
Von kritischer Wissenschaft zur Wissenschaftskritik Anstöße zu einer politischen und wissenschaftlichen Diskussion

Josef Hochgerner

1. Neue Aspekte der Wissenschaftskritik

Auseinandersetzungen um die Funktionen und Bedeutung der Wissenschaft sowie um ihre Autonomie in Lehre und Forschung sind keineswegs neu. Jüngsten Datums ist jedoch, daß von verschiedenen Seiten das System der Wissenschaft als solches – einschließlich so etablierter und prestigebeladener Disziplinen wie etwa Physik oder Medizin – kritisiert wird. Anders als noch in der studentischen Protestbewegung der sechziger Jahre geht die Kritik der „Alternativen“ oder „Grünen“ über Attacken gegen das Verzopfte an Institutionen und Ritualen („Unter den Talaren der Muff von tausend Jahren“) sowie gegen die Instrumentalisierung der Wissenschaft zugunsten bestehender Machtstrukturen hinaus. Es geht nicht mehr nur um das Aufdecken des überproportionalen Nutzenvorteils der Herrschenden aus Wissenschaft, sondern darum, daß die Wissenschaft selbst eine Tendenz zur Unterdrückung, Benachteiligung etc. enthalte: Aus empirisch feststellbaren Fehlentwicklungen und der Unfähigkeit der Wissenschaft, selbst ihrem Mißbrauch wirkungsvoll entgegenzutreten, wird auf einen grundlegenden Konstruktionsfehler geschlossen.

Solange das Problem der Herrschaftsabhängigkeit von Wissenschaft als zentral und dominant gilt, bietet sich zur Lösung die Umfunktionierung der Wissenschaft für die eigenen gesellschaftspolitischen Ziele an. Diese Entwicklung wurde besonders von linken Studenten für möglich gehalten¹, wobei Schlagworte wie „Verwertungszusammenhang“, „bürgerliche Wissenschaft“ etc. die Forderungen und Diskussionen prägten.

Trotz weitergehender Ziele standen diese Erwartungen der Richtung nach durchaus im Einklang mit reformerischen Konzepten, die generell auf eine Stärkung der Positionen von Wissenschaftlern hinausliefen.

Beispiele dafür sind u. a. die Hochschulreformen seit Mitte der sechziger Jahre, oder die „1400 Experten“, die in der – erfolgreichen – Wahlwerbung der SPÖ („Für ein modernes Österreich“) 1969/70 eine große Rolle spielten. Ein Jahrzehnt später haben die Versuche, Wissenschaft zum gesellschaftskritischen Ansatzpunkt „fortschrittlicher“ Entwicklung zu machen, weitgehender Ernüchterung Platz gemacht.

Heißt es nun, sich in die eigene Tasche zu lügen, wenn derartige Erwartungen aufrecht erhalten und genährt werden sollen? Müssen Auswege gesucht werden, die um eine grundsätzliche Kritik der Wissenschaft selbst, einschließlich ihrer Methoden und der damit erarbeiteten Ergebnisse, nicht herumkommen?

Differenziert betrachtet sind positive Erwartungen in die Wissenschaft (ebenso wie in ihre technologische Umsetzung mittels angewandter Forschung und wirtschaftlicher Nutzung) begrenzt aufrecht zu erhalten. Eine Begrenzung wäre so denkbar, daß die Vorstellung zurückgewiesen wird, auch teure und elitäre Wissenschaft und Forschung seien immer unterstützungswürdig, weil sie Vorreiterfunktionen für breite Nutzenwendungen zum Wohl der Menschheit innehätten. Dabei sind selbstverständlich Ausnahmen denkbar, der Normcharakter einschlägiger Rechtfertigungsthesen sollte jedoch durchbrochen werden. Nicht zu übersehen ist auch, daß gerade die teure und elitäre Forschung (wie z. B. für die Waffentechnik) nicht den Interessen und Bedürfnissen der Bevölkerungsmehrheit folgt. Neben derartigen Strategien der Begrenzung und kritischen Differenzierung könnte eine grundlegende Kritik der Wissenschaft(en) weitere Elemente für Neuorientierungen und Schwerpunktsetzungen hervorbringen, ohne Fortschritte der Wissenschaft und ihrer technischen Anwendung generell zu verwerfen.

Für Diskussionen über Entwicklungsstand und Perspektiven eines Wandels in Wissenschaft, Forschung und Technologie sowie über entsprechende wissenschaftspolitische Maßnahmen (Ziele, Mittel, Prioritäten . . .) soll dieser Beitrag Anstöße liefern. Dabei stehen Überlegungen zur gesellschaftlichen Stellung der Wissenschaft im Mittelpunkt. Beziehungen zu speziellen Problemen in den Bereichen von Forschung und technologischer Entwicklung sollen dabei nicht ausgeschlossen, können im einzelnen aber nur angedeutet werden.

2. Langfristige Perspektiven und Planung: Aktuelle Nöte gegen künftige Notwendigkeit

In einer Zeit des himmelstürmenden Optimismus wie auch des resignativen Fortschrittsskeptizismus bieten sich zweierlei Strategien für Wissenschafts- und Technologiepolitik an: Einerseits das Aufstellen und die Diskussion „großer“ zukunftsweisender Ziele; dazu gehört auch die Bereitschaft, Utopien zu vertreten und momentan undenkbar Erscheinendes zu denken. Andererseits darf aber nicht verabsäumt werden, praktische Vorschläge zur Lösung der aktuell anstehenden

Probleme zu entwickeln: Die in der Gegenwart lebenden Menschen können nicht auf Lösungen von Übermorgen warten. Diese Ausgangslage enthält latente Zielkonflikte: Was heute gut ist, kann morgen schlecht sein; was heute auf Grund von „Sachzwängen“ aus dem Gestern als pragmatisch einzige Lösung erscheint, kann neue Sachzwänge für Morgen schaffen und künftige Handlungsspielräume drastisch einengen. Der täglichen politischen Entscheidung bleibt damit lediglich die Wahl des jeweils (wenigstens scheinbar) kleineren Übels, weil das Diktat der konkreten Aktion, das „hier und jetzt“, unumgänglich erscheint.

Jedes Argument gegen diese Vorgangsweise, die sich allzu oft mit der banalen Rechtfertigung ihrer schlichten Faktizität zufrieden gibt, muß gegen härteste Widerstände ankämpfen: Kleine, „bescheidene“ Ziele versprechen kleine Erfolge, diese aber relativ sicher; die Handlungsperspektiven großer, „utopischer“ Ziele sind unsicher, die Gefahr des großen Flops wirkt allemal – massiv und massenhaft – beunruhigend². Allerdings kann es längerfristig natürlich auch bei Zielen und Projekten Katastrophen geben, die auf kurzfristig gültige Überlegungen und Hochrechnungen (Prognosen) zurückgehen. Zu dem, was wir über künftige Entwicklungen nicht mit Sicherheit wissen, gehört eben auch, ob die einschlägigen Annahmen halten werden³.

Zum Nachweis der Legitimität langfristig angelegter Utopien genügt es nicht, quasikonstante anthropologische Konzepte wie die Verantwortlichkeit „des Menschen“ gegenüber künftigen Generationen herauszustreichen. Diese Appelle sind zwar berechtigt, aber zur Aufhebung der Gegensätze zwischen lang- und kurzfristigen Zielen nicht hinreichend, weil nicht ebenso direkt einsehbar wie die Erfordernisse verantwortlichen Handelns in der Gegenwart.

Für den internationalen Entwicklungsstand der Diskussion zu diesen Themen ist die Stellungnahme des Komitees für Wissenschafts- und Technologiepolitik der OECD⁴ kennzeichnend. Danach sollte die Wissenschafts- und Technologiepolitik stärker und systematischer in den allgemeinen politischen Prozeß integriert werden. Diese Empfehlung erstreckt sich auf Handlungen und Maßnahmen auf zwei Ebenen:

- Erstens sind in Wissenschaft und Technologie für eine langfristige Regierungspolitik unverzichtbare Informationen enthalten, die genutzt werden sollten;
- zweitens müßte und könnte mit Hilfe von Wissenschafts- und Technologiepolitik versucht werden, die Kluft zwischen den lang- und kurzfristigen Perspektiven, zwischen Programmatik und Pragmatismus abzubauen.

Eine solche Politik würde die Konvergenz von Wissenschafts- und Technologiepolitik mit Zukunftsforschung erfordern. Die Zukunftsforschung würde zu einer gemeinsamen Basis für die verschiedensten Bereiche der Regierungstätigkeit führen. Das Scheitern bisheriger Planungsprojekte und Initiativen im Bemühen um eine Verbindung zwischen kurzfristigen Maßnahmen und langfristigem Wandel wird auf inadäquate politische Integration der maßgeblichsten Faktoren des

langfristigen Wandels – wissenschaftlicher Fortschritt und technologische Innovation – zurückgeführt.

Die gegenwärtige Situation scheint also durch wachsende Einsicht in die Notwendigkeit langfristiger Planung (gestützt auf eine starke Ausdehnung der Zukunftsforschung) bei gleichzeitiger Hilflosigkeit gegenüber dem Problem der unzulänglichen aktuell-praktischen Nutzenanwendung solcher Planungen und Forschungen gekennzeichnet.

Woher aber stammt die zunehmende Bedeutung zukunftsweisender Planung und langfristiger Zielsetzungen? Handelt es sich dabei um eine Art „Modeerscheinung“, die den Einfluß gegenwärtiger menschlicher Tätigkeiten (der Naturbeeinflussung ebenso wie hinsichtlich der eigenen Existenz) auf die Zukunft von Mensch und Natur überschätzt? Oder ist dieses Phänomen nicht selbst Ausdruck eines grundlegenden, langfristigen Wandels unserer Lebensbedingungen?

Der Ruf nach langfristiger Planung kann auch Alibifunktionen erfüllen. Denn häufig geht nur die kurzfristige Planung in Aktion über, während die langfristige Planung oft in wirkungsloser – wenngleich „gründlicher“ – Erforschung der Gegebenheiten und Optionen steckenbleibt.

Von solchen legitimatorischen Dimensionen der Debatte um Planungsfristen abgesehen sprechen die empirischen Fakten deutlich für einen grundlegenden Wandel und entsprechend erforderliche Langfristplanung:

- a) Trotz immer rascherem Wandel in Details erweist sich die Gesellschaft insgesamt als immer unfähiger, einen grundlegenden Wandel ihrer Strukturen zu bewältigen – ein Prozeß, den K. F. Müller-Reißmann als „Wachstum in die Erstarrung“ beschreibt⁵. Einer der Gründe dafür ist die ständige Erweiterung des Kapitalanteils an der Gesamtproduktivität. Schon Marx⁶ verstand unter technischem Fortschritt die wachsende Bedeutung des Kapitals im Zusammenwirken der Produktivkräfte; immer größere Werte vergegenständlichter Arbeit kommen in Form von Maschinen, Automaten und prozeßgesteuerten Anlagen zum Einsatz. Betrachtet man nun die Elektronik als eine der technisch fortgeschrittensten Industrien, so kündigt sich in der viel diskutierten „Software-Krise“⁷ unter Umständen eine Wende zu neuer, steigender Bedeutung der menschlichen Arbeitskraft (hier in ihrer Form als geistiger Arbeit) an. Dies ist wohl vorläufig nicht mehr als eine ebenfalls mit Risiken behaftete und sektoral beschränkte Chance; eine Möglichkeit, die außerdem ebenfalls nur unter der Bedingung einer langfristigen Vorausplanung wahrgenommen werden kann. Eine rasche, kurzfristige Veränderung – weg von kapitalintensiven, hin zu arbeitskraftaufwendigen Produktionsverfahren – ist weder wahrscheinlich, noch wäre sie problemlos durchzuführen.
- b) In dem Maßstab, als die Gestaltungs- und zugleich Zerstörungspotentiale der Menschheit zunehmen, steigt die Bedeutung prospektiver Analysen und Informationen – also eben jener von dem zitierten OECD-Komitee geforderten Konvergenz von Zukunftsforschung

mit Wissenschafts- und Technologiepolitik. Um es ganz deutlich zu sagen: Spätestens seit dem Erreichen von Overkill-Kapazitäten der Rüstung besteht die reale Möglichkeit der Rückkehr in ein prähistorisches Zeitalter, da z. B. durch ein Zurückbomben in die Steinzeit⁸ die bisherigen Spuren eines zivilisatorischen und kulturellen Fortschritts nicht nur revidiert, sondern sogar gelöscht werden können.

Eine zukunftsbezogene Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiepolitik, die den Anforderungen entspricht, einen Ausgleich zwischen lang- und kurzfristigen Zielsetzungen herbeizuführen und die zur Steuerung der Regierungstätigkeit in die allgemeine Politik besser integriert wird, wirft folgende weitere Fragen auf:

- Wie ist diese Politik abzugrenzen, was sind die maßgeblichen Problemlagen und was kann die Wissenschaft zur Lösung beitragen? Es gilt zu klären, wie die Ausgangssituation ist, wer die maßgeblichen Agenturen und Träger der Entwicklung sind; es stellen sich die Probleme der Beteiligung von Institutionen und sozialen Gruppen⁹ ebenso wie Probleme der Wissenschaftsautonomie und Wissenschaftsentwicklung – nicht zuletzt in Form der Frage, was von Politisierung der Wissenschaft bzw. Verwissenschaftlichung der Politik zu halten sei.
- Welche Ziele und Zielprioritäten können formuliert werden? Gegenüber bestehenden Konzeptionen sowohl der Politik als auch der Wissenschaft sind Konturen einer Neuorientierung zu entwickeln. Dabei müssen die Aspekte der Stellung von Wissenschaft und Technik in der Gesellschaft speziell behandelt werden, und Begründungen für die Notwendigkeit von Umorientierungen (als Ziel langfristiger Planung) untersucht werden.
- Aus den Analysen von Zielen und Mitteln sollten sich Schlußfolgerungen für eine neue Forschungskonzeption ergeben. Unter anderem wären dabei vermehrt Forschungen in den Bereichen der Wissenschafts- und Technologiepolitik (Untersuchungen zur Technikfolgen-Abschätzung, „Technology-Assessment“; Wissenschaftssoziologie etc.) vorzusehen.

3. Wissenschaft und wissenschaftspolitische Probleme

3.1 Thematisch-inhaltliche und soziologische Elemente der Wissenschaftskritik

Ansätze für eine weiterführende Diskussion bietet die Analyse von Zusammenhängen und Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft, Forschung und Technologie sowie ihrer sozialen, wirtschaftlichen, kulturellen und politischen Bezüge¹⁰.

Als Teil eines gegebenen sozio-ökonomischen Gesamtsystems ist „Wissenschaft“ nicht allein als Forschungssystem oder Produktivkraft aufzufassen. Es bleiben neben diesen Überschneidungen mit Forschung und Technologie Bereiche übrig, die als Normen-, Werte- und

Institutionensystem zu verstehen sind. Diese sind stärker mit den sozialen und kulturellen, als mit den ökonomischen und politischen Aspekten des gesellschaftlichen Gesamtsystems verbunden. Forschungsbereiche, unmittelbare oder mittelbare technologische Verwertungen der Wissenschaft sind dagegen – wie auch die technologische Entwicklung selbst – stärker politischen und wirtschaftlichen Einflüssen ausgesetzt. Technologie und angewandte Forschung haben aber gleichfalls kulturelle und soziale Bedeutung (wenn auch eher indirekt). Die Forschung wiederum dient nicht nur der technologischen Entwicklung. Ein Teil entfällt auf geisteswissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Forschung sowie auf medizinisch-technische Entwicklung.

Zu beachten ist, daß keineswegs ein starres Verhältnis dieser Bereiche zueinander oder eine Konstanz der sozialen, wirtschaftlichen, politischen oder kulturellen Einflüsse angenommen werden darf (vgl. dazu unten Punkt 3.2). Von der Vielzahl möglicher Änderungen in diesen Beziehungen scheinen für die vorliegenden Fragestellungen die folgenden bedeutsam (Thesen):

- Die Abhängigkeit der Technologie von der Wissenschaft hat in den letzten drei Jahrhunderten stark zugenommen. Dies führte in den letzten Jahrzehnten zu wachsender Komplexität, zu steigenden Gefahren infolge der Zunahme von Abgrenzungsproblemen zwischen Vor- und Nachteilen neuer, auf wissenschaftliche Grundlagen gestützter Technologien. Der notwendige Ausbau von Kontrollrechten und demokratisch legitimierten Steuerungseinrichtungen hat damit nicht Schritt gehalten. Gegenwärtig scheint ein Punkt erreicht, da selbst führende Experten gegenüber der weiteren Entwicklung ihres Faches skeptisch werden. So im Bereich der Biologie im Hinblick auf die Perspektiven der Gentechnologie der Pionier der DNS-Forschung, Erwin Chargaff¹¹; oder im Bereich der Computereentwicklung und Informatik Joseph Weizenbaum¹² – von den vielen eher unbekannteren „Technikflüchtlings“ gar nicht zu reden.
- Weitere technologische Fortschritte auf wissenschaftlicher Grundlage werden zunehmend problematisiert. Die Verwissenschaftlichung der Technologie – und vice versa die Technisierung der Wissenschaft – stößt heute eher auf Widerstand als früher. Ein Einhalten auf den eingeschlagenen Wegen wissenschaftlich-technischen Fortschritts, das Freisetzen von Ressourcen und qualifikatorischen Potentialen für alternative Fragestellungen und Lösungsansätze ist in Diskussion. Dadurch würde deren Einsatz für kreative Neuerungen in Bereichen möglich, die bisher weder zu Wissenschaft oder Technik zählen, aber gerade dort zur Lösung von Problemen tauglich sein könnten, wo die herkömmlichen wissenschaftlichen oder technischen Methoden und Verfahren versagen (etwa von der Krebsforschung über Probleme der Humanisierung der Arbeitswelt bis zur Kriminologie).
- Die Verwissenschaftlichung der Technik geht selten den direkten Weg über die wissenschaftliche Grundlagenforschung, sondern in der Regel über den Zwischenschritt der angewandten Forschung.

Die spezialisierte Forschung nimmt daher im Verhältnis zu Lehre, der Verbreitung und allgemeinen Verständlichkeit von Wissenschaft immer größeren Raum ein. Analog dazu steigen die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung auch in der industriellen Technikanwendung. Eine solche Wissenschaft und Forschung entzieht sich jedoch zunehmend jeglicher Kontrolle – sowohl was die demokratische Steuerung der Ziele, als auch was ihre Nutzenanwendung für humane Zwecke betrifft. Derartige Entwicklungen können auch nicht unter den fragwürdigen Teppich der „Autonomie der Wissenschaft“ gekehrt werden. Denn da der Aufbau einer neuen Forschungsrichtung jeweils Millionen- bis Milliardeninvestitionen erfordert, wachsen die jeweiligen wissenschaftlichen Fortschritte lediglich in Analogie zu Profiterwartungen. Ein Beispiel dafür sind die Schwierigkeiten, den Arbeitswissenschaften im etablierten System der Wissenschaften Anerkennung zu verschaffen.

- Die Funktionalität und Praxisnähe der wissenschaftlichen Berufsausbildung – an allgemeinen wie auch technischen Universitäten – bzw. die Anwendungsbezogenheit der wachsenden Forschungsanstrengungen nähern sich (besonders unter wirtschaftlichem Druck budgetärer Beschränkungen, die nunmehr den Staatshaushalt beherrschen) fast zwangsläufig der profitablen Zweckforschung. Daraus entstehen Widersprüche zwischen Wissenschaftsethik, wirtschaftlichen Einzelinteressen und einseitiger Nutzung höchst kostspieliger Ressourcen und Qualifikationen.

Die wichtigste Schlußfolgerung für jegliche Diskussion über künftige Strategien, Konzeptionen und Maßnahmen für Wissenschaft, Forschung und Technologie muß daher lauten: Diese Auseinandersetzungen können keinesfalls auf wissenschaftlicher Ebene allein geführt werden; die politische Dimension – Politik verstanden als beabsichtigte Veränderung der sozialen und natürlichen Umwelt – spielt eine mindestens gleichwertige Rolle. Die herkömmliche Auffassung, wonach der Politiker die Ziele formulieren, der Wissenschaftler als Forscher oder Techniker lediglich Instrumente, Kenntnisse und Informationen bereitstellen solle, wird den Erfordernissen nicht gerecht.

Für die Methoden und Verfahren der verschiedenen Wissenschaften folgt daraus, daß die strikten und lange für unverrückbar gehaltenen Grenzen zwischen „wissenschaftlichen“ und „nichtwissenschaftlichen“ Argumenten immer deutlicher als relativ unscharf erkannt werden. Je mehr Problemlösungskompetenz „der Wissenschaft“ beigemessen wird, desto wahrscheinlicher treten auch Konflikte um die Frage der Angemessenheit und Eignung wissenschaftlicher Methoden und Verfahren auf.

Dies führt dazu, daß eine Phase gewaltigen Prestigegewinns der Wissenschaft durch Skepsis, zunächst gegenüber einzelnen Repräsentanten oder Disziplinen, später in Form eines allgemeineren Vertrauensschwunds, abgelöst wird. Es scheint, daß wir uns gegenwärtig in einem solchen Übergang befinden.

Während lange Zeit lediglich die Sozialwissenschaften (besonders die

Soziologie) unter Legitimationszwang standen, gelten entsprechende Forderungen seit einigen Jahren zunehmend auch für Technik- und Naturwissenschaften¹³. Im Fall der Sozialwissenschaften lauteten die Vorwürfe, sie würden unbedenklich Herrschaftswissen produzieren und anstelle von Aufklärung und Emanzipation überwiegend die Festigung bestehender ungerechter Gesellschaftssysteme unterstützen¹⁴. Die - neuere - Kritik an den Naturwissenschaften geht auf die Erkenntnis zurück, daß auch sie soziale Folgen großen Ausmaßes bewirken, diese Folgen jedoch bisher sträflich unbeachtet ließen. Ganz neu ist diese Diskussion allerdings nicht. Unmittelbar nach 1945 und den Katastrophen von Hiroshima und Nagasaki wurde die Berechtigung zur Anwendung alles technisch-wissenschaftlich Machbaren erstmals in Frage gestellt; dies u. a. von so prominenten Physikern wie Albert Einstein und Max Born¹⁵. Auch R. Oppenheimer selbst - als Leiter des Projekts „Manhattan“¹⁶ - agitierte später gegen die nächste Entwicklungsstufe, die H-Bombe. Die Problematik wurde literarisch behandelt (F. Dürrenmatt: „Die Physiker“), eine Gruppe besorgter Wissenschaftler traf sich 1952 in dem kleinen kanadischen Ort Pugwash, und tritt seither als „Pugwash-Bewegung“ international gegen den Rüstungswetlauf und insbesondere Atomwaffen auf. Der Bombenschock wurde jedoch bald durch die sozialpsychologisch sehr wirksamen Hoffnungen auf die friedliche Nutzung der Kernenergie und allgemeines Wirtschaftswachstum in der westlichen Welt erfolgreich kompensiert. Die kritischen Ansätze der Ostermarschbewegung¹⁷ richteten sich lediglich gegen die „Auswüchse“ des Wissenschaftsmißbrauchs für die Rüstungsforschung, gelangten aber nie zu einer grundsätzlichen Kritik der Wissenschaften selbst.

Nun aber mehren sich die Publikationen und öffentlichen Diskussionen über die gesellschaftlichen Auswirkungen von Technologien bzw. die technische Verwertung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, die solche Fundamentalkritik wenigstens teilweise einschließen. Diese Entwicklung macht auch vor Experten nicht mehr halt, die weiteren technischen Fortschritten selbst durchaus positiv gegenüberstehen. Zwar argumentieren sie anders als Vertreter von „Alternativ-“ oder „Gegenforschungskonzepten“, sehen sich aber offenbar gleichfalls unter Legitimationsdruck.

Die „Gegenforschungskonzepte“ ihrerseits zeichnen sich primär durch reiche Variationen wissenschaftlicher Fragestellungen aus, bleiben aber bei Methoden und Verfahren grundsätzlich im Rahmen des wissenschaftstheoretisch anerkannten Kanons der Regeln wissenschaftlichen Arbeitens. Man will nicht für falsche Fragen richtige Antworten suchen, sondern bezieht die Formulierung der Fragestellungen selbst in eine politisch-humanitär orientierte Wissenschaftsanwendung mit ein. Dadurch wird ein wesentlicher Beitrag zum Aufbau des geforderten Kontinuums wissenschaftlicher und politischer Diskussion über die Zukunft von Wissenschaft, Forschung und Technologie geleistet¹⁸.

Aus der häufiger werdenden Konfrontation von „Experten“ und

„Gegenexperten“, d. h. auf Grund der Tatsache, daß „die Wissenschaft“ sich als ungeeignet erweist, „die Wahrheit“ schlechthin zu produzieren, entsteht ein sozial differenzierter Einstellungswandel. Dieser Wandel trifft zwar nicht in gleicher Weise, aber doch für alle Bevölkerungsschichten – einschließlich Experten und Wissenschaftler selbst – zu.

In der Bevölkerung wachsen sowohl die Zweifel an generellen Entwicklungsperspektiven wie auch an der Steuerbarkeit und Kontrollierbarkeit dieser Entwicklungen durch Wissenschaft bzw. demokratische Einrichtungen. Friedrich Hacker¹⁹ etwa berichtet über die USA, daß 1963 noch 85 Prozent aller Befragten angegeben hätten, Technologie verbessere das Leben, während nur 8 Prozent der gegenteiligen Meinung waren; bis 1979 hätten sich aber „die Prozentsätze nahezu umgekehrt“ (S. 17). In einer österreichischen Untersuchung stimmten 14 Prozent der Aussage zu: „Die moderne Technik bringt in den hochentwickelten Industriestaaten schon mehr Schaden als Nutzen“. 60 Prozent bejahten die Behauptung: „Die Technik selbst ist eine Gefahr, wenn die einzelnen Menschen nicht lernen, damit umzugehen“²⁰. Selbst wenn man für diese Zahlenangaben sehr große Erhebungsfehler annimmt, so bleibt dennoch die Tendenz unbestreitbar.

Bedeutsam ist, daß das moderne Technik-Mißtrauen eine relativ systemkritische Komponente aufweist. Für einen fortschreitenden grundlegenden Wandel, der sich nicht auf Technologiekritik beschränkt, sondern auch gesellschaftliche und politische Bereiche erfaßt, spricht u. a. folgender Befund: „Erhebungen des Michigan-Survey-Research-Centers zeigen für den Zeitraum 1964–1972 nicht ein abruptes, sondern ein stetig abnehmendes Vertrauen in das politische System.“ Mitte der sechziger Jahre fühlte sich ein Drittel der Bevölkerung vom politischen Prozeß ausgeschlossen, „10 Jahre später war es bereits eine zwei-Drittel-Mehrheit“ (Hacker 1979, S. 18 f.).

Auch daraus ist einmal mehr ersichtlich, daß eine Abkoppelung der politischen Diskussion von Problemen der Wissenschafts- und Technologieentwicklung unhaltbar ist: Die Verstärkung von Meinungen, den Prozeß wissenschaftlich-technischer Entwicklung nicht ausreichend beeinflussen und demokratisch steuern zu können, verläuft parallel zum Vertrauensschwund in das politische System.

Wichtig und neu ist daran, daß hier das klassische Muster der Opposition unterer sozialer Schichten nicht erkennbar ist: Diese fühlen sich zwar mehrheitlich außerstande, die Steuerungsfähigkeit der Technikentwicklung beurteilen zu können; sie zeigen aber noch relativ großes Vertrauen in „die Experten“ (Techniker und Wissenschaftler), diese hätten die kommende Situation im Griff. In auffälliger Weise nimmt dieses Vertrauen jedoch mit steigendem Bildungsniveau ab. Am ausgeprägtesten ist die Skepsis bei Maturanten und Universitätsabsolventen – also in einer Schicht, die nach traditionellem Expertenverständnis selbst zur Problemlösung aufgerufen ist und große Teile der wissenschaftlich-technischen Intelligenz stellt²¹.

Es gibt aber nicht nur „in der Bevölkerung“, sondern auch unter Experten und Wissenschaftlern selbst teils Unsicherheit, teils Kontro-

versen. Helga Nowotny hat diese anhand der Aufklärungskampagne der Bundesregierung über Kernenergie (1978) eingehend studiert²². Dabei handelte es sich durchwegs um Situationen, wo Experten explizit aufgefordert waren, auf fachlich gleicher Ebene mehr oder weniger extreme Gegengutachten abzugeben. Dies ist der Paradefall dafür, daß „statt wissenschaftlicher Kontroversen . . . Kontroversen zwischen Wissenschaftlern über gesellschaftspolitische Fragen ausgetragen“ werden (Nowotny 1979, S. 195).

Eine solche Situation stellt einen Prüfstand für das Wissenschaftsverständnis dar: Durch die Polarisierung der Aussagen, die im Interesse einer politischen Meinungsbildung bei Dritten (den teilnehmenden Zuhörern der Informationsveranstaltungen) gefordert war, aber auch in anderen Situationen bei Politik- und Klientenberatung durch Wissenschaftler entsteht, kommt es zu einer Ausdifferenzierung der Standpunkte. Bei der Konfrontation von Gegenexpertisen wird ersichtlich, daß Wissenschaftler mit durchaus unterschiedlichen Vorstellungen von Wissenschaft operieren; ein Spektrum verschiedener Möglichkeiten öffnet sich. Unter den Experten der Informationsveranstaltungen zur Kernenergie fanden sich nach H. Nowotny (1980, S. 452) drei Hauptgruppen: „Eine Expertengruppe bekannte sich zu einem positivistischen Wissenschaftsbegriff mit strikter hierarchischer Definition der verschiedenen Bestandteile von Wissen und Expertise. Eine andere Gruppe ließ Verhandlungen zur Konsensbildung zu, weil sie annahm, daß es immer Spielräume für verschiedene Interpretationen von Ergebnissen und teilweise für zielgerichtete Forschung gibt. Wieder eine andere Gruppe unterstützte eine Ausdehnung der traditionell engen Grenzen von Wissenschaft, um soziale und politische Belange als legitime, begriffliche und methodische Bestandteile einschließen zu können. Ihnen erschien das positivistische Ideal veraltet, und sie zeigten das größte Verständnis für die sozialen Dimensionen wissenschaftlichen Handelns.“

Es kann demnach festgehalten werden, daß die gesellschaftliche Stituation der Wissenschaft darauf drängt, unterschiedliche wissenschaftstheoretische Positionen hervorzubringen und unterschiedlich zu gewichten. Wir sind damit heute nicht nur vom neo-positivistischen Ideal einer Einheitswissenschaft weiter denn je entfernt, sondern erfahren neben der weiter bestehenden Pluralität der Methoden auch eine Pluralität der Zielsetzungen von Wissenschaft.

Die Bedeutung dieses Umstandes wird durch eine Reihe von weiteren Faktoren verstärkt. Dazu gehören die weitgehende Verwissenschaftlichung vieler Lebens- und Arbeitsbereiche, die zunehmende Akademisierung von Berufen und die unter bildungsökonomischen Kalkülen forcierte Bildungsteilnahme breiterer Gesellschaftsschichten. Das bringt nicht nur eine Steigerung der Zahl von Wissenschaftlern und Experten und deren stärkere Einbindung in gesellschaftliche Produktions- und Verwaltungsprozesse mit sich, sondern u. a. auch strukturelle Beschäftigungsprobleme. Soziale Basis (Herkunft) und bestimmte Berufswege (Karrieremuster) verstärken jedoch die Tendenz zu unein-

heitlichen wissenschaftlichen Weltbildern und wissenschaftstheoretischen Konzepten: „Auf der Ebene soziologischer Interpretation zeigten die Argumentationsmuster für und gegen Kernenergie Ähnlichkeiten mit den Lebensläufen der Experten und mit ihren früheren Arbeitserfahrungen. (...) Ohne einem unangebrachten soziologischen Determinismus zu folgen, scheint es eine größere Bereitschaft zu einem Weltbild, das auch Unstetigkeiten enthält, bei jenen zu geben, die in ihrem persönlichem Leben einige Unstetigkeiten und andere Unsicherheiten erfahren haben, während lineare Annahmen, wie sie einem stetigen Weltbild zugrunde liegen, eher bei jenen anzutreffen sind, die glatte Karrieren erlebt haben“ (Nowotny 1980, S. 451).

Falsch wäre es, die genannten „Unstetigkeiten“ als Persönlichkeitsmerkmale aufzufassen. Sie entstehen aus den angedeuteten sozialstrukturellen Verschiebungen im Ausbildungs- und Berufsbereich. Danach kann lediglich eine relativ kleiner werdende Minderheit von wissenschaftlich qualifizierten Hochschulabsolventen von hoher Ausbildung direkt in eine gesicherte Stufenleiter hoher beruflicher Positionen übertreten. Über die wissenschaftlichen oder menschlichen Fähigkeiten von Experten mit „unstetigen“ Berufsverläufen ist damit also nichts gesagt; auf subjektiver Ebene liegt nur die festgestellte Konsequenz: Die größere Bereitschaft von Experten mit Unstetigkeitserfahrungen (hoher sozialer und/oder regionaler, teilweise fachlicher Mobilität), Einstellungen und Verhaltensweisen – auch – hinsichtlich Wissenschaft und Wissenschaftsbetrieb zu ändern.

Demnach sind im Lauf der Zeit nicht nur die Stellung und Bedeutung der Wissenschaft(en) im gesellschaftlichen Kontext, sondern auch deren Fundamente und Inhalte veränderbar. Das findet in Einstellungsänderungen seitens der Bevölkerung bzw. im Selbstverständnis der Experten und Wissenschaftler nur einen ersten Ausdruck. So ergeben sich schließlich zwei Hauptfragen: Wie verändern sich – in sozialen und historischen Zusammenhängen gedacht – die Funktionen der Wissenschaft, und wie vollzieht sich das, was wir gewohnt sind, als „wissenschaftlichen Fortschritt“ zu bezeichnen?

3.2 Funktionen und Funktionswandel der Wissenschaften

Zur Beantwortung der ersten Frage kann von der Auffassung von Wissenschaft als einem gesellschaftlichen Subsystem ausgegangen werden. Wissenschaft wird nicht als in sich logisch geschlossenes System, sondern in äußere sozioökonomische Bedingungen eingebettet betrachtet. Dabei ist aber keine eindeutige Dominanz bzw. direkte Abhängigkeit des Wissenschaftssystems anzunehmen; zwischen dem sozio-ökonomischen Rahmen des Gesamtsystems und der Wissenschaft bestehen Wechselwirkungen, die als eine Struktur von Tauschbeziehungen zu verstehen sind. So erhält das Wissenschaftssystem für seine gesellschaftlichen Leistungen etwa über universitäre Institutionen oder andere Forschungseinrichtungen gewisse Berechtigungen zur Steue-

rung und Verwendung finanzieller und anderer Ressourcen. Desgleichen hat die Wissenschaft relativ weitgehende Freiheiten im Bereich der Selbstrekrutierung und der Berufslaufbahn in der sogenannten „Scientific Community“. Dies erfolgt mittels der Mechanismen akademischer Berechtigungen und Ehrungen, womit die Verleihung von Prestige, Einfluß und Einkommen noch immer stark gesteuert wird. Die folgenden Überlegungen sollen nicht die Vernachlässigung dieser Seite der Tauschbeziehungen nahelegen, konzentrieren sich aber auf die Funktionen der Wissenschaft(en) für das sozio-ökonomische Gesamtsystem.

Als erster Bereich ist hier jener der „Produktivkraftfunktion“ zu nennen. Darunter sind alle jene Sätze und Erkenntnisse zu verstehen, die wissenschaftlich erarbeitet wurden und direkt in Produktionsprozessen angewandt werden können. Dabei erbringen sie entweder völlig neue Möglichkeiten, oder sie verdrängen bisher gebräuchliche Erfahrungsregeln. Als Beispiele sind anzuführen etwa Berechnungsmethoden für Gesetzmäßigkeiten von „natürlichen“ Abläufen (überwiegend physikalisch-chemischer Art): Von den Fallgesetzen, den Hauptsätzen der Thermodynamik, Berechnungen der Radiowellen bis zu den Grundlagen der Lichtbündelung (Laser) etc. Die Verdrängung von Erfahrungswissen durch Entwicklungen wissenschaftlicher Laborforschung hat z. B. Tradition in Bereichen des Maschinenbaus und der Architektur; das „Computer-Aided-Design“ (CAD) erschließt hier soeben neue Dimensionen im Ersatz von Erfahrungswissen und räumlichem Vorstellungsvermögen.

Ein zweiter wesentlicher Bereich gesellschaftlicher Funktionen umfaßt Leistungen des Wissenschaftssystems zur „Herstellung und Überwachung der Einhaltung von Rechtsverhältnissen, Rekonstruktion der Arbeitskraft durch Gesundheitswesen und Fürsorge, Qualifikationsproduktion in Ausbildungszentren, staatliche und kommunale Verwaltung etc.“²³. Damit erfüllt die Wissenschaft Funktionen für die arbeitsteilige Organisation der Produktion, für Verteilung und Konsum, sowie zur normativen Rechtfertigung von Ordnungsprinzipien und Herrschaftsverhältnissen.

Auf Grund dieser verschiedenen Funktionen haben auch sehr unterschiedliche Disziplinen ihren Platz im Wissenschaftssystem. Für einzelne Wissenschaften ergeben sich aber Naheverhältnisse zu bestimmten Funktionen. So etwa für die Naturwissenschaften wegen ihrer besonderen Eignung für technische Umsetzung zur Produktivkraftfunktion, oder für die Sozialwissenschaften durch ihre ideologisch-manipulative Verwertbarkeit zu den Rechtfertigungsfunktionen. Für verschiedene historische Phasen können je nach Zustand des Gesamtsystems und der laufenden Austauschprozesse unterschiedliche, zu- und abnehmende Bedeutungen der verschiedenen Funktionen des Wissenschaftssystems festgestellt werden. Die Rechtfertigungsfunktionen dominierten etwa seit den Universitätsgründungen im Mittelalter und sind trotz einiger Schwankungen bis in die Gegenwart von größter Bedeutung. Seit etwa 1750 findet auch in Österreich (in anderen

Ländern, besonders in England und Frankreich, z. T. wesentlich früher) wissenschaftliches Denken in Schulen und Universitäten verstärkt Eingang. Kennzeichen dafür sind z. B.: Erste Pläne für die Errichtung einer Akademie der Wissenschaften um 1749 (van Swieten), die Errichtung der Theresianischen Ritterakademie (Theresianum) 1750, die allgemeine Schulordnung von 1774 (Schulpflicht), die Hochschulreform von 1782 mit der Aufhebung der „Sanctio Pragmatica“ aus dem Jahr 1623²⁴. Auf diesen Grundlagen gewann die Wissenschaft (v. a. in Form naturwissenschaftlicher Grundkenntnisse) an Bedeutung als Produktionsvoraussetzung. Ab 1850 schließlich verstärkt sich die wissenschaftliche Arbeitsteilung und die Verwendung von Wissenschaft als direkter Produktivkraft. Mindestens für den Zeitraum der letzten 130 Jahre gilt somit, daß das Wissenschaftssystem „multifunktional“ wirksam ist.

Institutionell manifestierte sich diese Entwicklung des weiteren in der Schaffung der Akademie der Wissenschaften (erst 1847 nach fast hundertjährigen Debatten), der Errichtung des „Polytechnischen Instituts“ in Wien 1815 und dessen Aufwertung zur Technischen Hochschule im Jahr 1872, sowie schließlich der Gründung der „Exportakademie“ in Wien (1898) und deren späterer Umwandlung in die Hochschule für Welthandel (1919) und anderer Hochschulen für spezifische Berufsausbildungen (Veterinärmedizin 1896, Bodenkultur 1872, Bergbau 1874). Vorläufige Schlußpunkte zu dieser Entwicklung bildeten die neuesten Hochschulgründungen für Sozial- und Wirtschaftswissenschaften in Linz und für Bildungswissenschaften in Klagenfurt, sowie die letzte Reformierung des Universitätswesens durch das Universitätsorganisationsgesetz (UOG 1975).

Funktions- und Strukturänderungen in der Wissenschaft sind somit historisch gut belegt nachzuweisen – was bleibt ist die Frage, ob und in welche Richtung gegenwärtig ein solcher Wandel vor sich geht. Jobst Conrad²⁵ geht in seiner diesbezüglichen Analyse davon aus, daß der zunehmenden Verwissenschaftlichung praktisch sämtlicher gesellschaftlicher Bereiche zwangsläufig komplementär eine Vergesellschaftung der Wissenschaft gegenüberstehe. In dieser Situation müsse, um eine Überstrapazierung der Wissenschaft als Legitimationsinstrument zu verhindern, an einer Unterscheidung von „Wissenschaft“ und interessengesteuerter „Expertise“, und zwar wegen ihrer unterschiedlichen Funktion und Orientierung, festgehalten werden. Conrad's These ist, „daß Behauptungen über einen fundamentalen Strukturwandel, über De-Institutionalisierungsprozesse der Wissenschaft mit äußerster Vorsicht zu genießen sind. Veränderungen in Formen und Funktionsweisen intermediärer Institutionen, die durchaus zur (partiellen) Deprofessionalisierung von Expertenrollen, zur Institutionalisierung von Dissens etc. führen können, brauchen noch lange nicht auf die Institution der Wissenschaft selbst durchzuschlagen“ (S. 12).

Folgt man diesem Argument, so wäre das Problem des gegenwärtigen Vertrauensschwundes gegenüber Experten und Wissenschaft dadurch zu lösen, daß verbesserte intermediäre Institutionen zwischen Wissenschaft und Politik systematisch eingeführt würden. Diesem Ziel ist

zwar vorläufig zuzustimmen, doch würde damit weder das Problem enteilernder Komplexität des Wissenschaftssystems noch das der Verantwortlichkeit gelöst. Es könnte eventuell zwar eine Anpassung der Komplexität des wissenschaftlichen Subsystems an die Komplexität des gesellschaftlichen Gesamtsystems erreicht werden. Jedoch – und das erscheint nun als zentrale wissenschaftspolitische Kontroverse – ist zu fragen, ob nicht Wissenschaft dazu da sein sollte, Komplexität zu reduzieren (statt diese womöglich auch in der Politik noch zusätzlich zu steigern!). Eine solche Reduktion von Schwierigkeiten sollte aber das Leben nicht nur materiell erleichtern, sondern auch sozial vereinfachen.

Es scheint hier eine Diskussion und Klärung der Ziel-Mittel-Relationen vonnöten: Wenn Wissenschaft nur als Mittel gesehen wird, das die wuchernde Komplexität der Gesellschaft und ihrer produktiven und konsumtiven Zusammenhänge de facto von außen (durch Ausgliederung bestimmter Expertenrollen) nicht bremsen sondern lediglich ordnen soll, dann bekommen intermediäre Institutionen zwischen Wissenschaft und Politik den Charakter eigenständiger Ziele. Sie sind dann ein funktioneller Bestandteil dieses komplexen Systems, lediglich ihr Fehlen kann störend wirken; ihr Vorhandensein würde hauptsächlich rechtfertigen und Bestehendes sichern helfen („passive Wirkungen“). Wenn Wissenschaft aber ein Mittel sein soll, um Komplexität zu reduzieren, die Transparenz sozialer, politischer, ökonomischer und kultureller Entwicklungen zu erhöhen und einer demokratischen Kontrolle zugänglich zu machen, dann erhalten auch intermediäre Institutionen Mittelcharakter. Sie dienen dann nicht nur dazu, zu „vermitteln“ (d. h. die legitimatorischen Funktionen zu übernehmen), sondern auch dazu, die Wissenschaft selbst in ihren Zielen zu transformieren („aktive Wirkungen“).

Wenn wissenschaftliche Expertise und letztlich Wissenschaft selbst überhaupt erst durch die wachsende Komplexität und Differenzierung gesellschaftlicher Strukturen notwendig wird, wie Conrad meint, so sind tatsächlich wissenschaftliche Zielsetzungen nicht angebbbar. Sie bleiben Spielball der wechselnden Gunst einer politisch – durch Macht- und Profitinteressen – konstruierten und anscheinend beliebig vermehrbaren Komplexität. Je nach militärischen Bedürfnissen und ökonomischen Potenzen entfallen unter diesen Bedingungen die Ressourcen auf gesellschaftlich sehr unterschiedlich nützliche wissenschaftliche Entwicklungsarbeit (siehe Rüstungsforschung, Entwicklung von Mikroprozessoren, gegenwärtig die Anfänge der Genforschung, verschiedene Formen der Energietechnik etc.).

Auf die enormen Diskrepanzen zwischen menschlichen Bedürfnissen und Präferenzen für Wissenschafts- und Forschungsaufwendungen in verschiedenen Bereichen wird seit Jahren immer wieder hingewiesen²⁶. Daß gegenwärtig weltweit rund 40 Prozent aller öffentlichen Forschungs- und Entwicklungsmittel für militärische Zwecke aufgewendet werden und die Gesamtausgaben für Rüstung und Militär (derzeit ca. 500 Milliarden US-Dollar) beinahe das Doppelte der Ausgaben für das Gesundheitswesen erreichen²⁷, ist dafür zwar besonders symptoma-

tisch, jedoch lediglich ein Beispiel für die Fehlleitung von materiellen und intellektuellen Ressourcen.

Um tatsächlich eine adäquate Anpassung des Wissenschaftseinsatzes an humanitär wünschenswerte Ziele zu erreichen, müßten zwei Bedingungen erfüllt sein:

- Die Basis der gesellschaftlichen Träger von Alternativen in der Wissenschaftspolitik ist zu verbreitern. Dazu bedarf es neuer Formen der Beteiligung von bisher „Ausgeschlossenen“ – abhängig Beschäftigten, „Randgruppen“ etc.⁹ – im Prozeß demokratischer Willensbildung über Zielsetzungen für Wissenschaft und Forschung. In diesem Rahmen kommt den bestehenden Interessenvertretungen sicher große Bedeutung zu, neuformierte und autonome Organisationen (Bürgerinitiativen, diverse Kooperativen) müßten aber darin gleichfalls ihren Platz finden. Kontroll- und Politikberatungsinstitutionen allein können sicher nicht als ausreichend betrachtet werden, wie die Diskussion um „Science Court“, „Forscherparlament“ etc. zeigt²⁸. Eine erweiterte und gegenüber bestehenden Strukturen veränderte Einflußnahme würde keineswegs automatisch zu einer besseren Bedürfnisanpassung der Funktionen von Wissenschaft und Forschung führen. Es wäre aber auf einer solchen Grundlage eher möglich, zu politisch und wirtschaftlich wirksamen Entscheidungen darüber zu kommen, welche Prioritäten für das Wachstum einzelner Zweige (Wissenschaftssektoren, Forschungs- und Entwicklungsprojekte etc.) gesetzt werden sollen.
- Inhaltlich sollten der aktuelle Stand einschlägiger Divergenzen und Veränderungstendenzen laufend ermittelt werden. An die Stelle unverhältnismäßiger quantitativer Wachstumsprozesse in einzelnen Bereichen könnten zwei Varianten von Alternativzielen treten: Einerseits das Aufholen materiell meßbarer Lebenschancen auf ein gesamtwirtschaftlich, ökologisch und sozial vertretbares Ausmaß (dessen Bestimmung wiederum breiteste Beteiligung erfordert) unter Verzicht auf „Spitzenwachstum“ in den gegenüber den Bevölkerungspräferenzen und Bedürfnissen überdotierten Sektoren. Das Ziel wäre also der gezielte Einsatz von Wissenschaft zur Bekämpfung horizontaler Disparitäten²⁹ und sozialer Ungleichheit. Andererseits steigt die Bedeutung des Ziels eines allgemeinen Aufholens qualitativer Lebenschancen: D. h. die soziale und kulturelle Entwicklung auf einen vergleichbaren Standard zu heben, wie er durch die ungeheuren technisch-naturwissenschaftlichen Fortschritte der vergangenen drei Jahrhunderte im materiell-physischen Bereich erreicht wurde³⁰. Beispielsweise ist im Zusammenhang mit der immensen Rückständigkeit unserer Gesellschaft auf sozial-kulturellem Gebiet auf das Unverständnis hinzuweisen, dem soziale Utopien wie etwa jene einer gefängnislosen Gesellschaft begegnen; oder auf die völlige Hilflosigkeit „Andersartigen“ (kranken, alten, jungen Menschen etc.) gegenüber, die sich mit grausamer Intoleranz und einem diesbezüglich nicht einmal in Ansätzen entwickelten Problembewußtsein paart.

Fortschritte auf diesen Gebieten scheinen von größter Dringlichkeit, weil im Zug der weiteren technischen Entwicklung und gerade bei zunehmender Komplexität der Gesellschaft die Mißverhältnisse zwischen Machbarem und Kontrollierbarem nicht nur größer, sondern auch gefährlicher werden.

In den praktischen Konsequenzen dieser Perspektiven für den Wissenschaftsbetrieb kann es nicht um ein Ersetzen der technisch-naturwissenschaftlichen Experten in ihren Positionen als Wissenschaftsestablishment durch Sozialwissenschaftler gehen. Vielmehr müßte in den verschiedenen Disziplinen ein größeres Maß an Offenheit gegenüber Problemstellungen und Aufgaben erreicht werden, die bisher weder zum Bereich der Wissenschaft zählten, noch den eingefahrenen Ritualen wissenschaftlicher Tätigkeit entgegenkommen. Ein Beispiel für die Einführung neuer Sachfragen in das Wissenschaftssystem bilden die Arbeitswissenschaften (Errichtung eines Instituts an der TU Wien). Andere Konzepte, die mit ähnlichen oder noch größeren Schwierigkeiten und Resentiments rechnen müßten, sind für die Medizin die Beachtung und wissenschaftliche Weiterentwicklung der Heilmethoden medizinischer Außenseiter³¹. In betriebswirtschaftlichen Kosten-Nutzen Analysen könnten im Sinn einer Gesamtkalkulation auch Folge- und Nebenkosten, die durch „produzierte Schäden“ entstehen, einbezogen werden³². Im engeren Bereich der Technik kommt dem „Technology Assessment“ wachsende Bedeutung zu. Dies verlangt u. a. nach entsprechenden Änderungen in den Ingenieurausbildungen, wodurch die Techniker auf eine in ihren Arbeitsprozeß integrierte Technikfolgenbewertung vorbereitet werden sollten; analog dazu müßten aber auch die Gesellschaftswissenschaftler lernen, mit einem gewissen Grundstock an Basiswissen aus den Naturwissenschaften besser umzugehen.

Die Einwände gegen solche Modifikationen und Neuorientierungen der Wissenschaft und Forschung scheinen klar: Das alles würde Kosten verursachen, Produktivitätsausfälle bedeuten, zusätzliche, kapazität-überschreitende Arbeitsaufwendungen verursachen und Ähnliches mehr. Darauf ist hier in erster Annäherung mit Thomas Kuhn³³ zu antworten: Den Bezugsrahmen zur Beurteilung dieser Fragen und Probleme stellt das „Paradigma“ – also die herrschende übereinstimmende Auffassung von Wissenschaftlern über Grundsätze und Leistungsfähigkeit ihres Faches – zur Verfügung. Selbstverständlich liefert das gegenwärtige Muster von wissenschaftlichen Paradigmen für die Beurteilung möglicher künftiger Paradigmen ausschließlich Gegenargumente. Das aber heißt nicht, daß sich schließlich nicht doch ein neues Paradigma durchsetzen kann. Eine erfolgreiche Neuformulierung von Paradigmen (wissenschaftlicher Weltbilder und Erklärungsmuster) dürfte aber für die positive Bewältigung der angeführten Änderungen im Wissenschaftssystem – sowohl was die Auffassungen von Wissenschaft, als auch ihre Anwendung zur Lösung praktischer Probleme betrifft – notwendig sein.

3.3 Zur Theorie des Fortschritts der Wissenschaften: Drei Modelle

Über die Entwicklung des „wissenschaftlichen Fortschritts“ und die Art und Weise seiner Durchsetzung, Beschleunigung oder Behinderung gibt es in der Wissenschaftstheorie und Wissenschaftssoziologie kontroverse Auffassungen. Kuhns Theorie der Struktur wissenschaftlicher „Revolutionen“ über den Paradigmenwechsel stellt nur eines von drei Grundmodellen dar, die voneinander deutlich zu unterscheiden sind. In den Diskussionen über Wissenschaft und Wissenschaftsentwicklung spielen sie verschiedene Rollen und führen zu abweichenden Schlußfolgerungen.

(1) Das Modell des kontinuierlich-kumulativen Fortschritts der wissenschaftlichen Entwicklung: Stetige Zunahme der Erkenntnis

Als Vertreter dieser Vorstellung sei Theodor Geiger³⁴ zitiert. Er versteht Wissenschaft als „intensiven Fortschritt“ und unterscheidet davon dessen praktische Nutzenanwendung bzw. „Popularisierung“ als „extensiven Fortschritt“. „Der intensive Fortschritt besteht in der Hervorbringung immer neuer Bestände der repräsentativen Kultur (. . .). Der extensive Fortschritt aber besteht darin, die Errungenschaften des intensiven allgemein fruchtbar zu machen“ (Geiger 1949, S. 42).

Wissenschaft und wissenschaftlicher Fortschritt erscheint demnach als etwas Kontinuierliches: Jede Weiterführung wissenschaftlicher Arbeit bringt definitionsgemäß „Neues“ hervor und fügt es dem bereits bestehenden Fundus wissenschaftlicher Erkenntnis hinzu, indem es diesen ergänzt oder verbessert.

In der zeitlichen Entwicklung ergibt sich daraus das Bild gängiger Hauptmerkmale von „Fortschrittlichkeit“ schlechthin: „Immer schneller – immer besser – immer höher . . .“ Auf die Wissenschaft übertragen bedeutet dies: „Immer näher zur vollkommenen Erkenntnis“, und zwar in Form einer zwar nicht konstanten, aber doch stetig kumulativen Entwicklung. Die zentrale Hypothese ist die der Annäherung an eine eindeutige Wahrheit; wie weit man davon auch noch entfernt sein mag, ist „wissenschaftlich“ unerheblich, wichtig und konstitutiv für Wissenschaft sind die kontrollierten Annäherungsversuche an das Ziel der Wahrheitsfindung (Erkenntnisproduktion).

(2) Das Modell sprunghafter, nicht-stetiger Entwicklung des wissenschaftlichen Fortschritts

Eine extreme Gegenposition zu dem ersten Modell bezieht Paul K. Feyerabend in seinen Schriften³⁵. Er formuliert eine sogenannte „anarchistische Erkenntnistheorie“, die durch folgende zwei Thesen charakterisiert werden kann:

1. „Der einzige Grundsatz, der den Fortschritt nicht behindert, lautet: Anything goes (Mach, was du willst) . . .“

Zum Beispiel kann man Hypothesen verwenden, die gut bestätigten Theorien und/oder experimentellen Ergebnissen widersprechen. Man kann die Wissenschaft voranbringen, indem man kontrainduktiv vorgeht“ (S. 35 ff.).

2. Die Einhaltung hergebrachter Methoden behindert eher das Finden von neuen Erkenntnissen, als es zu fördern. „Die Konsistenzbedingung, nach der neue Hypothesen mit anerkannten Theorien übereinstimmen sollen, ist unvernünftig, weil sie die ältere und nicht die bessere Theorie am Leben hält. Hypothesen, die gut bestätigten Theorien widersprechen, liefern uns Daten, die auf keine andere Weise zu erhalten sind, Theorienvielfalt ist für die Wissenschaft fruchtbar. Einförmigkeit dagegen lähmt ihre kritische Kraft. Die Einförmigkeit gefährdet auch die freie Entwicklung des Individuums“ (S. 53 ff.). Damit wird die Möglichkeit einer Verbindung des wissenschaftlichen Begriffs der Wahrheit mit dem politischen Begriff der Freiheit eröffnet.

Feyerabend hält sehr wenig vom „geordneten“ Fortschreiten der Erkenntnis, vom kumulativen Anhäufen wissenschaftlicher Ergebnisse. Entscheidende Durchbrüche werden seiner Meinung nach unkonventionell und sprunghaft erzielt. Ausführlich belegt er diese These am Beispiel G. Galilei und der Erfindung des Fernrohrs. Tatsächlich war in diesem Fall – wie auch bei anderen belegbaren Beispielen – gerade nicht die Weiterführung oder experimentelle Prüfung (zur Bestätigung oder Widerlegung) einer vorhandenen Theorie ausschlaggebend für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt. Die theoretische „Untermauerung“ erfolgte erst in einem Prozeß nachfolgender Legitimation – böse Zungen wie Feyerabend (1978) oder Th. Roszak³⁶ nennen dies die „Mythologisierung der Wissenschaft“.

Nach diesem Modell müssen zur Erklärung tatsächlich stattfindender Fortschritte verstärkt auch „außerwissenschaftliche“ (d. h. nicht direkt methodengebundene) Einflüsse und Faktoren berücksichtigt werden: Soziale Situation und Ressourcen der Forscher, ökonomische Verwertungsbedingungen, politische Umstände etc. Denn davon kann im Einzelfall Motivation und Vorgangsweise der Forscher, aber auch die Förderung bestimmter Forschungsgebiete (bzw. die Austrocknung anderer) abhängen.

(3) Das Modell des Paradigmenwechsels: Abwechslung stetiger und unstetiger Phasen „normaler“ und „außerordentlicher“ Wissenschaft

Fundamental für den Ansatz von Kuhn³⁵) ist die These, daß es normalerweise im Rahmen wissenschaftlicher Arbeit entgegen der landläufigen und auch von vielen Wissenschaftlern vertretenen Meinung³⁷) nicht darum geht, immer neue Erkenntnisse zu produzieren. Statt dessen wird überwiegend (d. h. die längste Zeit und von den meisten Wissenschaftlern) lediglich an der Vervollständigung, Rechtfertigung

tigung und allfälligen Verbesserung eines herrschenden Paradigmas durch Detailforschung gearbeitet.

Solch kontinuierliches Arbeiten der „normalen Wissenschaft“ wird in seiner Regelmäßigkeit fallweise unterbrochen durch sogenannte Phasen „außerordentlicher Wissenschaft“, in welchen sich gegenüber einem alten und bisher allgemein anerkannten ein neues Paradigma durchsetzt (Paradigmenwechsel).

Die Inhalte des neuen Paradigmas sind dabei jenen des vorhergehenden nur in Teilmengen vergleichbar. So kommt es neben kontinuierlichen, definitionsgemäßen Fortschritten (ähnlich dem Modell 1) auch zu unsteten, sprunghaften Entwicklungen (ähnlich dem Modell 2). Das bedeutet aber nach Kuhn nicht unbedingt einen Globalfortschritt gegenüber der vorhergehenden Stufe; meist ist es sogar so, daß zu Beginn das neue Paradigma nicht einmal den Genauigkeitsgrad des alten erreicht. So waren etwa die Kopernikanischen Berechnungen der Planetenbahnen nicht exakter als die Ergebnisse der Berechnungen nach dem Ptolemäischen System. Trotzdem ist letzteres unterlegen: Erstens weil nach diesem System bereits jede neue Entdeckung nicht mehr zur Klärung, sondern zur weiteren Komplizierung der Arbeit beitrug – was immer eine existentielle Krise der jeweils betroffenen Wissenschaft auslöst, die letztlich nur durch einen Paradigmenwechsel behoben werden kann. Zweitens hängt die Durchsetzung eines neuen Prinzips davon ab, ob sich genügend junge Wissenschaftler dazu bekennen, die schließlich – wie Max Planck sagte – die alten Größen gar nicht übertreffen, sondern schlicht und einfach überleben müssen.

In diesem Sinn kennzeichnet auch Kuhn (allerdings nur sehr kurz und fragmentarisch) die soziologische Struktur derjenigen, die „ausbrechen“ und „außerordentliche Wissenschaft“ betreiben: Die Erneuerer sind meist entweder junge Wissenschaftler oder solche, die von anderen Disziplinen „zugewandert“ und in diesem Sinn fachlich neu und jung sind.

In Bezug auf das Fortschrittsproblem meint Kuhn, „daß eine gewisse Art Fortschritt zwangsläufig das wissenschaftliche Unternehmen charakterisieren wird, solange ein solches Unternehmen existiert. In den Wissenschaften braucht es keine andere Art des Fortschritts (als den der Paradigmenperfektionierung, J. H.) zu geben. Um es genauer zu sagen: Wir müssen vielleicht die – ausdrückliche oder unausdrückliche – Vorstellung aufgeben, daß der Wechsel der Paradigmata die Wissenschaftler und die von ihnen Lernenden näher und näher an die Wahrheit heranführt“ (S. 182).

In keinem Fall, in keinem (Un-)Wissensgebiet und bei keinen praktischen sozialen, ökonomischen oder technischen Problemen, kann uns demnach der wissenschaftliche Fortschritt (was immer wir darunter verstehen wollen) die dringende Notwendigkeit einer politischen Diskussion über Ziele und entsprechende Planung von Wissenschaft und forschender Entwicklung ersparen.

Anmerkungen und Literaturverweise

- 1 Jürgen Klüver/Friedrich Wolf (Hg.), 1973, Wissenschaftskritik und sozialistische Praxis. Konsequenzen aus der Studentenbewegung; Frankfurt/M.
- 2 Diese Beunruhigung ist keineswegs ein Phänomen, das als „irrationale Angst“ erst neuerdings im Zusammenhang mit der Energie- und Atomkraftwerksdebatte auftreten würde. Abgesehen davon, daß sogenannte „irrationale“ Ängste durchaus rationale Gründe haben (vgl. den Beitrag von Ernst Gehmacher in: ÖNB, Hg., Die neue Romantik, Wien 1979, S. 52), wurde dieser Umstand bereits in den fünfziger Jahren in den Diskussionen um den „Wohlfahrtsstaat“ registriert. Josef Hindels etwa schrieb unter dem Titel „Die Ideologie des Wohlfahrtsstaats“ in der ZUKUNFT (Nr. 6/1955, S. 177): „Die arbeitenden Menschen haben . . . so viele und so bittere Enttäuschungen erlebt, . . . daß sie eine fast neurotische Scheu vor kühnen Zielen empfinden. Gleich dem gebrannten Kind fürchten sie das Feuer der großen Umwälzung. Sie ziehen es vor, sich an der wohltemperierten Heizung der sozialen Wohlfahrt zu wärmen.“
- 3 Vgl. etwa die vor 10 Jahren geplanten europäischen Uran-Anreicherungsanlagen, die das amerikanische Monopol brechen sollten, nun aber nach Milliardeninvestitionen unabsetzbare Überschüsse produzieren, weil die tatsächliche Nachfrage auf Grund einer geänderten Situation mit den vorausgerechneten Werten keineswegs Schritt hält. Unter Berufung auf das amerikanische Fachmagazin CHEMICAL & ENGINEERING NEWS schreibt der SPIEGEL (Nr. 28/1980, S. 174): „Auf beiden Seiten des Atlantik übersteigt schon jetzt das Angebot die Nachfrage erheblich: Von einer Gesamtkapazität, die derzeit 29.400 Tonnen sogenannter Uran-Trennarbeit (Uta) beträgt, werden in diesem Jahr allenfalls die Hälfte zum Befeuern der Atommeiler gebraucht. Schon muß, weil die diesjährigen Bestellungen nur die Hälfte des Angebots ausmachen werden, angereichertes Uran gleichsam auf Halde.“
- 4 OECD – Committee for Scientific and Technological Policy, 1980, Planning and Anticipatory Capacity in Government; SPT 14; Paris.
- 5 Karl-Friedrich Müller-Reißmann, 1979, Die schwindende Wandlungsfähigkeit der Industriegesellschaft; in: Frankfurter Hefte, Nr. 5/79.
- 6 Karl Marx, Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie; Berlin (1974). Siehe auch: Klages Helmut, 1964, Technischer Humanismus, Philosophie und Soziologie der Arbeit bei Karl Marx; Stuttgart. – Jürgen Kuczynski, 1975, Vier Revolutionen der Produktivkräfte; Berlin (Ost).
- 7 Damit wird die Entwicklung der letzten Jahre im Informationssektor, daß die Ausbildung von Programmierspezialisten (Software-Experten) mit der Expansion und Perfektionierung der Computersysteme (Hardware) weder quantitativ noch strukturell Schritt hält, gekennzeichnet.
- 8 Das Wort vom „Zurückbomben in die Steinzeit“ klingt neuerdings nicht mehr so überdramatisiert, da sogar im Zusammenhang mit der Energieproduktion aus Kernspaltung den Atomkraftgegnern vorgehalten wird, sie würden einem Rückfall in die Steinzeit den Weg bereiten. Daß dergleichen aber mit der Bombe „sicherer“ nämlich („bombensicher“!) und vor allem schneller erreicht werden kann, dürfte allerdings wohl außer Streit stehen.
- 9 Die große Masse der abhängig Erwerbstätigen und nicht Beschäftigten (Hausfrauen, Arbeitslose, Rentner etc.) ist de facto unbeteiligt. „Ausgeschlossen“ im weitesten Sinn sind alle jene, die weder Wissenschaftler sind, noch über Planung, Ablauf und Verwertung von Forschung und Entwicklung (F&E) bzw. Technologie verfügen oder bestimmen können.
- 10 Vgl. dazu: Parsons Talcott, 1972, Das System moderner Gesellschaften; München.
- 11 Chargaff Erwin, 1980, Das Feuer des Heraklith; Klett-Cotta.
- 12 Weizenbaum Joseph, 1977, Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft; Frankfurt/M.
- 13 Vgl. u. a. Nelkin D., 1977, Technological Decisions and Democracy; London. – OECD, 1979, Technology on Trial; Paris.

- 14 Dazu liegt umfangreich Literatur vor. Ein „Klassiker“ ist bereits: Th. W. Adorno (Hg.), 1968, *Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie*; Frankfurt/M. – Vgl. als neuen Beitrag dazu: P. Kellermann (Hg.), 1980, *Sozialwissenschaft zwischen Aufklärung und Kontrolle*; Klagenfurt.
- 15 S. Albert Einstein/Max Born, 1969, *Briefwechsel 1916–1955*. Kommentiert von Max Born; München.
- 16 „Manhattan“ war der Codename des Forschungsprojekts zur Entwicklung der Atombombe, das die führenden amerikanischen Atomphysiker versammelte.
- 17 Vgl. dazu: Otto Karl-A., 1977, *Vom Ostermarsch zur APO*. Geschichte der außerparlamentarischen Opposition in der BRD 1960–1970; Frankfurt/M.
- 18 Hervorzuheben ist dabei allerdings, daß diese Verbindung ja nicht neu geschaffen, sondern gegenüber der jetzigen Praxis lediglich strukturell verändert sowie explizit bewußt und zweckentsprechend (d. h. im Dienst menschlicher Bedürfnisse) gesteuert werden sollte. Denn de facto besteht ohnehin „zwischen Politik und Wissenschaft ein Verbundsystem . . . , in dem es außerordentlich schwierig ist, Anpassungsleistungen von Steuerungsimpulsen zu trennen“ (Van den Daele W./Krohn, W./Weingart P., 1979, *Geplante Forschung. Vergleichende Studien über den Einfluß politischer Programme auf die Wissenschaftsentwicklung*; Frankfurt/M.; S. 17).
- 19 Hacker Friedrich, 1979, *Einstellungsänderungen gegenüber Technik, Wirtschaftswachstum und Wissenschaft in den USA*; in: Österreichische Nationalbank (Hg.), *Die neue Romantik*; Wien.
- 20 Ernst Gehmacher, 1979, *Technikverdrossenheit und Technologiemißtrauen. Analyse der Ursachen der Angst*; in: ÖNB (Hg.), *Die neue Romantik*; Wien. (S. 55).
- 21 Gehmacher Ernst, 1979, a. a. O., S. 56.
- 22 Nowotny Helga, 1979, *Atomenergie – Gefahr oder Notwendigkeit*. Frankfurt/M.; dies., 1980, *Experten in einem Partizipationsversuch*; in: *Soziale Welt* 4/80, S. 442–458.
- 23 Strasser Hermann, 1976, *Wissenschaftsorganisation und Gesellschaftsentwicklung – Am Beispiel Österreichs*; in: Strasser/Knorr (Hg.), *Wissenschaftssteuerung. Soziale Prozesse der Wissenschaftsentwicklung*; Frankfurt/M. S. 170. Strasser faßt diese Funktionen im Begriff „Gesellschaftliche Binnenstabilisierung“ zusammen; darunter werden weiters unterschieden: „Technische Binnenstabilisierung“ („Herstellung allgemeiner materieller und immaterieller Produktionsvoraussetzungen . . .“), und: „Legitimatorische Binnenstabilisierung“ (ideologische Rechtfertigung, Disziplinierung etc.).
- 24 Mit der Sanctio Pragmatica wurde im Zug der Gegenreformation in Österreich die Aufsicht über die Universitäten den Jesuiten übertragen, um ein konservativ-katholizistisches Geistesleben sicherzustellen. Danach war für Universitätslehrer u. a. die eidliche Verpflichtung, die Lehre von der unbefleckten Empfängnis Marias zu vertreten, Anstellungserfordernis – was der Entwicklung eines modernen Wissenschaftsverständnisses nicht sonderlich dienlich war; s. Eduard Winter, 1971, *Barock, Absolutismus und Aufklärung in der Donaumonarchie*; Wien.
- 25 Jobst Conrad, 1980, *Bürgerinitiativen und wissenschaftliche Expertise. Strukturveränderungen der Wissenschaft durch die Kernenergie-debatte?* – Frankfurt/M.
- 26 Z. B. Krauch Helmut, 1970, *Prioritäten für die Forschungspolitik*; München. – Ebenso: Theodor Prager, 1971, *Forschungskonzept als gesellschaftliche Aufgabe*; in: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Hg.), *Forschungstheorie und Forschungspraxis*; Wien.
- 27 Peischer Josef, 1980, *Multinationale Entwicklungen in der Rüstungsindustrie*; in: AK Wien (Hg.), *Informationen über multinationale Konzerne*, Nr. 3/80.
- 28 Meinolf Dierkes/Volker Thienen, 1977, *Science Court – ein Ausweg aus der Krise? Mittler zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft*; in: *Wirtschaft und Wissenschaft*, Nr. 4/77; Wilhelm A. Kewenig, 1978, *Alternativen zur Überwindung der „Akzeptanzkrise“*. Bedenken gegen einen Wissenschaftsgerichtshof; in: *Wirtschaft und Wissenschaft* 3/78
- 29 Die u. a. von Claus Offe vertretene „Disparitätenthese“ besagt, daß soziale Ungleichheit nicht nur durch hierarchische Ordnungen und Schichtunterschiede, sondern sehr wesentlich auch durch horizontale Disparitäten (Ungleichgewichte) gekennzeichnet ist. Ungleichgewichte dieser Art werden zwischen verschiedenen Lebens- und Versor-

gungsbereichen festgestellt; auch Angehörige einer gehobenen Schicht können davon ungleich betroffen werden, s. Offe Claus, 1972, Strukturprobleme des kapitalistischen Staates; Frankfurt/M.

- 30 Als eine der Ursachen für die ungleiche Entwicklung nennt G. Mensch das Patentwesen (1474 erstmals in Venedig eingeführt): Daraus entstand ein massiver Technikdrall der gesellschaftlichen Entwicklung, dessen negative Folgen sich nun auszuwirken beginnen. Weil „soziale Erfindungen“ nicht im selben Maß wie patentierte technische Erfindungen ökonomisch verwertbar sind, richteten sich Intellekt und Interesse der zielstrebigsten und begabtesten Menschen durch das Patentsystem verstärkt auf technisch-naturwissenschaftliche Gebiete. Die sozialen Bereiche wurden dagegen entscheidend vernachlässigt, sodaß sich heute mit aller Deutlichkeit zeigt, wie wenig dem erreichten technischen Fortschritt auch ein analoger sozialer gesellschaftspolitischer entspricht. (Gerhard Mensch, 1977, Das technologische Patt. Innovationen überwinden die Depression; Frankfurt/M.)
- 31 Vgl. dazu u. a.: Schwarz Rudolf, 1977, Heilmethoden der Außenseiter; Reinbek. – Reich Wilhelm, Die Funktion des Orgasmus; Frankfurt 1972. – ders., Der Krebs, Reinbek 1977. Die Außenseiterdefinition selbst differiert übrigens international sehr stark. Österreich scheint hier besonders rückständig zu sein, wie das Mauerblümchendasein der homöopathischen Medizin, des Heilpraktikerwesens, von Massagebehandlungen etc. zeigt.
- 32 Eine „ökologische Buchhaltung“, mit der die durch ein Wirtschaftsunternehmen hervorgerufenen ökologischen Belastungen erfaßt werden sollen, wird dargestellt in: Udo Ernst Simonis (Hg.) 1980, Ökonomie und Ökologie. Auswege aus einem Konflikt; Karlsruhe.
- 33 Kuhn Thomas S., 1978, Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen; Frankfurt/M.
- 34 Geiger Theodor, 1949, Aufgaben und Stellung der Intelligenz in der Gesellschaft; Stuttgart.
- 35 Feyerabend Paul K., 1976, Wider den Methodenzwang. Skizze einer anarchistischen Erkenntnistheorie; Frankfurt/M. – ders., 1978, Der wissenschaftstheoretische Realismus und die Autorität der Wissenschaften; Braunschweig.
- 36 Roszak Theodore, 1971, Gegenkultur. Gedanken über die technokratische Gesellschaft und die Opposition der Jugend; Düsseldorf – Wien.
- 37 Elias Norbert, 1980, Der Beitrag wissenschaftlicher Establishments zur Produktion von Wissen; in: Technik Kontrovers, Nr. 3–4/80.