichtung hat, dass sie den Menschen vor Hunger und Härten des Lebens bewahren soll, so wie vergleichbar die Medizin vor Krankheiten schützen soll. Die einzelnen technischen Neuschöpfungen sind in ihren Grundzügen vorerst Ausdruck neuer Wahrheiten, sonst aber ethisch wertneutral. Erst durch deren Gebrauch, wie er von der Politik und eventuell vom Markt festgelegt wird, können solche Leistungen gut oder böse, friedens- oder kriegswirksam werden. Der «richtige» Gebrauch der Technik kann nur zu einem kleinen Teil durch eine spezielle Ethik der Ingenieure erzwungen werden.

So wie die heutige Technik wird auch die auf Symbiose ausgerichtete Technik der Zukunft nicht als Summe der Leistungen von Wissenschaftern und Ingenieuren, sondern als Ergebnis eines sowohl politischen wie ethischen Einordnungsprozesses in die allgemeine menschliche Zivilisation zu verstehen sein.

Vom einzelnen Ingenieur betrachtet, findet das technische Schaffen zweifellos Wurzeln in den dargelegten ethischen und sozialen Zusammenhängen. Es wäre aber falsch, dies als einzige Quelle zu betrachten und etwa die Technik nur als Mittel zur Verwirklichung einer humanen Gesellschaftsvorstellung zu sehen. Schon der irrationale Bezug des nichttechnischen Menschen zu Technik, sei es auch in Form von Anbetung oder Ablehnung, verneint diese simplifizierende Darstellung. Sie würde etwa der Behauptung entsprechen, Kunst diene der Vermittlung des Schönen. Als zweite wesentliche Quelle ingenieurmässigen Schaffens muss das Bestehen eines im Menschen mehr oder weniger ausgeprägten existentiellen Dranges oder Verlangens nach Technik angesehen werden. Dass dieser Eigenschaft im besonderen Probleme anhaften, ist seit dem Altertum bekannt. Es sei etwa auf Prometheus und Ikarus verwiesen. Der Zwiespalt zwischen eigenem Drang und höherer Fügung hat die Arbeit des Ingenieurs seit jeher mitbestimmt, sie aber nicht unterbunden. Sein Schaffen ist wie dasjenige des Künstlers oft unverstanden, weil verfrüht; oft versinkt es als unbrauchbar in die Vergessenheit zurück oder bleibt meist anonym, so wie es die Erbauer mittelalterlicher Kathedralen blieben.

Die Entfaltung des Schöpferischen im technischen Schaffen verlangt Freiheit. Im Gegensatz aber zum Künstler oder zum reinen Wissenschafter sind dem Ingenieur viel engere Grenzen gesetzt. Das Kriterium der materiellen Nützlichkeit seiner Schöpfung bringt zwangsläufig Verantwortung mit sich. Auch dieser Umstand ist nicht neu, er gewinnt aber im Zusammenhang mit den komplexer werdenden Systemen und mit der zunehmenden Notwendigkeit des symbiotischen Verhaltens neue Dimensionen. Die Verantwortung ist ein Teil des Schaffens des Ingenieurs. Eine ausschliessliche Zuteilung derselben an ihn oder stellvertretend an seine Firma, wie dies gewissen extremen Haftpflichtvorstellungen vorschwebt, entmündigt jedoch den Benützer und läuft der Forderung nach einer integrierten Technik zuwider. Von besonderer Bedeutung im Hinblick auf die Schaffung einer symbiotischen Technik ist die Verpflichtung des Ingenieurs bei technischen Neuerungen zur offenen Darstellung der Wirkungen, soweit diese ihm zugänglich sind, zuhanden seiner Mitarbeiter einerseits und seiner Umgebung anderseits.

Weltbedarf an Ingenieuren

Neben den vorangehenden qualitativen Leitideen ist es wichtig, auch quantitative Vorstellungen bezüglich des zukünftigen Bedarfs an Ingenieuren zu haben. In zweifacher Beziehung bestehen Gründe dafür, dass die für die Menschheit bestehenden Probleme eine gewaltige Steigerung der Anzahl ausgebildeter Ingenieure verlangen. Einmal kann die sukzessive Schaffung der verfeinerten symbiotischen Technik nur durch eine Steigerung der Anzahl der in den Industrieländern tätigen Wissenschafter und Ingenieure herbeigeführt werden. Ein zweiter und bedeutenderer Steigerungsfaktor ist die Notwendigkeit zusätzlicher Entwicklung für weite Teile der Erdbevölkerung. Ist der gemeinsame Wille zu einer solchen in diesen Ländern vorhanden, so liegt der Schlüssel zur Realisierung lebenswerter Verhältnisse in der Ausbildung. Technisches Können ist nicht eine Ware, die einfach transferiert werden kann, es wird nur mit dem Menschen wirksam. Gegenüber den Vorstellungen einer zukünftigen entwickelten Welt besteht heute ein strukturelles Defizit von Hunderten von Millionen Berufsleuten und von zehn Millionen Ingenieuren. Der Wille, diese Ausbildungsaufgaben anzupacken, wird mehr als systempolitische Entscheide darüber bestimmen, inwieweit der Wohlstand der Entwicklungsländer sichergestellt werden kann.

Kritik und Dialog

Das Handeln des Ingenieurs ist, wenn auch in sehr verschiedener Ausprägung, auf die Veränderung der Welt ausgerichtet. Er teilt diese Rolle mit anderen Gruppen wie Pfarrer, Philosophen, Künstler, Politiker und Wirtschaftsführern. Die ständige Veränderung der Lebensbedingungen ist Schicksal der Menschheit. Sie ist begleitet von Optimismus und Begeisterung, gleichzeitig aber auch von Pessimismus und Angst. Der Ingenieur, wie die anderen genannten Gruppen, ist heute von der Kritik der Mitmenschen begleitet. Diese Auseinandersetzung ist notwendig zur Integration und Kontrolle jeder zivilisatorischen Veränderung, wie im besonderen des technischen Fortschrittes. Der Ingenieur muss akzeptieren, dass in einem Staat und einer Wirtschaft liberaler Prägung gleichzeitig die fortschrittlichste Technik und Kritik an ihr anzutreffen sind. Kritiklose Technokratie, wie sie in autoritären Systemen möglich ist, hat bezüglich technischer Innovation keine breitgestreute Erfolgsquote aufzuweisen.

Das Schaffen des Ingenieurs kann nur bestehen, wenn es eng verwoben ist mit der Gesellschaft der ihn umgebenden Menschen. Wenn der Technik leider oft Anonymität und Eigengesetzlichkeit zugesprochen werden, so liegt die Schuld hauptsächlich bei den Wissenschaftern und den Ingenieuren selbst. Vielfach können diese der Bequemlichkeit nicht widerstehen, eine technische Leistung als unabänderliches Resultat von Naturgesetzen und Sachzwängen darzustellen und damit vermeintlich der Kritik zu entziehen. Solange der Ingenieur sich nicht dazu bekennt, dass sein Tun seinen Ursprung in Träumen hat und damit ein Abbild des Menschen ist, wird er nicht das Vertrauen seiner Mitmenschen besitzen können.

Integration der Technik

Der Umstand, dass die Technik heute in einer Umorientierung begriffen ist, macht es verständlich, dass widersprechende Forderungen an sie herangetragen werden. Die gewünschte Richtung des Fortschreitens in eine symbiotische Zukunft kann angegeben werden, der eigentliche Weg wird sich aus der Summe von fast unendlich vielen Überlegungen und Tastversuchen ergeben. Die entstehenden Lösungen werden vielfältiger und differenzierter sein als heute.

Das Schaffen des Ingenieurs findet seinen vollen Sinn in der Integration einer gleichzeitig möglichen und gewünschten Zukunft.

Literatur

[1] AAES model code of ethics. Draft. Washington, American Association of Engineering Societies, 1983.

[2] *C.S. Florman:* The existential pleasures of engineering. New York, St.Martins Press, 1976.

[3] *K. Fränz:* Unsere Schwierigkeiten mit der Technik. ETZ 103(1982)15, S. 847...848.

[4] *M. Heidegger:* Die Frage nach der Technik. In: Gestalt und Gedanke. Jahrbuch der Bayerischen Akademie der Schönen Künste, Band 3: Die Künste im Technischen Zeitalter. München, Verlag R. Oldenbourg, 1954; S. 70...108.

[5] *J. Hersch:* La technique est un moyen, non une fin. Zürich, VSM, 1983.

[6] *G. Huber:* Zwischen Bangen und Hoffen: zur Problematik der Technokultur. Bern, Verlag P. Lang, 1981.

[7] *K. Hübner:* Wandel in der Deutung der Wissenschaft heute. Zeitschrift der Universität Hannover, -(1981)1/2, S. 6...11.

[8] *H.R. Lüthy:* Der technologische Wandel und seine Folgen. Referat zum Jubiläum der Schweizerischen Kurse für Unternehmensführung, 1984.

[9] *H. Marcuse:* Der eindimensionale Mensch. Neuwied/Rh. und Berlin, Luchterhand, 1967.

[10] *L.D. Meadows* a.o.: The limits to growth. Report for the Club of Rome. New York, Universe Books, 1972.

[11] *V. Packard:* The waste makers. Harmondsworth, Penguin Books, 1961.

[12] *A. Peccei:* New technologies and society: a cultural problem. Posthumous statement Club of Rome, 1984.

[13] *K.R. Popper:* Logik der Forschung. 4. Auflage. Tübingen, Mohr, 1971.

[14] *O. Reverdin:* Science - technique - culture. Vorlesung. Zürich, Gesellschaft ehemaliger Studierender der ETH, 1981.

[15] *W. Schiesser:* Notizen zu einer ökologischen Zwischenbilanz. Neue Zürcher Zeitung -(1982)105.

[16] *K. Steinbuch:* Zukunft ohne Technik? Neue Zürcher Zeitung -(1981)283.

[17] *H. Thielicke:* Theologische Ethik, 3. Band. 2. Auflage. Tübingen, Mohr-Verlag.