Reinhard Coenen / Karl-Heinz Simon (Hrsg.)

Systemforschung

Politikberatung und öffentliche Aufklärung

kassel university press

Systemforschung – Politikberatung und öffentliche Aufklärung

Beiträge von und im Umfeld von Helmut Krauch
und der Studiengruppe für Systemforschung

Herausgegeben von
Reinhard Coenen / Karl-Heinz Simon

kassel
university
press

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar

ISBN print: 978-3-86219-204-5
ISBN online: 978-3-86219-205-2
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0002-32055

© 2011, kassel university press GmbH, Kassel
www.upress.uni-kassel.de

Printed in Germany

Vorwort

Warum dieses Buch? Die Beiträge, die hier zusammengeführt wurden, stammen aus den Jahren 1966 bis 2004, ergänzt durch einen aktuellen Beitrag zur Programmforschung und die Einleitungen zu den einzelnen Kapiteln. Weite Teile sind also schon fast als „historischer" Text zu werten, und man könnte angesichts der Kurzlebigkeit wissenschaftlicher Ergebnisse versucht sein, anzunehmen, dass sie nur von nostalgischem Interesse sind. Wir denken das aber nicht: Nicht nur, dass Ideen und Konzepte häufig ihre Zeit brauchen, ehe sie einflussreich und wirksam werden, und das können ja durchaus Jahrzehnte sein und damit leicht im Zeithorizont der aufgenommenen Beiträge liegen. Auch bewähren sich manche Ansätze und gehören dann zu einem Standardrepertoire wissenschaftlichen Arbeitens auf die ohne explizite Bezugnahme zurückgegriffen wird. Hier sind sicherlich insbesondere solche anztreffen, die auf Methodenvorschläge hinauslaufen und Forschung und Anwendungen sowie die Wissenschaft/Praxis-Schnittstelle bedienen, leiten und strukturieren.

Beides trifft u.E. auf die hier dokumentierten Arbeiten zu. Die in den 1950ern bereits in kritischer Auseinandersetzung mit einer technisch inspirierten Kybernetik und Systemanalyse entwickelten Methodenvorschläge gehören heute durchaus zu den Grundlagen systemtheoretisch orientierter Arbeiten. Im Rahmen des *Soft Systems Approach* von Checkland und der *Critical Systems Theory* von Jackson u.a. steht dieses Zusammenspiel von „harten" Methoden und „weichen" Problemsettings im Mittelpunkt. Angeregt wurde dies u.a. durch die Analysen von Rittel zu dem Problemtypus der „wicked problems" und die Orientierung an facettenreichen „real world problems" in einer an Praxisrelevanz orientierten Systemtheorie. In neueren Entwicklungen, z.B. Überlegungen zu einer Systemethik bei von Foerster, fanden diese Entwicklungen ihre Fortsetzung, und sein Augenmerk auf den Erhalt bzw. die Zunahme an Wahlmöglichkeiten dürfte in den hier vorliegenden Beiträgen als eines der den Problemlösungen zugrunde liegendes Motiv angesehen werden.

Auch in einer politikwissenschaftlich ausgerichteten Forschung schlagen sich diese Ideen nieder. Mit dem Begriff der „governance" etwa, mit dem auf die Vielzahl an Entscheidungsstellen in komplexen Problemsituationen hingewiesen wird, und die damit einhergehende Konzeptionalisierung als „multilevel governance", also die Überlegung, dass Analyse- und Entscheidungsprozesse je spezifisch auf unterschiedlichen Ebenen stattfinden, führen hier dokumentierte Ansätze fort. Auch partizipatorische Ansätze, z.B. in der Szenarienerstellung und –auswertung, wie auch in aktuellen Analyse- und Bewertungsansätzen („assessments") im Rahmen der *Global Change* Forschung aber auch der Technologiebewertung, greifen auf diese Vorschläge zurück.

Somit ist eine Vielzahl an Anknüpfungspunkten gegeben, die auch für heutige Forschungs- und Problemlösungsprozesse von Interesse sind, gerade auch dann, wenn man sich über die Herkunft der Ansätze im Alltäglichen keine Rechneschaft mehr ablegen möchte.

Die hier dokumentierten Arbeiten sind ohne Zweifel Teil der unter dem Terminus Systemforschung (oder „systems movement") zusammengefassten Aktivitäten. Diese Ansätze betonen allesamt die Wichtigkeit der Berücksichtigung unterschiedlicher Analyseebenen, die der einzelnen Komponenten und die der übergreifenden systemischen Zusammenhänge. Die Ansätze unterscheiden sich in der Bedeutung, die beiden Ebenen zugemessen wird: Wird auf der Grundlage der Analyse der einzelnen Komponenten und deren Verknüpfungen das System ermittelt, oder wird ein „ganzheitlicher" Blick versucht, mit dem dann einzelne Komponenten erst in Abhängigkeit einer übergreifenden Systemidee interpretierbar werden?

Die Vielfalt an Ansätzen wurde in neuerer Zeit z.B. einem „system of system methodologies" (Paul Keys) zusammengefasst. Es werden dabei harte und weiche Methoden unterschieden, je nach Ziel des Vorhabens und je nach „Bösartigkeit" der zu bearbeitenden Probleme. Churchman hat bereits früh eine auf Integration und Partizipation ausgerichtete Vorgehensweise gefordert und damit die zur Anwendung kommenden Methoden (wie etwa die Computersimulation, Optimierungs- und Bewertungsansätze, synoptische und morphologische Verfahren) in einen Anwendungskontext gestellt, in dem die Rolle des „Experten" zumindest zurückgenommen und auf Moderation und Unterstützung bei der Problembearbeitung reduziert wurde. Die Rollen, die unterschiedliche Beteiligte einnehmen, sollten danach auch klar benannt werden (eine modernere Variante ist das CATWOE-Schema von Checkland in dem zwischen Auftraggebern, Betroffenen, nutzbaren Ressourcen etc. unterschieden wird).

Die meisten Beiträge in diesem Buch stammen von Mitgliedern der ehemaligen Studiengruppe für Systemforschung (SfS) oder sind wenigstens in ihrem Umfeld entstanden. Zum Teil sind sie von ehemaligen Mitarbeitern nach deren Auflösung in einer neuen institutionellen Umgebung geschrieben worden oder stammen aus dem universitären Umfeld, insbesondere früherer Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen von Projekten an der Universität Kassel. Die SfS ist aus einer im Jahr 1957 von Natur- und Sozialwissenschaftlern an der Universität Heidelberg gebildeten informellen Arbeitsgruppe hervorgegangen. Sie beschäftigte sich zu Beginn mit dem Entwurf von Chemie-Kernreaktoren und theoretischen und experimentellen Untersuchungen zur Strahlenchemie. Ab dem Jahr 1959 gelang es der Gruppe, eine Förderung durch das damalige Bundesministerium für Atomenergie und Wasserwirtschaft zu erhalten. Diesem Ministerium kam in jener Zeit zunehmend die Rolle eines generellen Förderers von Forschung und technischer Entwicklung in Deutschland zu. Damit einher ging auch eine the-

matische Umorientierung der Gruppe, die sich ab 1961 u.a. auch auf Veranlassung des damaligen Ministers Prof. Dr. S. Balke zunehmend mit Fragen der Planung, Organisation und Rationalisierung von Forschung beschäftigte. Insbesondere galt es, in den USA gewonnene Erfahrungen und die dort entwickelten Methoden (z.B. der RAND Cooperation) zu analysieren, mit dem Ziel diese auch in Deutschland zu nutzen. Ein erheblicher Teil der Arbeiten der Gruppe, die ab 1964 unter dem Namen Studiengruppe für Systemforschung firmierte, war dabei unmittelbar an den Aufgaben dieses Ministeriums bzw. seiner Nachfolger (Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung/BMwF und Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft/BMBW) orientiert.

Mit dieser Orientierung wurde die SfS mit der Bearbeitung verschiedener, das Ministerium unmittelbar tangierende Aufgaben betraut. Diese betrafen u.a. die statistische Erfassung der staatlichen und industriellen Forschungs- und Entwicklungsausgaben, deren internationale Standardisierung im Rahmen der OECD, internationale Vergleiche der Forschungsförderung im Hinblick auf Prioritätensetzung und Förderverfahren sowie die Mitarbeit bei der Erstellung der Bundesforschungsberichte. Aus dieser Zuarbeit für das Ministerium entwickelte die SfS eigenständige Forschungsarbeiten. Sie betrafen unter anderem die kritische Analyse von Prioritätensetzungen in der Forschungspolitik, ihre Ursachen sowie Erhebungen der Forschungsprioritäten der Bevölkerung und gesellschaftlicher Gruppen (siehe dazu die Beiträge in Kapitel 4). Diese Analysen führten auch zur Entwicklung des Konzepts für ORAKEL (Organisierte Repräsentative Artikulation Kritischer Entwicklungslücken), das bisher unterrepräsentierte gesellschaftlichen Gruppen in die Prioritätensetzung einbinden sollte. Auf diesen Ansatz wird im Buch noch mehrfach eingegangen.

Durch die Mitarbeit bei der Erstellung der Bundesforschungsberichte, die neben konzeptionellen Beiträgen auch Kommentierungen einzelner Forschungsprogramme betraf, wurde die SfS auch in die Entwicklung inhaltlicher Forschungsprogramme involviert und führte hierzu im Auftrag des Ministeriums Problemfeldanalysen durch, z. B. zur Umweltproblematik, zu Anwendungen der EDV in verschiedenen Bereichen (z. B. Unterrichtstechnologien) und zu möglichen Themen eines Programms „Gesellschaftswissenschaften".

Die Folgen neuer Technologien waren von Anbeginn ein Thema der SfS (siehe Beitrag 4.6) Das Gutachten der SfS zur parlamentarischen Institutionalisierung der Technikfolgenabschätzung (TA) für den Deutschen Bundestag legte den Grundstein für weitere Arbeiten nach Auflösung des SfS im Jahre 1975, die ehemalige Mitarbeiter im Forschungszentrum Karlsruhe fortführten. (Siehe Beiträge in Kapitel 1 sowie Beiträge 4.7 und 4.8).

Systemforschung und Systemanalyse waren allein schon wegen des Namens genuines Forschungsgebiet der SfS (siehe hierzu die Beiträge 4.2 bis 4.4), ihre Anwendung in der Praxis waren Schwerpunkte großer Projekte in der 2. Hälfte

der 1960er Jahre, so z.B. Systemanalysen im Patentamt, im Bundeskanzleramt und im Bundespresseamt .In diesen Projekten ging es um die Entwicklung moderner Informationssystem und die Rationalisierung von Verwaltungsabläufen. Das Konzept der SfS war bei diesen Projekten, die Mitarbeiter in die Analysen und die Lösung der Aufgabenstellung weit möglichst einzubinden, d.h. im Sinne von Systemgestaltung als Hebammenkunst („Maieutische Systemanalyse").

Damit kann auf eine beachtliche Vielfalt an Aufgaben wie Umweltanalysen, Informationssysteme, Kommunikationsprozesse hingewiesen werden; etliche davon werden in den einzelnen Beiträgen des Buches noch näher ausgeführt.

Die Beiträge waren von vornherein an der Schnittstelle von Politik und Öffentlichkeit angesiedelt. Zwar war selbstverständlich auch immer ein hoher wissenschaftlicher Anspruch konstitutiv, insbesondere angesichts der Situation fehlender integrativer Problemanalyse- und Problemlösungsmethoden, aber die Arbeiten sollten nie zu einem Selbstzweck einer isoliert arbeitenden Wissenschaftseinrichtung werden. Beispielhaft ist dies an denjenigen Arbeiten sichtbar, die heute als „Technikfolgenabschätzung" bezeichnet werden.

Nach der Auflösung der Studiengruppe waren in Deutschland an zwei Orten die Traditionen fortgeführt und Theorien und Methoden weiterentwickelt worden. Das war zum einen, wie bereits oben erwähnt, Karlsruhe, dort am „Forschungszentrum Karlsruhe - Technik und Umwelt" im „Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse". Das Forschungszentrum Karslruhe wurde 2008 zusammen mit der Universität Karlsruhe zum „Karlsruher Institut für Technologie" (KIT).

Der andere Ort war Kassel. In der dortigen Kunsthochschule hatte Helmut Krauch von 1972 an die Professur für „Systemdesign" inne. Er gab dem Fachgebiet Systemdesign eine eigene Note, insbesondere durch die Verknüpfung von Projekten aus der Technikentwicklung (z.B. zu Stirlingmaschinen und Kühl- und Reinigungstechniken auf CO_2-Basis) mit künstlerischen und sozial- sowie kulturwissenschaftlichen Überlegungen. Beispielhaft wurde diese Verknüpfung in einer Ausstellung „Konzeptkunst" in der Kasseler documenta-Halle im Jahr 1995 gezeigt.

Großer Dank gebührt dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse im KIT für die Übernahme der Druckkosten. Wir danken Gotthard Bechmann für die Unterstützung bei der Auswahl der Beiträge und für den Titelvorschlag. Die Grafik auf dem Umschlag verwendet einen Ausschnitt aus einem Fotogramm aus dem Jahr 1994 von Floris Neusüss sowie aus einer Karikatur von Marie Marcks. Vielen Dank für die Erlaubnis, diese für den Umschlag zu verwenden. Eingebunden ist zudem eine Arbeit von Helmut Krauch, in der er die Begriffe Wissenschaft und Leidenschaft kombiniert.

Reinhard Coenen / Karl-Heinz Simon, Juli 2011

Inhalt

1. Institutionelle Anfänge und Weiterentwicklung 1

1.1 Einführung 1

1.2 Bildung und Entfaltung der Studiengruppe für Systemforschung 1957 – 1973 4

Helmut Krauch

1.3 Der neue Phosphoros – Analysen und Entgegnungen 16

Claus Koch

1.4 Die Heidelberger „Studiengruppe für Systemforschung“ (SfS) Zur Entwicklung von Systemforschung und Politikberatung in der Bundesrepublik Deutschland 1958-1975 20

Andrea Brinckmann

1.5 Von der Studiengruppe für Systemforschung zum Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse 41

Reinhard Coenen

1.6 Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag: Wissenschaftliche Politikberatung in der Tradition der Heidelberger Studiengruppe für Systemforschung 45

Herbert Paschen

2. Systemforschung als interdisziplinäre Forschung 56

2.1 Einführung 56

2.2 Was ist Systemforschung? 58

Helmut Krauch

2.3 Zum Begriff der Systemforschung 64

Herbert Paschen

2.4 Forschung als Arbeitsprozess 74

Helmut Krauch

2.5 Programmforschung als inter- und transdisziplinärer Arbeitsprozess 104

Armin Grunwald

2.6 Einige Thesen zur Problemorientierung der Forschung, zur interdisziplinären Forschung und zur Vermeidung von Doppelarbeit in der Forschung 123

Lothar Czayka

2.7 Wissenschaft, Lebenswelt, Systemgestaltung 128

Albrecht Schmücker

3. Systemforschung als Systemgestaltung und im Design – Arbeiten an und im Vorfeld der Universität Kassel 148

3.1 Einführung 148

3.2 Systemgestaltung als Hebammenkunst 150

Helmut Krauch

3.3 Die andere Zukunft? Selbstkonstruktion, Antizipation und Pleonexie 165

Helmut Krauch

3.4 Harte Technik –schwacher Mensch - Gibt es einen *genius loci* der Universität Kassel? 176

Helmut Krauch

3.5 Zur Zukunft des Automobils - ein Gespräch. Interviewer: Alfred Schmidt (Int) Gesprächspartner. Helmut Krauch (GP) 185

3.6 Reinheit und Ordnung - Argumentationen in einem komplexen Problemfeld 212

Annepetra Lellwitz

3.7 Experiment und Erfahrung 233

H. Krauch, C.W. Churchman

3.8 System und Systemdesign 246

Rolf Peter Sieferle

4. Technikfolgenabschätzung und Politikberatung –Arbeiten der SfS, des ITAS und des TAB 263

4.1 Einführung 263

4.2 Forschung und Politik - Zur wissenschaftlichen und politischen Bedeutung der Entscheidungstheorie 267

Horst Rittel

4.3 Das Verhältnis von Zweck und Mittel 289

Helmut Krauch

4.4 Problemorientierte Forschung - Zwischen Politik und Wissenschaft 308

Gotthard Bechmann, Günter Frederichs

4.5 Akzeptanzforschung 329

Gotthard Bechmann

4.6 Organisierter Konflikt - Referat und Diskussion am Center for the Study of Democratic Institutions 343

4.7 Technology Assessment (TA) als partizipatorischer und argumentativer Prozess 363

Herbert Paschen

4.8 Technikfolgenabschätzung zum Raumtransportsystem SÄNGER 372

Herbert Paschen

4.9 Die Kontroverse um den gesellschaftlichen Nutzen der Raumfahrt 380

Fritz Gloede

5. Forschungsplanung, Forschungspolitik und Öffentlichkeit – Empirische und konzeptionelle Arbeiten der SfS 402

5.1 Einführung 402

5.2 Zur Analyse der Forschungspolitik – Probleme der Repräsentation gesellschaftlicher Ziele in der staatlichen Forschungsplanung 404

Helmut Krauch

5.3 Wieder gelesen: Helmut Krauch: "Prioritäten für die Forschungspolitik" (1970) 420

Ulrich Riehm

5.4 Das ORAKEL-Experiment 424

Helmut Krauch

5.5 Chemisch-toxikologische Probleme des Umweltschutzes – eine Situationsanalyse als Ergebnis einer Delphi-Befragung 445

Reinhard Coenen

5.6 Die rollende Katastrophe - Was sind die Alternativen zur Umweltmisere? 450

Marianne Kesting

8 Die Autorinnen und Autoren 454

1.
Institutionelle Anfänge und Weiterentwicklung

1.1 Einführung

In diesem Kapitel werden die Ursprünge der Studiengruppe für Systemforschung (SfS), ihr Aufstieg in den 1960er und 1970er Jahren bis zu ihrer Zerschlagung 1975 aus unterschiedlicher Perspektive betrachtet; daran schließen sich Beiträge an, in denen dargestellt wird, wie Ideen, Analysekonzepte und Forschungsthemen der SfS nach ihrer Auflösung in einem anderen institutionellen Umfeld weiter angewandt und fortentwickelt wurden. Kurz gesagt. Es werden Aufstieg, Fall und Wiederbelebung der SfS bzw. ihrer Konzepte geschildert.

Im ersten Beitrag beschreibt Helmut Krauch, einer der Gründer und maßgeblicher Ideengeber der SfS, in sehr persönlicher und erzählender Weise, wie es zur Gründung der Studiengruppe kam, wie er dabei, so würde man heute sagen, Netzwerke mit damals bekannten und progressiven Wissenschaftlern und anderen Persönlichkeiten knüpfte. Die Gründung der SfS mit ihren inhaltlichen Schwerpunkten Systemforschung und Forschungsplanung erfolgte damals in einer Zeit, in der sich Forschungspolitik im Wesentlichen auf Kernforschung und Weltraumtechnik beschränkte, es ein spezielles Forschungsministerium noch nicht gab und Planung als solche verpönt war. Sein Beitrag zeigt, dass in der Anfangszeit der Studiengruppe wesentliche methodische und konzeptionelle Impulse von Entwicklungen in den USA ausgingen, die er bei Forschungsreisen und –aufenthalten studieren konnte, und dass es ihm und seinen Mitstreitern gelang, hierfür Interesse im damaligen Atomministerium bzw. beim Minister selbst zu wecken und schließlich eine institutionelle Förderung zu erreichen. Wichtige Forschungsprojekte der SfS werden von Helmut Krauch beleuchtet, und er schildert auch Gründe, die nach der Blütezeit der Studiengruppe aus seiner Sicht zu ihrer Auflösung führten.

Im nächsten Beitrag schildert Claus Koch, ein Kultur- und Wissenschaftsjournalist und guter Freund der Familie Krauch, in essayistischen Stil das politische und akademische Umfeld, in dem das zarte Pflänzchen Studiengruppe wider Erwarten wuchs und gedieh. Interdisziplinarität, insbesondere zwischen Natur- und Sozialwissenschaftlern, wie sie in SfS praktiziert wurde, stieß, so Claus Koch, in der damals restaurativen Wissenschaft auf Misstrauen; es herrschte noch die Vorstellung, dass Interdisziplinarität wie bei den großen Naturforschergestalten des neunzehnten und frühen zwanzigsten Jahrhundert nur in einer Person realisiert werden könnte. Ebenso war Planung, und ins-

besondere Forschungsplanung, für die sich die SfS stark machte, so Claus Koch, noch ein Tabu, ihr Gedeihen deshalb schon erstaunlich.

Andrea Brinckmann, die Autorin des nächsten Beitrags, zeichnet als Außenstehende aus historisch-wissenschaftlicher Perspektive Aufstieg und Fall der SfS nach, auf Basis ihrer Dokterarbeit, die sie im Jahre 2005 vorgelegt hatte. Diese beruht auf einer intensiven Sichtung umfangreichen Quellenmaterials aus privaten Beständen, dem Bundesarchiv und dem Archiv der SfS und Interviews mit ehemaligen Mitarbeitern. Sie stellt die Entstehung und Entfaltung der Studiengruppe in den Zusammenhang des politischen und gesellschaftlichen Modernisierungsprozess der 1960er Jahre in der Bundesrepublik. Ihr komme dabei eine Vorreiterrolle bei Veränderungen der Forschungspolitik und wissenschaftlichen Politikberatung zu. Sie zeichnet den rasanten Aufstieg des SfS nach, deren Mitarbeiterzahl von Mitte der 1960er Jahre bis zum Ende dieses Jahrzehnts auf über 100 zunahm, aber dann bis zu ihrer Auflösung im Jahre 1975 wieder abnahm, und diskutiert die Gründe für diese Entwicklung.

Mit ihrem besonderen Politikberatungsverständnis und ihren innovativen Forschungsansätzen habe sie Schrittmacher- bzw. Pionierfunktion gehabt; das gelte für die Anwendung der Systemanalyse als politische Entscheidungshilfe in der Forschungsplanung, ihren interdisziplinären und ganzheitlichen Ansatz, ihre Vorstellungen und Versuche, die Öffentlichkeit an der Forschungspolitik bzw. ihrer Prioritätensetzung zu beteiligen sowie für den problemorientierten Forschungsansatz, der zugleich den Anfang der Technikfolgenabschätzung in Deutschland markiere. Sie streift in ihrem Beitrag viele der von der SfS verfolgten Analysekonzepte und Forschungsthemen, die im Fokus der folgenden Kapitel stehen; so eignet sich ihr Beitrag eigentlich auch als Einführung in das gesamte Buch.

Größeren Raum widmet sie auch den Gründen, die ihrer Analyse zufolge zur Zerschlagung der Studiengruppe geführt haben. Hierzu zählt sie die Versuche, mit wissenschaftlichen Argumenten eigene politische Interessen verfolgt zu haben, insbesondere in Bezug auf die forschungspolitische Prioritätensetzung. Sie habe sich nicht als Dienstleister verstanden, einer Rolle, in der sie ihre Auftraggeber gesehen hätten, sondern die ihr angetragenen Aufgaben zunächst auf Basis ihrer ganzheitlichen Sichtweise hinterfragt und damit die Komplexität erhöht, ohne dann in allen Fällen entsprechende Lösungen anbieten zu können.

Mein Beitrag zu diesem Kapitel beschäftigt sich im Stil eines Berichterstatters mit der Weiterverfolgung der Ideen , der Analysekonzepte und Forschungsthemen in einem neuen institutionellen Umfeld, dem Forschungszentrum Karlsruhe, in das ein Teil der Mitarbeiter der SfS nach ihrer Auflösung überführt wurde. Sie wurden dort mit einer Gruppe von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern zur Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS)

verschmolzen, die sich bis dato vornehmlich mit Analysen zu Kosten und Risiken der Kernenergie beschäftigt hatten. Unter Leitung von Herbert Paschen, einem der ehemaligen Geschäftsführer der SfS, standen bei der AFAS die konzeptionelle Weiterentwicklung der TA und die Durchführung richtungsweisender und modellhafter TA-Projekte im Vordergrund, und sie wurde damit zu einem zentralen Akteur in der TA und erhielt im Rahmen einer Ausschreibung auch den Auftrag zum Betrieb der parlamentarischen TA-Einrichtung des Deutschen Bundestages. Mitte der 1990er Jahre wurde die AFAS dann zum Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), das heute als die führende Einrichtung auf dem Gebiet der TA in Deutschland anzusehen ist.

Die SfS hatte sich bereits in der ersten Hälfte der 1970er Jahre unter Leitung von Herbert Paschen mit Fragen der parlamentarischen Nutzung und Institutionalisierung der TA beschäftigt. In seinem Beitrag schildert er die 16-jährige Debatte von 1973 bis 1989 über die parlamentarische Institutionalisierung der TA und die dabei vorgebrachten Pro- und Kontraargumente, einer Debatte, die dann 1989 zu einem positiven Beschluss des Deutschen Bundestages führte, ein Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) einzurichten, das seit 1990 aufgrund einer Ausschreibung vom ITAS betrieben wird .Des weiteren stellt er die konkrete Umsetzung des Parlamentsbeschlusses dar, die Arbeitsweise und die Verfahrensregeln des TAB und reflektiert 17 Jahre praktischer Erfahrung mit der TA beim Deutschen Bundestag. Er kommt zu der Schlussfolgerung, dass sich die in Deutschland gefundene spezifische parlamentarische Institutionalisierung, die sich zum Teil deutlich von der in anderen Ländern unterscheidet, bewährt hat.

(RC)

1.2 Bildung und Entfaltung der Studiengruppe für Systemforschung 1957 – 1973*)

Helmut Krauch

Einführung

Die Ideen und Ziele, die wir während des Studiums diskutiert haben, waren von der Absicht getragen, die Zukunft selbst zu gestalten, politisch, wissenschaftlich und technisch. Doch nicht nur das Gute, Helfende wurde durch Neuerungen, Entdeckungen und Erfindungen bewirkt, sondern auch die Schrecken der Kriegstechnik, die Bedrohung durch Atomkriege und die Schädigungen der Natur durch den Zivilisationsprozess. Diese Ambivalenz legte nahe, eine öffentliche, demokratische Kontrolle für die weitere Entwicklung von Forschung und Technologie anzustreben.

Seit Ende des 2. Weltkrieges setzte sich die Einsicht durch, dass für die Lösung dringender Zukunftsaufgaben (Abrüstung, Kernenergie, Städteplanung, Wirtschaftspolitik, supranationale Organisationsformen) die isolierten Fähigkeiten von Spezialisten nicht mehr genügten. Wichtig waren Formen der Zusammenarbeit aller Disziplinen, die das Wissen und Können unter Erreichung der höchsten Effizienz hervorbringen.

In der Bundesrepublik Deutschland einen solchen Anfang für benötigte Reformen zu machen, hatte sich unsere Arbeitsgruppe zum Ziel gesetzt.[1)]

Die Anfänge der Studiengruppe

Die Geschichte der Studiengruppe muss im Zusammenhang mit den damaligen Positionen, Überlegungen und Aktivitäten zur Nutzung der Kernenergie in Westdeutschland gesehen werden.

Nach den Atombomben auf Hiroshima und Nagasaki hatte sich die Atomphysik und die zur Herstellung von Atomwaffen benutzte Technologie als neuer entscheidender Machtfaktor dargestellt. Die Vereinigten Staaten hatten mit über 300.000 Menschen eine gewaltige Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionskapazität aufgebaut, die man nun nicht so schnell aus der Hand legen wollte. Man brauchte neue, möglichst auch friedliche Projekte, um die weiter-

---

*) Ergänzte Fassung eines Vortrags am 10.04.2000 im Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse im Forschungszentrum für Technik und Umwelt in Karlsruhe; s. auch Minerva, 2006, Vol. XLIV (2).

laufenden Ausgaben zu rechtfertigen. Bald schon fühlten sich pessimistische Militärplaner bestätigt, als 1949 die Sowjets ihre erste Atomexplosion durchführten. Zwar konnten die Amerikaner 1951 mit ihrer ersten Wasserstoffbombe noch einmal die Illusion eines technischen Vorsprungs ausbauen, doch schon bald zogen die Sowjets nach.

Der nukleare Rüstungswettlauf war in Gang gesetzt, andere größere Staaten folgten. Von den heute führenden Rüstungsnationen blieben nur zwei dem Wettlauf fern; Japan hatte den Krieg in seiner Verfassung zum Unrecht erklärt und die Bundesrepublik musste 1954 in den Pariser Verträgen auf die eigene Herstellung von Kernwaffen verzichten. Um so mehr wollte man aber wenigstens mit der neuesten Technik der friedlichen Nutzung der Kernenergie mithalten. Im Oktober 1955 wurde Franz Josef Strauß Minister für Atomfragen und gründete bald das Kernforschungszentrum Karlsruhe (damals unter dem Namen: Kernreaktor Bau- und Betriebsgesellschaft). Werner Heisenberg, während des 2. Weltkriegs Chef des deutschen Atomwaffenprojekts, beschrieb im selben Jahr die neuen „Schnellen Brüter" als „gesteuerte Atombomben". Die Möglichkeit erschien begeisternd und unbegrenzt, ja wie ein Wunder (Robert Jungk, Der Atomstaat 1977).

Von den Schrecken des Zweiten Weltkriegs noch gelähmt, begann eine Phase der Bewunderung der Atomtechnik, der Anbetung und Begeisterung. Die drückenden Probleme der Not und des Hungers in der Welt schienen lösbar. Atomreaktoren sollten das Meer entsalzen, Düngemittel herstellen, Strom liefern. Dabei übersah man leicht, dass die erste Generation der Atomkraftwerke in den Vereinigten Staaten, in Großbritannien und der Sowjetunion und später auch in Frankreich Ableger und Zöglinge der staatlichen Atomwaffenprojekte waren. Alle diese spektakulären, friedlichen Projekte wurden von Organisationen initiiert, die für die Waffenentwicklung zuständig waren. Dort entstanden auch die ersten Schnellbrüterprojekte. Auch die zivilen Überschallflugzeuge waren Initiativen militärischer Institutionen und mit diesen vernetzter Rüstungsfirmen, die ihren Zuständigkeitsbereich sichern und vergrößern wollten.

Mit dem Atomspalter Otto Hahn an der Spitze der neu gegründeten Max-Planck-Gesellschaft und Franz Josef Strauß als erstem Minister für Atomfragen schöpfte man in der Bundesrepublik neue Hoffnung. Strauß selbst allerdings erkannte als einer der allerersten die handfesten militärischen Interessen und schlüpfte schon nach einem Jahr in das politisch weit mächtigere Verteidigungsministerium hinüber, nicht ohne einen CSU-Freund, den technikbegeisterten Industriechemiker Siegfried Balke, als Nachfolger durchzusetzen. Über sechs Jahre lang hat Balke zahlreiche Projekte der friedlichen Atomtechnik eingeleitet und sich besonders für einen verstärkten Einfluss der Nuklearwissenschaften an Hochschulen und Schulen engagiert. Nun wurden

Naturwissenschaftler und Techniker auch für das Atomministerium rekrutiert und veränderten - (und störten) - den bisherigen Verwaltungsablauf.

1947 begann ich mit dem Studium der Naturwissenschaften, Hauptfach Chemie, in Heidelberg. In der Grundvorlesung „Chemie für Naturwissenschaftler und Mediziner" verkündete der bekannte Naturstoffchemiker Carl Freudenberg:

„Wer nur mit Fleiß und Sorgfalt am Körper der Natur arbeitet, ist der Frage enthoben, ob sein Tun sinnvoll sei!".

Unter den Blicken der verstaubten Büsten großer Naturforscher, deren Entdeckungen teils mit, teils ohne ihr Zutun, teils zum Wohle, teils zum Wehe der Menschheit genutzt worden waren, strebten die meisten Studenten einer gesicherten Berufsposition entgegen.

Ab 1956 hatte ich die Möglichkeit, an einem modernen amerikanischen Chemie-Department der Yale-University als Post-Doctoral-Fellow und Stipendiat der National Science Foundation, das Eindringen moderner physikalischer Methoden in den Forschungsprozess selbst zu lernen und zu verfolgen, bei der mir gleichzeitig die Einflussnahme staatlicher und privater Institutionen auf die Universitätsforschung deutlich wurde.

Diese Eindrücke verstärkten sich noch beim meinem Wechsel in ein von der US-Atomenergiebehörde finanziertes, von mehreren Universitäten gemeinsam betriebenes Großforschungszentrum, das Brookhaven National Laboratory. Schon das Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, dessen Leiter mein Lehrer Richard Kuhn war, hatte die Naturwissenschaften in interdisziplinärer Arbeit in den Dienst der Medizin gestellt.

Im Januar 1957 - noch von der Yale-Universität aus - nahm ich Kontakt mit Edgar Salin (Universität Basel) auf und erhielt von ihm den Auftrag, eine Technologieabschätzung und -bewertung der zu erwartenden Wechselwirkung zwischen der neuen Atomtechnologie und Prozessen der Grundstoffindustrien durchzuführen.[2)]

Die ersten organisierten Aktivitäten unserer Gruppe kamen im Frühjahr 1958 zustande. Frederic Vester hatte mich an die Kernreaktor Bau- und Betriebsgesellschaft empfohlen, dem späteren Kernforschungszentrum, welches heute Forschungszentrum Karlsruhe heißt [und heute Teil des Karlsruher Instituts für Technologie ist – Anm. der Hrsg]. Ich erhielt dort ab 1. März 1958 einen Vertrag als freier Mitarbeiter der Geschäftsleitung und hatte die Aufgabe, die Auswirkung der Atomkernenergie auf die technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung ganzheitlich zu untersuchen, wenn möglich Gesetzmäßigkeiten zu erfassen und Grundlagen für langfristige Planungen zu erstellen.[3)] Darüber hinaus war es meine Aufgabe, eine Abteilung für Strahlenchemie vorzubereiten. Hierfür gelang es mir, Ende 1959 meinen Freund, Dr.

Dietrich Schulte-Frohlinde, vom Max-Planck-Institut Heidelberg abzuwerben und nach Karlsruhe zu holen.

Dieser Schritt erwies sich als großer Erfolg. Es gelang dieser neuen Abteilung bereits nach drei Jahren, eine vielbeachtete Entdeckung zu machen, und Schulte-Frohlinde erhielt nach zehn Jahren Arbeit in Karlsruhe innerhalb weniger Wochen vier Rufe auf Ordinariate, verbunden mit der Leitung großer Institute.

Im Sommer 1958 erfolgte mein erster Besuch beim Bundesministerium für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft. Ab Frühjahr 1959 erhielt unsere Gruppe eine reguläre finanzielle Förderung durch das Atomministerium, die es erlaubte, neue Kooperationen mit bekannten Wissenschaftlern aufzubauen. Zu ihnen zählten Hans-Paul Bahrdt, ein renommierter Industriesoziologe aus Göttingen, und Horst Rittel, zu dieser Zeit Assistenzprofessor für Methodologie, Wissenschaftstheorie und Kommunikationstheorie an der Hochschule für Gestaltung in Ulm. Eine der ersten Arbeiten, die wir zusammen veröffentlicht haben war: „Die wissenschaftliche Arbeit in Gruppen".[4)]

Das Ministerium räumte uns eine erfreuliche Selbstverantwortung ein und wir konzentrierten uns zunächst auf die Arbeit an den Zukunftsmöglichkeiten von Chemie-Kernreaktoren[5)] und auf die Realisierbarkeit einer „Silberquelle", einer Quelle von Beta-Strahlen, die durch Neutronenbeschuss von Silber im Reaktor aktiviert wird.[6)] Experimentelle Studien hierzu hatte ich 1957 an dem Versuchsreaktor des Brookhaven National Laboratory durchgeführt.

In dieser Zeit kamen die ersten Kontakte mit William Kapp zustande, und ich übertrug sein Konzept der sozialen Kosten auf die Bewertung von Forschung und Entwicklung. Auf der Frascati-Konferenz 1963, bei der es um die internationale Standardisierung der Forschungsstatistik ging, machte ich den Vorschlag, in Zukunft die Forschungsausgaben nach ihren militärischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Zielen neu zu gliedern. Ein Vorschlag, der zunächst auf Ablehnung und Überraschung stieß, aber von Christopher Freeman (University of Sussex), einem der Väter des sogenannten Frascati-Manuals zur standardisierten Forschungsstatistik, so temperamentvoll gutgeheißen wurde, dass er sich auch aufgrund der nachfolgenden Arbeiten der Studiengruppe (vorwiegend von R. Coenen und H. Paschen) international durchsetzte.

1961 wurde ich vom Atomministerium auf die UN-Weltenergiekonferenz in Rom geschickt. Dabei konnten die Teilnehmer der Konferenz an einer Audienz beim Papst teilnehmen, wo ich mit Richard Tybout von der Ohio State University zusammentraf, mit dem ich danach eine Konferenz über „The Economics of Research and Development" plante, die im Sommer des nächsten Jahres (1962) in Columbus/Ohio stattfand.

Es gelang, die Unterstützung des Rationalisierungskuratoriums der deutschen Wirtschaft (RKW) in Frankfurt für eine Reise mit einer von uns zu-

sammengestellten Gruppe von namhaften Wissenschaftlern in die Vereinigten Staaten zu gewinnen, um Institutionen der Forschung und Entwicklung zu besuchen und ihre Arbeitsweise zu analysieren.

Bei dieser Reise kam es zu Begegnungen mit amerikanischen Forschungsorganisationen, so der *Systems Development Corporation*, wo wir C. W. Churchman, einen der Begründer des Operations Research, kennenlernten. Wir besuchten auch die *Rand Corporation*, die *University of California in Berkeley* sowie das *Center for the Study of Democratic Institutions* in Santa Barbara.

1963 arbeitete ich von Oktober bis Dezember in der letztgenannten Institution und entwickelte dort das Konzept des „organisierten Konfliktes".[7)]

Darüber hinaus gab es 1964 Kooperationen mit der FU und TU Berlin, während ich in Berlin Geschäftsführer des deutschen „Instituts für Automation in Gründung" wurde, neben meiner Tätigkeit als Geschäftsführer der SfS. Mitarbeiter waren Andreas Jentzsch, ab 1969 Projektleiter der Systemanalyse im Bundeskanzleramt, und Volker Hauff, später Bundesminister für Forschung und Technologie.

Im Sommer 1964 organisierten wir die Konferenz „Wissenschaft und Politik" in Berlin.[8)] Ich begann mit meiner Habilitationsarbeit und ging wiederum von Ende 1964 bis Anfang April 1965 nach Kalifornien, wo ich bei *Stanford Research* in Palo Alto tätig war.

In der Zwischenzeit gab es wesentliche Veränderungen in dem unsere Gruppe fördernden Ministerium. Seit Ende 1962 war Balke nicht mehr Minister; ihm folgte der FDP-Minister Lenz, mit dem ebenfalls bald eine gute Beziehung zustande kam.

1965 organisierte ich eine Konferenz in Santa Barbara, an der auch Peter Menke-Glückert teilnahm, der zu diesem Zeitpunkt bereits im Ministerium für die Studiengruppe verantwortlich war. Weitere Teilnehmern waren der spätere Präsident der NASA, Thomas Paine, und die Professoren Churchman, Cowan und Rittel von der Universität Kalifornien.

Ebenfalls 1965 veranlasste Helmut Schelsky meine Berufung in den Gründungsbeirat der Universität Bielefeld. Schelsky hatte die Absicht, die inzwischen auf 30 Stellen angewachsene Studiengruppe für Systemforschung in die neue Universität Bielefeld zu integrieren.

In den fünf ersten Jahren von 1958-62 hat unsere Gruppe sich durch das Interesse von Balke günstig entwickeln können.

Ein für die naturwissenschaftlich-technische Professionalisierung des Ministeriums besonders typischer und erfolgreicher Fall war der Chemiker Hans Sauer, der bald viele Fäden in der Hand hielt. Er begleitete den Minister Balke auf allen Reisen und pflegte persönliche Beziehungen mit den Prominenten der Atomentwicklung in den USA und besonders in Frankreich. Er spielte vertrauensvoll zusammen mit der Leitung des Karlsruher Zentrums, verachtete

den Amtsschimmel und überspielte geschickt die zuständigen Beamten in Bonn.

Die parlamentarische Kontrolle existierte in dieser Gründungsphase kaum. Zuvor hatte sich die Industrie wegen mangelnder Marktchancen aus dem Atomabenteuer bereits verabschiedet. Jetzt hatte der Staat die Zügel in der Hand, musste aber auch entsprechend mehr bezahlen. Hierzu brauchte man neue, starke Argumente, zwingende Gründe, moralische Verpflichtungen. 1960 waren die Arbeiten an der Planung des Forschungsreaktors in Karlsruhe abgeschlossen und man brauchte auch dort dringend neue Aufgaben für hunderte Wissenschaftler und Techniker. In dieser Zwangslage bewährte sich unter anderen der junge Physiker Wolfgang Häfele, der Werbung machte für das Projekt „Schneller Brüter". Die unsicheren und ängstlichen Beamten überzeugte er unter anderem durch sein starkes Interesse an der Beziehung zwischen Physik und Theologie. Das musste ein guter, weil frommer Forscher sein. Hier wurde der Glauben an den technischen Fortschritt mit mythischem Sendungsbewusstsein verknüpft. Es entstand eine unselige Allianz zwischen schüchtern zaudernden Beamten und von „religiösem Wahn besessenen Wissenschaftlern, die zugleich erfolgreiche Produzenten von Zukunftsangst und verheißungsvollen Prophetien waren."[9] Robert Jungk schrieb weiter: „Das sind nicht mehr die geduldigen, bescheidenen, verantwortungsvollen Forscher von einst, denen die Naturwissenschaften ihre Geltung verdanken, sondern Unternehmer und Manager, die es verstehen, den Staat und die Wirtschaft für ihre abenteuerlichen Mammutvorhaben einzufangen." Wolfgang Häfele, als einer der von R. Jungk geschilderte Physiker, bezeichnete anlässlich der 800-Jahrfeier der Evangelischen Akademie Loccum das Karlsruher Forschungszentrum als „Exerzierfeld, auf dem die Bewältigung der im nationalen und internationalen Rahmen anfallenden Aufgaben geübt wird". Besonders der Vergleich mit den Erbauern der großen Kathedralen begeisterte die zahlreich anwesenden kirchlichen Würdenträger, Bischöfe, Kirchenpräsidenten und Prälaten. Als er ins Forschungszentrum zurückkam, prahlte er vor seinen Mitarbeitern: „Die haben vor Begeisterung auf dem Bauch gelegen." Dieser Satz zeigt, dass diese Propheten nicht nur in Frömmigkeit dem „Schnellen Brüter" zugetan waren. Es gelang ihnen, den „Schnellen Brüter" als ein Geschenk der Natur darzustellen. Das Bild von der Speisung der 10000 leuchtete auf. Kurz bevor Stoltenberg Minister wurde, kam das Projekt „Schnellen Brüter" ins Laufen.

Wichtige Forschungsvorhaben der Studiengruppe

Nach 1965 setzte eine wesentliche Machtverstärkung des Ministeriums gegenüber den Forschungszentren ein. Neue Förderungsprogramme wurden von Bonn aus, vom Bundesministerium für Forschung und Technologie, initiiert, z.

B. die Förderung der Datenverarbeitung, wodurch die Studiengruppe für Systemforschung eine Reihe von Projektaufträgen erhielt.

Zu diesen gehörte auch der Auftrag, gemeinsam mit der Siemens AG und einer Planungsgruppe im Deutschen Patentamt (DPA) die Möglichkeiten des Einsatzes der Elektronischen Datenverarbeitung im Patentamt zu prüfen und voranzutreiben.

1967 lief dann das Projekt „Datenverarbeitung im Presse- und Informationsamt der Bundesregierung" an, mit dem Ziel, politische Informationen im Bundespresseamt (BPA) umfassender, zuverlässiger und schneller als bisher bereitstellen zu können. Projektleiter wurde der Diplomphysiker Uwe Thomas.[10)]

Durch das Interesse des Atom- bzw. späteren Forschungsministeriums an Verfahren der Planung von Forschung und technischer Entwicklung und der Früherkennung von Problemen entwickelten wir Experimente über die Ermittlung von Prioritäten in der Forschungspolitik.

Für diese Experimente konnten wir Beamte gewinnen, die selbst staatliche Forschungsmittel verteilten.[11),12)] Diese hatten im Planspiel eine ähnliche Präferenzstruktur erarbeitet wie Studenten. Unter „idealisierten" Entscheidungsbedingungen, das heißt, dass sich die Versuchspersonen in aus der Institution gelösten Situationen befanden, entwickelten auch die jeweiligen Fachbeamten eine Präferenzordnung für die staatliche Forschungsförderung, die anders war, als die damalige staatliche Mittelverteilung [s. dazu Beitrag 5.2].

Das Kanzleramtsprojekt

Im Jahr 1969, noch unter der Regierung Kiesinger, erging an die Studiengruppe der Auftrag, ein Informationssystem für das Bundeskanzleramt zu erarbeiten. Dabei bedienten wir uns des Konzepts der Maieutik, das auf Sokrates zurückgeht (Maieutik bedeutet Hebammenkunst). Durch geduldiges und geschicktes Fragen wird dabei versucht, latent vorhandene Wissensbestände und Kritiken zu aktivieren. Dies geschah in Interviews und Gruppendiskussionen mit den Mitarbeitern des Bundeskanzleramts. Auf diese Weise gelang es uns, über 800 technische, organisatorische und funktionelle Mängel von höheren und mittleren Beamten formuliert zu bekommen.[13)] Diese zahlreichen Einzelkritiken wurden von uns in Kategorien zusammengefasst und geordnet. Neben Hinweisen auf technische Mängel erhielten wir eine Reihe von wichtigen Fingerzeigen, die sich auf Grundfunktionen, wie etwa die Erfüllung der Richtlinienkompetenz, bezogen. Noch bevor die neue Regierung unter Bundeskanzler Brandt und Staatsminister Ehmke ihre Tätigkeit aufnahm, hatten wir auf Grund dieser Vielzahl der Kritiken zwölf Funktionsmodelle des Kanzleramts entwickelt, die von einem sich weitgehend an den *Status quo* haltenden

Konzept bis zu einem die verfassungsrechtlich gegebene Richtlinienkompetenz voll ausschöpfenden, langfristig planenden Modell reichten. Wir kamen zu dem Ergebnis, dass ein wohldurchdachter, technisch gut ausgestatteter Neubau dringend erforderlich war und schlugen die Einrichtung eines modernen Kanzlerinformationssystems (KIS) vor. Alle Änderungen sollten so vorgenommen werden, dass sie als Experimente kontrollierbar sind. Die dadurch hervorgerufenen Folgeerscheinungen sollten erfassbar und messbar sein.

Als im Oktober 1969 erstmals Sozialdemokraten und Freie Demokraten gemeinsam die Regierung stellten, sollte die angestrebte Reformpolitik der SPD-FDP-Koalition auch das Bundeskanzleramt einbeziehen. Insbesondere politische Planung wurde von der sozialliberalen Koalition als wichtiges Instrument zur Konzeptionalisierung und Verwirklichung ihrer Politik verstanden.[14)] Horst Ehmke, bis dato Justizminister, sollte - so Brandt - „mit seiner zupackenden Art aus dem Kanzleramt eine moderne Behörde machen und sich um die Planung der Regierungsarbeit kümmern."[15)]

Die SfS sollte ihre Tätigkeiten im Kanzleramt unter der neuen Regierung fortsetzen und erweitern. Ihr wurden folgende Aufgaben gestellt:

(1) Bestimmung der Funktion des Bundeskanzleramts im Regierungssystem
(2) Ausarbeitung von Vorschlägen zur langfristigen Reorganisation des Amts
(3) Entwicklung eines Kanzler-Informations-Systems
(4) Forcierung des Einsatzes der Elektronischen Datenverarbeitung

Hierbei sollte das von der Studiengruppe entwickelte System ORAKEL ein Gegenmodell zu der bisherigen „fatalistischen Prognose" darstellen.[16)]

Die Tendenz zu einer zentralen Steuerung der Aktivitäten des gesamten Regierungsapparats stieß schon im Juli 1970, als die Planungsabteilung erstmals versuchte, auf der Basis der gemeldeten Vorhaben eine Prioritätenliste für das Bundeskabinett aufzustellen, auf massiven Widerstand der ihre Selbständigkeit argwöhnisch verteidigenden Ministerien und Minister.[17)] Ein weiteres Problem war die unklare Kompetenz der Planungsabteilung im Amt selbst, was zu der Befürchtung der Fachabteilungen Anlass gab, von der Planung künftig bevormundet zu werden.[18)]

Die Reformbestrebungen von Ehmke trafen auf immer schärfere Kritik: Das „Frühkoordinationssystem" aller Vorhaben hielten erfahrene Praktiker der Politik für unsinnig. Dem Kanzleramtsminister wurde naiver Glaube an die Verwendbarkeit technischer Neuerungen unterstellt, die jedoch vor allem viel Papier produzieren würden.

Ebenso wie die intellektuelle Brillianz, der analytische Verstand und die Vitalität Ehmkes fast permanent in seiner Arbeit deutlich wurden, kamen auch

seine negativen Eigenschaften zur Geltung.[19)] In den Augen vieler Kollegen und Mitarbeiter wurde Horst Ehmke mehr und mehr zum sich selbst überschätzenden Besserwisser, zum „Hans Dampf in allen (Sack-) Gassen."[20)]

Der Griff des Bundeskanzleramts nach der Rolle eines Superministeriums scheiterte. Ehmke wurde Ende 1972 auf den Sitz des Forschungsministers regelrecht abgeschoben. A. Baring schrieb sogar von der „Vertreibung Horst Ehmkes aus dem Kanzleramt".[21)]

Die ORAKEL-Experimente im Fernsehen

Der WDR in Köln hatte zusammen mit der Studiengruppe von 1969 an über Radio und dann ab 1971 auch über das Fernsehen mit Experimenten begonnen, die, konsequent angewendet und technisch weiterentwickelt, aus dem Fernsehen eine transparente Demokratie hätten machen können. Für dieses Experiment hat die SfS das ORAKEL-Konzept angewandt, welches Telefon und Computer verwendete, um der schweigenden Mehrheit oder besser jener Mehrheit, für die es kaum Instrumente der spontanen Artikulation gab, Möglichkeiten zu schaffen, sich aus der Passivität zu lösen, sich unmittelbar am laufenden Programm zu beteiligen und auf Fernsehprogramme aktiv Einfluss zu nehmen. [Das ORAKEL-Experiment wird im Detail in Beitrag 4.5 dargestellt].

ORAKEL bedeutet Organisierte Repräsentative Artikulation Kritischer Entwicklungslücken:

In die Diskussion eines organisierten Konfliktes griff eine repräsentative Gruppe von Bürgern ein, das Panel. Es gab Meinungen ab und formulierte Vorschläge.

Die Öffentlichkeit konnte sich während der Sendung telefonisch beteiligen und Fragen, die sich aus der Diskussion ergaben - in eine Zahlenreihe verschlüsselt - bewerten.

Der in den Bewertungen ausgedrückte Wille der Zuschauer wurde nach der Anrufphase in den organisierten Konflikt (Streitgespräch zwischen kompetenten Wissenschaftlern und Politikern) zurückgeführt und bestimmte den weiteren Verlauf der Diskussion.

Die in freier Sprache formulierten Bemerkungen und Vorschläge der repräsentativen Bürgervertretung liefen kontinuierlich im Studio ein und wurden gebündelt an den organisierten Konflikt weitergegeben und steuerten so Inhalt und Verlauf der Studiodiskussion unmittelbar.

Eine „Datenbank", die mit Fachleuten besetzt war, prüfte die Aussagen des organisierten Konflikts auf Wahrheit und Übertragbarkeit und korrigierte, wenn nötig.

ORAKEL erlaubte damals in einigen Minuten die unmittelbare Reaktion tausender von Zuschauern. Durch die Verwendung eines Drucktastentelefons, einer automatischen Wählervermittlung und eines Datensichtgeräts, das die Bewertung nicht in Ziffern übersetzte, sondern sofort graphisch sichtbar machte, konnte die Zeit zwischen Bewertung und Auswertung von Minuten auf Sekunden reduziert werden. Durch graphische Darstellung erkannte man, wo am meisten Unklarheit oder Konflikt drinsteckt, und man konnte Probleme mit hoher Übereinstimmung erkennen.

1972 erschien mein Buch „Computer-Demokratie", in dem die Erfahrungen mit ORAKEL behandelt wurden. Es beschäftigte sich besonders mit der Frage, wie die parlamentarische Demokratie weiterentwickelt und ihre Mängel beseitigt werden könnten.

„Computer-Demokratie" erreichte eine deutliche Wirkung in den Medien, nicht nur in wissenschaftlichen Zeitschriften, sondern auch in der Tagespresse. Obwohl mit Kritik nicht gespart wurde, zollte man durchgängig Respekt und lobte das progressive und innovative Anliegen.

Das Projekt „Prioritäten in der Forschungspolitik"

Ulrich Lohmar, Vorsitzender des Ausschusses für Forschung und Technologie, erteilte der SfS 1972 den Auftrag, prominente Wissenschaftler und Forschungsmanager danach zu befragen, welche Prioritäten sie hinsichtlich der Forschungsförderung setzen würden und aus welchen Gründen sie zu ihren Präferenzen kämen. Mit dem wissenschaftlichen Niveau und der Qualität der bereits zuvor ausgeführten Experimente im Psychologischen Labor in Bonn und der Reformfreudigkeit der ORAKEL-Sendungen hatte diese methodisch wie strukturell recht eingeengte Aufgabe wenig zu tun. Es bestand die Notwendigkeit, zusätzlich möglichst signifikante Ergebnisse aus den vorherigen, deutlich vielschichtigeren Experimenten einzufügen und zur Darstellung zu bringen.

Die Ergebnisse der Untersuchung, die wir am 21. März 1973 vor dem Ausschuss für Forschung und Technologie präsentierten, zeigten einen deutlichen Unterschied zwischen den Forderungen der Fachleute und der tatsächlichen Mittelzuteilung. Die Ausgaben für Verteidigung und Kernenergie (beide gehörten mit 24,2 bzw. 22,4 % zu den am meisten geförderten Wissenschaftsbereichen) sollten auf 14 bzw. 15,6 % reduziert, für Bildungswesen und Umwelt (bisher 1,1 und 1,4 %) dagegen das 4,5- bzw. 5,4-fache ausgegeben werden. Trotz erheblicher Hebungen und Senkungen des Budgets blieben die Präferenzstrukturen der 100 Fachleute und die der Bundesregierung jedoch weitgehend identisch.[22)]

Obwohl unsere Darstellungen und Ergebnisse von den anwesenden Politikern und Journalisten mit Interesse aufgenommen wurden, war diese Veranstaltung für die SfS doch enttäuschend.

Horst Ehmke, nun Bundesminister für Forschung und Technologie, forderte mich auf, stärker für die Interdisziplinarität zwischen Sozialwissenschaftlern, Naturwissenschaftlern und Technikern aktiv zu werden.[23)] Diese Bemerkung war sehr überraschend. Denn dass genau diese Interdisziplinarität von der SfS schon seit 14 Jahren propagiert, angewandt und verbreitet wurde, hätte ihm auf Grund früherer Begegnungen - nicht zuletzt im Bundeskanzleramt - eigentlich klar sein müssen.

Etappen der Forschungspolitik

Man kann die Entfaltung der Großforschung in der Bundesrepublik und ihr Verhältnis zum Atom- bzw. Forschungsministerium in mehreren Abschnitten sehen, die jeweils durch charakteristische Trends gekennzeichnet waren. Im Zeitraum 1955-65 war allgemeine Begeisterung verbreitet. Prominente Physiker der Universitäten und der Max-Planck-Institute berieten den Minister. Die zivilen Programme der militärischen Großmächte wurden imitiert so gut man konnte, ohne die dahinter stehenden militärischen Interessen klar zu analysieren. Weder das Parlament noch der Rechnungshof waren in der Lage, ausreichend zu kontrollieren. In dieser Phase vermehrten sich die Heilsverkünder, Propheten und Angstmacher und schneiderten passende Ideologien.

Nach 1965 folgte eine Verrechtlichung und Verstetigung. Alle späteren Minister beklagten den jetzt eingetretenen Zustand. Besonders Klaus von Dohnanyi erkannte, wie schwer es war, neue Probleme aufzugreifen. Er bemühte sich um Instrumente der Früherkennung von Problemen und Krisen und der Planung und Bewertung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten und erteilte der Studiengruppe für Systemforschung einen entsprechenden Auftrag.[24)]

Erst nach 1975 konsolidierte das Forschungsministerium seine politische Macht durch weitere Professionalisierung und Ausbau seiner Fachkompetenz. Gleichzeitig wurden konzeptbildende, fachübergreifende Forschungseinrichtungen demontiert und aufgelöst, und zwar gerade solche Aktivitäten, die einmal gegründet worden waren, um auch in der Forschungspolitik Orientierungs- und Entscheidungshilfen zu leisten. Es zählten dazu u.a. Einrichtungen der Zukunftsforschung, der Friedensforschung, und schließlich auch noch das Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt in Starnberg, „das schon bei seiner Gründung starken Angriffen ausgesetzt und immer ungeliebtes Kind der Max-Planck-Gesellschaft geblieben war“ (R. Jungk).

Auch die Studiengruppe für Systemforschung wurde 1974 zerschlagen und ihr Personal in andere Forschungseinrichtungen eingegliedert. Während ich eine Professur in Kassel übernahm, wurden die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Arbeitsbereiches „Information und Dokumentation" zunächst in die Gesellschaft für Information und Dokumentation (GID) überführt, später in die Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) die dann wiederum zu einem Teil der Fraunhofer-Gesellschaft wurde. Der Mitarbeiterstab des Arbeitsbereiches „Planung und Innovation", dessen Arbeitsschwerpunkte Forschungsplanung und Technikfolgenabschätzung waren, wurden in das Kernforschungszentrum Karlsruhe eingegliedert und mit einer Gruppe von Systemanalytikern zusammengefasst, die sich bisher insbesondere mit Analysen zu Kosten, Risiken und Emissionen von neuen Kernreaktoren, z.B. „Schnellen Brütern", beschäftigt hatten. Dieser Zusammenschluss, so sollte sich später herausstellen, war die Geburt eines bis heuten erfolgreichen Forschungsinstituts auf dem Gebiet der Technikfolgenabschätzung, Forschungsplanung und Innovationsforschung, des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) [s. hierzu den Beitrag 1.5 von R. Coenen].

Anmerkungen:

1) Brief und Förderungsantrag an die DFG, 11. März 1958
2) H. Krauch, Neue Hüttentechnik, Direkte Reduktion von Eisenerzen; in: Deutsche Zeitung und Wirtschaftszeitung (06.04.1957)
3) H. Krauch, Tätigkeitsbericht für die Zeit vom 1.3. - 31.8.58; 27. August 1958
4) H. P. Bahrdt, H. Krauch, H. Rittel, Kölner eitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 1960/1
5) H. Krauch, W. Baur, K. Jecht, W. Kunz, Chemie-Kernreaktoren; Dechema-Monographien 42, 1961
6) H. Krauch DBP 1 157 204;, Verfahren zum Bestrahlen von festen, flüssigen oder gasförmigen Medien (vom 15.6.1961)
7) H. Krauch, Fortschrittsplanung; in: R. Jungk, Der Griff nach der Zukunft; München 1964
8) H. Krauch (Hrsg.), Wissenschaft und Politik; Heidelberg 1966
9) R. Jungk, Der Atomstaat; 1977
10) H. Krauch, Wege und Aufgaben der Systemforschung; in: Systemanalyse in Regierung und Verwaltung; H. Krauch (Hrsg.), Freiburg 1972
11) H. Feger, H. Krauch, W. Opgenoorth, Forschungsplanung I: Verwirklichungschancen und Förderungswürdigkeit von Forschungsschwerpunkten im Urteil von Fachleuten und Studenten; in: Zeitschrift für Sozialpsychologie, Band 1, 1970, Heft 2

12) H. Krauch, H. Feger; U. Meindl, Forschungsplanung II: Der Einfluss von Öffentlichkeitsmeinung auf Präferenzurteile über Forschungsschwerpunkte; in: Zeitschrift für Sozialpsychologie, Band 2, 1971, Heft 2
13) H. Krauch, Vortrag am Institut für Gesellschaftspolitik; Wien, 25. November 1969
14 W. Rudzio,) Das politische System der Bundesrepublik Deutschland; Opladen 1996
15) W. Jäger, Die Innenpolitik der sozial-liberalen Koalition 1969-1974; in: Republik im Wandel 1969 - 1974. Die Ära Brandt, Stuttgart 1986
16) Die Welt Nr. 281, 3.12.1970
17) K. Niclauß, Kanzlerdemokratie. Bonner Regierungspraxis von Konrad Adenauer bis Helmut Kohl; Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz 1988
18) H. Bebermeyer, Regieren ohne Management ? Stuttgart 1974
19) Ebd.
20) W. Jäger, Die Innenpolitik der sozial-liberalen Koalition 1969-1974; in: Republik im Wandel 1969 - 1974. Die Ära Brandt, Stuttgart 1986
21) A. Baring, Machtwechsel. Die Ära Brandt-Scheel; Stuttgart 1982
22) Der Spiegel Nr. 12, 1973
23) Stenographisches Protokoll über die Öffentliche Informationssitzung des Ausschusses für Forschung und Technologie und für das Post- und Fernmeldewesen (am Mittwoch, den 21. März 1973, 15:35)
24) H. Paschen, H. Krauch (Hrsg.), Methoden und Probleme der Planung von Forschung und technischer Entwicklung; München 1972

1.3 Der neue Phosphoros – Analysen und Entgegnungen

Claus Koch

Zwischenzeit

Keine Experimente“ – die Ludwig-Erhard-Parole - galt damals nicht nur für die Wirtschaftspolitik, die Rechtspolitik und die Innenpolitik. Auch die akademische Welt in Westdeutschland verhielt sich danach, man brauchte sie nicht eigens zu ermuntern. Mühsam hatte sie das alte Universitätsgerüst zusammen geflickt, noch in den frühen sechziger Jahren war sie alles andere als neuerungssüchtig. Noch 1965 bescheinigte eine Untersuchung über die politische Aufgeschlossenheit der Studenten der akademischen Jugend eine größtenteils apolitische Haltung. Schon zwei Jahre später kam, nach dem Vorbild der

studentischen *Sit-ins* in Berkeley, vormärzliche Stimmung auf, die auch bald die Institutionen selber aufrühren sollte.

Zum alten Gerüst mit seiner Professoren-Anomalie gehörte auch, dass sich Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften auf Distanz zu einander hielten. Diese Distanz war nicht zuletzt ihrer Schwäche zu verdanken. Aus beiden Feldern waren gerade die universal gebildeten, universalistisch denkenden Wissenschaftler in die Emigration getrieben worden. Davon profitierten vor allem die amerikanischen Universitäten, wo man, etwa in Chicago, die Humboldt'schen Leitideen mit Interesse aufnahm. Die höheren Bildungsanstalten blieben in der Restaurationszeit provinziell und ängstlich, institutionelle Umwälzungen konnten sie sich, abgesehen von ihrer unrühmlichen Rolle im „Dritten Reich", nicht leisten.

Zu den historisch-philologischen Geisteswissenschaften mussten sich die Sozialwissenschaften zählen lassen, die noch in den sechziger Jahren keinen soliden eigenen Status gefunden hatten. Für den Geschmack der natur- und der geisteswissenschaftlichen Blockbewohner mischte sich bei diesen Neuankömmlingen oder gar Remigranten Allzuvieles. Sie stellten auch andere Ansprüche an wissenschaftliche als eine öffentliche Arbeit. Ein physikalisch bewanderter Germanist, ein humanistisch gebildeter Chemiker, das waren mit leisem Misstrauen betrachtete Ausnahmen. Eine universalistisch gebildete Haltung respektierte man am ehesten bei den theoretischen Physikern. Nicht von ungefähr stammten aus ihren Reihen die gewichtigsten Unterschriften unter die Göttinger Erklärung der Achtzehn gegen einen deutschen Erwerb von Atomwaffen (1957). Nun ja, wenn dabei mehrere Nobelpreisträger waren ... doch für die Mehrzahl der Fachgenossen war das schon zu viel.

Mit Misstrauen betrachtet wurde aus dieser akademischen Landschaft auch das Experimentiergebilde der Studiengruppe für Systemforschung. Schon die Bezeichnung versprach Verdächtiges. Diese jungen Leute sprachen alle Englisch, manche machten Jazzmusik – keine Selbstverständlichkeiten in der restaurierten, längst nicht wieder weltbürgerlichen Academia.

Der Anführer dieses bunten Haufens war ausgerechnet ein Chemiker, aus einer strammen Chemikerfamilie stammend, wohl aus der Art geschlagen. Die Chemiker, einst im Kaiserreich und in der Weimarer als Modernisierungs-Korps mit der fortschrittlichsten Industrie verbunden, waren nach der Vertreibung ihrer feinsten Köpfe und nach Zerschlagung der IG-Farben durch die Alliierten zusammen mit den Universitätsmedizinern zu den konservativen Bataillonen gestoßen. Das bereitete dann in der Zeit der Studentenrevolte und der von Humboldt wieder verlassenen Universität Unbehagen: Interdisziplinarität. In den großen Naturforschergestalten des neunzehnten und des früheren zwanzigsten Jahrhunderts war Interdisziplinarität in einer Person zusammen gebunden und repräsentiert. Aber auch Historiker wie Mommsen, Burckhardt

oder Riegl dachten und arbeiteten interdisziplinär in einer Person, nicht wie später arbeitsgeteilt.

Der Neologismus trat nun mit einem schillernden Klang auf. Das wurde von weltläufigen, abenteurlustigen und nicht gerade institutionenhörigen Köpfen, zu denen sich die Studiengruppe nicht ungerne zählen ließ, auch heiter genutzt. Die Interdisziplinarität – die späterhin allzu oft schwächliches Postulat oder Schwindel blieb – verband sich mit einem weiteren Horrorbegriff (für akademische Ohren), der Projektforschung. Zwei Jahrzehnte später sollten Interdisziplinarität und Projektforschung, überdacht vom Drittmittelhimmel, zu bürokratischen Fetischen, ja Befehlsparolen werden. Die Ressortforschung der staatlichen Verwaltungen ist von ihnen durchsetzt. Sie sind heute, nachdem sie zuerst als lockernde und neu disziplinierende Essenzen aufgetreten waren, in der durchgehenden Ökonomisierung der Universität befestigt. Die Universitätsreform wiederum führt ins vorhumboldtsche Polytechnikum.

Für diese Formen wissenschaftlicher Arbeit und wissenschaftlicher Haltung war die Studiengruppe ein Wegbereiter, wenn auch nicht ein Muster. Für letzteres war sie, und das machte ihren intellektuellen Reiz aus, zu spielerisch unbestimmt. Aus ähnlichem Geist war, schon etwas früher, die Ulmer Hochschule für Gestaltung gewachsen, auch sie nicht zu dauerhafter Institution bestimmt. Es gab da manche Querverbindung.

Den Inspirationen des stets regen – und bisweilen gefährdeten – Unternehmens Studiengruppe kamen zwei Konjunkturen zugute, nur in ihrem Zusammenhang kann der Stoßtrupp richtig gesehen werden: Zum einen die Blüte und die politische Artikulation des Wohlfahrtstaates Bundesrepublik, zum anderen die wissenschaftsideologische Vitalität, die in jenen Jahren die Sozialwissenschaften genießen konnten. Beides ging Hand in Hand.

Nachdem das Schmähwort „Planung" mehr als anderthalb Jahrzehnte lang gebannt und von den Freihändlerökonomen in die Nähe der staatssozialistischen Zwangswirtschaft gestellt war, machte man sich zu Beginn der sechziger Jahre von dieser fixen Idee langsam frei. Man stellte sich in den Jahren der Großen Koalition (1966 bis 69) der Einsicht, dass tatsächlich das Land nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs sich immer wohlfahrtsstaatlich verhalten hatte. Planung war immer am Werk gewesen, siehe den Aus- und Weiterbau der deutschen Sozialstaatlichkeit. Keynesianische Steuerung war immer betrieben worden, wie in allen Nachbarländern auch. Westeuropa folgte damit, rund zwei Jahrzehnte später, dem amerikanischen New Deal und fuhr dreißig Jahre gut damit. Nicht von ungefähr konnte der französische Staatsökonom Jean Fourastié das Wort von den *Trentes glorieuses* prägen (das die heutige orthodoxe Ökonomie erfolgreich verdrängt). Mit der starken Parole von der Freien Marktwirtschaft wurde diese Realität nur verdeckt. Neben dem seit jeher etatistisch denkenden Bayern organisierte sich das restpreussische Nordrhein-

Westfalen, nachdem später das Wort vom rheinischen Kapitalismus (Michel Albert) geprägt werden sollte, nach wohlfahrtsstaatlichen Mustern. Das gebot schon die dortige Schwerindustrie, die ihrerseits zum Geburtshelfer der europäischen Gemeinschaft wurde.

Auch in der Bonner Regierung wurde das Tabu über dem Begriff Planung gelockert. Unter dem sozialdemokratischen Wirtschaftsminister Schiller und dem christsozialen Minister Strauß (Plisch und Plum) konnte eine Tendenz der politischen Organisierung aufkommen, die prognostisch dem Wirtschaftswachstum und der Fiskalpolitik vorarbeiten sollte. Zwanzig Jahre später wurde sie dann, trotz ihrer Erfolge, als Planungseuphorie lächerlich gemacht. Neben Geldstabilität und Wachstum konnte Vollbeschäftigung als Staatsziel verankert werden. Selbst Forschungsplanung und Wissenschaftsplanung, in der herunter gekommenen Humboldtuniversität lang perhorresziert, durfte beim Namen genannt und gefordert werden. Die Studiengruppe spielte da, semantisch wie empirisch-experimentell an erster Stelle mit. Damit gewann sie da und dort das Interesse staatlicher Verwaltungen, die nach Orientierung suchten. Im korporatistischen Gesellschafts- und Staatswesen, das erst einmal bürokratisches Ordnungsdenken wieder herstellen musste, waren solche amerikanisch, französisch oder britisch inspirierten Modernismen etwas Fremdartiges. Ein halbes Jahrhundert später sollte dies übereifrig und übertrieben nachgeholt sein. Die damaligen Kennworte sozialer Mobilität sind heute weithin zu Kennworten sozialer Erstarrung geworden.

Schließlich profitierte die Studiengruppe von der kurzen Renaissance der Sozialwissenschaften. Noch in den fünfziger Jahren war die Soziologie nur am Rande der meisten Universitäten angesiedelt, verfügte noch nicht einmal überall über einen Lehrstuhl oder gar mehrere. Der politischen Wissenschaft, die als ein Amerikanismus angesehen wurde, schon weil sie [die] alten Staatswissenschaften zu verdrängen drohte, konnte erst recht nicht zu höheren Ehren, etwa einem Rektorat, kommen. Das änderte sich mit den Neugründungen wie Konstanz und Bielefeld, an denen sich die Sozialwissenschaften als Planer sehr verdient machen konnten.

In dieser Drift der Sozialwissenschaften, die vom orientierungs- und planungsbedürftigen Wohlfahrtsstaat unterstützt und zunehmend mit Forschungsprojektmitteln bedacht wurde, konnte sich die kleine Ideenspendergemeinschaft der Studiengruppe glücklich tummeln. Ihr kam auch zugute, dass es vor allem die Industriesoziologie und die Bildungssoziologie waren, also empirisch breit angelegte und auf Planung zielende Disziplinen, mit deren Hilfe sich die deutsche Soziologie aufs Neue institutionalisierte.

Einen ersten glanzvollen Höhepunkt fand die verjüngte deutsche Soziologie, die immer weniger auf altes Bildungsgut zählen konnte, in ihrem 15. Deutschen Soziologentag im April 1964 in Heidelberg. „Max Weber und die

Soziologie heute“ war das Thema. Talcott Parsons und Raymond Aron traten auf, Herbert Marcuse, Georges Friedmann, Reinhard Bendix, Karl W. Deutsch, Benjamin Nelson – eine Internationalität, der die historisch-philologischen Geisteswissenschaften nur neidvoll zusehen konnten. Sie ihrerseits waren zum guten Teil noch immer ins Schmuddel-Eck der Kollaboration gestellt. Adorno, Horkheimer, Stammer, Baumgarten natürlich, von den jüngeren Renate Mayntz, Jürgen Habermas, Dieter Henrich, Ludwig von Friedeburg und Hans Paul Bahrdt, Mitglied der Studiengruppe. Es gab sogar einen Kultusminister, Gerhard Storz, der eine angemessen gescheite Begrüßung auf sich nehmen konnte (was heute kaum noch vorkommt). Die Leute der Studiengruppe konnten hier aus dem Vollen schöpfen.

Schließlich traf sich das Soziologenvolk im Handschuhsheimer Haus von Helmut Krauch und seiner Frau, der Zeichnerin Marie Marcks, zum Fest. Es war in dem schon leicht verzopften akademischen Universitätsbetrieb eine Intellektuellen-Feier, es fanden sich nämlich unter den Sozialwissenschaftlern noch zahlreiche Intellektuelle – was heute nicht mehr der Fall ist.

Die Studiengruppe hatte in jenen wenigen Jahren ihren Kairos gefunden. Dergleichen sollte sich später, auch für erfolgreiche und attraktive Wissenschaftlergemeinschaften, kaum wiederholen. Was mit einem Kairos gemeint ist, dürften im heutigen Produktionsbetrieb Wissenschaft ohnehin nur wenige wissen.

1.4 Die Heidelberger „Studiengruppe für Systemforschung“ (SfS)*)

Zur Entwicklung von Systemforschung und Politikberatung in der Bundesrepublik Deutschland 1958-1975

Andrea Brinckmann

Einleitung

Die Verbindung von Demokratisierungsforderungen mit dem Ruf nach langfristiger rationaler Planung der politischen Zukunftsaufgaben kennzeichnen

*) Ein ähnlicher Beitrag ist in Minerva, 2006, Vol. XLIV (2) in englicher Sprache erschienen

in besonderem Maße den politischen und gesellschaftlichen Modernisierungsprozess der 1960er Jahre[1] in der Bundesrepublik Deutschland. Die grundlegenden Veränderungen im Bereich der wissenschaftlichen Politikberatung sind in diesem Zusammenhang indes noch kaum untersucht worden.[2] Gleichwohl brachten neuartige gesellschaftliche und politische Herausforderungen des Wandels auch innovative Beratungsformen hervor. Zunehmend fanden damals Wissenschaftler Gehör, die Politik und Verwaltung Vorschläge unterbreiteten, wie mit neuen Forschungskonzepten und modernen Planungsmethoden künftig gesellschaftlichen Problemen vorausschauend begegnet werden könne. So auch die Studiengruppe für Systemforschung, über deren Entstehung, Aufgaben und Funktion kürzlich an der sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Hamburg eine Dissertation vorgelegt wurde.[3] Der folgende Beitrag stellt eine Zusammenfassung dieser Arbeit dar. Zunächst werden die geschichtliche Entwicklung der Studiengruppe als Institution, ihre Themen- und Aufgabenfelder skizziert, um in einem zweiten und dritten Abschnitt ihr besonderes Politikberatungsverständnis und ihren innovativen Forschungsansatz vorzustellen, die jedoch in der Praxis auch zu besonderen Problemen der Interaktion führte. Die Auswirkung dieser Probleme wird in einem dritten Abschnitt erläutert werden, gefolgt von einer Zusammenfassung, die die besondere Bedeutung der Studiengruppe in der Geschichte der frühen Bundesrepublik hervorhebt.

Ursprünge und Entwicklung der Studiengruppe für Systemforschung

Die spätere Studiengruppe für Systemforschung war zunächst 1957 als informelle Arbeitsgruppe von Natur- und Geisteswissenschaftlern an der Universität Heidelberg gegründet worden.[4] In den 1960er Jahren brachte sie auf dem Gebiet der Forschungsplanung und Forschungspolitik - ein Bereich, der sich in dieser Zeit zum bevorzugten Kooperationsfeld von Politik und Wissenschaft entwickelte[5] - die in der Bundesrepublik Deutschland bis dahin wenig bekannte Systemanalyse als politische Entscheidungshilfe zur Anwendung. Mit ihrer Organisationsform, die sich an amerikanischen Non-profit-Forschungs- und Beratungsgesellschaftn orientierte, unterschied sie sich von bestehenden Strukturen der Universitäts-, Industrie- oder Großforschung. Die Entwicklung der Systemforschung, die der Studiengruppe ihren Namen gab, lässt sich gleichermaßen auf militärtechnologische und theoretische Quellen zurückführen, auf Planungs- und Koordinationsmethoden für komplexe Großtechnologien und auf die in den 1930er und 1940er Jahren entwickelte allgemeine und kybernetische Systemtheorie.

Zugkraft erhielt das moderne System-Denken nach dem Zweiten Weltkrieg vor allem durch das zunehmend als problematisch wahrgenommene Kriterium der *Komplexität* technologischer wie gesellschaftlicher Sachverhalte. Damit war die Notwendigkeit verbunden, Forschungsmethoden zu kombinieren und interdisziplinär Problemlösungen zu entwickeln, die mit den speziellen Methoden sich zunehmend ausdifferenzierender und fragmentierender Wissenschaftsdisziplinen nicht zu bewältigen waren. Im Ursprungsland der Systemforschung, den USA, wurde neben dem Terminus „systems research" häufig auch der Begriff „systems approach" verwendet und damit dem Umstand Rechnung getragen, dass Systemforschung bald nicht nur im technisch-ökonomischen Bereich, sondern auch zur Lösung gesellschaftlicher Probleme herangezogen wurde.[6)] „Systems approach", apostrophierte 1969 E. S. Quade, ein Wissenschaftler der *RAND Corporation*, „is not a method or technique; nor is it a fixed set of techniques; but rather a concept, or a way of looking at a problem."[7)] Die Einführung der Systemforschung in der Bundesrepublik wurde enthusiastisch aufgenommen, schnell konnte die Forschungsrichtung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, in Sozial- und Wirtschaftswissenschaften in den 1960er Jahren Fuß fassen, als vermeintlich universell einsetzbares Set an Planungs- und Entscheidungstechniken.[8)] Langfristig erfüllten sich die Hoffnungen, Systemforschung könne als Metawissenschaft ein „Society Management" oder gar ein „Planetary Engineering"[9)] ermöglichen, jedoch nicht.

Die Systemforschung wurde von der Studiengruppe aufgegriffen, um die wissenschaftliche Methodik der Forschungsplanung zu verbessern, Aspekte der Forschungssoziologie zu verarbeiten und Informationssysteme zu entwickeln. Interdisziplinarität erklärten die Mitglieder nicht nur zum eigenen konstituierenden Prinzip. Sie warben vielmehr hartnäckig für den Ausbau interdisziplinärer praxisrelevanter Forschungsrichtungen und der Entwicklung entsprechender Forschungseinrichtungen und -programme.[10)] Auf theoretischer Ebene befassten sich ihre Protagonisten mit der Selbstverortung der Wissenschaft im politisch-gesellschaftlichen Raum. Besonders Helmut Krauch und Hans Paul Bahrdt versuchten zu diesem Thema durch zahlreiche Publikationen eine öffentliche Diskussion anzustoßen. Das vom Bundesforschungsministerium finanzierte Institut verstand sich aber explizit als praxisorientierte Einrichtung. Anstatt jedoch Expertisen zu isolierten Aspekten politischer Entscheidungsprobleme anzufertigen, versuchte die Studiengruppe ihre Auftraggeber für ein ganzheitliches Verständnis wissenschaftspolitischer Probleme und Erfordernisse zu gewinnen und zudem eine kritikfähige und interessierte Öffentlichkeit hinsichtlich dieser Fragen herzustellen.[11)]

Ob die Gründung der Studiengruppe für Systemforschung hauptsächlich das Werk Helmut Krauchs ist, lässt sich aus den Quellen nicht eindeutig beantworten, letztlich ist auch nicht entscheidend, ob die Gründungsüberlegungen

aus dem Kopf eines Einzelnen oder aus informellen Vorgesprächen der Arbeitsgemeinschaft entsprangen. Tatsache ist, dass Helmut Krauch über die Beteiligung an der Gründung der Studiengruppe hinaus - durch Kontaktaufnahme zu Wissenschaftlern und hochrangigen Politikern - maßgeblich die Institutionalisierung der Gruppe forcierte und die ersten Aufträge akquirierte. Krauch war Gegner und Kritiker einer von Markt- und Militärinteressen dominierten Technologiepolitik. Sein Konzept, soziale Folgekosten einseitiger forschungspolitischer Entscheidungen nachzuweisen, die Bemühungen des Heidelberger Instituts, mit richtungsweisenden Studien ein politisches Bewusstsein für die zunehmenden Umweltgefährdungen und die Defizite im Gesundheitssystem zu erzeugen, sind Beispiele für problemorientierte Forschungsansätze, die zudem den Beginn der Technikfolgenabschätzung in Deutschland markieren. Besonderen Wert legte die Gruppe auf die Integration sozialwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden in die Forschungsprogrammatik. Die Ergebnisse sozialer Experimente und Erhebungen zur Ermittlung gesellschaftlicher Bedürfnisse bildeten das Fundament, auf dem die Studiengruppe kontinuierlich versuchte, Einfluss auf die forschungspolitische Prioritätensetzung zu nehmen. Die genaue Analyse der amerikanischen (staatlichen) Forschungsförderung, ihrer politischen Voraussetzungen und gesellschaftlichen Folgen gaben darüberhinaus eine eindrucksvolle Kulisse, vor der die Studiengruppe ihre Kritik, untermauert mit Zahlen und Fakten, an den Versäumnissen bundesrepublikanischer Forschungspolitik präsentierte.

Die personelle Entwicklung des Heidelberger Institutes war rasant. Waren es 1967 noch 42 fest angestellte Mitarbeiter, so hatte sich am Ende des Jahres 1969 die Anzahl verdoppelt, ein Jahr später gab es bereits 102 Mitarbeiter, einschließlich jener Arbeitskräfte, die eigens für Großprojekte eingestellt wurden.[12)] Volkswirte, Chemiker, Physiker, Soziologen, Mathematiker, Programmierer, Politologen und Psychologen befassten sich in Teamarbeit und Projektstrukturen mit interdisziplinären Fragestellungen, genau so, wie es Helmut Krauch in seinem ersten Arbeitsprogramm von 1958 beabsichtigt hatte. Seit 1967 erhielt die Studiengruppe zusätzlich eine Reihe von Aufträgen für umfangreiche Systemanalysen im Regierungs- und Verwaltungsbereich. Ihr wurde von verschiedenen Ministerien die Reorganisation bzw. die Rationalisierung von Abläufen anvertraut, so im Kanzleramt, im Patentamt, der Bundestagsverwaltung und im Presse- und Informationsamt. Als ihr zusätzlich der Auftrag zur Erarbeitung eines Forschungsprogramms über wirtschaftliche und soziale Probleme des technischen Fortschritts erteilt wurde, schienen sich Helmut Krauchs Vorstellungen von einem Großforschungsinstitut zu erfüllen, „das sich mit der Analyse sozialer Situationen in bezug auf technisch Mögliches befasst, das die Lösung von brennenden Problemen anvisiert, die im breitesten wirtschaftlichen und sozialen Interesse liegen.“[13)]

Im Mai 1969 erhielt die Studiengruppe den Rechtsstatus eines eingetragenen Vereins, um das Institut enger an das Forschungsministerium zu binden. Zugleich erfolgte eine einschneidende interne Umstrukturierung in drei separate Abteilungen: Arbeitsbereich 1 „Forschungsplanung", zu dessen Geschäftsführer Helmut Krauch bestimmt wurde, Abteilung II „Dokumentationsforschung", dessen Geschäftsführer Werner Kunz wurde, und Arbeitsbereich III „Manpower-Bedarfsschätzung und Informationsökonomie", zu dessen Einrichtung seit Mitte 1968 Vorarbeiten unter Leitung Carl Christian von Weizsäckers geleistet worden waren.[14)] Letzterer verstand seinen Arbeitsbereich jedoch „als reine Denkgruppe", die einen theoretischen Rahmen zur Bedarfsschätzung im Bildungssektor erarbeiten sollte[15)] und verließ die Studiengruppe bereits 1971 wieder. Stattdessen wurde ein Bereich „Ausbildung, Beratung und Publikation" unter Leitung von Herbert Paschen eingerichtet. Eine Vielzahl extern abgehaltener Seminare und die Intensivierung der Kontakte zu Universitäten sollten einer besseren Etablierung der Systemforschung in der wissenschaftlichen Lehre dienen.

Die Bedingungen für die Kooperation der Studiengruppe mit ihren Auftraggebern entwickelte sich seit dem Ende der 1960er Jahre ungünstiger als in der Aufbauphase: Im Jahr 1971 war das ehrgeizige Projekt einer umfassenden Systemanalyse des Kanzleramtes praktisch gescheitert, das im Rahmen der nicht minder ehrgeizigen Pläne des Kanzleramtsministers Ehmkes durchgeführt wurde, das Amt in eine hochmoderne Regierungszentrale zu verwandeln. Als insgesamt deutlich wurde, dass sich mit dem Forschungsansatz der Studiengruppe keine schnellen Reform- und Rationalisierungserfolge in der Öffentlichkeit präsentieren ließen, fand die Gruppe im Rahmen zunehmender regierungspolitischer Planungs- und Reformmüdigkeit der 1970er Jahre keine ausreichende Unterstützung mehr. Dies ließ sich auch an der personellen Entwicklung der Studiengruppe ablesen, die rückläufig war. Während der ehemalige Arbeitsbereich „Information und Dokumentation" in die neu zu gründende Gesellschaft für Information und Dokumentation (GID) in Frankfurt überführt werden sollte, übernahm am 1.1. 1975 am Kernforschungszentrum Karlsruhe eine Abteilung des Institutes für angewandte Systemanalyse und Reaktorphysik (ISR) unter Leitung des Kernphysikers und Leiters der Projektgruppe „Schneller Brüter" Wolf Häfele den vormaligen Arbeitsbereich „Planung und Entscheidung" der Studiengruppe.[16)] Daraus ging über Zwischenschritte das heutige Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) hervor.

Das Politikberatungsverständnis der Studiengruppe

Ihr Verständnis von Politikberatung hatte die Gruppe um Helmut Krauch bereits in einem Gründungspapier von 1958 vorgestellt. Ein unabhängiges wissenschaftliches Institut für „Planungs- und Entwicklungsforschung" sollte sich nach Ansicht der Autoren mit methodischen Fragen beschäftigen und eine beratende Funktion einnehmen. Die Beratung würde nach Willen der Autoren gerade nicht auf traditioneller Gutachtenbasis erfolgen, sondern dynamisch als „Regelkreisplanung".

In den beratenen Organisationen müssten „Stabsstellen" mit Wissenschaftlern der Beratungsorganisation besetzt werden, solange ein Gutachten läuft, um den Kommunikationsfluss zu gewährleisten und so dynamisch auf Mängel oder Veränderungen reagieren zu können.[17)] Das angestrebte Beratungsverhältnis wurde also in der Begrifflichkeit kybernetischer Elemente wie Kommunikation, Regelung und Rückkoppelung aufgefasst. Die frühe Formulierung des Versuchs, für Forschung und Wissenschaft ein interdisziplinär konstituiertes Kommunikations- und Problemlösungs-System zu entwickeln, zog sich wie ein roter Faden durch die Existenz der Studiengruppe für Systemforschung. Die Verbesserung, mehr noch, die gesamte Veränderung von Informations- und Kommunikationsstrukturen in Politik und Verwaltung war im Konzept systemanalytischer Politikberatung der Studiengruppe von zentraler Bedeutung. Dieses Konzept fußte auf dem sogenannten „pragmatischen" Ansatz von Politikberatung als argumentativem Prozess, der auf den Soziologen Jürgen Habermas zurückgeht. Er war wie Helmut Krauch davon überzeugt, dass der technisch-wissenschaftliche Fortschritt demokratischer Willensbildung unterzuordnen sei. Habermas, der seit 1961 in Kontakt mit der Arbeitsgruppe stand, hatte bereits auf dem Soziologentag 1959 „über den Begriff der politischen Beteiligung" gesprochen. Neben Ralf Dahrendorf der sich zur gleichen Zeit kritisch mit Politik und Gesellschaft befasste, profilierte sich auch Habermas als Protagonist des beginnenden Demokratisierungsdiskurses. Darin wurde generell auf die Ausweitung demokratischer Grundrechte über Institutionen und Verfahrensregeln hinaus auf die Mobilisierung staatsbürgerlicher Beteiligungsrechte eingegangen.[18)] Habermas' großes Interesse an forschungspolitischen Fragen führte 1963 zur Ausarbeitung dreier Politikberatungsmodelle, die bald zum wichtigen Bestandteil sozialwissenschaftlicher Diskussionen um wissenschaftliche Politikberatung und Demokratisierung wurden. Neben den als „dezisionistisch" und „technokratisch" apostrophierten Politikberatungsmodellen hielt er allein das „pragmatische" Modell als gegenseitigen Lern- und Aufklärungsprozess zwischen Wissenschaftlern und Politikern durch ständige Kommunikation für zukunftsfähig, um die dringend notwendige Rationalität in politischen Fragen zu garantieren.[19)] Dieses kommu-

nikative Wechselverhältnis zwischen Wissenschaft und Politik, insistierte Habermas, „ist in letzter Instanz auf öffentliche Meinung bezogen". Grundlage praktischer Politikberatung solle deshalb künftig ein Gefüge von wissenschaftlichen Empfehlungen und politischer Auftragserteilung „nach Bedürfnissen der Praxis" sein, damit Politiker überhaupt erst in die Lage versetzt wurden, die Richtung des technisch-wissenschaftlichen Fortschritts zu gestalten. Nicht nur in seinem programmatischen Aufsatz, auch in Publikationen Krauchs oder Bahrdts tauchte in Variationen der Ansatz einer „Dialektik von Wollen und Können" auf, als Grundlage des Beratungsprozesses, in dem Politiker „Auskunft darüber erlangen wollen, was man überhaupt wollen kann und was man, weil es undurchführbar ist, gar nicht erst wollen soll.[20)] Jürgen Habermas verdeutlichte die Problematik wissenschaftlicher Politikberatung und steckte den theoretischen Horizont verbindlicher Diskussion zwischen Politik und Wissenschaft ab. Seine Modellbildungen erbrachten für die wissenschaftspolitische Debatte der 1960er Jahre einen großen Aufklärungsschub, blieben jedoch zunächst abstrakte Denkvorgänge, die sich nicht wirklich auf empirische Tatsachen stützen konnten, weil es die Beratungspraxis, auf die sie zugeschnitten waren, für partizipartorische Ansprüche noch nicht gab.

Ein starker demokratischer und zudem idealistischer Impuls ging auch von den Mitgliedern der Studiengruppe aus. Man war durchdrungen von der Überzeugung, dass nur ein argumentatives Beratungsmodell als Grundlage einer verwissenschaftlichten politischen Praxis den pluralistischen Interessen in einer modernen Industriegesellschaft gerecht werden konnte. Wissenschaftliche Politikberatung gestaltete sich so gesehen weniger als Informationsprozess, sondern als sozialer Prozess, durch den das Problembewusstsein der Beratenen und der wissenschaftlichen Experten gleichermaßen gesteigert werden konnte. Dieser Ansatz sollte den Spielraum politischer Entschließung explizit nicht technokratisch einschränken, sondern dem Entscheidungsträger die ganze Bandbreite der Möglichkeiten im Hinblick auf die Folgen seiner Entscheidung aufzeigen. Nicht formale Techniken sollten die Richtung der Entscheidungsfindung festlegen, sondern der politische Wille der Betroffenen. Die im Konzept „pragmatischer" Politikberatung gestellten Anforderungen an eine revisionsfähige Forschungspolitik waren nichts anderes als die praktische Umsetzung der Vorstellung Karl W. Deutschs, auch in politisch-sozialen Wirklichkeitsbereichen würden sich kybernetische Rückkoppelungsmechanismen identifizieren lassen. Wesentlicher Gedanke seiner „politischen Kybernetik" war, dass aufgrund kontinuierlich von der Systemumwelt an das Interaktionssystem Wissenschaft-Politik übermittelte Informationen dieses zu Verhaltenskorrekturen nötigen wurde.[21)]

Der Forschungsansatz der Studiengruppe

Charles W. Churchman, zu dem Helmut Krauch enge Arbeitskontakte unterhielt, bezeichnete 1970 Systemforschung als „letztlich nichts anderes als eine ständige Diskussion zwischen verschiedenen Einstellungen gegenüber der Gesellschaft" um der Einbeziehung pluralistischer Interessen in die Analyse komplexer Systeme Rechnung tragen.[22)] Auch im Heidelberger Institut war man der Ansicht, dass für eine komplexe Planungspraxis, die nicht für technische, sondern für soziale Systeme weitreichende Folgen hatte, ein ausschließlich auf formale Methoden gestützter instrumenteller Ansatz untauglich war. Die Entwicklung von Gesundheits- oder Bildungssystemen war von unterschiedlichen Sollvorstellungen und Interessen begleitet, die sich kaum in formalen Modellen darstellen ließen. Um deshalb als Systemforscher nicht zum Erfüllungsgehilfen ethisch fragwürdiger Entscheidungen zu werden, suchte die Studiengruppe neue Lösungswege für das Problem, wie langfristige politische Planungen demokratisch legitimiert werden könnten. Die Vorgehensweise der Systemforschung der ersten Generation, das „Güterzugmodell"' mit dem in den USA erfolgreich großtechnologische Projekte bestritten worden waren, bestand aus den aufeinanderfolgenden Schritten, ein Problemverständnis zu entwickeln, Informationen zu sammeln, sie zu analysieren, Lösungen zu entwickeln, zu bewerten, sich für eine Lösung zu entscheiden, zu implementieren, zu testen und eventuell zu modifizieren.[23)] Der „neuralgische" Punkt war das vom Auftraggeber definierte Problemverständnis. Um erfolgreich in politisch-gesellschaftlichen Systemen angewendet zu werden, besaß die instrumentelle Vorgehensweise „zu wenig Ohren in die Gesellschaft", um vorhandene Wünsche und Erwartungen aufzunehmen.[24)] Helmut Krauch definierte deshalb die instrumentelle Systemanalyse als Ansatz, der „unter ungeprüfter Erhaltung des Status quo an Reformen vorbeigeht und unter Umständen auch regressive Tendenzen zeigt."[25)] Er erinnerte sich an die auf Sokrates zurückgehende Dialogtechnik der „Maieutik" (Hebammenkunst). Die von dem antiken Philosophen entwickelte Vorgehensweise, die seine Schüler zu selbständigen Denken anregen und ihre verborgenen Fähigkeiten entfalten sollte, führte im Dialog in drei Schritten von der widerlegenden Enthüllung isolierten Wissens als Nichtwissen (Elentik) über die Einsicht in die eigene Ignoranz (Aporie) zur Entwicklung vorhandener Einsichten und Fähigkeiten durch geschickte Befragung (Anamnesis).[26)] Dieses Prinzip wandten die Heidelberger Systemforscher bei ihren Systemanalysen in Regierungs- und Verwaltungsbereich an. Die maieutische Befragung der Auftraggeber und Planungsbetroffenen, die über die Integration des Systemanalytikers in den Objektbereich erfolgen sollte, ließ verborgene Interessen sichtbar werden, berücksichtigte unterschiedliche Positionen und Werte und verhieß im Idealfall die gleichberechtigte Mitge-

staltung neuer Systementwürfe durch die Klienten, die zuvor in Modellen, Simulationen oder Experimenten alternative Handlungsabläufe generieren konnten. Es handelte sich bei der maieutischen Systemanalyse um den Idealtypus eines Regelkreisprozesses, der über die fortwährende Kritik alternativer Entwürfe zu erwünschten Lern- und Reformresultaten führen sollte. Die kluge Idee, die Maieutik mit der Systemanalyse zu verbinden und sowohl die Umweltbedingungen des zu untersuchenden Systems als auch die Betroffenen einer Systemanalyse in die Reorganisierungs- und Planungsprozesse einzubeziehen, nahm den Demokratisierungsdiskurs auf praktisch-wissenschaftlicher Ebene auf. Emanzipatorische und egalitäre Grundwerte wurden so auf Systemforschung übertragen, indem sie mit einer aus den geschichtlichen Ursprüngen der Demokratie stammenden Methode verknüpft wurden.

Einen ähnlichen Ansatz, der die Demokratiedebatte in den Mittelpunkt theoretischer und methodologischer Planungsprobleme rückte, hatte innerhalb der Studiengruppe Horst Rittel entworfen. Planungsprobleme im politisch-sozialen Kontext bezeichnete Rittel als „bösartig" (wicked), im Gegensatz zu den „zahmen" Problemen, die mit den Methoden der instrumentellen Systemanalyse - als Systemforschung der „ersten Generation" - gelöst werden könnten. Aber als technokratische „Entscheidungshilfen nach der Entscheidung" dienten die Methoden möglicherweise, aus dem Bedürfnis nach rationaler Entscheidungsfindung heraus, als Rechtfertigungsmittel[27)] für die Zementierung von Dysfunktionen. Die Systemforschung der zweiten Generation musste also früher ansetzen. Es war nach Auffassung Rittels unumgänglich, durch kontinuierliche Prozesse der Information und der Kommunikation mit dem Untersuchungsobjekt ein tieferes Verständnis für das zu lösende Problem zu entwickeln.[28)] Für beide Wissenschaftler, Krauch wie Rittel, war der dialektische Lernprozess auf der Basis von Information das wesentliche Charakteristikum der Systemforschung als Politikberatung. Krauch betrachtete das Anwachsen staatlicher Aufgaben als einen Krisenfaktor, dem durch integrierte und umfassende Planung begegnet werden müsse. Seinem Ansatz legte er ein kybernetisches Verständnis vom Staat als „funktionale Organisation mit kollektiver Selbststeuerung durch die in ihm organisierten Menschen" zugrunde.[29)] Planung sei nur sinnvoll, wenn sie aus Denken und Handeln der betroffenen Bürger hervorgehe, die wiederum uneingeschränkten Zugang zu planungsrelevanter Information haben müssten. Schließlich griff Planung tief in die gesellschaftliche Entwicklung ein. Obwohl Krauch wusste, dass Prioritätendiskussionen nicht mit formalen Prognosemethoden zu fassen waren, blieb er jedoch an formale Arbeitsweisen gebunden. Rittel ging einen Schritt weiter und löste sich von der Konzentration auf formale Methoden der Systemforschung, um mit der Gewinnung einer Theorie über das Verhalten empirischer Systeme und der Konzeption darauf abgestimmter Informationssysteme den Weg zur

Erfahrungswissenschaft einzuschlagen. Ein solches emanzipatorisches Systemforschungs-Konzept zielte bewusst auf Politisierung ab, auf Mobilisierung der Sachkompetenz des Individuums, um am politischen Willensbildungsprozess teilzunehmen. Die im Arbeitsbereich II entwickelten Informationssysteme stellten dabei die Wissensgrundlagen für politische Planungsprozesse bereit, die argumentativ zwischen Planern und Planungsbetroffenen ausgehandelt werden sollten. Das Issue-Based-InformationSystem (IBIS) beispielsweise sollte politisch-administrative Planungsentscheidungen unterstützen, denen von Rittel die Attribute „wicked" und „unique" zugeordnet worden waren. IBIS stellte demnach die Operationalisierung des argumentativen Planungsmodells dar.[30)] Es basierte auf Rittels Annahme, dass Informationssysteme, deren Daten nach inhaltlichen Gesichtspunkten strukturiert sind, im politisch-sozialen Kontext untauglich werden. Die Singularität der Entscheidungssituation rücke vielmehr „issues", in der SfS mit „Streitfragen" übersetzt, in den Mittelpunkt der Diskussion.[31)]

Helmut Krauch war zudem der experimentellen Entscheidungsforschung zugewandt, um mit ihrer Hilfe die Möglichkeit der empirischen Messbarkeit von „Werten" zu ermitteln. Wie konnten politische oder gesellschaftliche Wertvorstellungen transparent gemacht werden und wie ließen sich der Einfluss der Informationsdarstellung auf die Meinungsbildung zeigen? Welche Möglichkeiten politischer Partizipation gab es? Dies waren Fragen, die Helmut Krauch interessierten. Sein Ansatz war in eine Reihe anderer Forschungsansätze eingebettet:

Zukunftsforschung und Planungsforschung einerseits und Informationsdarstellung und -verarbeitung andererseits wurden in einer Reihe sozialpsychologischer Experimente mit Ministerialbeamten, Studenten oder Fernsehzuschauern verbunden [s. dazu Kapitel 5.2 und 5.4]. Die Grundlagen zu einem Modell demokratischer Steuerung des technisch-wissenschaftlichen Fortschritts hatte Krauch bereits 1963 während eines Studienaufenthaltes im Center for the Study of Democratic Institutions in Sankta Barbara (Kalifornien) ausgearbeitet: Kernelement war der „organisierte Konflikt", den Krauch aus dem Prinzip der dialektischen Debatte weiterentwickelte. Eine Diskussionsrunde aus Experten, Politikern, Interessenvertretern und nicht organisierten Betroffenen politischer Maßnahmen diskutierte - möglichst kontroverse Positionen vertretend - vor Publikum ein Streitproblem, wie in einem „idealen Parlament".[32)] Die Öffentlichkeit sollte nicht nur passiv teilhaben, sondern durch die Abgabe fortlaufender Bewertungen und durch Fragen den Diskussionsverlauf beeinflussen. Ziel war „die Generierung und Artikulation alternativer Positionen" zu komplexen Problemen durch die Berücksichtigung verschiedenster Interessen und sozialer Horizonte. Zugleich sollte so gewährleistet sein, dass die „Übersetzung" wissenschaftlicher Information in außerwissenschaftliche Denk- und Sprachformen eine allgemeine politische Diskussion schwieriger Sachverhalte ermöglichte.[33)] Der „organisierte Konflikt" zeigte politische Interessen-

bindungen und Wertfragen und legte sie offen. um künftig die Durchsetzung verborgener politischer oder ökonomischer Interessen von Entscheidungsträgern zu verhindern.

Das umfangreichste und inhaltlich ausgereifteste Sozialexperiment, in dem die politischen Partizipationsforderungen der Gruppe und die eigens entwickelte Informationssystematik für die breite Öffentlichkeit technisch umgesetzt werden konnten, war ORAKEL (Organisierte Repräsentative Artikulation Kritischer Entwicklungslücken). ORAKEL sollte die „Analyse komplexer gegenwärtiger und zukünftiger Bedürfnis- und Interessenstrukturen und ihre Integration in den Planungsprozess gewährleisten."[34)] Zu ORAKEL gehörte aber mehr: Es entsprach Krauchs Bedürfnis nach Öffentlichkeit, sich um die Verlegung des „organisierten Konfliktes" in ein Fernsehstudio zu bemühen, zumal er fand, das Massenmedium spiegele bisher „in seinen Strukturen das Bild unserer autoritären Demokratie" wieder.[35)] 1971 strahlte der WDR die Sendung „ORAKEL, ein Sozialexperiment für Fernsehen und Zuschauer"[36)] aus. Zunächst wurde über Umweltschutzfragen diskutiert, in der nachfolgenden Sendung über die Verbesserungsmöglichkeiten von ORAKEL und zuletzt eine Bewertung des Experiments vorgenommen. Über ein „phone in" konnten die Fernsehzuschauer mittels eines vor der Sendung mitgeteilten Bewertungsschlüssels Beurteilungen abgeben, die unmittelbar in eine EDV-Anlage eingespeichert wurden. Ein „Panel" von Zuschauern im Studio - ein repräsentativer Querschnitt aus der Gesellschaft - konnte durch direkte Fragen und Argumentation die Diskussion des „organisierten Konfliktes", die von Politikern, Wissenschaftlern, Interessengruppen-Vertretern und Betroffenen geführt wurde, beeinflussen. Experten (der Studiengruppe) betreuten während der Sendung eine Datenbank. Aussagen konnten so ständig auf ihren Wahrheitsgehalt hin überprüft werden und notfalls sofort korrigiert werden. Die Bewertungen der Zuschauer aus den „phone ins" gingen ebenfalls jeweils wenige Minuten nach Ende der Telefonaktion in den „organisierten Konflikt zurück, um den weiteren Verlauf der Diskussion zu beeinflussen. Der Lerneffekt betraf nicht nur die Teilnehmer der Diskussionsrunde. Auch die Zuschauer selbst konnten ihren eigenen Standpunkt sowohl an den Auffassungen des „organisierten Konfliktes" als auch an den Bewertungen anderer Zuschauer messen und am Ende der Sendung zu einem differenzierteren Problemverständnis gelangen. Theoretisch erlaubte sie jedem Bürger die permanente Beteiligung am politischen Prozess, zumal mit ORAKEL der Informationsvorsprung der Eliten in Politik und Verwaltung aufgehoben werden konnte. Obwohl das Fernseh-Experiment großen Zuspruch bei den Zuschauern erlangte, wurde es nicht wiederholt, geschweige denn zur Möglichkeit, über das neue Medium dauerhaft politische Sachverhalte zu verstehen, zu diskutieren und sich in politischer Meinungsbildung zu üben.

Problematische Aspekte des Politikberatungsansatzes der Studiengruppe

Das besondere Beratungsverständnis und der damit verbundene methodische Ansatz der Studiengruppe brachten jedoch auch besondere Probleme mit sich. Einerseits tauchten inhaltliche Formulierungen aus ihren Sachbeiträgen zur Forschungspolitik und Forschungsplanung für das Ministerium gelegentlich beinahe wörtlich in offiziellen Stellungnahmen des jeweiligen Forschungsministers auf [37)] In den 1960er Jahren nahm die SfS zunächst eine nahezu konkurrenzlose Position als Beratungseinrichtung in der Forschungspolitik und -planung ein. Andererseits war dem Heidelberger Institut als eigenständige Beratungsinstitution kein dauerhafter Erfolg beschieden. Sucht man nach einer einfachen Erklärung dafür, dass spätestens seit 1970 die SfS immer häufiger in die Kritik ihrer Auftraggeber geriet, dann genügt der Verweis, dass sie sich schlicht übernommen hatte, als sie 1967 und 1968 vier große Systemanalysen im Regierungs- und Verwaltungsbereich begann.

Es müssen jedoch mehrere Problemebenen unterschieden werden, die hier nur skizziert werden können. Extern war die Studiengruppe von wechselnden Exekutiven und deren politischer Prioritätensetzung abhängig. Als die Gruppe ihre Programmatik entwickelte, gab es kein Forschungsministerium, geschweige denn eine forschungspolitische Konzeption auf Bundesebene. Durch den Aufbau unmittelbarer Kontakte zu Minister Balke und seinem persönlichen Referenten Hans Sauer konnte die Studiengruppe ihre Leitgedanken 1958 auf direktem Wege im Atomministerium vortragen. Geschickt lenkte die Arbeitsgruppe den Blick kontinuierlich auf den politischen Pragmatismus der Vereinigten Staaten. Dort ließ sich langfristige Forschungsplanung offensichtlich widerspruchsfrei in die freie Marktwirtschaft integrieren, während in der Bundesrepublik staatliche Planung meist den Planwirtschaften sozialistischer Staatsordnungen zugeordnet wurde. Insgesamt herrschte in der Aufbauphase der Studiengruppe bis etwa 1967/68 ein überwiegend konstruktives und aufgeschlossenes Verhältnis zur politischen Umwelt. Im Forschungsministerium wurde allerdings den Systemanalysen keine große Bedeutung beigemessen. Man richtete dort sein sachliches Interesse auf qualifizierte Gutachten und wissenschaftliche Methodik in der Forschungsplanung, mithin auf administrative Zuarbeiten.[38)]

Mit der „Politik der inneren Reformen" wurde nach dem Regierungswechsel von 1969 auch auf innovative, kreative und unkonventionelle Problemlösungen gesetzt, mit denen zugleich die Unverzichtbarkeit wissenschaftlicher Beratung und Entscheidungshilfen eingeräumt wurde. Der politische „Stilwandel", der sich aus Sicht nicht nur der Studiengruppe in einer aktiven und vorausschauenden Gestaltung künftiger Entwicklung ausdrücken sollte,[39)] blieb

jedoch frommer Wunsch. Nach außen hin gab sich die sozialliberale Regierung eine fortschrittliche Prägung, der Modernisierungswillen ließ jedoch bald nach. Sehr früh nach seinem Regierungsantritt wandte sich Kanzler Willy Brandt bekanntlich der Außenpolitik zu und änderte damit die politischen Prioritäten zugunsten der Verständigung mit den Ostmächten. Die Reformeuphorie der politischen Spitze war nicht von Dauer; damit geriet auch das emanzipatorische systemanalytische Beratungskonzept der Studiengruppe ins Abseits.

Die größeren Probleme, die schließlich zur Auflösung der Studiengruppe führten, liegen jedoch auf inhaltlicher Ebene. Damit sind zwei unterschiedliche Punkte angesprochen: Zum Einen die Problematik der eigenen politischen Wertsetzung und zum anderen die Tragfähigkeit des formalen und methodischen Konzeptes der Systemforschung. Beide Punkte sind eng miteinander verknüpft. Immer deutlicher zeichnete sich ab, dass in der Studiengruppe versucht wurde, mit wissenschaftlichen Argumenten eigene politische Interessen zu verfolgen. Namentlich die experimentelle Entscheidungsforschung hinterlässt den Eindruck, als habe sie in erster Linie eine politische Funktion gehabt und die Präsentation von Fakten sei darauf ausgerichtet gewesen, diese den aufgestellten Hypothesen anzupassen. Dadurch wurde die Systemforschung als Politikberatung an normative Vorgaben gekoppelt.. Mit dem Anspruch, sowohl die Transparenz jener Werte zu erzielen, die politischen Entscheidungen zugrunde liegen, als auch beständig die Berücksichtigung nicht organisierter Interessen bei der Entscheidungsfindung einzufordern, wurde implizit ein (forschungs-) politischer Forderungskatalog aufgestellt. Systemforschung als Politikberatung wurde an normative Vorgaben gekoppelt, „die politische Funktion der eigenen Wertsetzung“[40] jedoch nicht explizit gemacht. Dem Auftraggeber blieb dies nicht verborgen, wie ein Bundestagshearing vom März 1973 verdeutlicht. Übereinstimmend wurde es von allen Beteiligten als Fiasko eingeschätzt. Die Studiengruppe hatte im Auftrag des Bundestagsausschusses für Forschung und Technologie eine Expertenbefragung über Prioritäten in der staatlichen Forschungsförderung durchgeführt. Einmal mehr wurden darin eklatante Missstände konstatiert: Gegenüber den Schlüsseltechnologien Atomkraft, Militärtechnologie und Raumfahrt wurden die Sektoren öffentlicher Wohlfahrt nur unzureichend gefördert. Das im Bundestagshearing vorgetragene Befragungsergebnis brachte nichts Neues: Seit 15 Jahren hatte die Studiengruppe diesen Sachverhalt problematisiert, Forschungen darauf abgestellt und Forderungen abgeleitet. Der Eindruck des Forschungsminister Horst Ehmke und der Mitglieder des Ausschusses war deshalb, die Studiengruppe habe ihre Kritik an der Bundesforschungspolitik nur ein weiteres Mal empirisch absichern wollen. Die Expertenurteile seien durch die Art der Fragestellung präjudiziert: „Was die Systemforschungsgruppe herausbekommen hat, hängt [...] in erster Linie von der Fragestellung ab“, glaubte Forschungsminister Ehmke.[41] Der spezifisch

normative Idealismus, mit dem die Studiengruppe im Rahmen des Kooperationsverhältnis versuchte, eine Umorientierung politischer Entscheidungspraxis in der F&E-Planung in Richtung sozialer Sicherung und Bekämpfung von Zivilisationsschäden herbeizuführen, zog Konsequenzen nach sich, die zur Auflösung der Gruppe führten - obwohl die Bundesregierung seit 1970 zunehmend die Initiative zu gesellschaftspolitisch relevanten Forschungsprogrammen ergriff.

Darüber hinaus wurde mit diesem Vorgehen der Wissenschaftscharakter der Systemforschung in Frage gestellt. Die „Richtigkeit" normativer Auslegungen ließe sich „weder mit Hilfe der formalen Logik noch mittels empirischer Tests nachweisen" stellte Frieder Naschold bereits 1968 klar.[42)] Auch die politische Durchsetzbarkeit von empirisch festgestellten Präferenzen konnte durch keine Systemanalyse erfasst werden. Die Wissenschaftler der Studiengruppe lehnten es ab, allein auf der Basis formaler Methoden die Binnenstrukturen des Regierungssystems zu rationalisieren und zu optimierten. Stattdessen wurde immer wieder die Frage nach der Zielorientierung der Auftraggeber gestellt und ihre Prioritätensetzungen in Frage gestellt. Es wurde versucht, transparentere Behördenstrukturen dadurch zu erzielen, dass administrative Kommunikations- und Informationsstrukturen genau untersucht und verändert werden sollten. Helmut Krauch sah die Aufgabe der Systemanalyse darin, „das soziale System des informationsaufnehmenden und -verarbeitenden Abgeordneten im Wechselspiel mit anderen Menschen, Organisationen, Interessenvertretern und Gutachtern" zur Gänze zu untersuchen.[43)] Er musste jedoch die Erfahrung machen, dass die Gesamtheit der organisatorischen, politischen und auch kognitiven Beschränkungen, verwobene Interessen, die die Kommunikation innerhalb des Systems und die System-Umwelt-Beziehungen betrafen, nicht rationalisierbar und objektivierbar war. Auch Rittels Ansatz, „bösartige" Planungsprobleme im politisch-administrativen Raum stets als Symptom eines höheren Problems zu werten, war nicht operationalisierbar. Diese Tatsache wirkte sich auf das Beratungsverhältnis aus: Im Beratungskonzept der Studiengruppe war vorgesehen, zunächst als Problemerzeuger aufzutreten und nicht mit technokratischen Expertisen den Spielraum politisch-administerativer Entscheidungen einzuengen. Außer einem Anstieg des „Komplexitäts- und Defizitbewusstsein(s)" auf beiden Seiten führte das ständige Aufreißen neuer Problemhorizonte, die sich mit jedem weiteren Analyseschritt wieder veränderten, zu keinem umsetzbaren Ergebnis.[44)] Die Auftraggeber hingegen warteten auf Vorschläge, wie aus einer Systemanalyse ein implementierbarer System-Entwurf folgen konnte. Somit scheiterte der systemanalytische Beratungsansatz nicht nur durch den Anspruch einer totalen Problemlösung sondern auch daran, dass die Auftraggeber die Denkschritte der Studiengruppe nur begrenzt mitvollziehen wollten und sich

immer häufiger auf die Position zurückzogen, das Institut als Dienstleistungsunternehmen zu betrachten, das nach Bedarf und auf Anfrage Gutachten und Studien erarbeitete. Wohl auch deshalb war der kritische Ton von Helmut Krauchs Buch „Computer-Demokratie“[45], das 1972 erschien teilweise provokativ und überzogen: Die Demokratie sei zur „Schein-Demokratie konkurrierender Eliten“ verkommen, sie gehe ihrer „Degenerierung [...] zu gigantischen Manipulations-Instrumenten“ entgegen.[46] „Wann werden wir mit der Computer-Demokratie das rein parlamentarische System überwinden und zu besseren Planungen und Entscheidungen gelangen?“, fragte Krauch herausfordernd im Klappentext seines Buches.[47] Entgegen früherer Auffassungen Krauchs war dieses Buch über sein ORAKEL-Experiment utopischen Charakters, teilweise getragen von der frustrierenden Erkenntnis, dass während des beinahe fünfzehnjährigen Bestehens der SfS die Bürgerbeteiligung zur Lösung von Planungsproblemen kaum voranschritt.

Aus der Distanz betrachtet, stehen die Erfahrungen der Studiengruppe für ein allgemeines Dilemma gegenwärtigen Politikberatung. Seit dem 2. Weltkrieg erfolgte eine zunehmenden Integration der Wissenschaft in politische Zielsetzungen und in institutionalisierte politische Entscheidungsprozesse und umgekehrt auch ein Prozess der Formulierung und Interpretation politischer und sozialer Problemstellungen durch Wissenschaftler. Trotz der Grundlagen zuverlässiger wissenschaftlicher Problemlösungsverfahren erfolgt Politikberatung nicht selten auf unzureichend gesicherter Wissensbasis und gewinnt hypothetische Züge.[48] Wissenschaftler überschreiten immer häufiger die Grenzen gesicherten Wissens und nehmen interpretierende Funktion zu Fragen „beyond science“ ein[49], wenn trotz mangelnder empirischer Daten Aussagen getroffen oder Stellung zu Wertfragen in der Festsetzung von Prioritäten bezogen werden. Die Größenordnung und Vielschichtigkeit wissenschaftlich-technischer Entwicklungen hat zu einer zunehmenden Einschränkung der Vorhersage-Möglichkeiten geführt. Wissenschaft ist deshalb zur „Trans-Science“[50] geworden, nicht nur, weil die Problemstellungen der wissenschaftlichen Erkenntnisfähigkeit Grenzen setzen. Sie entwickelte sich vielmehr „teilweise zum politischen Wagnisunternehmen mit einem hohen Risiko zu scheitern.“

Diese Erfahrung hat auch die Studiengruppe machen müssen, die als methodisches Element der Systemforschung häufig Prognosen erstellte. Hier setzte die Studiengruppe den Schwerpunkt auf die kritische Zukunftsschau im Hinblick auf Korrekturen künftiger Zustände. Die großen sozialen und ökonomischen Probleme der Zukunft würden nicht an der Spitze, sondern im „rückwärtigen Feld“ des technischen Fortschritts liegen, war sich Krauch sicher. Deshalb müssten vor allem Maßnahmen zur Antizipation künftiger Belastungen und negativer Auswirkungen des Fortschrittsprozesses ergriffen und Handlungsalternativen reflektiert werden.[51] Für eine Reihe drängender Fragen,

die zunehmend öffentlich debattiert wurden, mussten politische Lösungen gefünden werden: Wie etwa in gesellschaftliche Modernisierungsprozesse partizipartorische Elemente integriert werden konnten, die über die bestehenden verfassungsmäßigen Mitbestimmungsverfahren hinausreichten[52]. Auch die Frage, wie der technisch-wissenschaftliche Wandel sozialverträglich gestaltet werden konnte, vor allem aber, wie die Politik den zunehmenden Leistungsanforderungen durch Steuerungsmaßnahmen gerecht werden könne, beschäftigte die Studiengruppe. Weil es der Bundesregierung an Strategien und Methoden zu langfristiger Planung und zur Antizipation künftiger Entwicklungen fehlte, erschien wissenschaftliche Politikberatung mit Hilfe der Systemforschung plötzlich als Patentlösung. Die Auftraggeber interessierten an der Systemforschung jedoch die modernen Planungs- und Managementmethoden, nicht aber ihr ganzheitliche Ansatz und der Anspruch das politische System selbst zu verändern.

Schlussfolgerungen

Wie keine andere Dekade in der Bundesrepublik tragen die 1960er Jahre die Signatur des demokratischen Aufbruchs, der Mitbestimmung, der Veränderung und der Infragestellung „versäulter Strukturen".[53] Die Studiengruppe nimmt in diesem Prozess der Demokratisierung und der Liberalisierung eine wichtige Funktion ein. Als Ende der 1960er Jahre eine Phase politischer Planungsbegeisterung[54] einsetzte, die von planungstheoretischen Diskursen und der Anhäufung meist sozialwissenschaftlicher Schriften zu unterschiedlichsten Planungsbereichen begleitet wurde[55], hatten Mitglieder der Studiengruppe bereits seit zehn Jahren kontinuierlich auf die Notwendigkeit vorausschauender staatlicher Maßnahmen im Bereich von Forschung und Entwicklung hingewiesen. Als Träger kollektiver Daseinsvorsorge müsse der Staat seine forschungspolitischen Grundaufgaben an „demokratisch bestimmten Wertvorstellungen und Zielsetzungen"[56], an sozialer Sicherung und humanitärer Technikgestaltung orientieren. Der gesamte technisch-wissenschaftliche Progress müsse demokratischer Kontrolle unterworfen werden, lautete ihr Credo. Dadurch wurde auch die Diskussion um eine veränderte Funktionsbestimmung der Wissenschaft in der modernen Gesellschaft von der Gruppe maßgeblich mitbestimmt. Zudem trug die Studiengruppe dazu bei, dass die Wechselbeziehungen von Wissenschaft, Forschung, Politik und Gesellschaft zunehmend von einer interessierten Öffentlichkeit wahrgenommen und diskutiert wurden.

Es lässt sich außerdem behaupten, dass besonders die ersten Arbeits- und Forschungsprogramme der Studiengruppe eine Pionierleistung auf dem Gebiet eines erst fünfzehn Jahre später in der Bundesrepublik als „technology assess-

ment“ bekannt gewordenen ganzheitlichen und von der Methodik her interdisziplinären Ansatzes darstellen, dessen Ziel die „wissenschaftliche(n) Untersuchung von Bedingungen und Folgen von Technik und Technisierung sowie [...] ihrer gesellschaftlichen Bewertung“ mit Hilfe systematischer Verfahren und die Vermittlung dieses Wissens an Adressaten in Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit ist.[57)] Das Verständnis von wissenschaftlicher Politikberatung implizierte für die Mitglieder nicht etwa, aktuelle politisch-gesellschaftliche Themenbereiche nur aufzugreifen. Vielmehr griffen sie mit ausgeprägtem (forschungs-) politischem Sendungsbewusstsein zeitspezifischen Problemlagen bereits vor. Ihre Reform- und Planungsambitionen orientierten sich am Zeitgeschehen und prägten wiederum die Zeit durch ihre Forderung nach umfassender Demokratisierung im Habermas'schen Sinne, der die „öffentliche, uneingeschränkte und herrschaftsfreie Diskussion über die Angemessenheit und Wünschbarkeit“ von Grundsätzen und Normen an denen sich politisches Handeln orientiert.[58)] Ob langfristige Forschungsplanung, Partizipation oder Technikfolgenabschätzung, die Studiengruppe übte für den sukzessiven Wandel der westdeutschen Gesellschaft und Politik insofern Schrittmacherfunktion aus, als sie zur breiteren Diskussion planungsrelevanter Themen beitrug und zeitweise Einfluss auf die Handlungskonzepte ihrer Auftraggeber nehmen konnte. Als nach dem Regierungswechsel von 1969 das Kanzlerversprechen von Demokratie, Transparenz und Reform Veränderungseuphorien auslöste, hatten die Heidelberger Wissenschaftler längst Vorstellungen umfassender Partizipation in ein Systemforschungsmodell einfließen lassen und mit empirischer Forschung verknüpft. Und weil immer wieder - auch wenn es nicht für alle Mitglieder zutrifft - der Weg in die Öffentlichkeit gesucht wurde, lässt sich durchaus behaupten, dass die Gruppe die politische Deutungskultur der späten 1960er und der 1970er Jahre richtungsweisend mitbestimmte.

Dennoch hatte die Studiengruppe als eigenständiges Institut keinen Bestand. Wie weiter oben skizziert wurde, gab es hierfür unterschiedliche Gründe, die teils in der Realisierbarkeit des Ansatzes lagen, teils aber auch in den politischen Rahmenbedingungen zu suchen sind. Ein „pragmatisches“ Verständnis von Politikberatung unterstellt letztlich eine grundsätzliche Gleichberechtigung zwischen den Anbietern wissenschaftlicher Politikberatung und den politischen Auftraggebern, die sich auf die Kommunikations-Ebene bezieht. Am Schicksal der Studiengruppe wird jedoch folgendes deutlich: Stellt problemorientierte Wissenschaft nicht nur die Politik, die sie berät, in Frage, sondern auch das Gesellschaftssystem, in das sie eingebettet ist, dann ist das Risiko des Scheiterns hoch. Durch eine in den 1970er Jahren ins Stocken geratene Regierungs- und Verwaltungsreform und nachlassende Planungsbegeisterung in Politik und Verwaltung ließ auch das Interesse an innovativen Zukunftsmodellen, wie sie von der Studiengruppe entworfen wurden, nach. Die regierungspolitischen

Ziele waren auf Harmonisierung, auf „Realismus und Nüchternheit" ausgerichtet, wie Bundeskanzler Helmut Schmidt als Nachfolger Willy Brandts es ausdrückte Mit dieser politischen Losung sollten innenpolitische Probleme fortan pragmatisch gelöst werden.[59)] Damit ging auch die Ära der integrativen und systemorientierten Ansätze der wissenschaftlichen Regierungsberatung zuende. Damit wird auch deutlich, dass wahlkampftaktische oder interessenpolitische Maßgaben die Erfolgsaussichten für systemorientierte Beratungskonzepte grundsätzlich immens reduzieren können. Der politische Auftraggeber kann jederzeit auf die Option zurückgreifen, Beratungsverhältnisse aufzulösen und hat es im Falle der Studiengruppe auch getan.

Die bleibende Bedeutung der Studiengruppe der Systemforschung, wie sie in der Studiengruppe verstanden wurde, liegt deshalb nicht in materiellen Erträgen für politische Planungsentscheidungen, sondern in ihrem Aufklärungscharakter. In erster Linie waren die von der Studiengruppe entwickelten Systemkonzeptionen von heuristischem Wert für die Wissenschaft selbst, weil sie Einsichten über komplexe soziale Systeme ermöglichten, die aus der Binnenperspektive nicht möglich waren. Die Studiengruppe mochte als eigenständige Forschungs- und Beratungsinstitution gescheitert sein, ihre innovativen wissenschaftlichen Arbeitsweisen und ihr aufklärerischer Impuls konnten sich weiterhin behaupten. Nach der Auflösung des Institutes kehrte die Karlsruher Gruppe an die programmatischen Wurzeln zurück und profilierte sich im Bereich Technology Assessment. In den Grundsätzen fühlt sich die noch heute am Forschungszentrum Karlsruhe beheimatete Nachfolgeeinrichtung, das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), dem Ansatz einer problemorientierten, interdisziplinären, ganzheitlichen und systemanalytischen Forschungskonzeption bestimmt. Auch hinsichtlich der Organisation in wechselnden Projektstrukturen und der Orientierung an gesellschaftlichen Problemlagen korrespondiert das ITAS mit den Grundstrukturen seines Vorgängers. Von der Kenntnis der historischen Problemlagen kann auch die gegenwärtige und künftige Politikberatung profitieren. Denn die Voraussetzungen für die Beziehungen von Politik und Wissenschaft mögen sich geändert haben, die Probleme sind geblieben.

Anmerkungen

1) Vgl.: Frese, Matthias/Paulus, Julia/Teppe, Karl (Hrsg.): Demokratisierung und gesellschaftlicher Aufbruch. Die sechziger Jahre als Wendezeit der Bundesrepublik, Paderborn 2003. Schildt, Axe et al. (Hrsg.): Dynamische Zeiten. Die 60er Jahre in den beiden deutschen Gesellschaften, Hamburg 2000. Im Folgenden zitiert als: Schildt (Hrsg.): Dynamische Zeiten. Scheibe, Moritz: Auf der Suche nach der demokratischen Gesellschaft. In: Herbert, Ulrich (Hrsg.): Wandlungs-

prozesse in Westdeutschland. Belastung, Integration, Liberalisierung 1945 - 1980, Göttingen 2002, S.245 - 277. Im Folgenden zitiert als: Scheibe: Suche nach demokratischer Gesellschaft.

2) Vgl. hierzu: Krevert, Peter: Funktionswandel der wissenschaftlichen Politikberatung in der Bundesrepublik Deutschland: Entwicklungslinien, Probleme und Perspektiven im Kooperationsfeld von Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit, Diss. Münster 1993 u. Fisch, Stephan/Rudloff Wilfried (Hrsg.): Experten und Politik: wissenschaftliche Politikberatung in geschichtlicher Perspektive, Berlin 2004.

3) Brinckmann, Andrea: Wissenschaftliche Politikberatung in den 60er Jahren - Die Studiengruppe für Systemforschung, 1958 und 1975. edition sigma, Berlin 2006.

4) Zu den Gründungsmitgliedern zählte neben Horst Reimann (Soziologe), Rustan Brock (Mediziner) und Eckehard Recknagel (Kernphysiker) auch der Chemiker Helmut Krauch. Während Brock und Recknagel die Gruppe nach kurzer Zeit verließen, engagierte sich Krauch durch den Aufbau zahlreicher Kontakte sehr für den Ausbau der Arbeitsgruppe zur staatlich geförderten Institution. Weitere Mitstreiter waren unter anderem der Chemiker Werner Kunz, der Operations Research Experte Horst Rittel, der Soziologe Hans Paul Bahrdt und die Volkswirte Reinhard Coenen und Herbert Paschen. Letzterer leitete von 1990 bis 2002 das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), eine organisatorische Einheit des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse am Forschungszentrum Karlsruhe.

5) Stellvertretend für zahlreiche zeitgenössische Publikationen sei an dieser Stelle verwiesen auf Lohmar, Ulrich: Wissenschaftsförderung und Politikberatung. Kooperationsfelder von Politik und Wissenschaft in der Bundesrepublik Deutschland, Gütersloh 1967.

6) Vgl.: Schmitz-Bender, Thomas: Systemforschung - Grenzen und Möglichkeiten aus soziologischer Sicht, Frankfurt am Main 1980, S.19/ Vgl. auch: Churchman, Charles West: Einführung in die Systemanalyse, München 1970, S.131.

7) Quade, E.S.: The Systems Approach and Public Policy, March 1969, o.O., S.2f. Das er keine eindeutige begriffliche oder inhaltliche Abgrenzung zur Systemanalyse bereit hielt, fügte Quade an anderer Stelle hinzu: „It is identical with what I have called systems analysis elsewhere“. Ebd. S.4.

8) Vgl.: Handelsblatt, 16./17.8.1968: Eine zentrale Wissenschaft von morgen / Handelsblatt, 6./7. 11.1964: Berger, Karl Hanns: Systemforschung hilft der Politik. - Der Fortschritt lässt sich steuern.

9) Koelle, Heinz Hermann: Systemtechnik als Hilfsmittel systematischer Entscheidungsvorbereitung in Technik, Wirtschaft, Politik und Verwaltung. Vorlesungsmanuskript, Berlin 1972, S.9.

10) Vgl.: Bahrdt, Hans Paul u. a.: Eindrücke und Ergebnisse von der Columbus-Konferenz und der Studienreise „Forschungsplanung“. In: Krauch, Helmut/Kunz, Werner/Rittel, Horst (Hrsg.): Forschungsplanung. Eine Studie über Ziele und Strukturen amerikanischer Forschungsinstitute, München 1966, S.23.

11) Vgl.: Krauch, Helmut: Wissenschaftspolitik und Öffentlichkeit, Heidelberg 1966.

12) SfS: Bericht über Projekte und Studien der Studiengruppe für Systemforschung in den Jahren 1968 und 1969, Heidelberg 1970, S.6.
13) Krauch, Helmut: Die Wissenschaft in der Wirtschaft, Handelsblatt, 28.12.1963.
14) Rundschreiben zur Organisation der Studiengruppe für Systemforschung e.V. 1969/1.
15) Ergebnisprotokoll über die 2. Sitzung des Verwaltungsrats der Studiengruppe für Systemforschung e.V., o.O., 28.10.1969, S.17.
16) Vgl.: Studiengruppe für Systemforschung: Jahresbericht 1975, Heidelberg 1976, S.2.
17) AK: Reimann, Horst/ Krauch Helmut: Erläuterungen zur Studie über Atomkernenergie. Masch. Manuskript, o.O. 1958, S.9.
18) Vgl.: Scheibe: Suche nach demokratischer Gesellschaft, S.251ff.
19) Vgl.: Habermas, Jürgen: Verwissenschaftlichte Politik in demokratischer Gesellschaft. In: Krauch, Helmut/Kunz,Wemer/Rittel'Horst(Hrsg.): Forschungsplanung. Eine Studie über Ziele und Strukturen amerikanischer Forschungsinstitute, München 1966, 5. 130-144.
20) Bahrdt, Hans Paul: Die wissenschaftspolitische Entscheidung. In: Ders.: Wissenschaftssoziologie - ad hoc. Beiräge zur Wissenschaftssoziologie und Wissenschaftspolitik aus den letzten zehn Jahren, Düsseldorf 1971, S. 125.
21) Vgl. Deutsch, Karl W.: Politische Kybernetik. Modelle und Perspektiven, Freiburg l973 (3. Aufl.).
22) Churchman, Charles West: Einführung in die Systemanalyse, München 1970, S.10.
23) Rittel, Horst: Systemanalyse der „1. und 2. Generation. In: Ders.: Planen, Entwurf Design: Ausgewählte Schriften zu Theorie und Methodik, Stuttgart 1992, S.39.
24) Krauch, Helmut/von Berg, Ingrid/ Vollmann, Willhelm: Das System ORAKEL als Instrument der politischen Planung, Bonn 1970, S.3.
25) Krauch, Helmut: Wege und Aufgaben der Systemforschung, In: Ders.: (Hrsg.) Systemanalyse in Regierung und Verwaltung, Freiburg 1972, S.46.
26) Vgl.: Krauch, Helmut: Von der instrumentellen zur maieutischen Systemanalyse. In: Krauch, Helmut/Sommerlatte, Tom (Hrsg.): Bedürfnisse entdecken: Gestalten zukünftiger Märkte und Produkt, Frankfurt am Main, New York 1997,S. 77ff
27) Rittel, Horst: Bemerkungen zur Systemforschung der „ersten und zweiten Generation“, In: SfS (Hrsg.) Mitteilungen Oktober 71, S.18.
28) Rittel, Horst: Bemerkungen zur Systemforschung der „ersten und zweiten Generation“, In: SfS (Hrsg.) Mitteilungen Oktober 71, S.19.
29) Krauch, Helmut: Computer-Demokratie, Düsseldorf 1972, S.21.
30) Rittel, Horst/Kunz, Werner: Issues as Elements of Information Systems, Working Paper No. 131, Berkeley July 1970.
31) Studiengruppe für Systemforschung e.V.: Projektvorschlag für den Ausbau des Arbeitsbereiches II (Informations- und Dokumentationsforschung) in den Jahren 1972 - 1976 zu einem Institut für angewandte Informationsforschung, Heidelberg 1971, 5. 110.

32) Krauch, Helmut: Computer-Demokratie, Düsseldorf 1972, 5.54. Vgl. auch: Studiengruppe für Systemforschung e.V.: Jahresbericht 1970, Heidelberg 1971, 5. 32ff
33) Vgl.: AK: Krauch, Helmut: Der organisierte Konflikt, Masch. Manuskript, St. Barbara 1963, S.3.
34) Studiengruppe für Systemforschung e.V.: Jahresbericht 1970, Heidelberg 1971, S.31.
35) Krauch, Helmut: „Wer im Glashaus sitzt... muss mit Steinen rechnen". ARD, 7.9.1971.
36) WDF III, 26.2.1971: ORAKEL, ein Sozialexperiment für Fernsehen und Zuschauer".
37) Vgl. Ehmke, Horst: Forschungspolitik Stetigkeit und Neuorientierung. Zur Haushaltsdebatte 1973. In: Ders.: Politik als Herausforderung. Reden - Vorträge - Aufsätze 1968 - 1974, Karlsruhe 1974, S.49 - 64; Vgl. auch Stoltenberg, Gerhard: Notwendige Zukunftsaufgaben der Wissenschaftspolitik. Maßnahmen der Wissenschaftsförderung und Wissenschaftsplanung, Schwerpunktaufgaben in Wissenschaft und Forschung. In: Bulletin des Presse- und Informationsamtes, Nr.17, 8.2.1968.
38) Vgl. auch: Ergebnisprotokoll über die 2. Sitzung des Verwaltungsrats der Studiengruppe für Systemforschung e.V. 28.10.1969, Stellungnahme von Massow, S.7
39) Vgl.: Lompe, Klaus: Wissenschaftliche Beratung der Politik. Ein Beitrag zur Theorie anwendender Sozialwissenschaften, Göffingen 19722, S.78.
40) Bechmann, Gotthard: Strukturpapier zur Forschungsprogrammatik der SfS, Masch. Manuskript, Heidelberg Juli 1973, S. 5
41) Stenographische Protokoll über die öffentliche Informationssitzung des Ausschusses für Forschung und Technologie und für das Post- und Fernmeldewesen, 21.3.1973, S.68
42) Naschold, Frieder: Demokratie und Komplexität. Thesen und Illustrationen zur Theoriediskussion in der Politikwissenschaft. In PVS, IX Jahrgang, 1968, *S.502*. Vgl. auch: Weingart, Peter (Hrsg.): Wissenschaftsforschung, Frankfurt am Main 1975, S.11.
43) Krauch, Helmut: Wege und Aufgaben der Systemforschung, Dortmund 1969, S.8.
44) Vgl.: Luhmann: Probleme anwendungsbezogener Sozialwissenschaften, S.29. Vgl. auch: Jentzsch, Andreas: Systemanalyse im Regierungsbereich und Reorganisation von Regierung und Verwaltung. In: Krauch, Helmut (Hrsg.): Systemanalyse in Regierung und Verwaltung, Freiburg 1972, 5. 64ff.
45) Krauch, Helmut: Computer-Demokratie, Düsseldorf 1972.
46) Krauch, Helmut: Computer-Demokratie, Düsseldorf 1972, S.13.
47) Krauch, Helmut: Klappentext zu Computer-Demokratie, Düsseldorf 1972.
48) Vgl.: Bechmann,/Frederichs: Problemorientierte Forschung, S.17.
49) Weinberg, Alvin: Science and Trans-Science, Minerva 10 (1972), S.213.
50) Weinberg, Alvin: Science and Trans-Science, Minerva 10 (1972) S.209 - 222.

51) Vgl.: Krauch, Helmut/Koch, Claus: Trends des technischen Fortschritts. In: Deutschland 1975. Analysen -Prognosen - Perspektiven, München 1965, 5. 89f.
52) Vgl.: Scheibe: Suche nach demokratischer Gesellschaft. S.262.
53) Frese, Matthias/ Paulus, Julia: Geschwindigkeiten und Faktoren des Wandels - die 1960er Jahre in der Bundesrepublik. In: Frese, Matthias/Paulus, Julia/Teppe, Karl (Hrsg.): Demokratisierung und gesellschaftlicher Aufbruch. Die sechziger Jahre als Wendezeit der Bundesrepublik, Paderborn 2003, S.16.
54) Zur Einteilung in verschiedene Phasen einer kurzen Geschichte der politischen Planung in den 60er und frühen 70er Jahren der Bundesrepublik vgl.: Ruck, Michael: Ein kurzer Sommer der konkreten Utopie - Zur westdeutschen Planungsgeschichte der langen 60er Jahre. In: Schildt, Axel/Siegfried, Detlef/Lammers, Karl Christian (Hrsg.): Dynamische Zeiten. Die 60er Jahre in den beiden deutschen Gesellschaften, Hamburg 2000, S.364. Vgl. auch: Ronge, Volker/Schmieg, Günter: Restriktionen politischer Planung, Frankfurt am Main 1973,S. 11.
55) Siehe hierzu: Buse, Michael J./von Dewitz, Dina: Bibliographie zur politischen Planung, Baden-Baden 1974.
56) Stöber, Gerhard J.: Forschungspolitik und Gesellschaftspolitik. In: Ziele und Wege rationaler Forschungsplanung. Forschungspolitik, Heft 9, Schriftenreihe des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung, Bonn 1969, S.7.
57) Grunwald, Armin: Technikfolgenabschätzung. Eine Einführung, Berlin 2002, S.25.
58) Habermas, Jürgen: Technik und Wissenschaft als Ideologie. Frankfurt am Main 1968, S.98.
59) Vgl. Rödder, Andreas: Die Bundesrepublik 1969 - 1990, München 2004, S.54.

1.5 Von der Studiengruppe für Systemforschung zum Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse*)

Reinhard Coenen

Wie Professor Christopher Freeman, einer der frühen und prominenten Vertreter der Wissenschaftspolitikforschung und Gründer der Science Policy Research Unit an der University of Sussex ausführt,[1)] kommt der von Helmut Krauch und Werner Kunz gegründeten und von Krauch maßgeblich inspirierten Studiengruppe für Systemforschung (SfS) eine Pionierrolle zu. Sie sei die erste Einrichtung in Europa gewesen, die sich mit der statistischen Er-

*) s. auch eine teilweise deckungsgleiche Fassung des Beitrags in englischer Sprache in: Minerva, 2006, Vol. XLIV (2)

fassung der staatlichen Forschungs- und Entwicklungsausgaben nach gesellschaftspolitischen Zielkategorien befasst und damit Informationsgrundla-gen für eine forschungspolitische Prioritätendiskussion geliefert habe. Ebenso sei sie die erste Einrichtung gewesen, die systematische Technikfolgenabschätzungen (Technology Assessment / TA) durchgeführt habe mit dem Ziel, die Politik zu beraten. Ihre Bedeutung zeigt sich auch darin, dass sich eine Doktorarbeit mit ihr befasst hat[2)] und die renommierte wissenschaftliche Zeitschrift "Minerva" ihr ein *special issue* gewidmet hat.[3)]

Die Studiengruppe für Systemforschung und Helmut Krauch als ihr wesentlicher Ideengeber haben damit wichtige Beiträge zur Institutionalisierung von Science Policy Research und Technology Assessment in Deutschland und auch in Europa geleistet. Erwähnswert ist auch, dass die Studiengruppe für Systemforschung, d.h. in diesem Fall Helmut Krauch und der Autor dieses Beitrages, zusammen mit Christopher Freeman und T.C. Sinclair von der Science Policy Research Unit der University of Sussex, im Jahre 1971 die erste und heute noch führende wissenschaftliche Zeitschrift auf dem Gebiet der Technologiepolitik und Innovationsforschung - die "Research Policy" - ins Leben gerufen haben.

Obwohl die SfS im Jahre 1974 aufgelöst und ihr wissenschaftlicher Stab auf andere Forschungseinrichtungen verteilt wurde, wurden die in der SfS entwickelten Analysekonzepte, wie die Technikfolgenabschätzung, und bearbeitete Forschungsthemen, wie beispielsweise die Umweltproblematik und die Chancen und Folgen der Informations- und Kommunikationstechnologien, von den ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den sie aufnehmenden Einrichtungen weiter verfolgt und -entwickelt, zum Teil auch weiterhin im Kontakt mit Helmut Krauch, der inzwischen eine Professur an der Universität Kassel angenommen hatte. Dies gilt speziell für die Gruppe von Mitarbeitern, die in das damalige Kernforschungszentrum Karlsruhe, das heutige zur Helmholtz-Gemeinschaft gehörende Forschungszentrum Karlsruhe, integriert wurden. Sie wurden dort mit einer Gruppe von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren vereinigt, die sich bis dato primär mit Kosten-, Umwelt- und Risikoanalysen von Kernreaktoren, speziell schnellen Brütern, befasst hatten. Zusammen bildeten sie in Deutschland die erste professionelle Einrichtung auf dem sich etablierenden Gebiet der Technikfolgenabschätzung, die seit 1977 den Namen Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS) trug.

Die AFAS wurde von Studiengruppenmitarbeitern der ersten Stunden geleitet, nämlich von Herbert Paschen und dem Autor als Stellvertreter. die bereits 1963 bzw. 1964 zur SfS gestoßen waren. Diese personelle Kontinuität gewährleistete zugleich einen hohen Grad von Kontinuität bei Forschungskonzepten und -inhalten und deren Weiterentwicklung, zumal auch andere konzeptionell orientierte ehemalige SfS-Mitarbeiter (u.a. Gotthard Bechmann

und Bernd Wingert) der AFAS angehörten. Die AFAS wurde in der Folge zum maßgeblichen Promotor der Institutionalisierung der TA auf wissenschaftlicher Seite und der politischen Ebene.

Bereits 1974, noch als Mitarbeiter der SfS führte Herbert Paschen mit Kollegen im Auftrage des Deutschen Bundestages eine Studie zu Problemen und Methoden der TA durch unter dem speziellen Gesichtspunkt ihrer möglichen Nutzung und Institutionalisierung durch das Parlament. Dieses Interesse entstand als Reaktion auf die Etablierung des Office of Technology Assessment beim US-amerikanischen Kongress im Jahre 1972. Fußend auf dieser Studie erschien im Jahre 1978 die erste von Paschen und Kollegen verfasste deutschsprachige Monographie zur TA, die erheblichen Einfluss auf die Entwicklung des Forschungsgebietes hatte und eine langandauernde Diskussion über die Institutionalisierung der TA beim Deutschen Bundestag auslöste.[4)] Diese mündete allerdings erst 1989 in einem Beschluss des Deutschen Bundestages zur Schaffung einer parlamentarischen TA-Einrichtung [vgl. im Einzelnen hierzu den folgenden Beitrag von Herbert Paschen].

AFAS gewann eine entsprechende Ausschreibung und richtete 1990 das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) als besondere organisatorische Einheit der AFAS ein. Nach einer erfolgreichen dreijährigen Pilotphase beschloss das Parlament, TAB zu einer ständigen Einrichtung zu machen. Das TAB wird noch heute vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) betrieben, in das die AFAS im Jahre 1995 aufgrund zunehmender wissenschaftlicher Anerkennung im In- und Ausland umgewandelt wurde.

AFAS erwarb in den späten 70er und den 80er Jahren erhebliche praktische Erfahrungen in der TA, indem sie große, sehr umfassend angelegte TA-Studien, u.a. zur Kernenergie, zum verstärkten Kohleeinsatz zur Erdölsubstitution und zu nachwachsenden Rohstoffen, durchführte. Insbesondere die sog. Kohlestudie hatte prototypischen Charakter; das Bearbeitungsteam versuchte, den verschiedensten Anforderungen gerecht zu werden, die in der wissenschaftlichen Literatur an die TA gestellt wurden. Dies umfasste die Entwicklung einer Status-quo-Prognose, die Analyse der damaligen politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für die Energiepolitik, die Erarbeitung von Szenarien in Form von Kohleeinsatzstrategien sowie die quantitative und qualitative Simulation ihrer Folgen und deren Bewertung. Ebenfalls wurden die energiepolitischen Vorstellungen in der Bevölkerung und ihre Positionen zur Kohlenutzung durch repräsentative Befragungen erfasst und die energiepolitischen Konfliktlinien im Rahmen von Medienanalysen analysiert. Dabei zeigte sich allerdings auch, dass der Anspruch einer umfassenden Analyse aller Folgen einer Technologie, wie er damals an die TA gestellt wurde, an zeitliche und

personelle Grenzen stößt und teilweise zu lasten der politischer Aktualität ihrer Ergebnisse gehen kann.

Diese TA und andere TA-Studien der AFAS erfolgten zumeist im Auftrage des Bundesforschungsministeriums, das Ende der 70er Jahre TA in der Exekutive durch Einrichtung eines entsprechenden Referats institutionalisierte. AFAS stand mit diesem Referat seit seiner Etablierung in einem ständigen Dialog, insbesondere auch in Bezug auf konzeptionelle Fragen der TA. So organisierte AFAS 1982 ein internationales Symposium über „The Role of Technology Assessment in the Decision-Making Process", das von diesem Referat des Forschungsministeriums und dem Bundesinnenministerium, das zu dieser Zeit für Umweltpolitik zuständig war, finanziert wurde. Obwohl auf diesem Symposium eine ziemliche kritische Position bezüglich der Nutzung von TA in Entscheidungsprozessen bezogen wurde, führten es und die Konferenz-Proceedings[5)] zu einer Intensivierung der konzeptionellen Diskussion zu TA. Konzeptionelle Fragen waren neben der praktischen Durchführung von TA-Studien immer ein Schwerpunkt der Forschungsarbeiten der AFAS. In diesem Zusammenhang wurde das sog. strategische Rahmenkonzept der TA entwickelt. Danach ist TA ein Rahmenkonzept zur Analyse der sozialen, ökonomischen und ökologischen Potenziale von neuen Techniken und ihrer wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Realisierungsbedingungen wie auch zur Abschätzung der möglicherweise negativen Folgen ihres Einsatzes. Ziel der TA ist es im Sinne dieses Rahmenkonzept, für die Politik Optionen zur optimalen Erschließung der Potenziale bei gleichzeitiger Vermeidung bzw. Verringerung etwaiger Risiken zu entwickeln.

Die AFAS leistete auch einen Beitrag zur Infrastruktur der TA. So entwickelte und implementierte sie in der zweiten Hälfte der 80er Jahre zusammen mit dem Fachinformationszentrum Karlsruhe (FIZ) im Auftrage des Bundesforschungsministeriums eine Datenbank für TA, die TA-Institutionen, deren TA-Projekte und aus diesen resultierende Veröffentlichungen in Deutschland und anderen europäischen Ländern erfasste. Sie wurde vom FIZ weltweit *online* angeboten. Ergänzend wurde Anfang der 90er Jahre ein Newsletter (TA-Datenbank-Nachrichten) eingeführt, der sich inzwischen zur bedeutendsten Zeitschrift auf dem Gebiet der TA in Deutschland entwickelt hat und jetzt den Namen "Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis" trägt. Durch diese infrastrukturellen Arbeiten wurde AFAS zu einer Anlaufstelle für die TA-Community in Deutschland und Westeuropa.

Das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, die Nachfolgeorganisation der AFAS, ist heute als die einflussreichste TA-Einrichtung in Deutschland zu betrachten. Es wird inzwischen von Professor Armin Grunwald nach dem altersbedingten Ausscheiden von Herbert Paschen geleitet. Das Forschungsspektrum ist inzwischen wesentlich verbreitert sowohl in konzepti-

onell-methodischer als auch in thematischer Hinsicht; neben der Technikfolgenabschätzung spielen Ansätze wie die Diskursanalyse, die Risikoanalyse sowie die Lebenszyklusanalyse eine wichtige Rolle; thematisch stehen Umwelt- und Energietechnologien sowie andere Schlüsseltechnologien im Vordergrund; das vom ITAS entwickelte integrative Konzept der Nachhaltigkeit bietet dabei einen Bewertungsrahmen. Trotz dieser konzeptionellen und thematischen Verbreiterung des Forschungsprogramms ist aber die Technikfolgenabschätzung weiterhin der prägender Forschungsansatz des Instituts, der nicht zuletzt auch auf Konzepte und Ideen zurückzuführen ist, die zwischen 1958 und 1975 von Helmut Krauch und anderen in der Studiengruppe für Systemforschung in Heidelberg angedacht und teilweise bereits umgesetzt wurden.

Literatur

1) Freeman C. Translator´s note zum Artikel von Helmut Krauch: Beginning Science Policy Research in Europe - The Studiengruppe für Systemforschung, 1957-1973,in Minerva, Vol. XLIV (2), 2006
2) Brinckmann A.: Wissenschaftliche Politikberatung in den 60er Jahren - Die Studiengruppe für Systemforschung,1958 bis 1975, edition sigma Berlin 2006
3) Minerva - A Review of Science, Learning and Policy, Vol. XLIV (2), 2006, Springer
4) Paschen H.; Gresser K. ; Conrad F. :Technology Assessment - Technologiefolgenabschätzung, Campus Frankfurt/New York 1978
5) Umweltbundesamt (Herausgeber): Technologien auf dem Prüfstand, Karl Heymanns Verlag, Köln 1983

1.6 Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag: Wissenschaftliche Politikberatung in der Tradition der Heidelberger Studiengruppe für Systemforschung*)

Herbert Paschen

Wie Reinhard Coenen in seinem Beitrag deutlich gemacht hat, besteht eine programmatische, methodisch-konzeptionelle und zum Teil auch personelle

*) aus: Norman J. Vig, Herbert Paschen: Parliaments and Technology – the Development of Technology Assessment in Europe, New York 2000 (übersetzt und gekürzt)

Kontinuität zwischen der von Helmut Krauch und Werner Kunz Anfang der sechziger Jahre in Heidelberg gegründeten Studiengruppe für Systemforschung, der aus ihr hervorgegangenen Abteilung für Angewandte Systemanalyse (später: Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse) des Forschungszentrums Karlsruhe und dem Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), das ab 1990 als besondere organisatorische Einheit der Abteilung für Angewandte Systemanalyse aufgebaut wurde. Reinhard Coenen hebt zu Recht hervor, dass damit Helmut Krauch als dem Mitbegründer der Studiengruppe für Systemforschung und dem kreativen Ideengeber für ihr Arbeitsprogramm frühe und wichtige Anstoße zur Einführung und Institutionalisierung des Technology Assessment (Technikfolgenabschätzung, TA) in Deutschland zu verdanken sind.

Die Beratung der Politik im Bereich von Forschung, Entwicklung und Technikeinsatz war – nicht zuletzt auch auf Initiative von Helmut Krauch – bereits ein zentrales Anliegen der Studiengruppe für Systemforschung. Dies gilt in noch stärkerem Maße für die Abteilung für Angewandte Systemanalyse bzw. das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, und erst recht für das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, für das diese Aufgabe ja konstitutiv ist. Erfolg und Akzeptanz wissenschaftlicher Politikberatung – so eine wesentliche Erfahrung aus den Aktivitäten dieser Einrichtungen – hängen nicht nur davon ab, ob die erarbeiteten und vermittelten Informationen für die zu unterstützenden politischen Beratungs- und Entscheidungsprozesse relevant sind bzw. von den Adressaten als relevant eingeschätzt werden, sondern ganz wesentlich auch davon, ob einerseits die Unabhängigkeit der beratenden Wissenschaftler sowohl von den zu beratenden Einrichtungen als auch von anderen Interessengruppen sichergestellt ist und andererseits der „Primat der Politik" nicht als durch die Einflussnahme der Wissenschaftler gefährdet angesehen wird.

In den nicht weniger als sechzehn Jahren – von 1973 bis 1989 – währenden parlamentarischen und außerparlamentarischen Debatten zur Institutionalisierung der Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag[1)] trat die Bedeutung dieser drei Kriterien erfolgreicher wissenschaftlicher Politikberatung, insbesondere der Forderung nach Gewährleistung des Primats der Politik, immer wieder deutlich hervor. Zu diesen Debatten, dem schließlich beschlossenen Institutionalisierungsmodell und zur Bewährung dieses Modells in der parlamentarischen Praxis im Folgenden einige Anmerkungen.

Motive und Argumente in der Institutionalisierungsdebatte

Die im Verlaufe der Debatten zugunsten einer parlamentarischen TA-Institutionalisierung aus welchem politischen Lager auch immer vorgetragenen

Argumente lassen sich wie folgt zusammenfassen:[2)] Der Bundestag hat im Bereich von Wissenschaft und Technik bedeutsame Aufgaben zu erfüllen. Dazu gehören nicht nur die Beurteilung und Kontrolle der vielfältigen komplizierten und kostspieligen Forschungs- und Entwicklungsprojekte und -programme der Regierung, sondern auch – angesichts der wachsenden Eingriffstiefe von Wissenschaft und Technik in Natur und Gesellschaft und der verbreiteten Skepsis gegenüber den Auswirkungen neuer Techniken – die Gestaltung der Rahmenbedingungen des technischen Wandels und die verstärkte und kompetentere Teilnahme des Parlaments am gesellschaftlichen Dialog über die Chancen und Risiken von Wissenschaft und Technik, um Vertrauensverlusten gegenüber dem Parlament entgegenzuwirken. Für diese Aufgaben ist das Parlament im Gegensatz zur Exekutive in keiner Weise gerüstet; es verfügt nicht über ausreichende und von der Exekutive unabhängige Möglichkeiten, die erforderlichen Informationen zu beschaffen, aufzubereiten und zu bewerten. Das geeignete Instrument hierfür ist das Technology Assessment, das durch adäquate institutionelle Maßnahmen für das Parlament nutzbar gemacht werden sollte.

Die Argumente, die – von innerhalb und außerhalb des Bundestages – gegen die parlamentarische TA-Institutionalisierung ins Feld geführt wurden, waren vielfältig. Eine wichtige Kategorie bildeten ordnungspolitische Bedenken, die, vor allem auch aus Kreisen der Wirtschaft, immer wieder vorgetragen wurden. Mit der Institutionalisierung der TA beim Bundestag werde sich die Tendenz einer fortschrittshemmenden staatlichen Regulierung und Behinderung des technischen Fortschritts (technoloy arrestment) und einer politischen Lenkung der Forschung verstärken. Insbesondere im Zusammenhang mit der Kritik an einem Organisationsvorschlag, der ein aus Parlamentariern und Sachverständigen zusammengesetztes Steuerungsorgan vorsah,[3)] wurde die Gefahr einer neuen „Expertokratie" zur Bevormundung der Parlamentarier heraufbeschworen. Der Primat der Politik werde dadurch gefährdet. Auch immer wieder zu hören waren – selbst bei äußerst bescheidenen Organisationsvorschlägen – Bedenken, die Institutionalisierung der TA beim Parlament werde sich als ein weiteres Element der Bürokratisierung der parlamentarischen Arbeit erweisen.

TA als Politikberatung bedeutet für den Beratenen durchaus zusätzliche Belastungen. Durch TA wird Komplexität nicht reduziert – im Gegenteil. TA kann also von einem Parlamentarier durchaus als eine unliebsame Herausforderung zur Veränderung lange eingeübten Rollenverhaltens empfunden werden, die es abzuwehren gilt. Hier liegt sicher eine weitere Begründung für ablehnende Positionen zur TA-Institutionalisierung.[4)]

Die Grundzüge des beschlossenen Organisationsmodells und die Reaktionen innerhalb und außerhalb des Parlaments

Dass es schließlich gelang, die mehr oder weniger peinlich gewordene Debatte über die parlamentarische TA-Institutionalisierung zu einem Abschluss zu bringen, ist nicht zuletzt auf „Anpassungsprozesse" zurückzuführen, die vor allem im „Mehrheits-Modell" einer zweiten zu dieser Thematik eingerichteten Enquete-Kommission, das 1989 vom Parlament mit den Stimmen der Regierungsfraktionen von CDU/CSU und F.D.P. angenommen wurde, ihren Ausdruck fanden. Das beschlossene Organisationsmodell weist zwei Hauptmerkmale auf, die es von parlamentarischen TA-Einrichtungen in anderen Ländern deutlich abheben:[5)]

- Die „Lenkungsfunktion" für TA-Prozesse soll einem bereits bestehenden rein parlamentarischen Gremium übertragen werden, und zwar dem Ausschuss für Forschung und Technologie – eine „systemkonforme" Lösung, die keine wesentlichen Änderungen der Geschäftsordnung des Bundestages erfordert.
- Die TA-durchführende Einheit soll relativ klein sein, flexibel und unbürokratisch in Arbeitsweise und Organisation. Eine geeignete „externe" wissenschaftliche Einrichtung soll beauftragt werden, diese TA-Einheit aufzubauen und – für einen vertraglich festzulegenden Zeitraum – zu betreiben. Diese Einheit soll kein Bestandteil des Deutschen Bundestages sein, aber ausschließlich für den Bundestag arbeiten (*one-client institution*).

Trotz dieser – zentral auf die Sicherstellung des Primats der Politik zielenden – Merkmale fand das Modell der Regierungsfraktionen nicht die Zustimmung der Opposition. Sie hatte alternative Modelle vorgeschlagen. So wünschte die Fraktion der SPD die Einrichtung eines zusätzlichen Bundestagsausschusses für „parlamentarische Technikberatung", den Aufbau einer wissenschaftlichen Einheit zu seiner Unterstützung, die Einsetzung eines Kuratoriums zur Beratung von Ausschuss und wissenschaftlicher Einheit und die Begleitung der TA-Projekte durch Beiräte „aus dem gesellschaftlichen Raum"[6)].

Während der abschließenden Bundestagsdebatte im November 1989 wurden von der Opposition im Wesentlichen folgende Argumente gegen das Modell der Regierungsmehrheit vorgetragen:[7)]

- die vorgesehene Finanzierung sei unzureichend und erlaube lediglich eine subkritische Größe der TA-Einheit;
- die Unabhängigkeit (gegenüber Exekutive, Industrie und Parlamentsmehrheit) der zu beauftragenden externen wissenschaftlichen Einrichtung sei nicht gewährleistet;

- das Modell der Regierungsmehrheit enthalte keine partizipatorischen Elemente;
- die Kommunikation mit dem Parlament werde durch dieses Modell erschwert, wodurch die politische Relevanz der wissenschaftlichen Beratung fraglich werde.

Nachdem Vertreter von Wirtschaft und Wirtschaftsverbänden am Organisationsvorschlag der ersten Enquete-Kommission noch scharfe Kritik geäußert hatten, erfuhr das Mehrheitsmodell der zweiten Enquete-Kommission von dieser Seite eine positivere Beurteilung. Ordnungspolitische Bedenken wurden nun nicht mehr vorgetragen, jedenfalls nicht öffentlich. Schon im Laufe der Kommissionsarbeit hatte sich eine konstruktivere Position der Wirtschaft abgezeichnet. Der Deutsche Industrie- und Handelstag (DIHT), die Spitzenorganisation der Industrie- und Handelskammern zur Vertretung der Gesamtinteressen der gewerblichen Wirtschaft, äußerte sich zumindest neutral zu diesem Modell parlamentarischer TA-Institutionalisierung. Er betonte, die anfangs skeptische Haltung der Industrie gegenüber TA sei einer zunehmenden Öffnung gewichen.[8)]

Die von der Opposition geäußerten Vorwürfe gegen das Modell der Regierungsmehrheit fanden im Bereich der Wissenschaft sehr wenig Resonanz. Dies gilt weitgehend auch für die Presse, die über die beschlossene parlamentarische TA-Institutionalisierung im Wesentlichen ohne Wertung berichtete. Auch die Exekutive enthielt sich in offiziellen Stellungnahmen wertender Äußerungen. Insgesamt wird man die Reaktion auf den Institutionalisierungsbeschluss am treffendsten als „abwartend" charakterisieren können.

Die konkrete Umsetzung des Institutionalisierungsbeschlusses

Das politische Steuerungsorgan

Der Ausschuss für Forschung und Technologie, dem die Aufgabe übertragen wurde, TA-Prozesse zu initiieren und politisch zu steuern, wurde in „Ausschuss für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung" (ab Beginn der 13. Wahlperiode: Ausschuss für Bildung, Wissenschaft, Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung) umbenannt. Das Sekretariat des Ausschusses wurde angesichts dieser Aufgabenerweiterung vergrößert. Später beschlossene Verfahrensregeln enthalten unter anderem die Bestimmung, dass ein Antrag zur Durchführung eines TA-Prozesses nach Beratung im Ausschuss als beschlossen gilt, wenn nicht ein Drittel der Ausschussmitglieder widerspricht. Damit wird ein besonderes Minderheitsrecht vorgesehen, von dem bis-

her allerdings noch nie Gebrauch gemacht worden ist.[9] Die Verfahrensregeln bestimmen im Zusammenhang mit der Initiierung von TA-Prozessen außerdem, dass Anträge zur Durchführung eines TA-Prozesses von einer oder gemeinsam von mehreren Fraktionen gestellt werden können, und zwar im Forschungsausschuss und in anderen Fachausschüssen des Bundestages, wobei der Forschungsausschuss über alle Anträge beschließt. Diese Festlegung wurde später dahingehend präzisiert und ergänzt, dass Anträge von Fraktionen, von Ausschüssen und von Arbeitsgruppen einer Fraktion gestellt und dem Forschungssauschuss zur Beschlussfassung vorgelegt werden können, allerdings nicht von einzelnen Abgeordneten.

Die Verfahrensregeln legen bezüglich der Initiierung von TA-Prozessen weiterhin fest, dass der Leiter der TA-durchführenden Einheit vor dem Beschluss zur Durchführung eines TA-Prozesses zu hören ist. Auch im Zusammenhang mit dem Abbruch eines TA-Prozesses legen die Verfahrensregeln ein Minderheitsrecht fest: Eine begonnene TA-Analyse kann nur abgebrochen werden, wenn ein Drittel der Ausschussmitglieder nicht widerspricht. Endberichte zu TA-Prozessen werden vom Forschungsausschuss abgenommen. Er kann dazu eine Stellungnahme abgeben, was bisher in fast allen Fällen erfolgt ist.

Auf die durch den Bundestagsbeschluss gegebene Möglichkeit, einen Unterausschuss für Technikfolgenabschätzung – mit Mitgliedern auch anderer Fachausschüsse – zu bilden, hat der Forschungsausschuss bisher verzichtet. Stattdessen hat er sich dazu entschlossen, die notwendigen Beziehungen zwischen dem politischen Steuerungsorgan und dem TAB durch eine ständige Berichterstattergruppe des Forschungsausschusses sicherzustellen. Dieser Gruppe gehören je ein Ausschussmitglied jeder Fraktion an. Die regelmäßigen Sitzungen werden von dem/der Ausschussvorsitzenden geleitet; Leiter und stellvertretender Leiter des TAB nehmen daran teil. Neben diesen ständigen Berichterstattern für das TAB gibt es zu größeren TA-Vorhaben spezielle Projekt-Berichterstatter; dies ist besonders wichtig, wenn die Vorhaben von anderen Fachausschüssen vorgeschlagen werden.

Die TA-durchführende Einheit

Mit dem Aufbau und dem Betrieb der TA-durchführenden Einheit ist gemäß Bundestagsbeschluss eine geeignete, über eine Ausschreibung auszuwählende wissenschaftliche Institution außerhalb des Parlaments zu beauftragen. Die rechtliche Grundlage hierfür bildet eine Ergänzung von § 56 der Geschäftsordnung des Bundestages. Wie erwähnt, soll die zu errichtende TA-Einheit ausschließlich für den Deutschen Bundestag arbeiten. Sie hat für eine parlamentsspezifische Aufbereitung und Vermittlung ihrer Arbeitsergebnisse zu

sorgen. Neben der Durchführung von TA-Analysen sind ihr die Beobachtung (monitoring) wichtiger wissenschaftlich-technischer Entwicklungen und die Erarbeitung und Weiterentwicklung von Konzepten und Methoden der TA als weitere Aufgabenfelder zu übertragen. Nach einem dreijährigen „Modellversuch" ist, so der Beschluss, vom Bundestag über die weitere Verfahrensweise zu entscheiden.

Um die Durchführung des dreijährigen Modellversuchs bewarben sich zahlreiche wissenschaftliche Einrichtungen. Im März 1990 wurde entschieden, der Abteilung für Angewandte Systemanalyse des Kernforschungszentrums Karlsruhe (seit 1.1.1995: Forschungszentrum Karlsruhe) die Aufgabe zu übertragen, ein „Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag" (TAB) am Sitz des Deutschen Bundestages aufzubauen und für zunächst drei Jahre zu betreiben. Einzelheiten wurden in einem Vertrag zwischen der Präsidentin des Deutschen Bundestages und dem Kernforschungszentrum Karlsruhe geregelt.

Im März 1993 beschloss der Deutsche Bundestag einstimmig (!), die im Rahmen des Modellversuchs aufgebaute TA-Kapazität ab 1.9.1993 in eine ständige Einrichtung des Deutschen Bundestages zu überführen.[10), 11)] Durch weitere Verträge wurde der Betrieb des TAB durch die Abteilung für Angewandte Systemanalyse (ab 1995 das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse) inzwischen bis zum Jahre 2013 sichergestellt.

Das TAB war ab Anfang 1991 voll funktionsfähig. Es wurde als besondere organisatorische Einheit der Abteilung für Angewandte Systemanalyse konzipiert und ist kein Bestandteil des Deutschen Bundestages. Von Bedeutung – auch im Hinblick auf Kritiker dieser Beauftragung – ist ein Passus im Vertrag zwischen der Bundestagspräsidentin und dem Kernforschungszentrum Karlsruhe, wonach der Leiter des TAB und seine Mitarbeiter bezüglich der ihnen vom Bundestag übertragenen Aufgaben keinerlei fachlichen Weisungen des Kernforschungszentrums Karlsruhe unterliegen und der Leiter des TAB die wissenschaftliche Verantwortung für die durch das TAB erarbeiteten Aussagen trägt und außerdem die Auswahl der Mitarbeiter des TAB ihm allein obliegt.

Für den Betrieb des TAB stellt der Deutsche Bundestag die erforderlichen Mittel zur Verfügung, für die jährliche Wirtschaftspläne aufzustellen sind. Darüber hinaus werden Mittelzuwendungen in etwa gleicher Höhe für die Vergabe von Unteraufträgen an Wissenschaftler und wissenschaftliche Einrichtungen im Zusammenhang mit der Durchführung von Projekten des TAB gewährt. Der Ausschuss entscheidet über die Vergabe solcher Forschungsaufträge an Dritte auf Vorschlag des Leiters des TAB.

Das TAB arbeitet in strikter Orientierung am Informationsbedarf des Deutschen Bundestages. Es stellt kein eigenes Arbeitsprogramm auf; die zu bearbeitenden Themen werden vom Deutschen Bundestag über die Beschlüsse

des Forschungsausschusses festgelegt. Leiter und Mitarbeiter des TAB haben nur indirekte Einflussmöglichkeiten auf das Arbeitsprogramm, und zwar formal über das Recht des Leiters, vor Themenbeschlüssen gehört zu werden, und informell, indem für bestimmte Themen bei Abgeordneten „geworben" wird.

Das TAB entwickelt – in möglichst enger Interaktion mit den Adressaten seiner Arbeit, also den Abgeordneten – die Untersuchungskonzepte für die TA-Projekte, bereitet Unteraufträge zu genau definierten Teilthemen vor, begleitet diese Unteraufträge und wertet sie aus, bearbeitet bestimmte Teilthemen selbst, führt – wiederum in möglichst enger Interaktion mit dem parlamentarischen Adressaten – die Policy-Analyse durch und fertigt die Endberichte an. Die Vergabe ganzer Projekte an externe Einrichtungen wird abgelehnt, unter anderem weil die Relevanz der Ergebnisse für das Parlament auf diese Weise kaum sicherzustellen wäre. In Einklang mit den Vorgaben des parlamentarischen Auftraggebers entwickelt und analysiert das TAB im Rahmen der Policy-Analysen alternative Handlungsoptionen.

Die Beteiligung interessierter und betroffener gesellschaftlicher Gruppen an den Projekten des TAB wird durch Workshops, projektbegleitende Beratungsgremien u. ä. erreicht.

Die Rolle des Ausschusssekretariats

Aufgabe des (verstärkten) Ausschusssekretariats im Zusammenhang mit dem Arbeitsthema Technikfolgenabschätzung ist es, allgemein gesprochen, die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen dem Forschungsausschuss, anderen Fachausschüssen, dem TAB und der Verwaltung des Bundestages zu organisieren und zu unterstützen. Das Sekretariat bereitet die Sitzungen der Berichterstattergruppe vor und wertet sie aus. Eine wichtige Rolle spielt das Sekretariat bei der Vergabe von Unteraufträgen.

Siebzehn Jahre praktische Erfahrungen mit der TA-Institutionalisierung beim Deutschen Bundestag

Nach schwierigem Start im Jahre 1990, nicht zuletzt bedingt durch die problematische Vorgeschichte der TA-Institutionalisierung beim Deutschen Bundestag, ist die Entwicklung des TAB durchaus günstig verlaufen. Sie ist gekennzeichnet durch Lern- und Gewöhnungsprozesse auf Seiten der Wissenschaftler wie der Abgeordneten, durch daraus resultierende Anpassungen von Arbeitsabläufen an die parlamentarischen Bedingungen und durch zunehmende parlamentarische Nutzung der Arbeitsergebnisse des TAB. Diese nicht von allen erwartete positive Entwicklung hat seine Ursache nicht zuletzt darin, dass

den eingangs hervorgehobenen Kriterien erfolgreicher wissenschaftlicher Politikberatung in der Grundkonstruktion des beschlossenen Organisationsmodells und der späteren konkreten Ausgestaltung von Beratungsstrukturen und -prozessen in hohem Maße Rechnung getragen wurde.

Die politische Steuerung durch Forschungsausschuss und ständige Berichterstattergruppe hat sich de facto gut bewährt. Manche ursprünglich geäußerte Befürchtung hat sich als grundlos erwiesen. Alle wichtigen Entscheidungen sind bisher im Konsens zwischen den Fraktionen im Ausschuss oder den Berichterstattern erfolgt. Nur in ganz wenigen Fällen hat es bisher politischen Dissens über die Auswahl oder Konkretisierung von TA-Themen gegeben. Die Themenwahl ist nicht von der Regierungsmehrheit dominiert worden, und TA ist auch nicht zum Instrument der Opposition geworden.

Die Lösung, dem Forschungsausschuss die Aufgabe der politischen Steuerung von TA-Prozessen zu übertragen, erfüllt die zentrale Forderung seitens des Parlaments, dass der Primat der Politik durch die parlamentarische TA-Institutionalisierung nicht gefährdet werden dürfe. Die „Forschungsausschuss-Lösung" hat allerdings auch ihre problematischen Seiten. TA ist vom Anspruch her eine Querschnittsaufgabe. Gegenstand solcher Analysen ist die gesamte Palette wirtschaftlicher, rechtlicher, ökologischer, gesellschaftlicher und politischer Implikationen der Technikentwicklung und -nutzung. Die sektorale Perspektive eines einzelnen Ausschusses – ob nun des Forschungsausschusses oder eines anderen Fachausschusses – ist dem übergreifenden Anspruch der TA in aller Regel nicht angemessen. Um diese Problematik zu entschärfen, bemüht sich das TAB bei seinen TA-Projekten darum, Berichterstatter der von der jeweiligen Thematik besonders betroffenen Ausschüsse, also nicht nur des jeweiligen initiierenden Ausschusses, zu gewinnen.

Das TAB soll eine Beratungseinrichtung für das Parlament sein, nicht für einen einzelnen Ausschuss. Aufgrund der Anbindung an den Forschungsausschuss wurde das TAB aber zumindest in den ersten Jahren als „Instrument" dieses Ausschusses angesehen, was das Interesse anderer Ausschüsse an den Leistungsangeboten des TAB in Grenzen hielt. Dieses Problem konnte inzwischen durch die „Aufklärungsaktivitäten" des TAB, der ständigen TA-Berichterstatter des Forschungsausschusses sowie des Ausschusssekretariats erheblich entschärft werden. In zunehmendem Maße beantragen andere Fachausschüsse die Durchführung von TA-Studien. Auch nimmt der Forschungsausschuss seine Aufgabe der Prüfung von Vorschlägen für TA-Projekte auf ihre Zweckmäßigkeit mit großer Sensibilität bezüglich der Interessen anderer Ausschüsse wahr. Das Image, dass das TAB für das ganze Parlament da ist, hat sich stabilisiert.

Der Vorwurf mangelnder Unabhängigkeit und Neutralität und drohender Interessenkollision, der anfangs von einigen Kritikern speziell gegen die vom

Bundestag ausgewählte wissenschaftliche Institution, die Abteilung für Angewandte Systemanalyse des (Kern-) Forschungszentrums Karlsruhe, erhoben und unter anderem damit begründet wurde, dass das Zentrum 90 % seiner Grundfinanzierung von einem Bundesministerium erhält und die Abteilung für Angewandte Systemanalyse auch Projekte für andere Auftraggeber als das Parlament durchführt, wurde in der Folge kaum noch erhoben und ist inzwischen völlig verstummt. Die Arbeitspraxis des TAB hat diesen Vorwurf widerlegt. Einflussnahmen auf die Arbeit des TAB durch das Forschungszentrum Karlsruhe sind vertraglich ausgeschlossen und sind in keinem Fall versucht worden. Festzuhalten ist auch, dass aus dem Haushalt des TAB keine Mittel im Wege der Vergabe von „Unteraufträgen" an das ITAS fließen dürfen.

Seitens der Bundestagsabgeordneten gibt es – nach Festlegung von Untersuchungsthemen, Untersuchungskonzepten und Unteraufträgen – ebenfalls keine Versuche der Einflussnahme auf die folgenden Prozesse der Projektdurchführung.

Auch die Behauptung, Kommunikation und Interaktion zwischen Politik und Wissenschaft könnten in einem solchen Modell nicht oder im Vergleich zu anderen vorgeschlagenen Modellen nur schlechter funktionieren, wodurch die politische Relevanz der wissenschaftlichen Beratung fraglich werde, lässt sich nach den bisherigen Erfahrungen nicht aufrechterhalten. Die Kommunikation zwischen dem parlamentarischen Auftraggeber und dem TAB ist zwar immer noch verbesserungsfähig. Ob aber ein Modell wie das von der ersten Enquete-Kommission zur Problematik der TA-Institutionalisierung vorgeschlagene – Steuerung durch ein Gremium aus Parlamentariern und Sachverständigen, wissenschaftliche Einheit als „Inhouse-Kapazität" des Bundestages – in dieser Hinsicht auf jeden Fall besser funktionieren und fruchtbarere Diskussions- und Vermittlungsprozesse in Gang setzen würde, ist keinesfalls ausgemacht. Effektive Interaktion hängt von vielen Voraussetzungen ab, nicht nur von organisatorischen Faktoren. Interaktion kann – gerade wenn sie organisatorisch „aufgenötigt" wird – zur lästigen Pflichtübung degenerieren und damit äußerst ineffektiv werden. Einer Inhouse-Kapazität gegenüber kann Interaktion möglicherweise eher zur Durchsetzung spezifischer politischer Interessen seitens der parlamentarischen Auftraggeber missbraucht werden als gegenüber einer externen wissenschaftlichen Institution.[12)]

Von erheblicher Bedeutung für die Gewährleistung der politischen Relevanz der Projekte des TAB ist auch, dass die parlamentarische Behandlung abgeschlossener TA-Projektberichte eng in die regulären Beratungsabläufe des Bundestags eingebunden ist. Nach der formalen Abnahme des Abschlußberichts zu einem TA-Projekt des TAB durch den zuständigen Ausschuss und seiner Veröffentlichung als Bundestagsdrucksache erfolgt die Behandlung des Berichts im Bundestag in der Regel in folgenden Schritten:[13)]

- Einbringung des Berichts in das Plenum mit Vorschlägen für die Überweisung an die Ausschüsse;
- Überweisung an die Ausschüsse (federführend und mitberatend);
- Eventuell Beschlussempfehlungen durch den federführenden Ausschuss;
- Eventuell Stellungnahmen der mitberatenden Ausschüsse;
- Debatte und Beschlussfassung im Plenum in den Fällen, in denen Beschlussempfehlungen vorliegen.

Literatur

1) Vig, Norman J.; Paschen, H. (Hg.), 2000: Parliaments and Technology, The Development of Technology Assessment in Europe, State University of New York Press
2) Deutscher Bundestag, 1989a: Zur Notwendigkeit und Ausgestaltung einer ständigen Beratungskapazität für Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung beim Deutschen Bundestag, Drucksache 11/4606
3) Deutscher Bundestag, 1986: Zur Institutionalisierung einer Beratungskapazität für Technikfolgen-Abschätzung und Bewertung beim deutschen Bundestag, Drucksache 10/5844
4) Petermann, Th., 1994: Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag: Innovation oder Störfaktor? In: Murswieck, A. (Hg.): Regieren und Politikberatung, Opladen
5) Deutscher Bundestag, 1989b: Beschlußempfehlung und Bericht des Ausschusses für Forschung und Technologie, Drucksache 11/5489
6) Ausschuß für Forschung und Technologie, 1989: Ausschußdrucksache 508, 11. Wahlperiode
7) Deutscher Bundestag, 1989c: Sitzungsprotokoll, 11. Wahlperiode, 176. Sitzung
8) Deutscher Industrie- und Handelstag (DIHT), 1991: Wer bestimmt die Grenzen des Machbaren? Artikeldienst 1991/10
9) Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung, 1993: TA-Regelwerk, Unveröffentlichtes Manuskript
10) Deutscher Bundestag, 1993a: Beratungskapazität „Technikfolgenabschätzung" beim Deutschen Bundestag, Drucksache 12/4193
11) Deutscher Bundestag, 1993b: Sitzungsprotokoll, 12. Wahlperiode, 143. Sitzung
12) Paschen, H. et al., 1991: Zur Umsetzungsproblematik bei der Technikfolgenabschätzung. In: Petermann, Th. (Hg.): Technikfolgenabschätzung als Technikforschung und Politikberatung, Campus
13) Paschen, H., 1999: Technikfolgenabschätzung in Deutschland – Aufgaben und Herausforderungen, In: Petermann, Th.; Coenen, R. (Hg.): Technikfolgenabschätzung in Deutschland, Campus

2.
Systemforschung als interdisziplinäre Forschung

2.1 Einführung

In den Beiträgen in diesem Kapitel werden die methodischen Grundlagen dokumentiert, die wissenschaftliche Arbeiten auszeichnen, die unter dem Titel "Systemforschung" zusammengefasst sind. Es geht dabei vor allem um zwei Aspekte: Zum einen um wissenschaftstheoretische Fragen der Verortung der Systemforschung im Disziplinengefüge der Wissenschaften; zum anderen um die Bezugnahme auf die („real-world") Probleme und die Beteiligten an der Problemwahrnehmung, der Problemanalyse und den Problemlösungen.

Bereits in dem Interview, das an den Anfang des Kapitels gestellt wurde, führt Helmut Krauch aus, dass es wichtig ist, die gesellschaftlichen Einflüsse klar zu benennen, denen wissenschaftliches Arbeiten in je spezifischen Problemlagen ausgesetzt ist, um dafür Sorge zu tragen, dass vorgetragene Lösungen demokratisch kontrollierbar bleiben. Damit wird gerade kritisiert, dass desöfteren unreflektierte Einflussnahmen auf das wissenschaftliche Arbeiten gegeben sind. Es geht aber darum, die beiden Fragen, (1) „was nötig ist" (Gesellschaft) und „was machbar ist" (Wissenschaft") sowohl auseinander zu halten als auch in geeigneter Weise zu verknüpfen. Und eine Möglichkeit ist es, das Verantwortungsbewusstsein der „in der Wissenschaft Tätigen wachzuhalten und zu vertiefen".

Dabei kommt der Informationsgewinnung und -verarbeitung eine besondere unterstützende Rolle zu.

Im Beitrag von Herbert Paschen wird auf einen wichtigen Gesichstpunkt im Kontext der Praxisnähe und Problemorientiertheit eingegangen: dem besonderen Charakter der Herausforderungen und Problemlagen, die mit Horst Rittel als „wicked problems" oder „bösartige Probleme" bezeichnet werden. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass bereits die Problemdiagnose selbst nicht eindeutig ausfällt, dass keine eindeutigen Kriterien dafür vorliegen, was eine gute Problemlösung sein könnte, und dass die Probleme in verschiedenartigen Bedingungsgefügen eingebettet sind, auf die unterschiedliche Sichtweisen möglich (und nötig?) sind.

Von Seiten der Systemforschung wird darauf mit einer „Systemforschung der 2. Generation" geantwortet. Gegenüber der „1. Generation" (die in anderen Zusammenhängen als „hard systems approach" bezeichnet wird) geht es nicht mehr um den Versuch optimaler, an (meist implizit angenommener) technischer Effizienz der Lösungen, sondern um Offenlegung der Beurteilungsgrund-

lagen, um die Partizpation der Betroffenen, um einen frühzeitigen systemischen Blick auf die Probleme und um die Befähigung der Betroffenen, für sich selbst zu planen.

Mit den damit veränderten Bedingungen, unter denen die Systemanalytiker und Systemforscher arbeiten, befasst sich der darauf folgende Beitrag von Helmut Krauch. Ausgangspunkt der Überlegungen ist die Tendenz, dass der „intuitiv arbeitende Einzelforscher" mehr und mehr durch eine Forscherpersönlichkeit ersetzt wird, die stärker „kooperiert und kommuniziert". Die Bearbeitung von Information, die aus verschiedenen Quellen von verschiedenen Beteiligten stammt, steht im Mittelpunkt der Aktvitäten. Es wird ein Phasenmodell wissensschaftlichen Arbeitens vorgestellt, bei dem schöpferische und rational-technische Phasen sich ablösen und ergänzen. Insbesondere die kreativen, schöpferischen Anteile an diesem Gesamtprozess werden in dem Beitrag näher beleuchtet. Zudem werden die Rahmenbedingungen für erfolgreiches Arbeiten im Team diskutiert, und es wird auf zahlreiche historische Beispiele verwiesen.

In einem neueren Beitrag greift Armin Grunwald den Begriff von Helmut Krauch von der „Forschung als Arbeitsprozess" auf und analysiert im Detail die nunmehr in den Großforschungseinrichtungen dominierende „Programmforschung". Die Überlegungen weisen auf einen Bedeutungswandel der Universitäten hin, da diese zunehmend mit Großforschungseinrichtungen konkurrieren müssen, denen es leichter fällt, Ansprüche an eine „Sustainability Science" und „Transdisziplinarität" zu erfüllen. Zu hinterfragen ist dann, ob es wirklich (wie in aktuellen Exzellenzinitiativen) um die „besten Köpfe" geht, oder ob nicht vielmehr die besten „Organisationsformen" zu besseren Problemlösungen führen werden.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig – und das knüpft an die vorher genannten Beiträge an – dass die Forderung nach wissenschaftlicher Exzellenz durch die Forderung nach gesellschaftlicher Relevanz komplettiert wird. Damit wird zwar nicht das „Wahrheitsmonopol" der Wissenschaft in Frage gestellt, sondern es wird die „Hohheit über die Themen", die bearbeitet werden sollen, z.T. aus der Wissenschaft herausgenommen. Hier soll dann die gesellschaftliche Relevanz, etwa dann, wenn „strategisches Vorsorgewissen" bereitzustellen ist, Auswahlkriterien ergeben.

Der Entstehungsprozess selbst kann dann in fast „klassischer" Weise in die Phasen: Programmerstellung, Evaluierung, Durchführung unterteilt werden; aber auch diese Phasenaufteilung ermöglicht die Implementierung vielfältiger der geforderten Elemente, wie Öffnung für außerwissenschaftlich generierte Fragestellungen sowie Wettbewerb zwischen konkurrierenden Ansätzen. Ein „transdisziplinärer Rahmen" erlaubt die Integration verschiedenartiger Ansätze, sowohl grundlagen- als auch anwendungsorientierter.

Die Problemorientiertheit der Forschung wird auch in dem Beitrag von Lothar Czayka anhand von 15 Thesen thematisiert. Er problematisiert die Forderung nach der Orientierung an gesellschaftlichen Interessen, da diese in nur seltenen Fällen als nicht-kontrover angesehen werden können. Hier ist dann mehr Transparenz und Offenlegung des jeweils eingenommenen Standpunktes gefragt. Auch die Frage nach der Interdisziplinarität wird aufgeworfen und die Lösung wird in einer Kombination von disziplinären und „dazwischen liegenden" Ansätzen gesucht. Die eigentliche Klammer wird in einer gemeinsamen Sprache gesehen, die allerdings nicht mit „supradisziplinären Terminologien" (wie etwa der Kybernetik) identifiziert wird. Wichtig ist ihm auch, auf ein „förderliches soziales Klima" in den Forschungsteams hinzuweisen.

Der letzte Beitrag in diesem Kapitel von Albrecht Schmücker geht nocheinmal stärker auf die Methodologie ein, um schließlich die Methode ORAKEL, als Ergebnis der mehr erkenntnistheoretischen Reflexionen, einzuführen. Auch hier steht die Problematisierung eines der Leitkonzepte des Systemansatzes am Anfang, die Auseinandersetzung mit der Forderung nach Ganzheitlichkeit. Eine Grundlage für die Reflektionen biete das Konzept der Lebenswelt bei Husserl; es wird jedoch eher in Richtung eines Untersuchungsobjektes umgedeutet, denn als Grundlage des Erkennens.

In dem Beitrag wird ein Abriss der Entwicklung der Systemtheorie gegeben, bis hin zu ersten Schritten einer modernen soziologischen Systemtheorie. Schließlich wird die Aufgabe der Systemgestaltung in den Blick genommen. Hierbei werden insbesondere die Ausführungen von C.W. Churchman erläutert, der das Konzept der „Feinde des Systemansatzes" und das Problem des „Umwelt-Trugschlusses" eingeführt hat. Die „Feinde" helfen bei der Verbesserung der Lösungsansätze unter Beachtung der vielfältigen Bezüge und Abhängigkeiten, in denen Probleme verfangen sind.

(KHS)

2.2 Was ist Systemforschung?*)

Helmut Krauch

EPOCA:

Herr Krauch, Sie sind Leiter der Studiengruppe für Systemforschung. Wie ist dieses Institut entstanden, welche Ziele hat es sich gesteckt?

*) Interview der Zeitschrift EPOCA 1968

Helmut Krauch:

Die erste Idee, im Team mit Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtungen an aktuellen gesellschaftlichen Problemen zu arbeiten, kam mir schon am Anfang meines Studiums. Durch die Arbeit im Labor fühlt sich der Naturwissenschaftler isoliert vom täglichen Leben. Die Probleme unserer Zeit liegen nicht mehr in der Physik oder Chemie, sondern dort, wo die wissenschaftlich-technische Entwicklung sich mit der gesellschaftlichen Realität trifft. Später kam ich für drei Jahre an ein Max-Planck-lnstitut und durch ein Stipendium an die Yale-Universität, wo ich das amerikanische „Department System" kennenlernte. Dann arbeitete ich an einem der großen amerikanischen Atomforschungsinstitute, dem Brookhaven National Laboratory. Hier wurde mir klar, wie sehr die Qualität von Forschungsarbeit und technischer Entwicklung von den Arbeitsformen, der Planung und Organisation abhängt. Ich begriff, wie sehr der Forscher bei der Problemwahl gesellschaftlichen Einflüssen unterliegt und dass die großen Forschungsprogramme als Teil von Markt- und Militärstrategie gesehen werden müssen.

Heute redet jeder von Planung, Systemanalyse, interdisziplinärer Teamarbeit, aber 1957, als ich nach Deutschland zurückkam, war es sehr schwer, für solche Gedanken Interesse zu wecken, geschweige denn Mitarbeiter zu finden und zu finanzieren. Aber ich brachte doch eine kleine Gruppe zusammen, und dann interessierte sich das damalige Bundesministerium für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft, das später in das Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung umgewandelt wurde, für unser Vorhaben. Es begann, die Gruppe in kleinem Umfang zu fördern.

Forschung und technischer Fortschritt greifen immer tiefer in unser Leben ein und verändern die Gesellschaft Wir haben uns die Aufgabe gestellt, diesen Vorgang so zu rationalisieren, dass er demokratisch kontrollierbar wird.

EPOCA:

Welche konkreten Aufgaben konnten Sie im Rahmen der Arbeit Ihres Instituts schon in Angriff nehmen?

Helmut Krauch:

Die Studiengruppe arbeitet für das Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Verarbeitung wissenschaftlich-technischer Informationen und der Planung und Organisation von Forschung und technischer Entwicklung.

In den ersten Jahren entwarfen wir technische Konzepte für Atomreaktoren, die nicht nur Wärme oder elektrische Energie, sondern auch Strahlungsenergie für Prozesse in der chemischen Industrie liefern können. Will man derartige Anlagen ausprobieren, dann muss man sie bauen und testen. Das kostet aber viel Geld. Deswegen versuchen wir, so weit wie möglich aufgrund von

Laborergebnissen und von Berechnungen die technischen und wissenschaftlichen Eigenschaften derartiger Neuentwicklungen zu beurteilen. Dabei mussten wir technisch neue Ideen entwickeln und deren praktische Ausführung über Zeiträume von 6-10 Jahren im Voraus entwerfen. Viele hundert, ja manchmal tausend Einzeltätigkeiten müssen geplant und wie ein Netz miteinander in Bezug gebracht werden. Unsere Mathematiker haben in dieser Zeit einige wichtige Beiträge zur Netzplanmethodik geleistet. Unsere Wirtschaftswissenschaftler untersuchten Organisations- und Kostenfragen der Forschung und technischen Entwicklung und unsere Soziologen erfassten in vielen tausend Einzelmessungen die Arbeitsabläufe von Forschern und Technikern. Wir mussten neue Systeme entwickeln, um den Forschern rasch den Zugang zu den für sie wichtigen Informationen zu eröffnen und zu verhindern, dass sie in der täglich auf sie einströmenden Flut von neuen Informationen versinken. Es gibt ja heute schon an die hunderttausend wissenschaftliche und technische Zeitschriften. Selbst auf dem engsten Fachgebiet kann man nicht mehr alles lesen, und die Produktivität des Forschers hängt entscheidend von der Auswahl der zuströmenden Information ab.

Wir sehen unsere Aufgabe darin, diese Informationsflut zu ordnen, der Forschung und technischen Entwicklung optimale Bedingungen zu schaffen und ihre zukünftigen Möglichkeiten mit den Bedürfnissen der Gesellschaft in Einklang zu bringen. Forschungs- und Entwicklungsprojekte müssen so sauber geplant und klar dargestellt werden, dass sie auch von der Öffentlichkeit verstanden und demokratisch entschieden werden können.

EPOCA:

Welche weiteren Aufgaben konnten Sie im Rahmen der Arbeit Ihres Institutes in Angriff nehmen?

Helmut Krauch:

Im Auftrag des Bundesministeriums für wissenschaftliche Forschung arbeiten wir jetzt an verfeinerten Methoden der Projektbewertung und -auswahl und langfristigen technischökonomischen Prognosen, damit die erheblichen staatlichen Mittel für Forschung und technische Entwicklung optimal eingesetzt werden können.

Damit im Zusammenhang wurde uns die Frage gestellt, warum die deutsche elektronische Industrie so weit hinter die ausländische, besonders die amerikanische, Konkurrenz zurückgefallen ist. Wir prüften diese Frage, indem wir Informationen von den deutschen und ausländischen Firmen einholten, und konnten feststellen, dass bei uns nicht nur zu wenig, sondern auch Falsches getan worden war. Die technischen Probleme der Computerentwicklung und der Programmierung erfordern ein geschicktes Zusammenspiel von vielen Technikern und Wissenschaftlern. Das am alten militärischen Vorbild orientier-

te Führungssystem der deutschen Industrie hat hier versagt. Die zur teamartigen Zusammenarbeit bereite jüngere Generation konnte sich noch nicht durchsetzen, und die für den Erfolg der ausländischen Firmen verantwortlichen Schwellenwerte des finanziellen Aufwandes wurden in Deutschland auch nicht annähernd erreicht. Jetzt versucht der Bundesminister für wissenschaftliche Forschung, diesen Rückstand durch Demonstrationsprojekte zur Förderung der Forschung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung aufzuholen.

Unsere Gruppe ist an den beiden ersten Programmen beteiligt, einmal im Deutschen Patentamt in München, wo es besonders darum geht, durch Einsatz elektronischer Datenverarbeitung den Arbeitsablauf zu erleichtern und zu beschleunigen und die Patentprüfer durch automatische Informationsauswahl bei der schwierigen Arbeit zu unterstützen, zum anderen im Presse- und Informationsamt der Bundesregierung in Bonn, das ebenfalls unter der gewaltigen, täglich einströmenden Informations- und Nachrichtenflut leidet. Wir hoffen, in Zusammenarbeit mit einer Reihe anderer Institute und zwei deutschen Großfirmen, dem Bundespressechef und seinen Mitarbeitern helfen zu können, die zur Vorbereitung von politischen Entscheidungen notwendigen Informationen schnell und sicher zu erhalten und die Öffentlichkeit intensiv über die Tätigkeit der Regierung zu informieren.

EPOCA:

Sie waren im vergangenen Jahr als Gastprofessor für Forschungsplanung an der Universität von Kalifornien in Berkeley tätig. Dieses neue Gebiet schlägt gewissermaßen eine Brücke zwischen „zweckfreier Wissenschaft“ und den praktischen Bedürfnissen unserer pluralistischen Gesellschaft. Übernimmt die Forschungsplanung auch Aufgaben, deren Lösung die Gemeinschaft seit langem fordert, die aber von der Industrieforschung aus verständlichen Gründen, d.h. weil nicht profitabel (z.B. Abwässer, Erosion, Luftverschmutzung usw.), vernachlässig wird? Wenn ja, welche?

Helmut Krauch:

Solange die Industrie sich an Wirtschaftlichkeit halten muss, kann man von ihr nicht verlangen, dass sie freiwillig ihre Kosten erhöht, um ihre Abwässer rein wie eine Quelle und die Abgase frisch wie Bergluft zu machen. Die pharmazeutische Industrie wird nicht von allein anfangen, medizinische Behandlungsmethoden zu propagieren, bei denen sie nicht Pillen oder Ampullen verkaufen kann. Ihre Forschung zielt von vornherein auf verkäufliche Produkte. Die Menschen wollen aber nicht nur Pillen schlucken, sondern sie erwarten von den Forschern, dass sie endlich verstehen, wie es zum Herzinfarkt oder zur tödlichen Krebsgeschwulst kommt. Um diese und andere Krankheiten verstehen und auch bekämpfen zu können, muss man die Forschung planen.

Strategien müssen ausgedacht werden, und mehrere hundert Forscher müssen unter Verwendung modernster Methoden das Problem regelrecht einkreisen.

Nehmen Sie z. B. Fleming, den Entdecker des Penicillins. Als junger Feldarzt im 1. Weltkrieg litt er darunter, dass er so vielen Soldaten, deren Wunden sich entzündet hatten, nicht helfen konnte. In ihm entstand der brennende Wunsch, natürliche Abwehrstoffe gegen diese für den Menschen tödlichen Krankheitserreger zu entdecken. Jahrelang suchte er allein im Labor und machte 1927 seine berühmte Entdeckung. Aber Fleming war Arzt und Biologe. Sein Können in der Chemie war überfordert. Er brauchte Hilfe, um das Penicillin zu isolieren und die Formel aufzuklären. Nach jahrelangen vergeblichen Bemühungen warf er 1932 die Flinte ins Korn. Sieben Jahre passierte praktisch nichts. Schon fast war er vergessen. Da brach 1939 ein neuer Krieg aus. Rasch wurde das Penicillin in teamartigem Zusammenspiel mehrerer Biologen und Chemiker aufgeklärt und von einer noch größeren Gruppe ein technisches Herstellungsverfahren entwickelt. Brauchen denn die Menschen immer eine Krise? Ist denn der Krieg immer noch der Vater aller Dinge oder kann im Gespräch zwischen Wissenschaftlern und der Gesellschaft die Forschung nicht endlich so geplant werden, wie sie den Menschen am besten helfen kann?

Weder von den Franzosen noch von den Amerikanern können wir hier etwas lernen. Beide geben den Löwenanteil ihrer staatlichen Mittel für Forschung und technische Entwicklung für militärische Forschung sowie Raumfahrt- und Atomforschung aus. Weniger als 10 % wird für alle anderen Gebiete verwendet, wie z. B. medizinische Forschung, Forschung über die Lebensverhältnisse in den Städten, über Verkehrsprobleme, über Methoden der Reinhaltung von Luft und Wasser, Bekämpfung und Verhütung von Verbrechen, Verbesserung der Lehrmethoden in Schulen und Universitäten usw. Wir müssen unsere Forschung so planen, wie unsere Bevölkerung sie will, sie muss demokratisch geplant werden. Nur von der Gesellschaft können Wissenschaftler lernen, was nötig ist, andererseits muss die Öffentlichkeit von den Wissenschaftlern lernen, was möglich ist.

EPOCA:

In welchem Verhältnis steht Ihr Institut a) zu den zuständigen Ministerien und Gremien in Bonn, b) zu den zuständigen Gremien und Institutionen der verschiedenen europäischen Gemeinschaften (EWG, EURATOM usw.)?

Helmut Krauch:

Unsere Gruppe ist ein hochschulfreies Forschungsinstitut, das der Aufsicht des Bundesministeriums für wissenschaftliche Forschung untersteht. Das Ministerium fördert die Arbeit der Studiengruppe laufend und erteilt auch Forschungsaufträge.

Wir arbeiten mit vielen Organisationen zusammen, die Großprojekte in Forschung und technischer Entwicklung betreuen oder ausführen und bei denen es um den Aufbau und die Lenkung von großen Forschungsinstituten und Programmen geht. Es besteht regelmäßiger Kontakt zur OECD, zum National Institute of Economic and Social Research in London, zur National Science Foundation in Washington, zum Zentrum für das Studium demokratischer Institutionen in Santa Barbara, Kalifornien. Besonders engen Kontakt haben wir mit der sozialwissenschaftlichen Gruppe des Raumforschungszentrums der Universität von Kalifornien und mit dem Stanford Research lnstitute in Menlo Park, Kalifornien. Hier sind wir u. a. an der Programmierung eines Computers beteiligt, der selbständig ein chemisches Mikrolaboratorium lenken kann und eingebaut in eine Mars-Sonde die auf dem Planeten befindlichen Substanzen analysieren wird. Dieser Computer muss vollständig selbständig arbeiten. Er wird keine Verbindung mehr zur Erde haben. Wir werden lediglich seine zurückgefunkten Signale empfangen. Wir brauchen dann keine Raumfahrer mehr auf risikoreiche Reisen zu schicken. Zudem übersteigt das in dem Computer gespeicherte Wissen das Fachwissen eines normalen Chemikers, und ein Raumfahrer wäre ohne jahrelange Spezialausbildung gar nicht in der Lage, die Funktionen des Mikrolaboratoriums richtig zu steuern.

EPOCA:

Was steht nach Ihren Erfahrungen einer langfristigen und erfolgreichen Forschungsplanung in der Bundesrepublik im Wege? Sind die Wissenschaftler bereit und in der Lage, sich der politischen Verantwortung zu stellen?

Helmut Krauch:

Der härteste Widerstand gegen die Forschungsplanung wird von denjenigen Menschen zu erwarten sein, denen Rationalisierung und öffentliche Kontrolle Nachteile bringen. Argumentiert wird aus prinzipieller Planungsfeindschaft und auf der Basis veralteter Ideologie-Orientierung.

Zudem herrscht unter deutschen Wissenschaftlern noch häufig die Vorstellung, Wissenschaft sei eine Sache des einsamen Genies, das nur in der Stille wirken könne - neue Entdeckungen ließen sich nicht geplant erzeugen, sondern würden vom Zufall des glücklichen Augenblicks geschenkt - der rauhe Wind einer organisierten Teamarbeit würde das zarte Pflänzchen Erfindergeist verkümmern lassen.

Das Beispiel der Entdeckung des Penicillins durch Fleming blieb nicht allein. Seit Jahren hagelt es Nobelpreise an amerikanischen Universitäten für hervorragende Leistungen, die in kleineren oder größeren Teams vollbracht wurden. Robert Woodward, der 1965 den Nobelpreis für Chemie erhielt, hat sein Team jahrelang wie eine Fußballmannschaft gedrillt. Ähnlich ist es bei den Nobelpreisträgern Lederberg und Calvin. Unsere großen Einzelgänger, die

noch zu Beginn dieses Jahrhunderts der deutschen Wissenschaft zu Weltgeltung verhalfen, sind praktisch ausgepunktet.

Ein Punkt, den Sie anschneiden, ist die politische Verantwortung der Wissenschaftler. Sicher gibt es viele, die eine strikte Trennung zwischen Wissenschaft und Politik fordern, weil sie politischen Druck fürchten, weil sie eine angebliche „Zweckfreiheit" der Wissenschaft bewahren wollen, weil sie nicht mit den politischen Konsequenzen ihrer Arbeit konfrontiert werden wollen, weil sie sich vor der sozialen Verantwortung drücken wollen. Dennoch bestimmt diese Gruppe nicht die gesamte Situation.

Es gibt die „Vereinigung deutscher Wissenschaftler", in deren Satzung als Aufgabe genannt wird: „ ... das Bewusstsein der in der Wissenschaft Tätigen für ihre Verantwortung an den Auswirkungen ihrer Arbeit auf die menschliche Gesellschaft wachzuhalten und zu vertiefen."

2.3 Zum Begriff der Systemforschung*)

Herbert Paschen

Wer sich genauer darüber informieren will, was es denn eigentlich mit den heute so gängigen Schlagwörtern „Systemforschung", Systemanalyse", „Systemtechnik", „Systemplanung" usw. auf such hat, sieht sich zunächst mit der recht verwirrenden Tatsache konfrontiert, dass über den Begriffsinhalt dieser Ausdrücke keineswegs Einigkeit besteht: Verschiedene Ausdrücke werden zur Bezeichnung des gleichen Sachverhalts verwendet, und unterschiedliche Sachverhalte werden mit dem gleichen Ausdruck belegt. Bei der weiteren Beschäftigung mit den verschiedenen Richtungen und Aspekten des „systems approach" dürfte sich dann vor allem Erstaunen darüber einstellen, wie hochgespannt vielfach die Erwartungen sind, die in diese „neuen Disziplinen" gesetzt werden. Ermutigt insbesondere durch die Erfolge bei der Entwicklung von Waffensystemen und in der Weltraumfahrt, sehen viele in ihnen Allheilmittel, mit deren Hilfe nicht nur technologische Probleme, sondern auch komplexe gesellschaftliche Fragen befriedigender als bisher gelöst werden können. Auch verspricht man sich von diesen neuen Ansätzen Impulse für eine Reintegration des Wissens.

In dem vorliegenden Beitrag soll der Begriffsinhalt vor allem der „Systemforschung" aus verschiedenen Blickwinkeln diskutiert werden. Welche Aktivitäten stehen hinter diesem Terminus? Es soll aber auch die Frage aufgeworfen

*) Erschienen unter dem Titel „Systemforschung – Forschungsrichtung zwischen den Disziplinen" in Hauswirtschaft und Wissenschaft, 5/1972

werden, inwieweit der Optimismus hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Systemforschung bei der Lösung von Planungsproblemen auf allen möglichen Gebieten gerechtfertigt ist.

Allgemeine Systemtheorie und Systemforschung

In einer 1964 erschienen Arbeit[1)] unterschiedet *R.L. Ackoff* zwischen zwei Richtungen innerhalb der Systemwissenschaft (systems science): der allgemeinen Systemtheorie (general systems theory) und der Systemforschung (systems research). Ausgangsproblematik ist bei beiden Richtungen der Widerspruch zwischen der zunehmenden Spezialisierung der Forschung und den damit verbundenen Kommunikationshemmnissen auf der einen Seite und der wachsenden Komplexität militärischer und nicht-militärischer, technischer und nicht-technischer Probleme, die oft „quer zu den Disziplinen" liegen, d.h. von den Wissenschaftlern einer einzelnen Disziplin nicht mehr erfolgversprechend bearbeitet werden können, auf der anderen Seite. Ziel ist eine Reintegration des Wissens ohne Aufgabe der Spezialisierung.

Die *allgemeine Systemtheorie* untersucht die von den einzelnen Disziplinen produzierten Gesetze auf strukturelle Isomorphismen, um auf diese Weise zu einer allgemeineren Theorie zu gelangen, als sie von einer einzelnen Disziplin hervorgebracht werden könnte, und damit den Diskurs zwischen den Spezialisten wieder zu ermöglichen.[2)] Die Vereinigung der Wissenschaften ist für die Vertreter dieser Richtung „eine Angelegenheit der Begriffe, Symbole und Feststellungen über Phänomene"[3)] und erfolgt losgelöst vom konkreten Untersuchungsobjekt oder –vorgang. Eine zentrale Rolle kommt dabei dem Begriff des Systems zu: ein System wird allgemein definiert als Gesamtheit von Elementen mit bestimmten Eigenschaften, die in wechselseitiger Beziehung stehen.

Es soll an dieser Stelle nicht auf die Problematik, die bisherigen Ergebnisse und die Erfolgsaussichten dieses Ansatzes eingegangen werden; vielmehr interessiert hier nur die Herausarbeitung des Unterschiedes zwischen der allgemeinen Systemtheorie und der Systemforschung. Im Unterschied zur allgemeinen Systemtheorie begreift die *Systemforschung* – nach Ackoff – Wissenschaft in erster Linie als eine Aktivität, durch die Wissen erzeugt wird. Die Vereinigung der Wissenschaften ist für den Systemforscher daher ein Problem, das im Zusammenhang mit der *Durchführung* wissenschaftlicher Untersuchungen zu lösen ist. Die Systemforschung führt verschiedene Disziplinen bei der Abwicklung der Forschungsvorhaben zusammen; dabei sollen Gesetze und Theorien hergeleitet werden, die multidisziplinären Charakter haben. Die Untersuchungsobjekte der Systemforschung sind die *konkreten* Systeme als *Ganzheiten*, d.h. es werden nicht einzelne Aspekte oder Probleme isoliert be-

trachtet. Die Ergebnisse sollen als Grundlage für die praktische Arbeit des Entwurfs und Betriebs von Systemen dienen.

Systemforschung als selbständige wissenschaftliche Disziplin oder Interdisziplin

Im deutschen Sprachgebrauch haben sich unter anderem E. Kosiol, N. Szyperski und K. Chmielewicz mit der Frage des Begriffsinhaltes der Systemforschung auseinander gesetzt.[4)] Die Autoren untersuchen zunächst, ob die Systemforschung als eine selbständige wissenschaftliche Disziplin aufgefasst werden kann. Sie kommen dabei zu einem negativen Ergebnis, das wie folgt begründet wird:

— Eine eindeutige Abgrenzung der Systemforschung vom Gegenstandsbereich (Erfahrungsobjekt) her sei bisher noch nicht erfolgt. Ohne eine solche Abgrenzung wäre die Systemforschung angesichts der Allgemeinheit des Systembegriffs aber eine Universalwissenschaft und damit unbrauchbar. Zu vermuten sei allerdings, dass wissenschaftliche Aussagensysteme nicht Gegenstand der Systemforschung seien - da sie sonst die Wissenschaftslehre umfassen würde -, und aus der Literatur ergebe sich außerdem der Eindruck, dass die Systemforschung von den empirischen Objektsystemen auf der Phänomenebene faktisch nur Mensch-Mensch-, Mensch-Maschine- (mit Vorrang) und Maschine-Maschine-Systeme behandele.

— Eine Unterscheidung der Systemforschung von anderen Disziplinen durch die verwendeten (Darstellungs-, Entstehungs- und Begründungs-) Methoden ist weder gegeben noch zu erwarten. Das gelte auch für die verwendete Sprache: Zum Beispiel sei die Tendenz, sich weitgehend der mathematischen Sprache zu bedienen, bei fast allen Realwissenschaften zu beobachten.

— Auch ein Erkenntnisobjekt oder Identitätsprinzip (unverwechselbare, von anderen Disziplinen nicht behandelte Fragestellung) der Systemforschung sei von den Systemforschern noch nicht nachgewiesen worden. Allerdings gebe es hier gewisse Möglichkeiten. Wegen des offenbar interdisziplinären Charakters der Systemforschung könnte vermutet werden, dass die Systemforschung eine „übergreifende Wissenschaft“ sei, wie z.B. die Kybernetik, deren Erkenntnisobjekt - nämlich Regelprobleme – ein gemeinsames Merkmal mehrerer Disziplinen sind. Als Beispiele mehrerer Identitätsprinzipien einer speziellen „übergreifenden Wissenschaft“ Systemforschung werden genannt: der konfliktfreie Einbau von Systemen in ihre Umsysteme und die Erhaltung eines stationären Systemgleichgewichts oder einer evolutorischen Systementwicklung; beide Identitätsprinzipien werden jedoch als ungeeignet abgelehnt.

Die Systemforschung könnte auch als Dachbegriff für alle „übergreifenden Wissenschaften“ (Kybernetik, Informationstheorie, Organisationsforschung

usw.) aufgefasst werden. Diese Version, die in der Literatur gelegentlich zu finden ist, aber auch die Version der speziellen „übergreifenden Wissenschaft" weisen eine deutliche Verwandtschaft mit dem oben skizzierten Ansatz der allgemeinen Systemtheorie auf. Nach Auffassung Kosiols und seiner Mitarbeiter ist es wesentlich zwekhmäßiger, Systemforschung als einen Sammelbegriff für die Gesamtheit aller realwissenchaftlichen „Interdisziplinforschungen" zu verstehen. „Interdisziplinen" entstehen durch wissenschaftliche interdisziplinäre Kooperation, die eine problem- und objektorientierte Integration des Wissens aus verschiedenen Disziplinen bewirkt; die „exploratorischen Theorien der verschiedenen Disziplinen werden … nicht erst auf der Phänomenebene, d.h. bei der Systemgestaltung, zusammengeführt, sondern zu einem gemeinsamen problemorientierten (objektorientierten) interdisziplinären instrumentalen Theoriesystem … verschmolzen".[5)] Damit soll eine Basis für das praktische Handeln - die Autoren sprechen hier von „Systemgestaltung", „Systemtechnik", „Systempolitik" – geschaffen werden.

Als Beispiele für solche Interdisziplinen führen die Autoren unter anderem an: Maschinenbauforschung, Arbeitswissenschaft, Entwicklungshilfeforschung, Verkehrsforschung, Raumfahrtforschung, Automationsforschung. Akzeptiert man die Version „Systemforschung gleich Dachbegriff für alle Interdiszplinforschung", so sind die einzelnen Interdisziplinen spezielle Richtungen der Systemforschung mit bestimmten Systemgruppen als Forschungsgegenständen, und der Begriff Systemforschung müsste jeweils durch einen Zusatz ergänzt werden (Systemforschung für Raumfahrt zum Beispiel).

Es ist ganz offensichtlich, dass Ackoffs weiter oben geschilderte Auffassung von Systemforschung eine starke Ähnlichkeit mit der Konzeption der Interdisziplinen hat.

Systemforschung, Systemtechnik und Systemanalyse

Folgt man den in den vorangehenden Abschnitten dargelegten Auffassungen, so handelt es sich bei Systemforschung um Aktivitäten, die der praktischen Tätigkeit der Systemgestaltung sozusagen vorgelagert sind: Wissenschaftler verschiedener Disziplinen kooperieren bei der Untersuchung von Systemen und leiten Gesetze und Theorien multidisziplinären Charakters her, die keineswegs nur für die untersuchten Systeme Gültigkeit haben und die eine Grundlage für die praktische Arbeit bilden sollen.

Im Zusammenhang mit den praktischen Aspekten des „systems approach" findet sich in der Literatur häufig der Begriff „Systemtechnik" (systems engineering). Ch. Zangemeister definiert Systemtechnik als eine „wissenschaftlich fundierte Kunst richtigen Handelns in Bezug auf die umfassende Planung komplexer Systeme".[6)] Die Systemtechnik stellt die praktischen Methoden und

Verfahren für die konkrete Durchführung des systemtechnischen Planungsprozesses bereit. Dieser Prozess durchläuft – gegebenenfalls mit mehrfacher Rückkopplung – eine Reihe von charakteristischen Stufen. Zangemeister unterscheidet beispielsweise:[7)]

(1) die *Zustandsanalyse* (Bildung der Informationsbasis zur Definition allgemeiner Programmziele)
(2) die *Problemdefinition* (Ergebnis der Untersuchung des Spannungsverhältnisses zwischen Ist- und Sollzustand)
(3) den *Konzeptentwurf* (Konzipierung von Alternativen)
(4) die *Konzeptanalyse* (Analyse der Alternativen hinsichtlich ihrer Konsequenzen im Lichte der Zielsetzungen und Randbedingungen)
(5) die *Bewertung* (Gewinnung von Aussagen über den relativen Wert der Alternativen)
(6) die *Auswahlentscheidung*
(7) die *Entwicklungsplanung* (Planungsaufgaben im Zusammenhang mit der materiellen Entwicklung von Systemkomponenten)
(8) die *Ausführungsplanung* (Planung der Maßnahmen zur rationellen Realisierung der ausgewählten Alternativen, einschließlich Einsatzüberwachung und Systemverbesserung).

Grundlagen der Systemtechnik sind die Erkenntnisse der Systemwissenschaft, die eine interdisziplinäre Wissenschaft vom zweckrationalen Handeln ist und die nach Zangemeister als Aktivitätsschwerpunkte die Systemforschung und die Systemtheorie sowie die Entscheidungsforschung und die Entscheidungstheorie umfasst.[8)] Systemforschung und Entscheidungsforschung liefern grundsätzlich Erkenntnisse über Strukturen, Organisation, Kontrolle und Eigenschaften realer Systeme bzw. über rationales Verhalten in realen Wahlsituationen; Systemtheorie und Entscheidungstheorie steuern Modelle bei zur Erklärung prinzipieller Verhaltensweisen von Systemen bzw. rationaler Verhaltensweisen für idealtypische Entscheidungssituationen. Eine wichtige Rolle in der Systemtechnik spielen die Methoden des Operations Research, die auf die Optimierung von Funktionsabläufen in Systemen abzielen.[9)]

Die vierte Stufe (Konzeptanalyse: Analyse der Alternativen hinsichtlich ihrer Konsequenzen) des oben dargestellten Schemas einer systemtechnischen Untersuchung bezeichnet Zangemeister als „Systemanalyse im engeren Sinne“, die die Stufen 1 bis 4 umfassende Planungsphase (Zustandsanalyse, Problemdefinition, Konzeptentwurf, Konzeptanalyse) als „Systemanalyse im weiteren Sinne“, die gefolgt wird von den Phasen der Systemauswahl (Bewertung und Auswahlentscheidung) und der Systemrealisierung. Solche Definitionen von Systemanalyse finden sich bei zahlreichen Autoren.[10)]

Andererseits werden die Ausdrücke Systemanalyse und Systemtechnik (wie oben definiert) oft weitgehend synonym gebraucht. Dies gilt unter anderem

auch für die RAND Corporation, die auf dem Gebiet der Systemanalyse Pionierarbeit geleistet hat. Zum Beispiel ist für E.S. Quade, Mitarbeiter der RAND Corporation, Systemanalyse ganz allgemein „ein systematisches Verfahren (approach), das den Entscheider bei der Auswahl einer Handlung (course of action) unterstützt, indem es das gesamte Problem untersucht, Ziele und Lösungsalternativen ermittelt und sie im Lichte ihrer Konsequenzen vergleicht, wobei ein angemessener – möglichst analytischer – Rahmen verwendet wird, um Expertenwissen und Intuition berücksichtigen zu können".[11] Die charakteristischen (einander überlappenden und gegebenenfalls mehrfach zu durchlaufenden) Phasen des systemanalytischen Prozesses sind nach Quade:

(1) *Formulierung* (Klärung der Ziele, Definition der strittigen Fragen, Abgrenzung des Problems)
(2) *Suche* (Informationssammlung, Erzeugung von Lösungsalternativen)
(3) *Bewertung* (Verwendung von Modellen zur Vorhersage der wahrscheinlichen Konsequenzen der Lösungsalternativen, Vergleich der Alternativen)
(4) *Interpretation* (weiterer Vergleich der Alternativen auf der Grundlage aller verfügbarer Informationen, Schlussfolgerungen und Auswahl)
(5) *Verifizierung* (Test der Schlussfolgerungen durch Experiment)

Sieht man von der Realisierungsphase ab, so zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung zwischen dem systemtechnischen Planungsprozess nach Zangemeister und dem Systemanalyseprozess nach Quade.

Interessant ist in diesem Zusammenhang aber vor allem, dass auch der Ausdruck Systemforschung oft in etwa der gleichen Bedeutung verwendet wird wie die Ausdrücke Systemtechnik bzw. Systemanalyse. In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit verstehen W. Kunz und H. Rittel unter Systemforschung die Verfahren, „welche der Strukturierung von Planungs- und Entwurfsproblemen, der Entwicklung von Lösungskonzepten sowie ihrer Ausführung und Erprobung dienen, wobei die Objekte als ‚Systeme' verstanden werden ...". Als Beispiele für Objekte der Systemforschung werden genannt: administrative Organisationen, wissenschaftlich-technische Prozesse, Produktionseinrichtungen, politische Institutionen, Informationssysteme.[12] An anderer Stelle spricht Rittel von einer „Systemforschung der ersten Generation", zu deren Grundannahmen gehöre, dass der Systemforschungsprozess sich in bestimmte Schritte zerlegen lasse, die man etwa wie folgt charakterisieren könnte:[13]

(1) *Verstehe das Problem* und *definiere die Mission*
(2) *Sammle Informationen* über den Ist-Zustand, die technischen Möglichkeiten usw.
(3) *Analysiere die Informationen* im Hinblick auf das Problem
(4) *Entwickle alternative Lösungskonzepte*

(5) *Beurteile die Lösungsalternativen* und *entscheide*
(6) *Implementiere*
(7) *Teste und modifiziere* (falls erforderlich).

Dieses Ablaufschema macht deutlich, dass Systemforschung hier im Sinne von Systemtechnik oder auch Systemanalyse zu verstehen ist.[14)] Auf Rittels Kritik an dem, was er „Systemforschung der ersten Generation" nennt, wird im nächsten Abschnitt noch eingegangen.

Systemforschung der zweiten Generation

Die Kritik an dem zuvor skizzierten Ansatz der „Systemforschung der ersten Generation" (Rittel), die in den genannten Schritten vorgeht, um „komplexe" Probleme unter Berücksichtigung „aller" Einflüsse und Konsequenzen in interdisziplinärer Kooperation „optimal" zu lösen, und dabei Hilfsmittel wie Simulationstechniken, Kosten-Nutzen-Analysen, Operations-Research-Verfahren einsetzt, nimmt ständig zu. Dies gilt vor allem für die USA, wo dieser Ansatz im Wesentlichen entwickelt und am häufigsten angewendet wurde. Weniger trifft dies auf die Bundesrepublik Deutschland zu, wo noch beträchtlicher Optimismus herrscht bezüglich der Möglichkeiten dieser Systemforschung bei der Lösung von Planungsaufgaben in allen erdenklichen, auch nicht-militärischen Bereichen.

Natürlich hat die Systemforschung spektakuläre Erfolge zu verzeichnen, vor allem im Bereich der Waffensystementwicklung und der Raumfahrt. Es ist aber festzustellen, dass die Übertragung dieser Methoden auf zivile Bereiche, die keine stark zentralistisch-autoritäre Entscheidungsstruktur aufweisen und wo es nicht um Aufgaben überwiegend technischer Natur mit relativ einfach beschreibbarer Zielsetzung geht, bisher weitgehend als gescheitert angesehen werden muss. Die erfolgreiche Anwendung auf die Probleme der Umwelt, der Städtesanierung, der menschlichen Ernährung, der Verbrechensbekämpfung und –verhütung, der Ausbildung usw. steht jedenfalls noch aus.

Eine scharf ablehnende Position gegen die „Systemforschung" der ersten Generation" bezieht vor allem H. Rittel. Er hält es für dringend geboten, eine „zweite Generation" der Systemforschung zu entwickeln, die die fundamentalen Denkfehler der „ersten Generation" vermeidet. Rittels Hauptargumente gegen die „Systemforschung der ersten Generation" sind folgende:[15)]

– Alle wichtigen Planungsprobleme, denen sich der Systemforscher gegenübersieht, sind „bösartige" Probleme. Die „Systemforschung der ersten Generation" bzw. ihr methodisches Instrumentarium ist jedoch nach Rittels Ansicht im Wesentlichen für die Behandlung „gutartiger" oder „zahmer" Probleme geeignet.

– „Bösartige“ Probleme weisen unter anderem folgende Charakteristika auf, die man bei „zahmen“ Problemen nicht findet:

(1) Jede Beschreibung „bösartiger“ Probleme ist vorläufig, es gibt für sie keine definitiven Formulierungen; der Problemformulierungs- oder -verständigungsprozess und der Problemlösungsprozess sind nicht voneinander zu trennen.

Zu Beginn eines Projektes (Beispiel: Reform einer Behörde) hat der Systemforscher meist nur ein sehr vorläufiges Verständnis des Problems, über dessen Struktur er im Verlaufe des Projektes immer mehr zu lernen hofft. Jede Aussage, die über das Problem gemacht wird, ist aber gleichzeitig eine Aussage über den Lösungsweg (und umgekehrt). Der Lösungsprozess ist sozusagen ein permanenter Prozess der Vorstellungsbildung. Hieraus folgt auch, dass es unmöglich ist, in der Anfangsphase eines Vorhabens alle für die Lösung benötigten Informationen zu beschaffen. Die benötigten Informationen hängen vom Stand der Lösung ab. Bei „gutartigen“ Problemen (Beispiel: Lösung einer Differentialgleichung) ist das ganz anders.

(2) Während ein „gutartiges“ Problem sozusagen ein „natürliches Niveau“ hat, kann jedes „bösartige“ Problem als Symptom eines „höheren“ Problems aufgefasst werden. Man kann also nie ganz sicher sein, ob man die Aufgabe auf dem richtigen Niveau angeht.

(3) Bei „bösartigen“ Problemen lassen sich zwar Diskrepanzen zwischen Ist- und Sollzustand beschreiben, es gibt aber meist für die Diskrepanzen mehrere Erklärungen, zwischen denen man sich entscheiden muss. Diese Entscheidung bestimmt die Richtung, in der die Lösung gesucht wird.

(4) Die Lösungen für „bösartige“ Probleme können nicht in den Kategorien „falsch“ oder „richtig“ beurteilt werden, sondern nach den Kategorien „gut“, „schlecht“, „mittelmäßig“ usw. Und das hängt natürlich davon ab, wer das Urteil fällt.

(5) „Bösartige“ Probleme sind wesentlich einzig in dem Sinne, dass man trotz aller Gemeinsamkeiten bei zwei Problemen stets unterscheidende Merkmale finden kann, die möglicherweise wichtiger sind als die gemeinsamen Merkmale. Es kann also prinzipiell nur wenige allgemeine Sätze und Aussagen über Klassen von Problemen dieser Art geben. Hieraus folgt vor allem, dass bei „bösartigen“ Problemen vor einer voreiligen Übertragung von Lösungen gewarnt werden muss.

(6) Es gibt für „bösartige Probleme“ weder einen abgeschlossenen Katalog „zulässiger Züge“ noch eine mit der Logik des Problems zusammenhängende „Stopp-Regel“ noch einen endgültigen Test für die Güte der Lösung.

– Aus diesen Charakteristika der „bösartigen“ Probleme, mit denen es der Systemforscher vornehmlich zu tun hat, folgt unter anderem, dass der Systemforschungsprozess nicht in der im vorherigen Abschnitt geschilderten Form

sequentiell abläuft, wie es in der „Systemforschung der ersten Generation“ angenommen wird: Man kann das Problem nicht verstehen, ohne Vorstellungen über die Lösung zu haben; man kann nicht sinnvoll Informationen sammeln, ohne das Problem zu verstehen; man kann das Problem nicht verstehen, ohne Informationen zu haben, usw. Die typischen Stufen des Modells der „Systemforschung der ersten Generation“ gibt es bei der Behandlung „bösartiger“ Probleme gar nicht.

Der schwierigste Abschnitt bei der Behandlung eines Planungsproblems ist die Frühphase. Die Methoden der „Systemforschung der ersten Generation“, z.B. die Optimierungstechniken des Operations Research, setzen erst ein, so Rittel, wenn die eigentlich schwierigen, die „bösartigen“ Fragen, z.B. die Bestimmung der Zielfunktion und der Restriktionen, bereits geklärt sind.

Wie muss angesichts dieser Argumente eine „Systemforschung der zweiten Generation“ aussehen? H. Rittel hat für den von ihm geforderten neuen Ansatz eine Reihe von Prinzipien formuliert, unter anderem:

- Systemforschung ist als ein argumentativer Prozess aufzufassen und zu organisieren, in dessen Verlauf sich das Problemverständnis aller Beteiligten formiert und man sich einigt, das Problem in einer bestimmten Weise zu verstehen.
- Es ist zu fordern, dass alle am Systemforschungsprozess Beteiligten die Grundlagen ihrer Urteile möglichst verständlich und vollständig offen legen („Objektifizierung“, Transparenz)
- Das Wissen bezüglich der Objekte der Systemforschung ist nicht das Monopol von „Experten“, sondern ist über alle Beteiligten und Betroffenen verteilt („Symmetrie der Ignoranz“). Infolgedessen ist auch aus logischen Gründen ein Maximum an Partizipation der Betroffenen zu fordern, um möglichst viel Wissen zu aktivieren.
- Der Systemforscher soll eher eine Art Hebammen- und Lehrerfunktion als eine Arzt-Funktion übernehmen. Er soll Probleme „in die Welt setzen“; er soll den Betroffenen zeigen, wie man für sich selbst plant; er soll Prozesse in Gang setzen und organisieren, in deren Verlauf der Kunde die Lösungen „selbst findet“.[16)]
- Mit dem Systemansatz soll so früh wie möglich begonnen werden; gerade auf die Frühphase von Planungsproblemen soll sich der Systemforscher konzentrieren.

Aus diesen Prinzipien ergeben sich erhebliche Konsequenzen für die praktische Arbeit des Systemforschers. Alle Verfahren der „Systemforschung der zweiten Generation“ sollen von der Art sein, dass sie die genannten Prinzipien unterstützen. Solche Verfahren sind bereits vorgeschlagen worden.[17)]

Literatur und Anmerkungen

1) Ackoff, Russell L.: General Systems Theory and Systems Research: Contrasting Conceptions of Systems Science. In: Mesarovic, Mihajlo D. (Hrsg.): Views on General Systems Theory. New York, London, Sydney 1964, S.51-60.
2) Eine "Unity-of-Science-Movement" gab es bereits in den 30er Jahren. Vgl. Ackoff, a.a.O., S.53
3) Ackoff, Russell L., a.a.O., S. 52
6) Zangemeister, Christof: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. München 1970, S.27.
7) Zangemeister, Christof, a.a.O., S.29-33.
8) Vgl. Rittel, Horst: Zur wissenschaftlichen und politischen Bedeutung der Entscheidungstheorie. In: Krauch, H., Kurz, W., Rittel, H. (Hrsg.):Forschungsplanung. München, Wien 1966, S. 110-129.
9) Zangemeister, Christof, a.a.O., S. 23-38.
10) Häufig wird der Begriff Systemanalyse auch auf die Vorbereitung des Einsatzes von EDV-Anlagen beschränkt.
11) Quade, E.S. u. W.I. Boucher (Hrsg.): Systems Analysis and Policy Planning. New York, London, Amsterdam 1968, S. 2.
12) Kunz, Werner u. Horst Rittel: Die Informationswissenschaften. München, Wien 1972, S. 26.
13) Rittel, Horst: Bemerkungen zur Systemforschung der „ersten und zweiten Generation". Mitteilungen der Studiengruppe für Systemforschung. Heidelberg, Oktober 1971, S. 17-21.
14) Gelegentlich wird auch der Begriff „Systemplanung" in ähnlichem Sinne verwendet.
15) Rittel, Horst: Mitteilungen der Studiengruppe für Systemforschung, a.a.O.; Rittel, Horst: On Planning Crisis: Systems Analysis of the „First and Second Generations". Vortrag auf dem Seminar "Systemanalyse", Karlsruhe, November 1971.
16) Vgl. Krauch, Helmut: Wege und Aufgaben der Systemforschung. Hefte der Arbeitsgemeinschaft Rationalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 106, (1969), S. 21-22.
17) Kunz, Werner u. Horst Rittel: Issues as Elements of Information Systems. Department of Architecture, University of California, DMG Occasional Paper Nr. 1, January 1972, S. 13-15; Paschen, Herbert: Das Problem der Bewertung im Planungsprozess – ein Verfahren zur Aufstellung expliziter Bewertungssysteme für komplexe Bewertungsobjekte. Mitteilungen der Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg, Juli 1971, S. 16-24.

2.4 Forschung als Arbeitsprozess*)

Helmut Krauch

Das Bild, das wir uns vom Wissenschaftler und von seiner Arbeit machen, ähnelt dem des Künstlers. Mit beiden verbindet man die Vorstellung eines irrationalen und intuitiven Schöpfertums. Das Genie grübelt in der Einsamkeit, intuitiv fallen Ideen und Problemlösungen zu. Man denkt an Newton, der träumend in der Wiese lag, als ein Apfel seine Nasenspitze streifte und ihn auf die Idee der Fallgesetze brachte. Verträgt sich diese Vorstellung noch mit der Wirklichkeit? Braucht der Wissenschaftler, um produktiv zu sein, nur Abgeschiedenheit, oder kommt es gerade auf Kommunikation an? Wie sind seine Beziehungen zur Umwelt? Wie läuft seine Arbeit wirklich ab? Stammt vielleicht die Vorstellung vom einsamen Genie aus der Zeit des »Sturm und Drang« oder der deutschen Romantik und hat sich in ihrer ursprünglichen Form bis heute fast unverändert erhalten?

Ähnliche Vorstellungen vom Gelehrten finden sich in der angelsächsischen Welt. Jonathan Swift hat sie schon zu Beginn des 18. Jahrhunderts persifliert. Er gießt beißenden Spott über das absurd fremdartige Verhalten der Wissenschaftler in der Hochschule von Lagado und kennzeichnet zugleich auch ihre sozialen und ökonomischen Gepflogenheiten. Von einem jener Plänemacher, einem mageren Mann mit langem, struppigem Haar, wurde Gulliver angebettelt, ihm doch etwas zur Aufmunterung seines Scharfsinns zu geben. Glücklicherweise konnte Gulliver diesem Ansinnen stattgeben, denn seine Lordschaft hatte ihn zu diesem Zwecke mit Geld versehen, da er die Angewohnheit der Plänemacher kannte, jeden anzubetteln, der sie besucht.[1)] Auch in dieser von der deutschen Genievorstellung unbeeinflussten Beschreibung behält das Bild vom Wissenschaftler etwas Lebensfremdes.

Entgegen diesen Genievorstellungen wird der Forscher heute immer häufiger Teil eines Kooperativs, weil die Arbeitsvollzüge Arbeitsteilung und Wiederzusammenfügung der geteilten Arbeit erfordern. Es zeigt sich ein gewisser Trend vom stärker intuitiv arbeitenden Einzelgänger - einem intuitiv-singulären Typus - zu einem kooperierenden, stärker kommunizierenden, einem rational-kommunikativen Typ. Zwar sind auch bei diesem Typ intuitive Prozesse beteiligt, der Austausch von Informationen erfordert jedoch deren formale Darstellung in Sprache und Schrift. »Die seltenen Gaben - darunter die Phantasie - geraten in ein ungünstiges Verhältnis den allgemein verbreiteten gegenüber.

---

*) gekürzte Fassung des Kapitels 3 aus: Helmut Krauch, Die organisierte Forschung, 1970

Dies hat die Art und Weise, in der der wissenschaftliche Mechanismus arbeitet, geändert«, klagt Jacobus Henricus van't Hoff, der Begründer der Lehre von der chemischen Struktur und der erste Nobelpreisträger für Chemie vor fast 90 Jahren.[2)] Die wissenschaftliche Entdeckung sei nun etwas anderes geworden, sie sei dem Zusammenschießen einer Festung von verschiedenen Seiten ähnlich, »um die Fahne bei der gemeinschaftlichen Ankunft oben aufzupflanzen«. Die Phantasie sei ersetzbar geworden durch ein großes Opfer an Arbeit. Sie sei dadurch zwar nicht ausgeschlossen, aber sie spiele eine andere Rolle. So sieht es auch Joseph Schumpeter, dem vieles nun berechenbar erscheint, was in alten Zeiten durch geniale Erleuchtung erfasst werden musste. Der technische Fortschritt werde mechanisiert, ja automatisiert, an die Stelle der individuellen Aktion trete die Büroarbeit. »... das Erfinden selbst ist zu einer Routinesache geworden. Der technische Fortschritt wird in zunehmendem Maße zur Sache von geschulten Spezialistengruppen, die das, was man von ihnen verlangt, liefern und dafür sorgen, dass es auf die vorausgesagte Weise funktioniert«[3)]

Grübeln und Experimentieren wird durch Bearbeitung von Informationen und durch Berechnungen ersetzt. Der einzelgängerische Forscher, der noch im vorigen Jahrhundert und zu Beginn dieses Jahrhunderts im Vordergrund stand, wird immer mehr durch die Gruppe, die Institution verdrängt.[4)]

Der Wandel in den Methoden und die zunehmende Einbeziehung der Forschung in wirtschaftliche und gesellschaftliche Zielsetzungen erhöhen den Grad der Rationalisierung und verändern die Form der Arbeit und der Organisation. Heute wird sogar schon jenes »Opfer an Arbeit« ersetzt und automatisiert, der Computer und mit ihm immer neue Apparate und Methoden ziehen in die Laboratorien ein, vervielfachen Genauigkeit und Geschwindigkeit von Messung und Beobachtung und befreien den Forscher von zahlreichen Routinetätigkeiten. Mit zunehmender Rationalität, Formalisierung und Komplexität steigt die Kommunikation und die Arbeitsteilung, der intuitiv-singuläre Typ wandelt sich, ohne allerdings ganz aufgehoben zu werden.

Schöpferische Phasen

Psychologische Studien über die schöpferische wissenschaftliche Arbeit weisen übereinstimmend auf ein Phasenmodell[5)] hin, wonach im Verlaufe des kreativen Prozesses die folgenden Stufen durchlaufen werden:

Zum Aufgreifen eines Problems gehört ein Anstoß, ein Stimulus, unter Umständen eine einschneidende Krise, aus der heraus die Fragen gestellt und Probleme definiert werden.

Der darauf einsetzende Arbeitsprozess, die Phase der Präparation, besteht im Wesentlichen in der Beschaffung und Aufnahme von Information und da-

mit in einem Lernprozess, in dessen Vollzug auch die Problemstellung schärfer definiert wird. Darauf folgt schließlich:

Die sog. Frustrationsphase, in der eine Art Sättigung der Informationsaufnahme zu verzeichnen ist und eine Verarbeitung und Strukturierung beginnt.

Sie wird gefolgt von der Inkubation, in der wahrscheinlich eine Einordnung des neuen Wissens in das vorhandene Wissen vollzogen wird, wobei Korrekturen und Umstrukturierungen ablaufen.

Die zweite Stufe erfordert harte Arbeit. Die dritte und vierte Phase bedürfen der Abschirmung gegen äußere Einflüsse. Diese beiden Phasen, die Frustration und Inkubation, werden häufig als unangenehm empfunden. Ist der Reifeprozess vollendet, so kommt es zur Illumination, in der mit dem Erlebnis einer Evidenz ein neuer Gedanke oder eine Lösungsmöglichkeit einfällt, die dann überprüft, durch ein Experiment verifiziert und an die Umwelt weitergegeben wird.

Diese Phasen werden von verschiedenen Wissenschaftlern auf individuelle Weise durchlaufen. Offenbar muss ein Teil der Phasen in Beziehung zur Umwelt, der andere Teil jedoch wahrscheinlich in Abgeschiedenheit verlaufen. Ein und dasselbe Individuum kann demnach immer wieder intuitiv-singuläre wie auch rational-kommunikative Phasen durchlaufen.[6)]

Matussek glaubt, dass es sich bei diesem zeitlichen Ablauf von mehreren hintereinander geschalteten Phasen um grundsätzliche Stufen eines intellektuellen Arbeitsprozesses handelt.[7)] Daher erscheint es auch nicht ganz fern liegend, wenn versucht wird, hieraus praktische Konsequenzen zu ziehen. So gibt es bereits eine amerikanische Firma, die ihren Angestellten Unterricht im schöpferischen Denken erteilt.[8)]

1. Problematisierung - sie »beschreibt die beginnende Herauslösung der kreativen Persönlichkeit aus dem Konsensus der Gewissheiten des Urteils und des Verfahrens«;

2. Exploration - Bewusstsein der »Nichtübereinstimmung mit der Majorität hinsichtlich der Existenz eines Problems sowie zugleich seiner Lösungsfähigkeit und Lösungsbedürftigkeit«;

3. Latenz - »die offenbar notwendige Retardation im schöpferischen Drama.« Sie beginnt oder endet oft mit einer »operationalen Reformulierung des Problems«;

4. Heuristische Regression - sie bringt das Lösungskonzept;

5. Elaboration - »Sozialisierung« des Lösungskonzepts» durch den Vorgang der Realisation, der die Verständlichkeit und soziale Funktion der Neuleistung herstellt«;

6. Kanonisierung - »soziale Durchsetzung der kulturellen Innovation«.

Die Ergebnisse der psychologischen Studien und die Bestrebungen der *Packaging Corporation of America* stimmen weitgehend mit Selbstbeobachtungen

bekannter Forscher überein. Der Physiker Helmholtz, der eine ungewöhnliche Vielfalt schöpferischer Ideen hervorgebracht hat, beschreibt, dass nach seiner Erfahrung ein schöpferischer Einfall nie in ermüdetem Zustand und auch nicht am Schreibtisch komme. Immer müsse ein Problem erst gründlich durchgearbeitet sein, nach allen Seiten vielfältig hin und her gewendet werden, so dass über all seine Wendungen und Verwicklungen eine so genaue Vorstellung vorhanden sei, dass man es »frei, ohne zu schreiben, durchlaufen« könne, ein Zustand, der ohne intensive vorausgehende Arbeit nicht erlangt werden kann. Helmholtz bestreitet, dass es erfolgreiche Forschungsarbeit ohne diese Präparation und ohne einen wachsamen offenen Verstand und äußerst solide Kenntnisse geben könne. Nur so könnten vorhandene glückliche Umstände überhaupt als solche erkannt und auch ausgewertet werden.[9)] »Nicht also durch eine außerordentliche Gabe des Geistes, nicht durch eine momentane Inspiration, noch unvermutet und auf einmal, sondern durch folgerechtes Bemühen bin ich endlich zu einem so erfreulichen Resultate gelangt«, bemerkt Goethe.[9a)] Es gibt auch sehr lange Präparationsphasen, wobei ein Wissenschaftler über Jahre hinweg durch präzise und geordnete Beobachtungen ein strukturiertes Wissen aufbaut, das schließlich bei Berührung mit einer anderen Erfahrungs- oder Wissensstruktur zum schöpferischen Einfall führt.

Auch zur Frage der Inkubation und Illumination hat Helmholtz wertvolle Hinweise gegeben. Einfälle kamen ihm dann, wenn die von einer intensiven Beschäftigung herrührende Ermüdung vorüber war und eine Stunde vollkommener körperlicher Frische und ruhigen Wohlbefindens eingetreten war.[10)] Dies war mitunter morgens während des Aufwachens der Fall, eine Beobachtung, auf die auch der Mathematiker Gauß hinweist. Helmholtz beschrieb aber auch die Qual, die er empfand, wenn die erlösenden Einfälle nicht kommen wollten und er sich wochen- oder monatelang in Fragestellungen verbissen hatte. Oft sei es dann ein grimmiger Anfall von Kopfschmerzen gewesen, der ihn aus dem Bann löste und frei für andere Fragen und Interessen machte.

Produktives Traumbewusstsein

Der Zeitraum, der zwischen Präparation und der Illumination, dem Einfall, liegt, kann kurz sein. Im Fall des Nobelpreisträgers Loewi zog er sich jedoch über 17 Jahre hin.[11)] Loewi entdeckte, dass die Impulse des autonomen Nervensystems durch chemische Stoffe - Adrenalin und Acetylcholin - auf das Endorgan übertragen werden. Seine Präparationsphase begann im Jahre 1903, als ihm in einer Diskussion mit einem englischen Kollegen zum ersten Mal der Gedanke einer möglichen chemischen Reizübertragung kam. In den darauf folgenden 17 Jahren hat er sich nicht mehr mit dieser Idee befasst. Plötzlich, im

Jahre 1903, erwachte er nachts mit dem Gefühl, ihm sei etwas besonders Wichtiges klar geworden. Er versuchte, im Halbschlaf auf einem Fetzen Papier den Inhalt des Gedankens niederzuschreiben, konnte jedoch am nächsten Morgen nichts mehr entziffern. Jedoch in der folgenden Nacht, etwa um dieselbe Zeit, kam die Idee erneut ganz klar als Plan zu einem Experiment, das die Hypothese einer chemischen Übermittlung der Nervenreizung bestätigen oder widerlegen konnte. Loewi stand sofort auf, eilte in sein Labor und führte das Experiment durch, welches seine Hypothese eindeutig bestätigte. Offensichtlich bestand seine schöpferische Idee aus einer Assoziierung seiner Hypothese von 1903 mit einer neuartigen Methode, die er zwei Jahre vor dem Traumerlebnis entwickelt hatte. Der schöpferische Einfall, eben jene Assoziierung, war im latenten Bewusstsein, im Traum, vollzogen worden. Loewi sagt dazu selbst, dass er im Wachzustand diesen Einfall wahrscheinlich nicht hätte haben können, da zu viele Einwände gegen ihn sprachen. Er folgert daraus, dass man derartigen Intuitionen große Wahrheitsnähe zugestehen sollte, ebenso wie den logischen Deduktionen des Wachbewusstseins.

Eine ähnliche Beschreibung eines schöpferischen Prozesses im Traumbewusstsein hat Kekule gegeben, als er die Ringstruktur des Benzols entdeckte. Er versank am Kamin in Halbschlaf und nahm halluzinationsartige Abbildungen von Molekülen wahr, die sich schlangenartig windend bewegten. Plötzlich erfasste eines der Schlangengebilde den eigenen Schwanz »und höhnisch wirbelte das Gebilde vor meinen Augen. Wie durch einen Blitzstrahl erwachte ich«.[12)] Auch hier hatte das Wachbewusstsein diese Möglichkeit auf Grund der Vierwertigkeit des Kohlenstoffatoms ausgeschlossen, die erst viel später durch den aromatischen Charakter des Benzols bzw. die n-Elektronen-Bindung erklärt werden konnte.

Weitere Beispiele für schöpferisches Traumbewusstsein gab der Sprachforscher Brugsch-Pascha, der die Angewohnheit hatte, bis tief in die Nacht hinein an seinen ägyptischen Inschriften zu arbeiten. Wenn er trotz des Grübelns und Nachdenkens nicht weiterkam, legte er sich übermüdet ins Bett. Im Traum setzten sich die unerledigt gebliebenen Gedankengänge fort. Plötzlich kamen Lösungen; er verließ daraufhin sofort sein Bett und schrieb das Ergebnis mit geschlossenen Augen auf ein Papier. Am nächsten Morgen fand er die Lösung in deutlicher Schrift vor.[13)] Auch in diesem Fall war es eindeutig nicht allein das wachbewusste Bemühen, sondern die offenbar grundsätzlich verschiedene Traumverarbeitung, die eine Lösung hervorgebracht hat. W. v. Siebenthal weist darauf hin, dass bei allen Beispielen, die man kennt, eine vorgängige Wachbemühung um das zur Frage stehende Problem eine Voraussetzung sine qua non war. Intensive Tagesbeschäftigung führte zu keinem Erfolg, bis sich im Traum dann plötzlich die neue Möglichkeit zeigte, die vom Wachbewusstsein sofort aufgegriffen und kontrolliert wurde. Im Gegensatz zu

Hoche kommt v. Siebenthal zu der Auffassung, dass diese Eingebungen im Traumzustand oder beim Aufwachen offensichtlich nicht allein durch eine Distanzierung durch den Schlaf und die dadurch zu erklärende geistige Morgenfrische zu erklären seien. Vielmehr führe im Traum das Unterbewusste den Vorgang bildhaft weiter, den das Wachbewusstsein in abstracto nicht erkennen konnte. Offenbar wird mit hoher Geschwindigkeit eine große Zahl bildhafter Kombinationen und Vergleiche vollzogen, ein Vorgang, der gleichzeitig einer Evidenzkontrolle unterworfen bleibt.[14)]

Nach Bossard sollte man jedoch auch die Möglichkeit des Traumbewusstseins nicht überschätzen. Zwar könne das Traumbewusstsein unter Umständen vergessene oder verdrängte Vorstellungen, die sonst kaum je ins Bewusstsein treten, hervorbringen. Dabei stünden auch archetypische, über-individuelle Formelemente zum Aufbau der Traumelemente zur Verfügung. Jedoch sei es dem Traumbewusstsein praktisch unmöglich, die intellektuelle Hauptleistung, die analytische Zergliederung des Erkenntnisgegenstandes in elementare Sachverhalte und Beziehungen, zu vollbringen. Vielmehr sei es ein gerade gegenläufiger Prozess der Verdichtung und Vermischung, der im Traumbewusstsein ablaufen kann.[15)]

Es fällt auf, dass die beiden bekanntesten Beispiele schöpferischen Traumbewusstseins von Chemikern (Loewi und Kekule) stammen, und auch das Beispiel des Sprachforschers Brugsch-Pascha ist im Arbeitsvollzug ähnlich.

In allen drei Fällen handelt es sich um komplexe Sachverhalte in teilweise metasprachlicher und symbolischer Darstellung, um eine Vielzahl möglicher Analogieschlüsse, die in einem weiteren Zusammenhang von experimentellen Befunden und Daten kombinatorisch durchdrungen werden mussten. Offenbar spielt beim Chemiker ein derart intuitiv ablaufender Prozess eine große Rolle. Er ist mehr als der Mathematiker und Physiker darauf angewiesen, einen großen Schatz an Wissen und Erfahrungen zu speichern, bevor er zu neuen Ideen kommen kann. Zu diesen neuen Ideen gelangt er jedoch häufig nicht durch systematisches Abtasten im rationalen Wachbewusstsein. Sondern aus der Intuition heraus ist es ihm erst möglich, aus einer großen Zahl möglicher Analogien Sachbezüge herzustellen und Einfälle zu produzieren.

Sogar in den Images der amerikanischen Firmenwerbung findet diese Erscheinung einen Niederschlag. Während Annoncen, die nach Physikern, Mathematikern und Ingenieuren suchen, Darstellungen enthalten, in denen wachsam und intelligent aussehende junge Wissenschaftler Formeln schreibend abgebildet sind, wird in entsprechenden Anzeigen chemischer Laboratorien auf Imagination und Intuition hingewiesen, ja eine Firma zeigte sogar einen jungen Chemiker träumend und unverständliche Worte stammelnd im Ehebett, wo er liebevoll von seiner jungen Gattin bewundert wird.[16)]

Störfaktoren

Die unterschiedliche Rolle, die Traum- und Wachbewusstsein im schöpferischen Prozess offenbar spielen, lässt danach fragen, inwieweit überhaupt geistige Arbeit von physischen Faktoren abhängt. Es scheint so, dass äußere Einflüsse wie Klima, Erschütterungen, Geräusch etc., aber auch physiologische Veränderungen durch Alkohol oder Drogen sowie Kreislaufveränderungen durch Aufregungen, Ärger, Fieber usw. von Bedeutung sind. Goethe arbeitete »bei hohem Barometerstand leichter als bei tiefem; da ich nun dieses weiß, so suche ich bei tiefem Barometer durch größere Anstrengungen die nachteiligen Wirkungen aufzuheben, und es gelingt mir«.[16a)]

Helmholtz kamen die guten Ideen besonders gern bei gemächlichem Steigen über waldige Berge bei sonnigem Wetter.[17)]

Der Einfluss des Klimas auf die intellektuelle Leistungsfähigkeit hat wohl auch dazu beigetragen, dass viele amerikanische Firmen ihre Forschungsinstitute an die Westküste nach Kalifornien verlegt haben. Nach Koller sind es Übermüdung, Ärger, die Hetze des modernen Lebens und Arbeit unter Druck, die sich auf jeden Fall ungünstig auf die geistige Leistung auswirken.[17)] Erfolgreiche Wissenschaftler verstehen es häufig, sich ihrer Umwelt gegenüber geschickt abzuschirmen. Sie halten Ärger und Aufregung von sich fern. Goethe habe sich, so berichtet Bode, stets vor Angriffen auf sein Gemütsleben gehütet, die seiner Arbeit hätten schädlich werden können. »Dem Gegenstande, der ihn beschäftigte, gehörte er jedes Mal ganz an ... und wusste ... alles seinem Ideengang Fremdartige standhaft abzulehnen ... Nicht immer jedoch gelang ihm jene augenblickliche Konzentration ..., (er) griff dann oft zu den extremsten Mitteln und schnitt plötzlich, wie im Belagerungszustand, alle Kommunikation nach außen gewaltsam ab« (F. v. Müller).[17a)]

Über die Wirkung von Alkohol sind die Meinungen geteilt und auch Goethes Meinung ist wechselnd. So schreibt er: »Es liegen im Wein allerdings produktivmachende Kräfte sehr bedeutender Art; aber es kommt dabei Alles auf Zustände und Stunde an, und was dem Einen nützt, schadet dem Andern«, tadelt aber andererseits Schiller: »Schiller hat nie viel getrunken, er war sehr mäßig; aber in ... Augenblicken körperlicher Schwäche suchte er seine Kräfte durch etwas Likör oder ähnliches Spirituosen zu steigern. Dies aber zehrte an seiner Gesundheit und war auch den Produkten selbst schädlich. Denn was gescheite Köpfe an seinen Sachen aussetzen, leite ich aus dieser Quelle her. Alle solche Stellen, von denen sie sagen, dass sie nicht just sind, möchte ich pathologische Stellen nennen, indem er sie nämlich an solchen Tagen geschrieben hat, wo es ihm an Kräften fehlte, um die rechten und wahren Motive zu finden.« Goethe selbst stand dem Alkohol keineswegs ablehnend gegenüber. Bode berichtet, man habe vom achtundzwanzigjährigen Goethe in Berlin kaum mehr

etwas zu erwarten gewagt, da er in kurzer Zeit vom Branntwein ruiniert sein werde. Und als er nach Weimar kam, sagte man bald, der Herzog werde sich totzechen und Goethe werde ihn auf dem Gewissen haben. Sehr bald nach dieser Weimarer Anfangszeit konnte er jedoch in seinem Tagebuch verzeichnen: »Dass ich nur die Hälfte Wein trinke, ist mir sehr nützlich; seit ich den Kaffee gelassen, die beste Diät« und: »Dass man nicht sei wie Menschen, die den ganzen Tag über Kopfweh klagen ... und alle Abend zu viel Wein zu sich nehmen.«[17b)]

Von Carl Bosch wird berichtet, dass ihm bei der Stickstoffhydrierung eine seiner genialsten schöpferischen Ideen morgens in verkatertem Zustand beim Betreten eines Versuchsbetriebs kam.[18)] Dagegen behauptet Helmholtz, dass Alkohol schon in kleinsten Mengen die schöpferischen Ideen verscheucht. Koller führt eine im Jahre 1906 ausgeführte Umfrage bei 100 prominenten Natur- und Geisteswissenschaftlern an, die übereinstimmend erklärten, dass geistige Tätigkeit durch Alkoholgenuss behindert werde.[18a)] Auf jeden Fall wäre es höchst interessant festzustellen, inwieweit Zusammenhänge zwischen den Phasen der geistigen Arbeit und der Kreislauftätigkeit bestehen. Es liegt nahe, dass einige Phasen im Stresszustand, andere in besonders ausgeglichenen Zuständen durchlaufen werden.

Sozialisation des »einsamen Genies«

Zusammenfassend scheint es auf Grund der Selbstbeschreibungen bekannter Wissenschaftler und in Übereinstimmung mit dem psychologischen Phasenmodell zunächst, dass es einen intuitiv-singulären Typus gibt, bei dem neben wachbewussten Arbeitsvollzügen auch unterbewusste bzw. traumbewusste, eine große Rolle spielen.[19)] Es lässt sich vermuten, dass besonders die letzteren gegen äußere Einflüsse störanfällig sind und der Wissenschaftler deswegen versuchen muss, sich zumindest zeitweise gegen seine Umwelt abzuschirmen. Das Selbstverständnis vom »einsamen Genie« hat hier einen starken Realitätsbezug. In den später folgenden Beispielen wird dagegen der Trend zu einem kommunikativen Verhaltenstypus deutlicher sichtbar. Erstaunlicherweise hat sich diese Entwicklung noch kaum im Selbstverständnis der Wissenschaftler niedergeschlagen. Bahrdt führt dies darauf zurück, dass Phänomene wie Arbeitsteilung, Kooperation und kommunikative Kontakte in der Forschung relativ jungen Datums sind. Kommunikative Kontakte wie Lesen, Briefeschreiben und Gespräch hat es natürlich schon lange gegeben, aber sie ließen sich viel leichter in den individuellen Arbeitsrhythmus integrieren, sie waren daher bislang ebenso wie die übrigen industriellen Aspekte der wissenschaftlichen Arbeit weniger zu spüren und zu sehen.[20)] Wissenschaftler liebten es

deshalb vielmehr, ihre Arbeit mit der des Handwerkers zu vergleichen. Zahllose Metaphern aus dem vorindustriellen Handwerk tauchen im Jargon der Wissenschaftler auf. »Es gibt keinen Professor, der sich nicht gern als >Meister seines Fachs< bezeichnen lässt. >Manager< lässt er sich jedoch nur sehr ungern nennen, auch wenn objektiv die Leitung eines größeren Instituts ohne managerielle Fähigkeiten des Leiters kaum gelingen kann.«[21)] Als Anregung, »allenfalls als Arbeitshypothese«, stellt Bahrdt sodann die Frage, ob nicht manche organisatorischen Probleme in der modernen Forschung ähnlicher Art seien wie die, in die das Handwerk in der Neuzeit geraten ist. Kooperation, soziale Kontakte mit Informationsaustausch und gegenseitiger Anregung und Belehrung untersuchten Jewkes, Sawers und Stillerman.[22)] Zwischen bedeutenden Erfindern und Wissenschaftlern bestanden im vorigen Jahrhundert dauerhafte und intensive Kontakte. Eine Reihe kleiner Gruppen lässt sich nachweisen, die sich offenbar nur wenig unterschieden vor dem, was heute als Teamwork in der Forschung bezeichnet wird. In vielen Fällen erinnert man sich heute nur noch an einen Erfinder und über das Ausmaß der Kooperation ist nur noch schwer etwas zu sagen. In anderen Fällen einer kooperativen Leistung lässt sich gar kein einzelner Erfinder feststellen. Als Beispiel werden u. a. angegeben Watt und Murdock, Watt und Wedgwood, die Familie Siemens, Otto und Langen, Daimler und Maybach. Viele Erfinder, die selbst keine wissenschaftliche Ausbildung hatten, achteten wissenschaftliche Kenntnisse hoch und waren bestrebt, sich solche anzueignen. Viele bedeutende Wissenschaftler waren zugleich große Erfinder und waren interessiert an der Anwendung ihrer Entdeckungen, z. B. Kelvin, Joule, Davy, Dewar, Hofman und Bunsen.[22)] Daraus folgt, dass es zumindest schon im vorigen Jahrhundert den kommunikativen Typ gegeben hat, und es stellt sich wieder die Frage, ob es sich bei den Gegensätzen singulär-kommunikativ bzw. Einzelgänger und Teamarbeiter oder intuitiv-rational nicht lediglich um phasenspezifisches Verhalten handelt, das es seit eh und je bei geistiger Arbeit gegeben hat.[22a)] Neu waren dann nur die organisatorischen und institutionellen Formen der modernen Großforschung, der Übergang von der Gelehrtenstube zum Mammutinstitut.[23)] W. Gentner hat die Entwicklung vom Einzelgänger Röntgen zum kommunizierenden und kooperativen Rutherford anschaulich beschrieben.[24)]

Der rasante Fortschritt des Wissens führe in den Naturwissenschaften mit zwingender Notwendigkeit zu kollektiven Arbeitsformen. Dadurch müsse selbst das Aufnehmen neuen Stoffes arbeitsteilig vorgenommen werden. Im Gegensatz zu früher lernen die älteren von den jüngeren Mitarbeitern über die neuesten Erkenntnisse. Die Kommunikation hat entscheidende Bedeutung erlangt.[25)] Auch die Problemwahl - bei den von Gentner beschriebenen Großforschungsinstituten spricht man passender von Programmgestaltung - erfolgt in Teamarbeit, im Komitee. Das Durchsetzenwollen von Ideen bringt wieder-

um Machtkämpfe und andere Schwierigkeiten mit sich,[26)] aber die reine Hierarchie hat bei diesen Arbeitsformen keine Chance mehr, wo Gruppen von jeweils mehr als hundert Ingenieuren, Experimentalphysikern und Theoretikern beim Planen und beim Bau der großen Geräte, beim Aufbau der Versuche und dem Auswerten der Ergebnisse kooperieren müssen und wo das Wissen eines einzelnen bei weitem nicht mehr ausreicht, eine Führerrolle zu spielen. Kollektive Problemwahl scheint auch in kleineren Gruppen und Laboratorien Vorteile gegenüber der individuellen Leistung zu bringen. Pelz und Andrews befragten über einen Zeitraum von fünf Jahren hinweg eine größere Zahl von Forschungs- und Entwicklungsbetrieben.[27)] Als etwas fragliches Leistungsmaß galt die Anzahl der Veröffentlichungen und Berichte, aber auch deren Qualität nach dem Urteil erfahrener Wissenschaftler sowie die Anzahl der Patente. In der praxisorientierten Forschung und der technischen Entwicklung ergaben sich die besten Leistungen, wenn bei der Problemwahl mehrere Personen in höherer Stellung beteiligt waren. In der »reinen« Forschung wurden die Zielsetzungen am günstigsten zusammen mit Kollegen ausgewählt. Die Befragung einer Arbeitsgruppe im Kernforschungszentrum Karlsruhe ergab ebenfalls die Mitwirkung von Kollegen bei der Problemwahl.[28)] Bei festgefahrener Arbeit werden zunächst der Gruppenleiter, dann auch die Kollegen zu Rate gezogen. Großer Wert wird auf die Umgebung gelegt, von der man eine generelle Anregung erwartet. Ein Institut sollte in Großstadtnähe und nahe bei einer Universität sein. Der Befund von Thompson, wonach die 57,3 % der amerikanischen Bevölkerung, die 1945 in Großstadtgebieten lebten, annähernd 90 % aller Patente in 16 bestimmten Patentklassen erteilt bekamen, kann nicht deutlich genug machen, ob die gegenseitige Anregung und Kommunikation wesentlich zur erfinderischen Tätigkeit beitrug oder ob viel allgemeiner der höhere Zivilisations- und Rationalisierungspegel der Stadt gegenüber dem Land diesen Unterschied ausmachte. Thompson bezeichnete die Stadt als Treibhaus der technischen Erfindungen.[29)]

Was nun aber den idealen Standort von Forschungsinstituten ausmacht, so haben die Großstadtnähe wie auch die einsame Wüste, manches für sich und manches gegen sich. Die Großstadt liefert allerhand Anregungen, aber auch viele Ablenkungen und Störungen. Durch die Nähe einer Universität kann in vielen Fällen eine niedrigere kritische Größe schon zu produktiver Leistung des Instituts führen. In der Wüste macht sich fehlende Motivation durch mangelndes gesellschaftliches Prestige eher bemerkbar. Ist aber die Motivation durch Außenseiterposition in einem Wettbewerb für die Dauer des Projektes gesichert, so kann es in der Einsamkeit zu tieferer Konzentration und zu größeren Leistungen einer Gruppe kommen. Voraussetzung ist allerdings ausreichende Versorgung mit allen relevanten Informationen in der Präparationsphase. Auch

die darauf folgenden Phasen dürften in störungsfreier Einsamkeit bevorzugt sein.

Aufschlussreich ist hierzu die Entwicklung der gelenkten Sidewinder-Rakete,[30)] bei der die interne Kommunikation wesentlich dadurch gefördert wurde, dass die Entwicklungsarbeiten in fast völliger Abgeschiedenheit, 150 Meilen von der nächsten Großstadt entfernt, in China Lake in »einsamer Wüste« abliefen. Bei diesem Projekt mussten große Unsicherheiten und technische Risiken überwunden werden. Bemerkenswert ist, dass sich hier eine relativ kleine Gruppe in einer intensiven Wettbewerbssituation befand, denn es gab noch drei andere Entwicklungsprojekte, Falcon, Meteor und Sparrow, für die mehr Kräfte und Mittel zur Verfügung standen. Die Sidewinder-Gruppe befand sich in einer extremen Außenseiterposition, insbesondere hatte sie noch keine eigenen Erfahrungen auf dem Gebiet des Raketenentwurfs. Diese Außenseiterposition hat offensichtlich als Ansporn für die Gruppe gedient. Noch interessanter ist die politische Situation, in der das Projekt in Angriff genommen wurde. Als Folge der allgemeinen Enttäuschung über die schleppenden Fortschritte der Raketenprogramme, die riesige Summen verschlangen, hatte sich eine starke Stimmung gegen gelenkte Raketen entwickelt. Jeder Versuch, von einer ungesteuerten Rakete zu einem gelenkten Geschoß überzugehen, stieß auf eine Reihe ernster Gegenargumente oder »Killer-Phrasen«, die praktisch alle gegen das Sidewinder-Projekt vorgebracht wurden, wobei es offensichtlich war, dass die Gruppe aus der Raketenentwicklung herausgehalten werden sollte. McLean beschreibt die fünf wichtigsten Gegenargumente folgendermaßen: 1. gelenkte Raketen sind zu teuer, als dass man sie in ausreichenden Mengen für den militärischen Einsatz herstellen könnte; 2. die gelenkten Raketen sind zu kompliziert und stellen ungeheure Anforderungen an das Bedienungspersonal, und es ist daher unmöglich, sie im Kampfeinsatz in Betrieb zu halten; 3. die Abschussvorbereitungen dauern viel zu lange; 4. die Steuersysteme sind zu komplex; 5. gelenkte Raketen sind zu groß, als dass sie mit den gegenwärtig verfügbaren Flugzeugen eingesetzt werden könnten. Diese Anschauungen und die starken politischen Widerstände zwangen die Sidewinder-Gruppe, die Zielsetzungen des Entwurfs so zu formulieren, dass sie auch denen annehmbar erschienen, die zunächst gegen den Entwurf des betreffenden Systems waren, was McLean als allgemeinen Grundsatz für das Forschungs- und Entwicklungs-Management empfiehlt.[31)]

Die verhältnismäßig großen Unsicherheiten beim Entwurf der Sidewinder-Rakete waren darauf zurückzuführen, dass viele ihrer Elemente bisher noch nicht getestet worden waren. Glücklicherweise waren der politische Druck von Seiten des Kongresses bzw. der Presse ebenso wie der unmittelbare Druck von Seiten des Managements auf das Sidewinder-Programm relativ gering. Die Gruppe konnte sich an eine elastischere Strategie halten und im Anfangsstadium der Entwicklung die unsicheren Systemelemente auf ihre Durchführ-

barkeit prüfen. Andererseits war sich McLean über die damit verbundenen Risiken voll im Klaren. Sie bestanden darin, dass immer wieder neue Verbesserungsmöglichkeiten erkannt und die Ergebnisse der bisherigen Entwürfe als nicht zufriedenstellend betrachtet wurden. Manche Gruppen unterliegen dieser Versuchung so sehr, dass ein endgültiger Entwurf niemals zustande kommt. Im Falle Sidewinder wurde jedoch die großzügige Atmosphäre bei den unmittelbaren Vorgesetzten ständig durch starke Opposition von Seiten höherer Stellen unter Kontrolle gehalten. Die kritischen Punkte des Entwurfs wurden laufend von oben her geprüft; offensichtlich sehnte man dort geradezu den Tag herbei, wo die Unsicherheiten ausreichten, um die Streichung des gesamten Programms zu rechtfertigen. Diese Situation war ein starker Ansporn für die Projektgruppe, die Durchführungstests vor der vierteljährlichen Kontrolle durch den Ausschuss abzuschließen. Im Fall des Sidewinder-Projektes sind die schöpferischen Impulse also offensichtlich von zwei Faktoren ausgegangen: Einerseits dürfte die Abgeschiedenheit des einsamen Laboratoriums die Gruppe zusammengehalten und die Konzentration erhöht haben. Andererseits wirkte der politische Druck von außen, durch den das Projekt ständig gefährdet war, als starker Leistungsansporn. Welcher Faktor stärker war, lässt sich schwer sagen. Hält man sich jedoch vor Augen, dass das Laboratorium in China Lake, das inzwischen erweitert wurde und keinerlei sozialem oder politischem Druck mehr ausgesetzt ist, in seiner Leistung merklich abgefallen ist, so liegt der Schluss nahe, dass die Abgeschiedenheit in der Wüste nur einige Phasen des schöpferischen Prozesses begünstigt hat, während der entscheidende Stimulus von der durch den politischen und sozialen Druck hervorgerufenen extremen Wettbewerbssituation ausging.

Über die intuitiven Teile des schöpferischen Prozesses ist außer durch Selbstbeobachtungen noch recht wenig bekannt. Simon vergleicht sie mit jenem Teil des Eisbergs, der dem Auge verborgen bleibt.[32)] Die unbewussten Vorgänge hält er für weit zahlreicher als die bewussten und erkennbaren, aber von grundsätzlich gleicher Beschaffenheit. Insofern besteht auch wenig Grund, die intuitiv verlaufenden Vollzüge höher zu bewerten als die bewussten, die sich erklären und beschreiben lassen. Koller trennt den unerwarteten schöpferischen Einfall, bei dem häufig der Zufall eine große Rolle spielt, gegenüber der systematischen, logisch von Stufe zu Stufe fortschreitenden Forschung ab. Aus letzterer gingen nur die kleineren, nicht aber die großen Entdeckungen hervor.

Zu der systematischen Forschung zählt er die Such- und Screeningverfahren, bei denen etwa eine große Zahl von chemischen Verbindungen beschafft oder synthetisiert und anschließend biologischen Tests unterworfen wird. Der allergrößte Teil der Versuche erweist sich dann als wertlos. Mit gewisser Wahrscheinlichkeit werden aber einige Stoffe mit entsprechender Wirksamkeit gefunden. Vieles hänge von der vorausgegangenen Formulierung des

Problems, der Suchmethode und der Festlegung des Suchraumes ab. Koller glaubt aber, dass zu solchen Suchverfahren,[33)] die er nur als Weiterentwicklung einer Entdeckung betrachtet, keine besondere Phantasie, dagegen aber Geduld, Ausdauer und eine adäquate Organisation benötigt werden. Dabei spielen offenbar Analogieschlüsse eine wesentliche Rolle.[34)]

Nun versucht Simon gerade zu zeigen, dass auch die intuitiven Prozesse nichts anderes als Suchprozesse durch Vergleiche und Analogieschlüsse sind. Allerdings sind es oft keine von vornherein evidenten, auf der Hand liegenden Schlüsse, die vollzogen werden.[35)] Auch scheint die Menge der Vergleiche, die intuitiv vollzogen werden, kaum weit über der bewussten Vergleichsmöglichkeit zu liegen, deren Geschwindigkeit durch Ein- und Ausgabefunktionen des menschlichen Verstandes determiniert wird. Bei den intuitiven Vorgängen wird dagegen solange auf Sinnesfunktionen verzichtet, bis die Evidenzkontrolle ein Ergebnis anzeigt.

Organisation von Erfindungen

Simon verweist darauf, dass beim Problemlösen jeweils ein großer Teil von Suchprozessen mit eingeschlossen sind. Weil kleine Winke oft dramatische Wirkung auf die Lösung eines Problems haben und weil die erkennbaren Suchtätigkeiten recht kümmerlich sind im Vergleich zu den eindrucksvollen Resultaten, schließt er, dass der Forschungsprozess viel komplizierter ist als die unsicher tastenden Versuche, die sich am Problemlösenden während seiner Arbeit beobachten lassen.

Dieses Missverhältnis hat, so vermutet Simon, wohl auch eine gewisse Mystifikation bewirkt. Beim Problemlösen komme es auf einen Instinkt an, jeweils zu fühlen, wo es »wärmer« wird. Sicher könne man viele Forschungsprobleme als komplexe Suchprobleme auffassen, erklären und auch rationalisieren.[35)] Dabei richte sich die Organisierbarkeit danach, wieweit der Suchraum vordefiniert ist, ob nur eine große Menge von Ja-Nein-Möglichkeiten abgetastet wird, oder ob es sich um ein Problemlösungslabyrinth handelt mit vielen Lösungspfaden, von denen aber nur wenige zu echten Lösungen führen. Im letzteren Fall bestehe die Forschungsarbeit einmal im Aufstellen einer Ordnung, nach der die Pfade untersucht werden, und zweitens im Feststellen, ob eine mögliche Lösung tatsächlich eine echte Lösung ist. Nach Ackoff lassen sich die meisten Forschungsarbeiten als Suchprozesse, Problemlösungen oder als eine Mischung von beidem interpretieren. Die Produkte der Forschung sind dann Bündel von Informationen, die uns in die Lage versetzen, die Umgebung, in der wir leben, besser zu kontrollieren, und Prozeduren, die uns helfen, dieses Bündel weiter zu vermehren.[36)]

Newell, Shaw and Simon sehen in der schöpferischen Arbeit lediglich einen Sonderfall der Problemlösetätigkeit. Sie entwarfen eine Theorie des menschlichen Denkens im Sinne von Informationsprozessen, auf deren Grundlage man Programme erstellen und Arbeiten ausführen kann, »die als schwierig und sogar als mäßig schöpferisch betrachtet werden, wenn sie von Menschen getan werden«.[37)]

Es liegt deshalb nahe, auch die intuitiven Suchvorgänge zu organisieren und mechanisch oder elektronisch zu unterstützen oder sogar zu substituieren. (Vgl. hierzu auch Fußn. 56a.)[38)] An Hand von Beispielen bekannter Entdeckungen und Entwicklungen kann betrachtet werden, welche Arbeitsformen mit welcher Art von Suchprozessen und Problemlösungen in Beziehung stehen und inwieweit die verschiedenen Phasen rationalisiert und organisiert werden können. Am Penicillin lässt sich der klassische Fall einer Entdeckung demonstrieren; aber nur die Entdeckung allein war Einzelleistung, die Isolierung und Herstellung konnte nur arbeitsteilig im Team bewältigt werden. Der Entdecker Fleming erhielt seine Motivation als Feldarzt im ersten Weltkrieg. Damals im Angesicht der leidenden Verwundeten entwickelte er ein tiefes Misstrauen gegen chemische Antiseptika und zugleich einen Glauben an die Kraft natürlicher Schutzmechanismen in biologischen Systemen. Nach dem Krieg begann er nach Substanzen zu suchen, die Bakterien zerstören, ohne das Zellgewebe anzugreifen. 1928 machte er seine berühmte Zufallsentdeckung, auf die sein Denken lange vorbereitet war. Versehentlich war eine Spore des Pilzes Penicillium notatum auf eine Bakterienkultur gekommen und hatte in ihrer Umgebung die Bakterien zerstört. Das Evidenzerlebnis trat offenbar augenblicklich ein, und nachdem Fleming auch gezeigt hatte, dass das Penicillin weder auf Tiere noch auf die weißen Blutkörperchen toxisch wirkte, war ihm auch die ungeheure medizinische Bedeutung klar. Mit seinen weiteren Arbeiten blieb er jedoch bald stecken. Die Penicillin enthaltende Flüssigkeit war instabil und da Fleming kein Biochemiker war, kam er mit der Isolierung nicht voran und gab schließlich weitere Versuche auf. Sieben Jahre lang, von 1932 bis 1939, wurde überhaupt nicht mehr weitergearbeitet.

Ebenso wie das Individuum sein persönliches Erlebnis zur Entfaltung seiner Motivation braucht, scheint die Gesellschaft eine Krise zu brauchen, um kollektive Forschungsaktivitäten zu entwickeln. Erst der nächste Weltkrieg brachte die Versuche wieder in Gang. Nunmehr musste das Penicillin aus dem Schimmelpilz isoliert, stabilisiert und in größeren Mengen produziert werden. Der anfängliche Suchprozess wurde immer mehr zum Problem, das gelöst werden musste. Die Vielfalt der Methoden und Verfahren überschritt das Können einzelner, jetzt kamen Kooperative zum Erfolg. Dabei waren zwei Perioden zu unterscheiden: einmal die Isolierung und der Nachweis des medizinischen Wertes durch Raistrick und das Oxford Team unter Leitung von Florey und zwei-

tens die Entwicklung von absolut sterilen Verfahren für die Produktion in den Vereinigten Staaten. Erst die militärische Bedeutung brachte die notwendige großzügige Förderung der letzten Schritte bis zur Lösung aller Probleme im Jahre 1943.[39)]

Verglichen mit Penicillin verlief die Entdeckung des Streptomycins weniger dramatisch. Bereits 1921 hatte Lieske entdeckt, dass bestimmte Actinomyceten Bakterien zerstören können. In den folgenden Jahren wurden mehrere bestätigende und ergänzende Beobachtungen gemacht. Offenbar blieb aber ein starkes Evidenzerlebnis aus. Waksman, ein hervorragender Kenner der Mikroorganismen des Bodens, interessierte sich vor 1939 nicht weiter für deren ihm längst bekannte antimikrobische Eigenschaften.[40)] Als aber einer seiner Schüler, R. Dubos, ein stark wirksames antibakterielles Agens, das Tyrothricin, aus einem Bodenorganismus isolierte, war Waksman von der Wirkung überrascht, zugleich verstärkte sich in ihm auf Grund zahlreicher früherer Erfahrungen aber die Vermutung, dass es noch wesentlich wirksamere Stoffe in anderen Mikroorganismen geben müsse. Das zu jener Zeit rasch wachsende öffentliche Interesse am Penicillin bestärkte ihn, eine systematische Suchaktion zu organisieren und den Suchraum festzulegen. Aus seinen Mitarbeitern und Studenten und unter Teilnahme von Chemikern und Biologen aus dem benachbarten Labor der Firma Merck stellte er ein Team zusammen und prüfte 10.000 Bodenkulturen auf Substanzen, die das Wachstum von Bakterien verhindern oder diese zerstören. Er hoffte, Stoffe zu finden - er nannte sie Antibiotika -, die an Wirksamkeit und Breite der Anwendung sogar das Penicillin übertreffen. 1943 wurde eine Streptomykose mit außergewöhnlich starker Wirkung gefunden. Waksman hatte diesen Organismus schon 1915 isoliert, aber damals nichts von seiner antibiotischen Wirkung geahnt. 1943 konnte ihm diese Wirkung nicht mehr verborgen bleiben, weil die vielfältigen Methoden einer arbeitsteiligen Suchstrategie ein lückenloses Netz bildeten. Damit war das Evidenzerlebnis des Einzelgängers durch Organisation ersetzt. Die schöpferische Idee, wenn man so will, steckte bereits in der Problemwahl und im Entwurf der Suchstrategie. Die Isolierung der reinen chemischen Substanz aus einem biologischen Substrat stellt eine Mischung aus Suchprozess und Problemlösung dar. Die Substanz muss in einer Vielzahl von Trenn- und Konzentrationsprozessen angereichert werden. Während dieser Arbeit sammelt man Informationen über ihr chemisches Verhalten, wodurch das Isolierungsverfahren dauernd modifiziert wird. Man kann diesen Vorgang mehr oder weniger ganz der Intuition eines einzelnen Genies überlassen oder ihn mit Hilfe von Lochkarten und graphischer Netzwerkdarstellung bewusst machen und übersichtlich gestalten. Das Problemlösungslabyrinth wird dadurch anschaulich gemacht und die Erfolgswahrscheinlichkeiten der einzelnen Lösungspfade können gegeneinander abgewogen und im Team diskutiert werden.

Schon bei der Entdeckung des Streptomycins waren einzelne Phasen wie die Präparation, Frustration und Inkubation eigenartig verkürzt oder sogar aufgehoben. Eine systematische Methodik hat offenbar intuitive Prozesse erübrigt. Diese werden entweder durch neue Techniken z. B. der Messung oder Analyse substitutiert oder der Forschungsprozess als solcher wird verstehbar und formalisierbar, und als Folge davon werden intuitive Prozesse mechanisiert bzw. methodisch systematisiert, wie wir noch am Beispiel der Strukturaufklärung des Vitamins B12 sehen werden, bei der die elektronische Datenverarbeitung eine wesentliche Rolle spielte. Der Forschungsprozess wurde hier radikal abgekürzt dadurch, dass eine quer durch die Disziplinen gehende Methodenkombination benutzt wurde, wobei organische Chemiker, Physikochemiker, Kristallographen und Computerfachleute kooperierten. Exaktere Methoden lieferten eindeutigere Daten und Fakten, unendliches Tasten und Vergleichen von weniger genau erfassten Tatbeständen - ein dem Traumbewusstsein und der Intuition bisher weitgehend vorbehaltener Bereich - verlieren an Bedeutung. Mit der Elektronik und der Entwicklung des Radars wurde der Trend vom vielwissenden Einzelgänger zum lernfähigen und kommunikationsfreudigen Gruppenforscher bei industrieähnlicher Organisation allgemein bewusst. Norbert Wiener meinte, dass wo Ideen und Wissen reichlich gegeben waren, Erfindungen im alten Sinne durch die intelligente Anwendung der Naturgesetze verdrängt wurden. Wissen lässt sich speichern und auch rasch wieder verfügbar machen, die intelligente Anwendung von Naturgesetzen lässt sich methodisch ordnen und organisatorisch fördern. Das sporadische Auftauchen einer schöpferischen Idee, im Phasenmodell also die Illumination, sei - so glaubt Wiener - dem Individuum vorbehalten.[42)] Unsere Beispiele lassen schon vermuten, dass wohl mit Ausnahme der Problemwahl, also der Phase der Motivation, sich alle Phasen rationalisieren und zumindest teilweise substituieren lassen, womit das jeweilige subjektive psychologische Erlebnis entfällt. Die fertig analysierte Strukturformel eines Naturstoffes wurde noch vor wenigen Jahren als Illumination empfunden; wenn sie aber von der Maschine berechnet und aufgezeichnet wird, verliert sie ihren Reiz.

Die Geschichte des Radars lässt den Trend von der Zufallsentdeckung des Einzelnen zur technischen Systementwicklung durch große Kooperative deutlich werden.[43)] Der dem Radar zu Grunde liegende Effekt - die Reflexion elektromagnetischer Wellen - war schon 1887 experimentell von Heinrich Hertz nachgewiesen worden. Aber erst 50 Jahre später gab es Radaranlagen, obgleich viele Erfinder die praktische Bedeutung des Effektes lange vorher erkannt hatten. So wurde 1904 ein Verfahren von Hülsmeyer patentiert, wodurch Kollisionen durch Radioecho verhindert werden sollten. Ähnliche Vorschläge machte Marconi 1922. Erst das beginnende militärische Interesse brachte die Ent-

wicklung in Gang. Die erste friedliche Anwendung gab es 1935 in Frankreich. 1939 hatten Deutschland, Holland, England und die Vereinigten Staaten Radarausrüstungen für militärische Zwecke. Der Stand der Radartechnik war zu diesem Zeitpunkt etwa gleich. Nach dem Krieg war Deutschland weit zurückgefallen. Man hatte angenommen, der Krieg sei nur von kurzer Dauer und tat für grundsätzliche und langfristige Entwicklungsarbeiten weit weniger als in England und USA. In Deutschland war die anfängliche Entwicklung wie in Frankreich von Radiogesellschaften betrieben worden. In England und den Vereinigten Staaten lag sie von Anfang an in der Hand staatlicher Stellen und Laboratorien. Während zu Beginn der Radarentwicklung, als die Arbeitsgruppen noch klein waren, von 1935 bis zum Kriege, noch einzelne Wissenschaftler wie Watson-Watt oder Wilkins herausragten, erreichte der Forschungs- und Entwicklungsprozess später regelrecht industrielle Ausmaße. Besonders nach 1940, als die Anstrengungen Englands und der USA koordiniert wurden, nahm die Zahl der beteiligten Wissenschaftler und Techniker enorm zu. Bei Kriegsende hatte das amerikanische Radiation Laboratory etwa 4000 Mitarbeiter, darunter viele namhafte Wissenschaftler bedeutender Universitäten. Ähnlich war es in England, wo man während des Krieges eine entsprechende Institution gegründet hatte, das Telecommunication Research Establishment. Die Radarforschung wurde zu einem Zweig der Kommunikationstheorie und war bald eng mit der Entwicklung der Datenverarbeitung verknüpft. Pirker weist darauf hin, dass Organisationsformen und Arbeitsthemen selbst des am weitesten fortgeschrittenen amerikanischen Kapitalismus nicht ausreichten, um die sich damit stellenden Probleme zu lösen.[44)] Zweifellos wurden damals nur in den USA die geeigneten Formen der Verflechtung von Staat und Privatindustrie gefunden, um die Atombombe zu bauen und die elektronische Datenverarbeitung voranzutreiben. Andere Länder, besonders solche, bei denen die Entwicklung von Privatfirmen betrieben wurde, mussten zurückfallen. Die Entwicklung des Radars enthält die Lösung zahlreicher Einzelprobleme, die zum Teil grundsätzliche wissenschaftliche Fragen betrafen, aber alle mehr oder weniger zielorientiert und organisatorisch miteinander verknüpft waren. Die Kooperation und Arbeitsteilung zwischen Wissenschaftlern, Technikern und Militärs machte die Kommunikation zu einem ganz wesentlichen Faktor. Die Verständigung zwischen den Disziplinen und zwischen Theorie und Praxis musste bewältigt werden. Immer mehr wurde der einzelgängerische Gelehrte des alten Typs durch einen kommunikationsbegabten und in gleicher Weise theorie- wie praxisorientierten Typ verdrängt.[45)] Während der erstere im Lauf der Jahre ein umfangreiches, großenteils auf eigene Beobachtung gestütztes Wissen akkumulieren musste, um zu schöpferischen Ideen gelangen zu können, kommt es bei dem rational-kommunikativen Typ vielmehr auf hohe Lernbereitschaft

und Lernfähigkeit an, die es ihm gestattet, sich den rasch wachsenden Problemstellungen immer wieder anzupassen, wobei er im Einzelfall zwar auch Wissen akkumuliert, das aber beim Übergang zum nächsten Problem an Bedeutung verliert.

Im Labor jedenfalls bahnt sich eine personelle Umschichtung an. Dem disponierenden und zahlreiche Entscheidungen treffenden Teamleiter, der über umfangreiche Kenntnisse der Methodik und deren Möglichkeiten und über hohe Entscheidungsfähigkeit verfügen muss, folgt eine Schicht methodisch orientierter Spezialisten, diesen wiederum eine gegenüber dem heutigen Chemietechniker theoretisch und methodisch höher qualifizierte Schicht von Technikern. Die Funktionen des Teamleiters konvergieren dabei immer mehr mit denen des modernen Managers, wie auch ganz allgemein viele Tätigkeiten in der Forschung und Verwaltung eher zu konvergieren als auseinanderzustreben scheinen. Der moderne Forscher, insbesondere der Gruppenleiter oder Forschungsmanager, muss zahlreiche Verhandlungen führen, einen erheblichen Aufwand an Kommunikationen betreiben, Reisen unternehmen und Konferenzen besuchen. Seine Arbeit wird immer mehr organisiert, während gleichlaufend auch das Management eine Rationalisierung und Verwissenschaftlichung erfährt. Bei beiden hat der Computer diesen Prozess noch beschleunigt. Bei der Planung der Arbeit müssen nicht nur Wissenschaftler verschiedener Fachrichtungen, sondern auch Methoden und Apparate, in vielen Fällen auch Computer, gefügeartig miteinander koordiniert werden. Damit ändert sich die Rolle des Forschers im Laboratorium grundlegend. Er wurde schon mit einem General verglichen, dessen Truppen exakt und diszipliniert jeden Befehl sofort ausführen. Die Kunst bestehe darin, die Befehle an die Speicher und Transistoren des Computers genauso behende zu erteilen, wie ein General seinen Stab kommandiert, schreibt ein Kerntechniker von den Bell Telephone Laboratories, nachdem er im Brookhaven National Laboratory einen direkt mit einem Experiment gekoppelten und speziell für die Untersuchung von Kernreaktionen gebauten Computer programmiert und benutzt hatte.[46)] Solche online-Computer steuern die Experimente auch über Nacht und an Wochenenden. Geschieht etwas Besonderes, so benachrichtigen sie »ihren« Wissenschaftler telefonisch zu Hause. Neue Befehle werden dann über Telefon eingewählt oder man eilt ins Labor, um nach dem Rechten zu sehen. Auf ähnliche Weise wird in diesem Institut auf dem Gebiet der Strukturaufklärung von organischen Substanzen mit Hilfe von Neutronenbeugung gearbeitet.

Es muss allerdings nicht immer gleich ein Computer sein, wenn Experimente automatisiert werden. Häufig genügen schon einfache Druck- und Temperaturregler oder selbstregistrierende Messapparate, um das Tätigkeitsbild der Wissenschaftler zu wandeln. So ist es gelungen, die bisher äußerst schwierige, zeitraubende und mit niedriger Gesamtausbeute verlaufende Synthese von Peptiden

und damit im Prinzip auch von Proteinen und größeren Eiweißstoffen, auf einfachste Weise vollständig zu automatisieren. Eine Polypeptidsynthese hat noch vor nicht allzu langer Zeit eine Gruppe von ausgezeichneten Chemikern mitunter viele Jahre beschäftigt. Mit der nun von Merrifield[47)] entwickelten Apparatur gelingt es bereits, die zur Synthese einer Peptidbindung notwendigen 80 Arbeitsvorgänge in etwa 4 Stunden zu bewältigen. Bei dieser »Festphasen-Peptidsynthese« wird das C-terminale Ende des Peptids an einen unlöslichen Festkörper gebunden (z. B. divinyl-benzolhaltiges Styrol), während am anderen Ende die Peptidkette stufenweise aufgebaut wird. Dabei sind die Reaktionszeiten so geregelt, dass bei einem Überschuss an zugegebenem Reaktionspartner die Ausbeute nahezu 100 % beträgt. Nach Ablauf der Reaktion wird automatisch das Lösungsmittel entfernt und die aus nunmehr zwei Gliedern bestehende Kette gründlich ausgewaschen. Danach erfolgt automatisch die Zugabe der »richtigen« dritten bzw. weiteren Aminosäure-Kettenglieder, die automatisch durch ein einfaches Programm geregelt wird. Mit diesem Synthese-Automaten ist es bereits gelungen, Peptide bzw. Peptidhormone zu synthetisieren, so z. B. ein in der Natur vorkommendes biologisch wirksames Peptid aus 9 Kettengliedern in 32 Stunden ohne jede manuelle Tätigkeit und Wartung. Während die großen alten Forscher im vorigen Jahrhundert und noch zu Beginn unseres Jahrhunderts - man denke nur an Röntgen - den größten Teil ihrer Zeit mit Experimentieren verbrachten, spielen heute andere Tätigkeiten eine mindestens gleichbedeutende Rolle. Der Umgang mit Daten und Informationen durch Messung, Erfassung, Bearbeitung, Dokumentation und Kommunikation beschäftigt den Wissenschaftler heute mehr als die experimentelle Arbeit am Labortisch.

Man mag sich fragen, was van't Hoff schon im vorigen Jahrhundert in die Lage versetzt hat, diesen doch recht modernen Trend zu erkennen. Er selbst hatte seine bedeutendste Entdeckung, die Begründung der Stereochemie, im Alter von 22 Jahren ohne jedes Experiment allein durch ein intensives und gründliches Literaturstudium gemacht. Das hat ihm scharfe Kritik seiner Zeitgenossen eingetragen. Der bekannte Chemiker Kolbe wetterte gegen ihn, sprach von einem Rückgang der chemischen Forschung, dem Mangel an allgemeiner und zugleich auch gründlicher chemischer Bildung, nannte die van't Hoffschen Ideen Phantasiespielereien - offenbar habe der Autor an exakter chemischer Forschung keinen Geschmack.

Es sei bezeichnend für die heutige kritikarme und kritikhassende Zeit, dass so gut wie unbekannte Chemiker ... die höchsten Probleme der Chemie, die wohl niemals gelöst werden könnten - speziell die Frage nach der räumlichen Lagerung der Atome - mit einer Sicherheit beurteilten und deren Beantwortung mit einer Dreistigkeit unternähmen, welche den wirklichen Naturforscher geradezu in Staunen versetzten.[48)] Van't Hoff konnte allerdings damals noch nicht voraussehen, dass es einmal möglich sein würde, die winzigen Moleküle, deren Struktur er durch gründliche Sammlung von Informationen und außergewöhn-

liche Vorstellungskraft modellartig erschließen konnte, für das menschliche Auge sichtbar zu machen. Dies wurde in den letzten zehn Jahren durch Kombination röntgenographischer Arbeitsweise mit der überlegenen Rechenfähigkeit des Computers ermöglicht.

Substitution durch Computer

Dieser Methodenwandel verspricht für die Strukturaufklärung organischer Substanzen ähnlich revolutionär zu werden wie die Einführung der Röntgendiagnose in die Medizin vor 60 Jahren. Als um die Jahrhundertwende in allen größeren Krankenhäusern Röntgenabteilungen eingerichtet wurden, war dadurch zum ersten Mal die Möglichkeit gegeben, durch bildliche Darstellung einen Krankheitsbefund zu fixieren und damit dem Bedürfnis des Arztes und des Patienten nach einer objektiven Aussage über die Krankheit Rechnung zu tragen. Der Röntgenapparat wurde das Auge des Arztes.[49)] Bei der modernen röntgenographischen Methode lassen sich die Moleküle dadurch sichtbar machen, dass ein Kristall, bei dem eine sehr große Zahl von Molekülen in einer bestimmten räumlichen Ordnung festgelegt ist, mit Röntgenstrahlen durchleuchtet wird, wobei die Ablenkung der Röntgenstrahlen an den Elektronenhüllen der einzelnen Atome Beugungsbilder ergibt, die mit der räumlichen Anordnung der Atome im Molekül in Beziehung stehen. Durch komplizierte Berechnungen lassen sich diese Beugungsbilder in Abbildungen der räumlichen Anordnung von Atomen im Molekül darstellen. Während bislang die Aufklärung eines Naturstoffes mitunter die jahrelange Arbeit eines bedeutenden Gelehrten und seiner Mitarbeiter erforderte, ist es heute durch die röntgenographische Methode bei Verwendung von Computern möglich, ein kompliziertes Molekül in wenigen Monaten total aufzuklären. Perutz (Nobelpreis für Chemie 1962) hat mit der röntgenographischen Methode mehrere Jahrzehnte an der Strukturaufklärung des Blutfarbstoffes Hämoglobin gearbeitet; demgegenüber hat die moderne Verfeinerung des Verfahrens dadurch eine enorme Beschleunigung erbracht, dass die umfangreiche Rechenarbeit von Computern erledigt wird. So hatte auch Dorothy Crowfoot-Hodgkin bereits mehr als ein Jahrzehnt an der Aufklärung des Vitamins B12 gearbeitet, als im Sommer 1958 ein amerikanischer Computerfachmann ihr Laboratorium in Oxford besuchte und anbot, die Berechnungen mit einem neuen, schnellen Computer in Kalifornien auszuführen; dadurch wurde die Arbeit erheblich beschleunigt. Nachdem Folkers und Mitarbeiter das Vitamin B12 isoliert hatten und es Todd gelungen war, das zentrale Stück des Moleküls mit chemischen Mitteln herauszuspalten und kristallisiert zu erhalten, konnte nun die Struktur dieses Teils innerhalb von sechs Monaten völlig aufgeklärt werden. Dorothy Crowfoot-Hodgkin schreibt dazu, dass ihre Forschung das Werk vieler Hände,

und enger Zusammenarbeit gewesen sei. »Wenn ich Glück hatte, dann nicht nur mit den Molekülen, die ich untersucht habe, sondern auch und vor allem mit meinen Mitarbeitern.«[50)]

Die Bedeutung des Computers im Laboratorium liegt aber nicht nur in der Ausführung komplizierter Berechnungen, sondern auch in der Möglichkeit, experimentelle Abläufe automatisch zu steuern. So führt die Firma DuPont computergesteuerte Zerreißproben von Kunststofffäden und –folien durch und Ölfirmen haben automatisch gesteuerte Qualitätsüberprüfungen von Schmier- und Treibstoffen eingeführt.

Auch die röntgenographische Strukturanalyse, bei der ein Kristall bisweilen unter mehreren tausend Winkeln einzeln vermessen werden muss, wurde nahezu vollständig automatisiert.[51)] Der Kristall wird automatisch bewegt, wobei die Positionierung ähnlich wie bei einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine erfolgt. Die Daten werden nach einem speziellen Programm reduziert und mögliche Fehler werden analysiert. Bei wesentlich erhöhter Genauigkeit kann die Strukturaufklärung organischer Moleküle auf diese Weise mit etwa zehnfacher Geschwindigkeit ausgeführt werden.[52)]

Die Möglichkeiten der Computeranwendung in Laboratorien sind bisher bei weitem nicht ausgeschöpft. Es fehlt noch an einer geeigneten Computersprache für wissenschaftliche Zwecke und am Ausbau größerer anpassungsfähiger und austauschbarer Programmbibliotheken. Außerdem sind noch Verbesserungen in der Kommunikation zwischen Mensch und Computer notwendig. Das Ausdrucken digitaler Informationen geht vom Computer her gesehen zwar relativ schnell, nützt jedoch die enorme Auffassungsgabe des menschlichen Sehmechanismus keineswegs aus. Deswegen geht man immer mehr dazu über, große Datenmengen vorverarbeitet auf Bildschirmen darzustellen. Die Kommunikation mit dem Computer geht über eine »Lichtfeder« (light pen), die wie ein Kugelschreiber aussieht, der an der Spitze eine Fotozelle enthält. Damit kann der Experimentator bestimmte Ausschnitte auf dem Bildschirm kennzeichnen und dem Computer den Befehl erteilen, diese Details gesondert und ausführlicher darzustellen.[53)]

Auch bei der Problemwahl und der Vorbereitung von Experimenten beginnt der Computer eine große Rolle zu spielen. Richard Kuhn hat von der Rationalisierung von Gedanken im Hinblick auf Synthesen gesprochen.[54)] Voraussetzung hierfür sei ein Verständnis der Wirkungen zahlreicher Stoffe, zu deren Erklärung soweit wie möglich neue Theorien herangezogen werden müssten, und die Erstellung von großen Speichern, in denen wissenschaftliche Informationen unter bestimmten Gesichtspunkten für praktische Fragestellungen abrufbar seien. Vorbedingung für diese Rationalisierung von Gedanken ist eine vorhergehende logische Analyse der Sachverhalte sowie der Arbeits- und Denkprozesse in der Forschung. Diese systematische Analyse von

einzelnen und verflochtenen Forschungsprozessen eröffnet Möglichkeiten zur Verbesserung der Labororganisation und des Forschungsmanagement. So kann man die logische Struktur für die beiden Arten der chemischen Forschung - Analyse und Synthese - stufenweise als Strategien beschreiben, die aus einzelnen alternierenden Vorgängen von Experiment und Deuten der Ergebnisse mathematisch formuliert werden.[55)]

In der organischen Chemie und den angrenzenden Gebieten in der pharmakologischen Chemie und der Medizin hat man es mit einer großen Vielfalt von Merkmalen zu tun, die je nach gegebener Problemstellung immer wieder in neuen Kombinationen miteinander in Beziehung gebracht werden müssen. Deshalb müssen die Informationsspeicher so organisiert sein, dass jeweils auf einem möglichst kurzen Weg eine Antwort erteilt wird, d. h. man muss von den bisherigen hierarchischen Speicherformen - wie sie etwa auch den Lehr- und Handbüchern zu Grunde liegen - abgehen. In dieser hierarchischen Form ist die Verwandtschaft der gespeicherten Verbindungen und Sachverhalte - durch ihre Stellung im System - starr festgelegt. Fragestellung und Problemwahl, d. h. die jeweils vorgegebenen Parameter, bestimmen jedoch die Organisation des Informationsspeichers. Er muss daher anpassungsfähig sein. Alle möglichen Formen einer Anfrage müssen möglichst frei wählbar sein. Betrachten wir einmal einen praktischen Fall. Wir befinden uns auf dem Weg zu einer Totalsynthese eines medizinisch wichtigen Naturstoffes. Wir haben eine gewisse Vorstufe erreicht und müssen nach dem nächsten Reaktionsschritt suchen, der uns unserem Ziel näher bringt. Unsere Anfrage an den Speicher heißt nun z. B.: Wie kann ich einen Substituenten unter Berücksichtigung der im Molekül schon vorhandenen empfindlichen funktionellen Gruppen an einer bestimmten Stelle einführen? Oder ein anderes Beispiel: Wir suchen zur Bekämpfung einer bestimmten Krankheit ein abgestecktes Spektrum pharmakologischer Wirksamkeit und wollen gleichzeitig bestimmte Nebenwirkungen ausschließen. Oder wir suchen bei einem technischen Problem ein Metall mit bestimmten mechanischen Eigenschaften zu möglichst geringen Kosten oder unter Verwendung im eigenen Betrieb vorhandenen Materials. Fragen von dieser Komplexität sind durch »hierarchische« Speicher, wenn überhaupt, so nur über lange Umwege und mit großem Zeitaufwand zu lösen.

Über die Möglichkeiten und Grenzen der Kooperation in der Forschung hat Eugen Paul Wigner einige Gedanken entwickelt.[56)] Danach haben die Naturwissenschaften im Umfang ihres Gegenstandes wie auch in der Tiefe ein erhebliches Wachstum erfahren und der menschliche Verstand ist nicht mehr in der Lage, sie so zu umfassen, dass die Lebensspanne eines einzelnen Menschen ausreicht, um bis zu den Grenzen des Unerkannten vorzudringen. Als Folge davon haben sich in zunehmendem Maße Teams gebildet, die jedoch auch ihre Grenzen haben. Wie Poincare ausführt, liegt das an der Natur der Denkvor-

gänge, die sich nur zu einem kleinen Teil in der oberen Bewusstseinssphäre abspielen, während die wesentlichen Denkvorgänge, z. B. in der Mathematik, im Unterbewussten ablaufen. Wigner glaubt, dass diese Art des unterbewussten schöpferischen Denkens in allen Wissenschaften, besonders bei der Lösung praktischer technischer Probleme, auftritt.[56a)] Deshalb sieht er das Problem der Gruppenarbeit darin, die Erfindungsgabe im Unterbewusstsein des einzelnen frei zu entfalten und ihr optimale Möglichkeiten zu schaffen. Gleichzeitig solle aber dem einzelnen Wissenschaftler der Wissensschatz der Gruppe zugänglich gemacht werden. Der weiteren Ausbreitung der Wissenschaft sei nun dadurch eine Grenze gesetzt, dass das menschliche Gedächtnis nicht unbeschränkt belastet werden kann. Weniger Begrenzung sieht Wigner für die Tiefe des Denkens. Auf der anderen Seite gebe es Möglichkeiten, die beschränkte Speicherkapazität des menschlichen Hirns durch Organisation und durch künstliche Speicher zu überwinden. Dadurch, dass dem einzelnen in einem Team auch die unfertigen Ideen der Kollegen zugänglich gemacht werden und dass auf diese Weise zusätzlich eine Förderung des unterbewussten Denkens eingeleitet wird, gelten diese Beschränkungen, so führt Wigner aus, nur für eine streng individualistische Wissenschaft.

Sicherlich ließe sich überlegen, ob man nicht auch unfertige Gedanken und Vorschläge speichern und der Arbeit im Team zugänglich machen könnte. Denn sobald sie verbal ausdrückbar sind, lassen sich solche unfertigen Ideen und Gedankenskizzen speichern und bei entsprechend hochverzweigten Systemen auch wieder verfügbar machen. Allerdings würden durch solche Speicher kaum die nicht verbalen und nicht formalen Informationen aufgenommen, die im Team übermittelt werden können, sei es, dass Informationen durch Mimik und Betonung differenziert werden, oder sei es, dass eine sachlich neutrale Information durch größeres oder geringeres Gewicht des Gruppenmitglieds, von dem sie gegeben wird, in ihrem Gehalt intensiviert oder abgeschwächt wird. Somit dürfte die Stärke des Teams, nämlich die Angewiesenheit auf innere Beweglichkeit und starke Kommunikationsdichte, auch gleichzeitig dessen Grenze sein. Hierin scheint eine Ursache für den mancherorts zu beobachtenden Produktivitätsrückgang bei Forschungsinstituten zu liegen, die trotz scheinbar optimaler Organisation in ihrer Leistung wieder nachlassen, wenn eine bestimmte Größe überschritten wird und damit eine intensive Mensch-zu-Mensch-Kommunikation nicht mehr möglich ist. Die Substitution ganzer Methodenrichtungen und Arbeitsweisen durch Computer in Kombination mit neuen Methoden findet man in den letzten Jahren immer häufiger, ja man kann, wie im Fall der Strukturaufklärung des Vitamins B12, von einer Automation in der Forschung sprechen, mit den aus der industriellen Automation bekannten Folgen, wie Freisetzung von Arbeitskraft und Notwendigkeit der Umschulung. Durch automatische Zeichenerkennung lassen

sich sogar neue Phänomene feststellen, mit einer Genauigkeit und Geschwindigkeit, die weit über den menschlichen Fähigkeiten liegt. In der technischen Entwicklung und beim Entwurf neuer Produkte sind ähnliche Vorgänge zu beobachten. Bislang dem einzelnen schöpferischen Menschen vorbehaltene Tätigkeiten werden analysiert, organisiert, in Teamarbeit gelöst und, soweit sie formalisiert werden können, vom Computer schneller und genauer ausgeführt als durch den Menschen. Man tröstet sich damit, der Mensch könne sich auf diejenigen Probleme konzentrieren, die nicht mit mathematischer Analogie formal gelöst werden können. Überall dort, wo er sich bisher durch ein Gewirr von Parametern und Datenreihen durchtasten und seine Erfahrung und seine Intuition anwenden musste, weil die Berechnungen zu kompliziert wurden, ist der Computer überlegen, wenn die zu vollziehenden Schritte programmiert werden können. Langefors[57)] glaubt, dass viele Entwurfsarbeiten nur deswegen für kreativ und deshalb nicht programmierbar gehalten wurden, weil sie ein hohes Maß an Intuition und Geschicklichkeit verlangten. Heute werden Elektromotoren und viele andere Produkte vollkommen automatisch nach vorgegebenen Bedingungen berechnet. Langefors führt unter anderen Beispielen auch den Entwurf von Straßenzügen bei vorliegender Topologie, sowie die Funktionsplanung und den Grundrissentwurf von Krankenhäusern an. Mit dieser Entwicklung hat sich die von Bahrdt vorsichtig formulierte Arbeitshypothese[58)] zum Teil bestätigt. Der Wissenschaftler hat in den letzten Jahrzehnten, ähnlich wie zuvor der Handwerker, eine Art Industrialisierung erfahren, durch welche die Form seiner Arbeit grundsätzlich verwandelt wurde.

Der schöpferische Einzelgänger stirbt dennoch nicht aus, ja er kommt in einem Projekt der NASA zu neuer Bedeutung. In wenigen Jahren wird man eine Sonde auf den Mars schicken, die einen Computer und ein komplettes chemisches Mikrolabor enthält. Die Sonde soll Materie vom Mars aufnehmen und analysieren. Der Computer steuert das Mikrolabor, trifft Entscheidungen und entwirft Suchstrategien. Bei der Vorbereitung der Entscheidungen stützt er sich auf das System DENDRAL, eine komplizierte Logik mit der Struktur eines vieltausendfach verästelten Baumes, der alle denkbaren Molekülstrukturen enthält.[59)] DENDRAL weiß viel mehr als ein hochbegabter und erfahrener Chemiker, es weiß zu viele Möglichkeiten und ist daher etwas unpraktisch. Deswegen muss DENDRAL zurzeit von drei Chemikern empirisch gefundene Erfahrungsregeln lernen. Der Baum wird beschnitten und einem menschlichen Wissen ähnlich gemacht.[60)] Sobald der Computer genügend gestutzt ist bzw. gelernt hat und sein Wissen und seine Fähigkeit dem eines guten Chemikers entsprechen, wird er seine weite Reise antreten und in der Einsamkeit auf dem Mars intelligente Prozesse vollbringen, die man bisher schöpferisch nannte.

Die Beispiele zu Beginn dieses Kapitels zeigen, dass der Realitätsbezug eines Teils der aufgezeigten Ideologien in der Empfindlichkeit des Forschers gegen bestimmte Außeneinflüsse, in der Betonung der Bedeutung von Intuition, Unterbewusstsein und Traumbewusstsein für den schöpferischen Prozess zu suchen ist. Hier ist das Selbstverständnis vom Wissenschaftler als »Künstler«, als »einsames Genie« angesiedelt, dessen intuitiv-singuläre Arbeitsweise gegen äußere Störungen abgeschirmt werden muss. Gegenläufig ist ein Trend zu einem mehr rational-kommunikativ orientierten Typus zu verzeichnen. Der einzelgängerische Gelehrte wird verdrängt; stattdessen werden Forschungsabläufe stärker arbeitsteilig organisiert. Gleichlaufend bahnt sich in der Laborarbeit eine personelle Umschichtung zu gefügeartigen Kooperationsformen an; im Ganzen ist dadurch ein höherer Grad von Organisation und damit auch von Plan- und Lenkbarkeit zu beobachten. Dabei ist jedoch zwischen intuitiv-singulärem und rational-kommunikativem Typus keine klare Trennungslinie zu ziehen. An mehreren Beispielen großer Entdeckungen wurde gezeigt, dass Forschungsprozesse durchaus mit intuitiv-singulären Phasen beginnen, dann aber nur arbeitsteilig im Team beendet werden können. Immerhin zeichnen sich Möglichkeiten ab, durch veränderte Organisationsformen und Arbeitsweisen Forschungsabläufe auch in den Teilen zu organisieren, zu rationalisieren und zu automatisieren, die bisher als schöpferisch galten.

Anmerkungen

1) Vgl. J. Swift, Gullivers Reisen, dt. Leipzig o. J., S. 235
2) J. H. van't Hoff, Die Phantasie in der Wissenschaft, Vortrag 1878; zit. nach R. Kuhn, Die Phantasie in der Wissenschaft, in: Ruperto Carola, XIII. Jg., 30, 1961, 215-218
3) J. A. Schumpeter, Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, 2. Aufl., dt. Bern 1950, S. 215, I93, 214 und 216
4) Vgl. hierzu H. P. Bahrdt, H. Krauch, H. Rittel, »Die wissenschaftliche Arbeit in Gruppen«, Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 12, 1960, 1-40
5) Vgl. E. Ott, »Stimulating Creativity in Research«, Chemical & Engineering News, 33, 2318-2321, zit. nach P. Matussek, Der Faktor Persönlichkeit in der Wissenschaftsplanung, Bericht Nr. 5 der Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg 1962
6) G Haseloff gliedert den schöpferischen Prozess mehr nach soziologischen Gesichtspunkten in sechs Phasen auf. - Vgl. O. W. Haseloff, »Über produktive Prozesse und Persönlichkeiten«, Club Voltaire 1, 294-321
7) Matussek, a.a.0.
8) Die Packaging Corporation of America hat Kurse für Vorgesetzte und Nachwuchskräfte für das Management eingerichtet. Dabei wird in einem einwöchigen

Sonderkurs gelehrt, wie man schöpferische Lösungen für praktische Probleme finden kann. Nach Ansicht der Firma sollen es in der Hauptsache geistige Trägheit, mangelnde Neugierde und Oberflächlichkeit sein, die das schöpferische Denken behindern. Eine überdurchschnittliche Intelligenz sei weit weniger wichtig als eine starke Motivation, ein Antrieb, der den Schlüssel zur schöpferischen Idee darstelle. Wesentlicher Ausgangspunkt sei die genaue Definition eines Problems, dann die Formulierung der Zielfunktion. In zweiter Stufe erfolgt die Präparation, die Aneignung des notwendigen Wissens durch Lesen und Kommunikation mit informierten Leuten. In dritter Phase wird das neue Wissen organisiert und auf Zusammenhänge und Prinzipien hin durchleuchtet. In einer weiteren Verarbeitungsphase soll gelernt werden, das Unterbewusstsein mit in den Arbeitsprozess einzuschalten. Dazu soll man sich entspannen, vielleicht ein anderes Problem aufgreifen oder sich an einer anderen Ablenkung erfreuen, bis man wieder soweit erholt ist, dass man die neuen Ideen entwickeln kann. Diese werden dann unverzüglich fixiert, noch einmal überprüft und überarbeitet und dann in die Praxis übertragen. - International Management, Okt. 1963, S. 35

9) Vgl. F. Koller, »Forschung, Entdeckung und Irrtum in der Medizin«, Antrittsvorlesung an der Universität Zürich, Neue Zürcher Zeitung, Nr. 58, 1. 3. 1962, S. 14

9a) Zit. bei W. Bode, Goethes Lebenskunst, 6. Aufl., Berlin 1913, S .237

10) Eine Befragung einer chemischen Arbeitsgruppe ergab, dass Ideen dann auftauchen, wenn eine gewisse Distanzierung zum Problem eingetreten ist, wenn über Detailfragen hinaus das Ganze gesehen wird, »wenn man dabei ist, auf etwas anderes überzugehen«, »in Ruhe«, »wenn man entspannt ist.« Intensive Beschäftigung mit dem Problem und darauf folgende Beschäftigung am Rande wurde auch als günstige Bedingung erwähnt. Grundbedingung sei immer gründliche Kenntnis der Materie. Vgl. hierzu »Gruppenstruktur und Gruppenleistung in der Forschung«, interner Forschungsbericht der Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg 1966, nicht veröffentlicht.

11) Vgl. Koller, a.a.O.; R. Heiss, Allgemeine Tiefenpsychologie, Stuttgart 1956, S. 166

12) Zit. bei W. v. Siebenthal, Die Wissenschaft vom Traum, Berlin 1953, S. 135

13) Vgl. Heiss, S. 38

14) Vgl. v. Siebenthal, S. 135

15) R. Bossard, Psychologie des Traumbewusstseins, Zürich 195I, S. 222 f.

16) Anzeige der Enjay Chemical Company, Scientific American, 207, 1962, 75

16a) Zit. nach Bode, S. 178

17) Koller, a.a.0.

17a) Bode, S. zig und 221

17b) Zit. nach Bode, S. 233 und 205 f. - Nach Bahrdt hat Alkohol möglicherweise eine gewisse positive Bedeutung nicht so sehr im Hinblick auf die »Zuständlichkeit« des Individuums in seiner singulären Situation als vielmehr in der Förderung (Enthemmung) informeller kommunikativer Prozesse: Platons Gastmahl-Literaten-Cafe - Seminarkneipe. Diese Art von Kommuniation führe vielleicht seltener zum Auftauchen »fertiger« Ideen aus dem Nichts als zum fruchtbaren Durcheinanderwürfeln heterogener Gedankenreihen, zur Relativierung der theoretischen Ansätze und zur

Rückführung steriler geistiger Monokulturen in eine Flora mit »biologischem Gleichgewicht«. Die eigentliche Idee komme dann erst später (möglicherweise in ausgeruhter Einsamkeit), aber der Boden sei für sie vorbereitet. - Persönliche Mitteilung von H. P. Bahrdt.

18) Persönliche Mitteilung von F. Lappe

18a) Koller a.a.0.

19) Dagegen will Bahrdt unter Forschung nicht jede beliebige Art des Suchens, Findens, Absicherns, Zusammenfügens von Wahrheiten verstehen, sondern nur solche Such-, Entdeckungs-, Kontroll-, Verifikations- und Zusammenschauvorgänge, die durch systematische, kontinuierlich weiterschreitende Arbeit geschehen. Die Gewinnung neuer Erkenntnis durch Meditation, durch Intuition und durch unsystematisches Grübeln rechnet er nicht zur Forschungsarbeit im engeren Sinne. Offenbar hätten aber auch das Grübeln und die Intuition in der modernen Forschung durchaus ihren Platz. - Vgl. Bahrdt, Krauch, Rittel, S. 8 ff.

20) Bahrdt, Krauch, Rittel, S. g ff. Siehe hierzu auch J. Jewkes, D. Sawers, R. Stillerman, The Sources of Invention, London 1962, S. 66 f.

21) H. P. Bahrdt, Historischer Wandel der Arbeitsteilung in der wissenschaftlichen Forschung, Bericht Nr. 3 der Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg 1962, S. 10

22) Vgl. Jewkes, Sawers, Stillerman, S. 66 f.

22a) Sobald Menschen von scharfen, frischen Sinnen auf Gegenstände aufmerksam gemacht werden, findet man sie zu Beobachtungen so geneigt als geschickt. Ich habe dieses oft bemerken können, seitdem ich die Lehre des Lichts und der Farben mit Eifer behandele und, wie es zu geschehen pflegt, mich auch mit Personen, denen solche Betrachtungen sonst fremd sind, von dem, was mich soeben interessiert, unterhalte. Sobald ihre Aufmerksamkeit nur rege war, bemerkten sie Phänomene, die ich teils nicht gekannt, teils übersehen hatte, und berichtigten dadurch gar oft eine zu voreilig gefasste Idee, ja gaben mir Anlass, schnellere Schritte zu tun ... Es gilt also auch hier, was bei so vielen anderen menschlichen Unternehmungen gilt, dass nur das Interesse mehrerer, auf einen Punkt gerichtet, etwas Vorzügliches hervorzubringen imstande sei. Hier wird es offenbar, dass der Neid, welcher andere so gern von der Ehre einer Entdeckung ausschließen möchte, dass die unmäßige Begierde, etwas Entdecktes nur nach seiner Art zu behandeln und auszuarbeiten, dem Forschen selbst das größte Hindernis sei. Ich habe mich bisher bei der Methode, mit mehreren zu arbeiten, zu wohl befunden, als dass ich nicht solche fortsetzen sollte«. Aus Goethe »Der Versuch als Vermittler von Objekt und Subjekt«, 1793, zit. nach Bode, S. 229

23) Hierzu machte Wiener kritische Einwände. Masseneinsatz und große Industrielaboratorien arbeiteten schlecht, wenn es darum gehe, neue Ideen hervorzubringen. Die Erfolge während des Krieges führt er darauf zurück, dass ein großer Bestand noch ungenutzter wissenschaftlicher Ideen vorlag. Lediglich bei der Entwicklung, d. h. bei vorgegebener Zielsetzung, seien die großen Laboratorien überlegen. - Vgl. N. Wiener, Mensch und Menschmaschine, Frankfurt/Main 1958, S. 45 - Vgl. zur Frage des einsamen Erfinders und der Gruppe auch Th. Pirker, Büro und Maschine, Basel 1962

24) Vgl. W. Gentner, »Individuelle und kollektive Erkenntnissuche in der modernen Naturwissenschaft«, Freiburger Dies Universitatis, Bd. 9, 1961/62, Individuum und Kollektiv, Freiburg 1961
25) Vgl. hierzu Gentner, S. 63: »Von einem Kongreß in Kalifornien fliegen die Physiker mit Düsenmaschinen zum nächsten in Moskau oder Tokio und zurück nach Europa oder Australien. Warum diese Hast und hektische Unruhe, die doch als der Feind jeder wissenschaftlichen Arbeit angeprangert wird? Nun, jeder Physiker möchte aus dem Munde des Kollegen hören, wie er diese oder jene neue Fragestellung ansieht. Die Entwicklung des Experimentiergerätes geht so schnell vor sich, dass man kaum dazu kommt, es ordentlich zu beschreiben, und noch weniger, es dann auch noch zu lesen. So fährt man eher hin, um es mit eigenen Augen zu sehen. Preprints sind die Nahrung für die Forschenden geworden, denn bis die Arbeit gedruckt ist, interessiert sie schon fast nicht mehr.« Immerhin gibt es bisher wohl nur eine kleine Oberschicht, die tatsächlich mit dem Flugzeug von Kontinent zu Kontinent fliegt, und eine breite Masse, die mit herkömmlichen Kommunikationsmitteln vorlieb nehmen muss.
26) Vgl. hierzu D. Claessens, »Forschungsteam und Persönlichkeitsstruktur«, Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 14, 1962, 487-503
27) D. C. Pelz, »Freedom in Research«, Technology, No. 26, 1964, 54-66
28) Gruppenleistung, a.a.0.
29) Vgl. W. R. Thompson, »Locational Differences in Inventive Effort and Their Determinants«, The Rate and Direction of Inventive Activity, ed. National Bureau of Economic Research, Princeton 1962, S. 253-271
30) Vgl. W. B. McLean, »The Sidewinder Missile Program«, Science,Technology, and Management, ed. Kast/Rosenzweig, New York1963, S. 166-176
31) McLean, S. 168
32) H. A. Simon, The New Science of Management Decision, New York 1960, S. 23
33) Rittel trennt diese Vorgänge, also die Formulierung des Problems und die Aufstellung des Suchraumes, vom Suchen. Diese Tätigkeiten ließen sich nur gewaltsam als Suchprobleme interpretieren. Vgl. H. Rittel, »Hierarchie oder Team? Betrachtungen zu den Kooperationsformen in Forschung und Entwicklung«, Forschungsplanung: Eine Studie über Ziele und Struktur amerikanischer Forschungsinstitute, hg. Krauch, Kunz, Rittel, München 1966; engl. Economics of Research and Development, ed. R. A. Tybout, Ohio State University Press, 1965, S. 174 - 218
34) Koller, a.a.0.
35) Simon, S. 22 ff.
36) Vgl. R. L. Ackoff, Scientific Method: Optimizing Applied Research Decisions, New York 1962, S. 5
37) A. Newell, J. C. Shaw, H. A. Simon, »The Processes of Creative Thinking«, Contemporary Approaches to Creative Thinking, ed. H. E. Gruber et al., New York 1962, S. 116
38) So ist man z. B. in der organischen Chemie von einer Automation des schöpferischen Prozesses gar nicht so weit entfernt. Dies liegt keineswegs daran,

dass etwa die Such- und Vergleichsprozesse hier primitiver sind als in anderen Wissenschaften. Die ungeheure Informationsfülle hat auf diesem Gebiet vielmehr relativ früh nach Rationalisierung und Klassifizierung suchen lassen. Man kann die Strukturformeln der Moleküle maschinell speichern und bei Bedarf wieder auffinden. Auf diese Weise ist es möglich, im Speicher nach Ähnlichkeiten in Bezug auf Struktur und Eigenschaften zu suchen. Nun besteht aber der schöpferische Prozess des organischen Chemikers nicht nur im Memorieren analoger Molekülstrukturen, sondern er muss bei der Synthese eines Naturstoffes immer wieder Reaktionsmöglichkeiten finden. Unter sehr vielen Möglichkeiten muss er sich an ähnliche Reaktionen und Prozeduren erinnern, die an ähnlichen Molekülen vorgenommen wurden und zum Erfolg führten. (Vgl. auch S. 11). Um diesen Vorgang zu erleichtern, wurde schon verschiedentlich versucht, das Wissen angepasst an diesen Denkvorgang systematisch zu ordnen und zugänglich zu machen. (Vgl. hierzu H. Krauch, W. Kunz, Namenreaktionen der organischen Chemie, 3. Aufl. Heidelberg 1966; engl. New York 1964.) Robert Woodward (Nobelpreis für Chemie 1965) hat diese Suche nach Reaktionswegen unter Berücksichtigung der theoretischen Grundlagen der Reaktionsmechanismen im Team mit 10-12 Mitarbeitern systematisch geplant und organisiert. Neuerdings wird daran gearbeitet, nicht nur die Molekülstrukturen, sondern auch die Reaktionswege von Molekül zu Molekül elektronisch zu speichern und wieder aufzusuchen. Ein derartiges System könnte zumindest einen Teil des bislang intuitiven und als schöpferisch bezeichneten Vorgangs simulieren und in der Praxis verfügbar machen.

39) Eine detaillierte Beschreibung dieses Vorganges befindet sich bei Jewkes, Sawers, Stillerman, S. 238f. u. S. 23-25; ebenso werden Schilderungen über Streptomycin, S. 373-374, Polyaethylen, S. 339-342, Radar, S. 345-349, gegeben.

40) In gewisser Parallele zum Streptomycin steht - was den Gang der Entdeckung anbelangt - das Polyaethylen-Normaldruckverfahren. Bereits in den dreißiger Jahren hatte ein Chemiker der BASF das Produkt als festes, weißes Pulver erhalten, es jedoch weggeworfen, weil er nach einem anderen Stoff, einer Flüssigkeit, suchte und die Bedeutung des Materials nicht erkannte. Karl Zieglers nobelpreisträchtige Erfindung war wissenschaftlich gesehen keineswegs zufällig, sondern eine lange Reihe systematischer Untersuchungen über metallorganische Verbindungen führte allmählich in den Bereich größter wirtschaftlicher Bedeutung. Jewkes, Sawers, Stillerman, S. 339 bis 342

41) Nach Beobachtungen von F. Vester lassen sich durch Anwendung derartiger Erfahrungen nicht nur erhebliche Rationalisierungen erzielen, sondern durch Bewusst machen der Suchstrategie wird auch die Frustrationsphase zurückgedrängt. - Seminarvortrag F. Vester in der Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg, März 1964; Kommunikation 3, Vol. V, 1969, S. 111

42) Wiener, a.a.O., S. 45

43) Vgl. zum folgenden Jewkes, Sawers, Stillerman, S. 345-349

44) Pirker, S. 126

45) Bei der Entwicklung der elektronischen Datenverarbeitung überschritten anfänglich einzelne Spezialisten ihre Fachbegrenzung und leisteten so die wichtigsten

Beiträge bei der Lösung der Probleme. Dazu kam die Kooperation mit anderen Spezialisten. Dabei war wesentlich, dass Mittel nahezu unbeschränkt zur Verfügung standen, die Organisation des Großlabors gegeben war und die Zielsetzung einigermaßen festlag. - Pirker, S. 126

46) J. F. Mollenauer, »Matching the Computer to the Man«, Nucleonics, 23, 1965, 666-71

47) Vgl. R. B. Merrifield, »Automated Synthesis of Peptides«, Science, 150, 1965, 178

48) Vgl. H. Kolbe in Journ. f. prakt. Chemie 14, S. 268ff; zit nach R. Kuhn, »Die Phantasie in der Wissenschaft«, Ruperto Carola, XIII. Jg. 30, I96I, 2I5-2I8

49) Die Nobelpreisträgerin für Chemie 1964, Dorothy Crowfoot-Hodgkin, hatte schon zu Beginn ihrer Forscherlaufbahn erkannt, dass es nur auf diese Weise möglich sein würde, die Strukturbilder, die der Chemiker sich abstrakt durch Zusammenfügen zahlreicher Einzelerkenntnis von den Molekülen macht, ähnlich wie im Röntgenbild des Arztes unmittelbar anschaulich auf Grund von Messungen darzustellen. Schon von Anfang an hatte sie den Wunsch, biologisch-medizinisch wichtige Moleküle auf diese Weise zu untersuchen.

50) D. Crowfoot-Hodgkin, »Über meine Arbeit«, Ruperto Carola, xVII. Jg. 57, 1965, S. 35, und dies., »Röntgenstrukturanalyse komplizierter Moleküle«, Nobel-Vortrag am 12. Dezember1964, Angewandte Chemie, 77, 1965, 954-962

51) Vgl. S. C. Abrahams, in: C & EN 41, 1963, No. 22, S. 108; siehe auch W. Hoppe, »Wege zur automatisierten Röntgenstrukturanalyse«, Angewandte Chemie, 77, 1965, 484-492

52) Vgl. D. I. Cooper, »The Automated Laboratory«, International Science and Technology, No. 36, 1964, S. 20ff.; ferner Mollenauer, a.a.0.

53) Vgl. Mollenauer, a.a.0.

54) R. Kuhn »Der Arzneischatz der Gegenwart und die pharmazeutische Chemie der Zukunft«, Festvortrag aus Anlass des 75jährigen Bestehens der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft, Berlin 24. 10. 1965, Mitteilungen aus der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Heft 6/1965, S. 366

55) Vgl. W. Kunz und H. Rittel, Systemanalyse von Forschungsprozessen in der Organischen Chemie, Bericht der Studiengruppe für Systemforschung und des Stanford Research Institute; Vortrag, Space Science Laboratory, University of California, Berkeley, Nov. 1964

56a) Denkprozesse, die im Unterbewusstsein ablaufen, sind jedoch auch einer formallogischen Analyse zugänglich und können unter Umständen durch Computermodelle simuliert werden (vgl. S. 70)

56) Vgl. E. P. Wigner, »Die Grenzen der Wissenschaft«, Ruperto Carola, XVI. Jg., 36, 1964, 77-13

57) Vgl. B. Langefors, »Automated Design«, International Science and Technology, NO. 26, 1964, S. 90-92

58) Bahrdt, S. 10.

59) Vgl. J. Lederberg, »DENDRAL 64; A system for Computer Construction, Enumeration and Motivation of Organic Molecules as Tree Structures and Cyclic Graphs«, Part I, Stanford University, Palo Alto, Calif., 1964

60) Persönliche Mitteilung von J. Lederberg und F. Feigenbaum, Computation Center, Stanford University, Palo Alto.

2.5 Programmforschung als inter- und transdisziplinärer Arbeitsprozess

Armin Grunwald

1. Forschung als Arbeitsprozess revisited

Dass Forschung Arbeit macht, würde niemand bestreiten, aber Forschung als Arbeitsprozess (Krauch 1970) zu begreifen und sie damit in eine Reihe mit Begriffen zu stellen, die üblicherweise vom Wissenschaftsbetrieb eher gemieden oder höchstens als Untersuchungsobjekt akzeptiert werden wie Arbeitswelt oder Erwerbsarbeit, erscheint begrifflich auch heute noch als ungewöhnlich. Dabei ist innerhalb der Wissenschaften und auch als Ergebnis sozialwissenschaftlicher Wissenschaftsforschung nicht umstritten, dass Forschung eben wie ein Arbeitsprozess erheblicher Anstrengungen in Bezug auf Planung und Organisation bedarf. Dieser Beitrag widmet sich, vor dem Hintergrund der bald 40 Jahre alten Überlegungen von Helmut Krauch zur organisierten Forschung, einem bestimmten Zweig dieser Forschung – der Programmforschung –, und dies konkret anhand der Programmforschung, wie sie in der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) seit einigen Jahren betrieben wird.

Vor dem Hintergrund der Entwicklungen im Wissenschaftsbetrieb nach dem Zweiten Weltkrieg, des Aufkommens und starken Wachstums der staatlichen Großforschung, ausgehend von den USA, entsprechend erhöhter Anforderungen an die Planung und Organisation von Forschung sowie an die Entscheidungskompetenz im politischen System über weit reichende Technik- und Wissenschaftsfragen fand in den 60er Jahren in Deutschland eine umfangreiche Debatte um die Organisation der Forschung, um Forschungsplanung und wissenschaftliche Politikberatung statt.

In den Vereinigten Staaten und auch in Deutschland beobachtet man, wie zunehmend Forschungsbereiche außerhalb der Universität wachsen oder aus ihr herauswandern. Zielorientierte und organisierte Forschung scheint in Industrielaboratorien, staatlichen oder unabhängigen Instituten, teils gemeinnütziger Art, besser zu gedeihen (Krauch 1970, 103).

Dieser Prozess ist seit dieser Beobachtung weit vorangekommen. Die staatliche Großforschung wurde weiter ausgebaut. Außeruniversitäre Forschungs-

institute und -zentren wurden gegründet wie jüngst noch das Zentrum für Demenzforschung im Rahmen der Helmholtz-Gemeinschaft. Die sozial-ökologische Forschung (Becker/Jahn 2005) versucht, sich als freie und außerhalb der traditionellen Säulen des Wissenschaftssystems stehende Forschung zu etablieren. Forderungen nach einer "Sustainability Science" (Kates et al. 2000) und nach Inter- und Transdisziplinarität (Mittelstraß 1998) haben das traditionelle, universitär dominierte und damit von Disziplinen und Einzelforschern geprägte Bild der Forschung stark verändert.

Diese Entwicklungen sind nicht ohne Kritik geblieben. Es wurde von einer Auszehrung der Universitäten, ihrer Reduktion zu höheren Bildungseinrichtungen, von einer unguten Trennung von Forschung und Lehre und damit von der Abkehr von der Humboldtschen Idee der Universität sowie vom Abschneiden der außeruniversitären Forschung von den akademischen Diskursen und vom wissenschaftlichen Nachwuchs gesprochen. All dies hat in den 90er Jahren zu einer deutlichen Kritik an der außeruniversitären Forschung geführt. Seitdem gibt es mehr oder weniger weit gehende Anzeichen einer Umsteuerung. Allerdings wird diese nicht zu einer Rückkehr der Gelehrtenuniversität führen, sondern eher dazu, dass umgekehrt die Universität stärker als bisher von dem Gedanken der Forschung "als Arbeitsprozess" durchdrungen werden wird.

In gewisser Hinsicht hat sich die Lage seit 1970, dem Erscheinen der "organisierten Forschung", deutlich verändert, in anderer Hinsicht weniger. Heute müsste man in einem Buch über Forschung nicht mehr seitenweise gegen eine romantische Sicht auf Wissenschaft und Wissenschaftler anschreiben (Krauch 1970, S. 60ff. – s. auch Abschnitt 2.4), in der die Kontemplation des Gelehrten, die Einsamkeit des Genies und die Weltabgewandtheit des forschenden und nur an Wahrheit interessierten Wissenschaftlers als entscheidende Merkmale von Wissenschaft und Forschung gesehen wurden. Die Allgegenwart der Organisation des Forschungsprozesses und ihre Notwendigkeit sind jedem Wissenschaftler klar, und sie sind Teil seines alltäglichen Geschäfts, und zwar vielfach kein kleiner Teil. Akquisition und Durchführung von Forschungsprojekten im Rahmen der Forschungsförderung der Europäischen Union sind nur eines unter vielen Beispielen. Vielfältige Literatur zur Organisation von Forschung, Leitfäden und Ratgeber für gutes Projekt- und Wissenschaftsmanagement sind verfügbar, und für Wissenschaftsmanagement wurde an der Verwaltungshochschule in Speyer ein ganzes Zentrum gegründet.

Dieser anerkannten Realität von Forschung als zu organisierendem Arbeitsprozess steht eine Fortführung der romantischen Ideologie des genialen Einzelnen in den Massenmedien gegenüber. Ein Nobelpreis wird der genialischen Leistung des Einzelnen zugeschrieben, während die dahinter stehende Organisation der Forschungsprozesse keine Erwähnung findet. Wird

in den Massenmedien über Forschung berichtet, wird sie, folgend den bekannten massenmedialen Gesetzen, personalisiert, wobei das Heroische an der Forschertätigkeit (dass sich jemand traut, so schwere Probleme in Angriff zu nehmen), das Aufopfernde (Tag und Nach im Dienst an der Wahrheit), das Verheißungsvolle (zur Lösung dringender Probleme in Gegenwart und Zukunft) und auch gelegentlich das Skurrile des Wissenschaftlerdaseins in den Vordergrund gestellt werden. Das Einstein-Jahr hat vor kurzem diese Stilisierung von Wissenschaft in voller Blüte erscheinen lassen. Dass Forschung als Arbeitsprozess (auch wenn dieser Begriff nicht verwendet wird) in Wissenschaft und Wissenschaftsforschung anerkannt ist, ändert nichts daran, dass eine beobachtende Öffentlichkeit Forschung nach wie vor mit den Augen des 19.Jahrhunderts wahrnimmt. Es scheint sogar, dass es eine Renaissance dieser Gedanken auch im Wissenschaftsbetrieb gibt, wenn der Wettbewerb um die "besten Köpfe" ausgerufen und praktiziert wird statt nach einem Wettbewerb der besten Organisationsformen zu fragen.

In diesem Beitrag wird das Augenmerk auf eine besondere Form von Forschung als Arbeitsprozess gerichtet: auf die Programmforschung, speziell in der Ausformung in der Helmholtz-Gemeinschaft. Diese wird zunächst in ihren Grundzügen vorgestellt, wobei insbesondere nach der "Planung" des entsprechenden Arbeitsprozesses und seiner Inter- und Transdiszipinarität gefragt wird (Abschnitt 2). Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung, welche sich gerade in diesem Milieu der Großforschung entwickelt haben, werden eigens betrachtet (Abschnitt 3).

2. Die Programmforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft

Die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V. (HGF) stellt die größte Forschungsorganisation in Deutschland dar, neben der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft und der Leibniz-Gemeinschaft. Ihre Anfänge liegen in der großtechnischen Nutzbarmachung der Kernenergie in den Zentren Karlsruhe, Jülich und Geesthacht und in Großanlagen der Experimentalphysik (wie DESY in Hamburg und die Gesellschaft für Schwerionenforschung in Darmstadt) in den 50er Jahren. Diese Zentren, zu denen in den 70er Jahre auch medizinische und biologische Forschung hinzu kam, stellen die in Deutschland sichtbarste Form der staatlichen Großforschung dar, welche Helmut Krauch im Blick hatte, als er Forschung als Arbeitsprozess diagnostizierte. Heute ist die HGF in die Forschungsbereiche Energie, Erde/Umwelt, Verkehr/Weltraum, Gesundheit, Schlüsseltechnologien und Struktur der Materie gegliedert, innerhalb derer die Forschung als Programmforschung organisiert ist.

2.1 Forschung in gesellschaftlichem Auftrag

Entstehung und Geschichte der Wissenschaften sind mit gesellschaftlichen Herausforderungen und Problemen verbunden (Janich 1995). Vielfach wurde Forschung angeregt durch praktische Probleme, zu deren Bewältigung sie dienen sollte. So hingen neuzeitliche Himmelsmechanik und Astronomie mit den Bedürfnissen der Navigation auf den Weltmeeren zusammen, wurde die Newtonsche Mechanik für ballistische Rechnungen eingesetzt, um die Zielgenauigkeit von Kanonen zu verbessern, und verdanken die Technischen Universitäten ihr Entstehen dem Bedarf einer sich industrialisierenden Gesellschaft nach gut ausgebildeten Ingenieuren und nach neuen Ideen für weitere Industrialisierung. Die Idee einer rein erkenntnisorientierten Wissenschaft, die, abgekoppelt von gesellschaftlichen Problemen, nur der Wahrheit verpflichtet sei, ist zu großen Teilen eine "Erfindung" des 19. Jahrhunderts, vorwiegend bezogen auf die Physik. Der immer noch gerne verbreitete Einstein-Mythos eines weltabgewandten Genies, den, auf der Suche nach der Weltformel, nur interessiert, was "die Welt im Innersten zusammenhält", ist eine besonders krasse Form, das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft als ein Nicht-Verhältnis zu beschreiben.

Andererseits steht gerade Einstein mit am Beginn staatlich geförderter Großforschung in gesellschaftlichem Auftrag. So war es ein Brief Einsteins an den amerikanischen Präsidenten Truman, der maßgeblich zum ersten staatlichen Großforschungsprojekt der Geschichte führte: dem Manhattan-Projekt zur Schaffung der Atombombe. Nicht von der Zielsetzung, aber von der Struktur her wurde damit ein Modell für staatlich geförderte Großforschung gebildet. Forschung in staatlichem Auftrag wurde in großem Umfang Bestandteil der Forschungslandschaft seit den fünfziger Jahren. Die Gründung von Großforschungseinrichtungen im Energiebereich oder in der Luft- und Raumfahrt sind erste Meilensteine in dieser Entwicklung. Waren es anfangs hauptsächlich Herausforderungen umfassender Planung im großtechnischen Bereich, so sind heute komplexe Herausforderungen in den Bereichen Gesundheit und Umwelt, der zunehmende Innovationsdruck mit Folgen für Wirtschaftswachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Arbeitsplätze, das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung (Kopfmüller et al. 2001) und Herausforderungen des Globalen Wandels (Coenen 2001) die großen Antriebskräfte für Forschung in öffentlichem Auftrag.

Der Erfolg dieser Forschung bemisst sich nicht nur am wissenschaftlichen Erfolg, sondern auch an der Funktionalität und dem Gebrauchswert des erzeugten Wissens. Zur Forderung nach wissenschaftlicher Exzellenz kommt die Forderung nach gesellschaftlicher Relevanz hinzu: die Forschungsziele werden nicht von der Wissenschaft selbst, sondern von Politik und Gesellschaft gesetzt, was in moderner Terminologie als transdisziplinäre Forschung bezeichnet wird:

Dabei stellt sich Transdisziplinarität sowohl als eine Forschungs- und Arbeitsform der Wissenschaft dar, wo es darum geht, außerwissenschaftliche Probleme, z. B. die schon genannten Umwelt-, Energie- und Gesundheitsprobleme, zu lösen, als auch als ein innerwissenschaftliches, die Ordnung des wissenschaftlichen Wissens und der wissenschaftlichen Forschung selbst betreffendes Prinzip. In beiden Fällen ist Transdisziplinarität ein Forschungs- und Wissenschaftsprinzip, das dort wirksam wird, wo eine allein fachliche oder disziplinäre Definition von Problemlagen und Problemlösungen nicht möglich ist bzw. über derartige Definitionen hinausgeführt wird (Mittelstraß 2005).

Dieser Typ der Forschung ist daher nicht frei im traditionellen Sinn. Denn Aufgaben und Themen, Ziele und Meilensteine werden von Auftraggebern verschiedenster Art vorgegeben:

Verbände, Firmen, Ministerien, deren handfeste politische, wirtschaftliche oder militärische Bedürfnisse straffe Zielorientierung verlangen und mit liberalem Mäzenatentum und freier Entfaltung der Wissenschaft kaum noch etwas zu tun haben (Krauch 1970, 104).

Zwar obliegt der Wissenschaft nach wie vor, die Hoheit über "Wahrheit" bzw. über die Prüfung und Zuschreibung des Attributes "wissenschaftlich" (Luhmann 1990). Abhanden gekommen ist ihr in diesen Forschungstypen jedoch, wenigstens zum Teil, die Hoheit über die Themen, in denen nach Wahrheit gesucht werden soll.

Damit die von den Auftraggebern und der Gesellschaft gewünschten Ergebnisse erzielt werden, muss der Forschungsprozess so organisiert werden, dass er in die von der Gesellschaft oder vom Auftraggeber gewünschte Richtung läuft. Der Wissenschaft werden dadurch nicht die zu produzierenden Ergebnisse vorgeschrieben, sondern für die Ergebnisse und ihre Validierung bleibt die Wissenschaft verantwortlich. Aber es wird ihr vorgeschrieben, in welcher Richtung sie nach Ergebnissen suchen solle. Das Forschungszentrum Karlsruhe würde mit der Zweckbestimmung gegründet, die Kernenergie technisch nutzbar zu machen, und das gerade gegründete neue Helmholtz-Zentrum für Demenzforschung soll Demenzerkrankungen behandeln oder vorbeugen helfen. Die Freiheit der Forschung wird in gesellschaftlichem Interesse durch normative Vorgaben eingeschränkt: die Finanzierung der Forschung erfolgt, damit der gesellschaftliche Auftrag eingelöst wird. Und das muss organisiert werden – was häufig in Form von Forschungsprogrammen geschieht, z.B. der Bundes- und Landesministerien und der Europäischen Kommission, und in der Helmholtz-Gemeinschaft. Wenn es darum geht, gesellschaftliche Relevanz der Forschung sicherzustellen und Beiträge zu außerwissenschaftlichen Problemen zu leisten, dürfen die Forscher nicht sich selbst überlassen werden, sondern ihre Arbeit muss organisiert werden.

2.2 Die Helmholtz-Programmforschung

Die Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (HGF) bearbeitet, ihrem Selbstverständnis zufolge, große und drängende Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft, insbesondere durch die Erforschung von Systemen hoher Komplexität. In den Forschungsbereichen Energie, Erde/Umwelt, Gesundheit und Verkehr/Weltraum ist der gesellschaftliche Auftrag bereits im Namen offenkundig. Dabei geht es um Vorsorgeforschung als problemorientierte Forschung (Bechmann/Frederichs 1996 – s. Beitrag 4.4) zur vorausschauenden Bereitstellung von Problemlösungen für morgen. Das von Helmholtz bereitgestellte Wissen dient der Vorbereitung politischer Entscheidungen und gesellschaftlicher Weichenstellungen. Es ermöglicht damit das Treffen von Entscheidungen auf der Basis des besten verfügbaren und unabhängigen Wissens, und wird bereitgestellt durch Programmforschung.

Der gesellschaftliche Auftrag und die entsprechenden Problemlöseerwartungen drücken sich in den so genannten "forschungspolitischen Vorgaben" aus, die von den öffentlichen Zuwendungsgebern auf Länder- und Bundesebene formuliert werden (vgl. dazu auch Abschnitt 2.4) und die – neben den üblichen Kriterien wissenschaftlicher Qualität – eine wesentliche normative Dimension der Forschungsprogramme und ihrer Evaluierungen bilden (Popp 2003). So gesehen steht Helmholtz-Forschung unter zwei heteronomen Erfolgskriterien und muss wissenschaftliche Exzellenz mit gesellschaftlicher Relevanz verbinden. Daraus lassen sich Elemente eines eigenständigen Wissenstyps ableiten, die die Positionierung von Helmholtz-Forschung außerhalb des klassischen Dualismus von Grundlagen- und angewandter Forschung erlauben. Das (idealtypische) Produkt von Helmholtz-Forschung besteht in Vorsorgewissen (und entsprechendem technischen Können) zur Behandlung gesellschaftlich erkannter Probleme. Konstitutiv für Helmholtz-Forschung sind daher der Zukunfts- und der Handlungscharakter des Wissens. Es werden Lösungen erarbeitet statt nur Probleme analysiert, und diese Lösungswege werden für gesellschaftliche Entscheidungsprozesse nutzbar gemacht. Damit erzeugt die Helmholtz-Gemeinschaft ein „strategisches Vorsorgewissen“. Hierfür sind Systemwissen, Orientierungswissen und Handlungswissen unverzichtbar (Grunwald 2004):

- Systemwissen: Ein hinreichendes Verständnis natürlicher, sozialer und technischer Systeme sowie der Wechselwirkungen zwischen menschlicher Wirtschaftsweise und der natürlichen Umwelt sind notwendige Bedingungen erfolgreicher gesellschaftlicher Problemlösung. Dieses besteht vor allem in Beschreibungswissen über die Systeme und ihre Wechselwirkungen einschließlich des Kausalwissens über Ursache/Wirkungs-Zusammenhänge. Die Bereitstellung dieses Systemwissens hinsichtlich beobachtbarer Phänomene (z.B. in

Form von Modellierungen) gehört zu den üblichen Aufgaben der Wissenschaften.

- Orientierungswissen: Entscheidungsprozesse über politisch-gesellschaftliche Maßnahmen zur Problembewältigung bedürfen normativer Kriterien hinsichtlich der Diagnosen von Defiziten, zur Festlegung von Zielen und zur Beurteilung der Eignung von Mitteln und Maßnahmen. Zum Orientierungswissen gehören ethische Reflexionen, Nachhaltigkeitsbewertungen, aber auch Konzeptualisierungen der Zukunft durch Szenarien.
- Handlungswissen: Umfassendes und vorausschauendes Wissen über Maßnahmen zur Lösung oder Bewältigung von Problemen, über ihre intendierten Wirkungen und unbeabsichtigte Nebenwirkungen stellt eine entscheidende Voraussetzung für informierte Entscheidungsfindungen dar. Hierzu gehört auch, die Unsicherheit und Unvollständigkeit des Wissens transparent zu machen und geeignete Wege zum Handeln unter Unsicherheit aufzuzeigen. Problemlösungswissen ist letztlich Handlungswissen.

Für strategisches Vorsorgewissen sind problem- und fallbezogene Kombinationen dieser Wissenstypen erforderlich: Beschreibungen und Erklärungen von Ursache/Wirkungsketten stellen die kognitive Basis für jegliches Handeln bereit. Orientierende Kriterien sind für Diagnose und Therapie gleichermaßen unverzichtbar, und im Handlungswissen fließen diese zusammen. Hierin besteht der Helmholtz-spezifische Wissenstypus, und daraus ergeben sich Konsequenzen für die Art und Weise, in der Helmholtz-Forschung organisiert werden muss, um dies bestmöglich zu leisten. Hieraus ergibt sich die Fragestellung, unter der die Helmholtz-Programmforschung, deren Einführung verschiedenen und teils inkommensurablen Zielsetzungen geschuldet war, in diesem Beitrag betrachtet wird.

Im Jahre 2002 erfolgt die Umstellung der staatlichen Förderung auf Programmförderung, während bis dato die etwa 15 Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft eine institutionelle Förderung erfuhren, zu 90% von der Bundesebene und zu 10% vom jeweiligen Bundesland. Helmholtz-Forschung ist seitdem als Programmforschung zu komplexen Themen organisiert. Die Programme sollen in der genannten Weise zur Lösung gesellschaftlicher Probleme beitragen, z.B. durch deutliche Erhöhung der Effizienz in konventionellen Kraftwerken (Programm "Rationelle Energieumwandlung") oder durch Bereitstellung neuer Verfahren zur Heilung oder Prävention komplexer Krankheiten (z.B. im Programm "Krebsforschung"). Hierfür können Problemlösungen nicht einfach aus bestehenden Wissensbeständen abgeleitet werden, sondern Wissen muss erst produziert werden, um solche Problemlösungen bereitzustellen. Daher wird in der Regel einerseits ein interdisziplinäres Zusammenwirken vieler verschiedener Typen von Forschungsaktivitäten benötigt, zu dem verschiedene Typen von Forschung gehören, von der Grundlagenforschung über Techno-

logieentwicklung und -demonstration bis hin zu Aktivitäten im Technologietransfer und zur Technikfolgenforschung. Diese Kette muss andererseits als ein zielgerichteter, auf die Erzeugung relevanten Wissens für die Anwendersysteme fokussierter und damit transdisziplinärer Arbeitsprozess organisiert werden, um die Bedingung der Möglichkeit von Erfolg im Sinne der Kombination von Relevanz mit Exzellenz zu schaffen.

Die Programmforschung beruht zunächst darauf, dass auf der wissenschaftlichen Ebene Programmanträge formuliert werden, wobei die bereits genannten forschungspolitischen Vorgaben der Zuwendungsgeber (Bund und Länder) berücksichtigt werden müssen. Diese Anträge werden sodann von einer internationalen Gutachtergruppe evaluiert, und vom Ergebnis dieser Evaluierung hängen Finanzierung und auch die Schwerpunktsetzung ab, wie sie letztlich vom Senat der Helmholtz-Gemeinschaft beschlossen werden (zu diesem Prozess vgl. Popp 2003). Die Durchführung der Programme kann mit Auflagen verbunden werden. Die Programme haben jeweils eine Laufzeit von fünf Jahren, die durch eine Zwischenevaluierung nach etwa der halben Zeit aufgelockert wird.

2.3 Das Programm "Nachhaltige Entwicklung und Technik"

Das Programm "Nachhaltige Entwicklung und Technik" (Laufzeit 2004-2008) wird hier als ein Beispiel verwendet, um der Inter- und Transdisziplinarität in dem Arbeitsprozess dieses Programms nachzuspüren. Als ehemaliger Sprecher des Programms und als Koordinator der Erstellung des Programmantrags hat der Autor dieses Beitrages einen engen Bezug zu den einzelnen Prozessen und Strukturen.

Anthropogen erzeugte oder veränderte Stoffströme sind Schlüsselfaktoren für die Nachhaltigkeit menschlicher Wirtschaftsweise – sowohl wegen der langfristigen Umweltfolgen als auch in Bezug auf wirtschaftliche (z.B. Ressourcenverfügbarkeit) und soziale Aspekte (z.B. Gesundheit). Gegenwärtige Entwicklungen sind in vielen Feldern nicht nachhaltig. Aufgrund der Endlichkeit oder Knappheit vieler natürlicher Ressourcen (mineralische Rohstoffe, Trinkwasser, fossile Energieträger, ...) ist die Ressourcenproduktivität zu erhöhen, die Kreislaufwirtschaft auszubauen und sind nicht-erneuerbare durch erneuerbare Ressourcen zu substituieren. Aufgrund der begrenzten Belastbarkeit der Umwelt (Atmosphäre, Grundwasser und Oberflächengewässer, Böden) müssen Emissionen reduziert und geschädigte Umweltbestandteile saniert oder regeneriert werden. Zur Prävention zukünftiger und zur Behebung gegenwärtiger sozialer Probleme in der Folge nicht-nachhaltiger Stoffströme (Wasser- und Abfallproblematik, Nahrungsmittelsicherheit, Gesundheit, Verminderung der

Bodenfruchtbarkeit, Migration, ...) muss sich die Gesellschaft vorausschauend mit Stoffströmen und ihren Auswirkungen befassen.

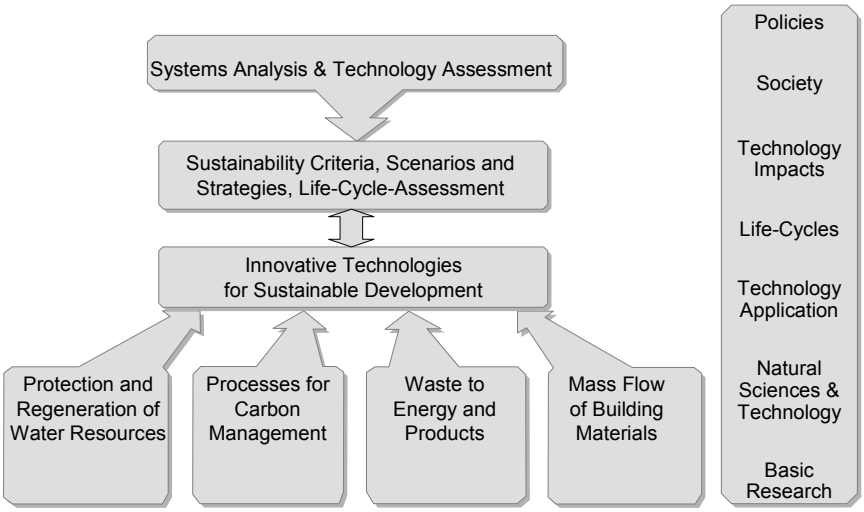

Abb. 1 Das Helmholtz-Programm „Nachhaltige Entwicklung und Technik“ (2004 – 2008)

Übergeordnetes Ziel des Programms "Nachhaltige Entwicklung und Technik" war, die wissenschaftliche und technologische Entwicklung zur Schonung natürlicher Ressourcen und zu einer Reduktion von Emissionen in Einklang mit den Anforderungen der Sozialverträglichkeit und der Wirtschaftlichkeit voranzubringen. Grundgedanke der Programmarchitektur (vgl. Abb. 1) war, dass Technik nicht per se nachhaltig oder nicht beziehungsweise weniger nachhaltig ist (Fleischer/Grunwald 2002). Vielmehr werden die Auswirkungen von Technik auf die Nachhaltigkeitsbilanz entscheidend in den Phasen ihrer Nutzung und ihrer Entsorgung beeinflusst. Nachhaltigkeitsbewertungen von Technik (Grunwald 2006) müssen daher den gesamten Lebenszyklus berücksichtigen. Wenn also Technik im Sinne von Nachhaltigkeit entwickelt werden soll, muss bereits in der Phase von Forschung und Entwicklung eine Vorstellung davon bestehen, wie die spätere Nutzung aussehen kann oder wird. Zukunftswissen über die gesellschaftliche Konstellation, auf die Technik hin entwickelt wird, ist daher bereits zu einem frühen Zeitpunkt als Orientierungs- und Entscheidungshilfe erforderlich. Daher war das Programm "Nachhaltige Entwicklung und Technik" kein reines Technikprogramm, sondern Technikentwicklung, die Betrachtung des gesellschaftlichen Umfeldes und die

Operationalisierung von Nachhaltigkeit gingen Hand in Hand. Dazu wurden zwei Forschungsrichtungen verknüpft:

· Innovative Technikentwicklung. Herstellung und Einsatz technischer Produkte und Systeme verändern vorhandene Stoffströme und erzeugen neue. Innovative Technik bietet die Chance, zu einer nachhaltigeren Wirtschaftsweise beizutragen – durch Effizienzsteigerungen und erhöhte Ressourcenproduktivität. Es wurde daher gefragt, welche innovativen Technologien über die gezielte Beeinflussung von Stoffströmen zu einer Annäherung an eine nachhaltige Entwicklung beitragen können. Dies erfolgte in den Programmthemen Schutz und Regenerierung von Wasserressourcen, Prozesse für das Kohlenstoffmanagement, Abfall, energetische und stoffliche Nutzung und Baustoffe.

· Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung. Zusammenhänge zwischen Technikentwicklung und -nutzung sowie ihren gesellschaftlichen und umweltbezogenen Nachhaltigkeitspotentialen wurden untersucht und in Handlungsstrategien und Szenarien integriert. Damit verbunden waren Arbeiten zur weiteren Konkretisierung und Anwendung des Nachhaltigkeitspostulates (Coenen/Grunwald 2003).

In der Programmarchitektur wurde auf diese Weise die Kette von der Diagnose bis zur Lösung spezifischer Nachhaltigkeitsprobleme abgedeckt (Abb. 1).

2.4 Arbeitsprozess

Der Arbeitsprozess in einem Helmholtz-Programm beginnt mit der Erstellung des Programms (2.4.1) als Grundlage einer Evaluierung (2.4.2), deren Ausgang wiederum über die finanziellen Rahmenbedingungen entscheidet. In der Phase der Durchführung findet ein "wissenschaftsadäquates Controlling" des Arbeitsprozesses statt (2.4.3). Der Arbeitsprozess als Ganzes kann als transdisziplinär unter Verwendung interdisziplinärer Anteile eingestuft werden (2.4.4).

2.4.1 Programmerstellung

Helmut Krauch (1970) hat immer wieder auch von Forschungsplanung gesprochen. Niemand würde die Programmforschung der Helmholtz-Gemeinschaft heute als geplante Forschung bezeichnen; gleichwohl trägt sie derartige Züge. Am Anfang der Programmforschung steht die Erstellung eines Programms, und das meint nichts anderes als die Forschungsplanung für einen Zeitraum von fünf Jahren. Hierzu gehören die Festlegung der Forschungsthemen, die Verteilung der Ressourcen auf die Themen, die Anordnung der Forschungsthemen auf der Zeitachse und die Festlegung von Meilensteinen – sämtlich klassische Elemente von Planung (z.B. Grunwald 2000).

Die Zielvorgaben und die zu bearbeitenden Themen werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) vorgegeben. Das BMBF als Haupt-Zuwendungsgeber formuliert forschungspolitische Vorgaben für jeden Forschungsbereich der Helmholtz-Gemeinschaft, die sowohl Eckpunkte für das Ausmaß und die Entwicklung der Zuwendungen als auch Aussagen über geforderte thematische Schwerpunkte und die erwünschten Forschungsprogramme enthalten. Diese Vorgaben sind gleichwohl recht allgemein gehalten – für einen Forschungsbereich, der in fünf Jahren immerhin einige hundert Millionen Euro umsetzt, beschränken sich die Vorgaben auf wenige Seiten. Außerdem werden die forschungspolitischen Vorgaben nicht seitens der Politik einfach diktiert, wie dies ihre Bezeichnung nahe legen könnte, sondern sie werden in einem iterativen Prozess zwischen Angeboten und Optionen aus der Wissenschaft und Wünschen seitens der Politik ausgehandelt. Die forschungspolitischen Vorgaben werden zwischen Wissenschaft und Politik "ko-produziert".

Die an einem Programm beteiligten Helmholtz-Zentren entwerfen gemeinsam den Programmantrag. Dieser enthält vor allem die strategische Ausrichtung des Programms, die Forschungsziele, Nachweise der Kompetenz der Partner, die beabsichtigten konkreten Arbeiten sowie nachprüfbare Meilensteine für die Programmlaufzeit von fünf Jahren. In Anhängen wird umfangreiches Material über die beantragenden Einrichtungen und die „key scientists“ (z.B. Publikationslisten) beigefügt. Der Programmantrag ist Gegenstand einer Evaluierung (s.u.) und dann, gemeinsam mit den Begutachtungsergebnissen, Grundlage der Arbeit in der Programmlaufzeit und auch Basis der Beurteilung der Fortschritte des Programms.

Gemessen an demokratietheoretisch motivierten, normativen Erwartungen an die Festlegung der Agenda der Wissenschaften erfüllt dieser Prozess nicht alle Erwartungen. Zwar ist er weder rein technokratisch (die Wissenschaft determiniert nicht alleine ihre Agenda) noch dezisionistisch (die Politik gibt nicht einfach vor, womit Helmholtz-Forschung sich befassen solle, sondern hier liegt eine gewisse Vermittlung beider Bereiche (Habermas 1968) durchaus vor. Gewisse Befürchtungen von Helmut Krauch treffen daher hier nicht unmittelbar zu:

Die Gefahr für die Demokratie liegt … in der Ohnmacht der Politiker, wissenschaftlich-technische Fragen zu behandeln und sich mit dem technischen Fortschritt auseinanderzusetzen, da dieser ihnen undurchschaubar, offenbar eigengesetzlich erscheint, ein historischer Prozeß, eine dämonische Superstruktur (Krauch 1970,S. 202).

Gleichwohl findet eine zur gesellschaftlichen Öffentlichkeit hin transparente Debatte zu den forschungspolitischen Vorgaben nicht statt.

2.4.2 Evaluierung

Der Programmantrag wird sodann Gegenstand einer "strategischen Evaluierung". Der Forschungsplan wird daraufhin begutachtet, inwieweit er gemessen an wissenschaftlichen Kriterien wie auch Kriterien gesellschaftlicher Relevanz (welche den forschungspolitischen Vorgaben entnommen sind) förderungswürdig ist. Die Qualität der Antragsteller wird über die in den Anhängen dokumentierten Leistungen in der vergangenen Programmperiode nachgewiesen, wobei die klassischen Qualitätskriterien wissenschaftlicher Einrichtungen wie anerkannte Publikationen und akquirierte Drittmittel wesentliche Kennziffern darstellen.

Der Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft beruft auf Vorschlag der Wissenschaftsorganisationen und des BMBF pro Programm eine international zusammengesetzte Gutachtergruppe. Diese evaluiert zunächst das schriftlich vorliegende Material. Im Rahmen einer ca. zweitägigen Vor-Ort-Evaluierung haben die beantragenden Wissenschaftler die Gelegenheit, das Programm auch mündlich zu präsentieren und auf Fragen der Gutachter zu antworten. Die Gutachtergruppe formuliert sodann ein Votum für den HGF-Präsidenten. Der Präsident setzt die Empfehlungen der Gutachter sämtlicher Programme eines Forschungsbereichs in einen Beschlussentwurf für die zuständige Senatskommission um, die ihrerseits die Beschlussvorlage für den HGF-Senat erstellt. Der HGF-Senat entscheidet letztlich.

In diesen Gesamtprozess sind Wettbewerbselemente in doppelter Hinsicht eingebaut: einerseits zwischen den Programmen eines Forschungsbereiches, indem die Programme „überzeichnet“ sind und es vom Ergebnis der Evaluierung abhängt, welche Programme profitieren; andererseits zwischen den Zentren dadurch, dass die Kompetenz der Zentren einzeln bewertet wird, wodurch sich zentrenspezifische Empfehlungen für Kürzungen oder Aufwuchs ergeben können (Möller 2003). Auf diese Weise werden die Ressourcen für die Programme festgelegt, mit denen sodann die versprochene Forschung durchgeführt werden kann.

2.4.3 Durchführung

Die Durchführung der Programme obliegt den beteiligten Helmholtz-Zentren und Organisationseinheiten. Gemäß dem "Forschungsplan" sind die Ressourcen in Form von Personen und Forschungsmitteln zu allokieren und durch geeignete Kommunikations- und Governance-Strukturen "in der Spur" des Forschungsprogramms zu halten. Hierbei spielen Programmsprecher, Programmthemensprecher und die Verantwortlichen in den Zentren eine besondere Rolle.

Über diese interne Governance des Programms hinaus sind auch externe Steuerungselemente eingebaut. Das so genannte "wissenschaftsadäquate Cont-

rolling" besteht aus Berichtspflichten, Beiräten und einer Zwischenbegutachtung. Jährlich muss ein Fortschrittsbericht im Programm abgestimmt und an den Präsidenten geliefert werden. Diese Berichte werden im HGF-Senat beraten und in der Regel nur zur Kenntnis genommen; im Einzelfall können sie jedoch zu Interventionen des Senates führen. Externe Beiräte, die es zu jedem Programm in jedem beteiligten Helmholtz-Zentrum gibt, wachen über den Programmfortschritt und begleiten die zentrenspezifischen Arbeiten. Eine Zwischenbegutachtung nach etwa der Hälfte der Laufzeit des Programms nimmt den bis dato erreichten Stand des Arbeitsprozesses in den Blick und formuliert Empfehlungen für die zweite Hälfte. Nach der Zwischenbegutachtung, so die Erfahrung, beginnt dann bereits die Vorbereitung der nächsten Programmperiode.

2.4.4 Inter- und Transdisziplinarität

Im Programm "Nachhaltige Entwicklung und Technik" arbeiten verschiedenste Disziplinen und Teildisziplinen zusammen: Chemie in ihren verschiedenen Ausprägungen, Verfahrenstechnik, Philosophie, Maschinenbau, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Technische Physik, um nur einige in bunter Reihenfolge zu nennen. Weiterhin sind Forschungsrichtungen beteiligt, die sich selbst als interdisziplinär beschreiben: Systemanalyse, Technikfolgenabschätzung, Risikoforschung, Nachhaltigkeitsforschung. Das Programm ist von daher, wie Helmholtz-Programme in der Regel, ohne Zweifel interdisziplinär.

Die entsprechenden Arbeitsprozesse sind an der Basis eher unspektakulär. Wie üblich in der gegenwärtigen Forschung gibt es interdisziplinäre Arbeitsgruppen und Arbeitskreise, auch Projektgruppen, die interdisziplinäre Projekte im Rahmen des Programms durchführen. Auch disziplinäre Forschung findet sich, zumeist in den grundlagennahen Arbeiten im Programm, z.B. in Teilbereichen der Chemie und der Verfahrenstechnik. Damit diese Teile ein "Ganzes" ergeben, also den Einheitsgedanken des Programms und die in den forschungspolitischen Vorgaben vorgegebenen Ziele realisieren können, muss die Programmforschung als Arbeitsprozess koordiniert und organisiert werden. Im Sinne von Mittelstraß (1998, 2005) könnte nun die gesamte Helmholtz-Forschung als transdisziplinär bezeichnet werden: sie findet in gesellschaftlichem Auftrag statt und verdankt forschungspolitischen Vorgaben ihre konkreten Aufgaben.

Aus der Transdisziplinarität der Helmholtz-Forschung generell, also z.B. des Programms "Nachhaltige Entwicklung und Technik", folgt jedoch nicht, dass alle Forschungsaktivitäten im Programm, jeweils für sich betrachtet, auch transdisziplinär organisiert sein müssten. Denn zur Bewältigung der Aufgaben auf Programmebene – welche die wissenschaftliche Antwort auf die erwähnten forschungspolitischen Vorgaben sind – ist eine Fülle höchst verschiedener Teil-

aufgaben erforderlich, verschieden nicht nur in Bezug auf die zu bearbeitenden Themen, sondern auch den jeweiligen Forschungstypus. Zum Programm (zur Architektur vgl. Abb. 1) gehören Problemidentifikation, Übersetzung in Anforderungen an technische und soziale Innovationen, Durchführung der erforderlichen Grundlagenforschung (z.B. in der Chemie, in der Verfahrenstechnik oder in der Mikrobiologie), Entwicklung und Demonstration geeigneter Technik, Erforschung und Bewertung ihrer absehbaren Wirkungen, Analyse der Bedingungen ihrer erfolgreichen Einbringung in die gesellschaftliche Praxis sowie Betrachtung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, also ganz verschiedene teils disziplinäre, teils interdisziplinäre und teils transdisziplinäre Anteile.

Hier kommt es also im Rahmen der Programmforschung zu einer Kombination einer prinzipiellen Transdisziplinarität auf Programmebene und der Beteiligung, ja zahlenmäßiger Dominanz von "normal science" an der wissenschaftlichen Basis. Die grundlagennahen und die anwendungsorientierten disziplinären, teils interdisziplinären Forschungsarbeiten sind in einen übergreifenden transdisziplinären Rahmen eingespannt, der durch die Programmatik bestimmt wird. Obwohl die Programme wie beschrieben transdisziplinär sind, findet sich Transdisziplinarität keineswegs in allen, sondern eher nur in wenigen Forschungsarbeiten an der Basis wieder. Die erkennbar nicht-transdisziplinären Arbeiten – z.B. in Technischer Chemie, in Mikrobiologie oder in mathematischen Modellierungen – sind Bestandteil eines größeren Ganzen, das als Ganzes transdisziplinär ausgerichtet ist. Damit ist Transdisziplinarität konstitutiv für Helmholtz-Forschung generell, ohne dass dies "an der Basis" ebenfalls so sein muss. Damit das Modell der Helmholtz-Forschung als programmorientierter Forschung in gesellschaftlichem Auftrag nicht nur eine Fassade darstellt, ist es erforderlich, dass in den Programmen die Zusammenhänge der Beiträge der "normal sciences" zu den transdisziplinär bestimmten gesellschaftlichen Zielsetzungen klar erkennbar ist – und dies ist eine der wesentlichen Aufgaben von Organisation und Kommunikation als "Governance" im Programm.

Dieser Arbeitsprozess ist von der Programmebene her so zu gestalten, dass einerseits die Programmziele erreicht werden und dass das Programm von außen als eine Einheit zu erkennen ist, dass aber andererseits "an der Basis" die Heterogenität und Flexibilität erlaubt bleibt. Schließlich soll eine "Planwirtschaft" vermieden werden: "Für die Planung, Ausführung und Koordination der Tätigkeiten werden Regeln formuliert, die optimales Verhalten unter den der Forschung eigentümlichen Bedingungen erzielen sollen" (Krauch 1970, 102). Was hier die für Forschung "eigentümlichen Bedingungen" sind, ist allerdings gelegentlich umstritten.

Die transdisziplinäre Rahmung ist konstitutiv für Helmholtz-Forschung. Laborarbeit, Modellierungsaktivitäten, empirische Messungen und Techno-

logieentwicklung können zwar im "normalen" Modus der Wissenschaften erfolgen und auch danach evaluiert werden. Sie sind jedoch im System der Helmholtz-Gemeinschaft transdisziplinär eingebunden. Dieser für Helmholtz typische charakteristische Rahmen muss unterschiedliche Forschungsrichtungen integrieren, damit auf Programmebene Beiträge zur Lösung gesellschaftlicher Probleme erreicht werden können. In dieser durch Programmforschung realisierten Transdisziplinarität besteht das wissenschaftssystematische Alleinstellungsmerkmal der Helmholtz-Forschung.

3. Systemforschung und Technikfolgenabschätzung in der HGF

Die Etablierung von Systemforschung und Technikfolgenabschätzung (TA) in der deutschen Forschungslandschaft und in der Politikberatung seit den siebziger Jahren ist im Wesentlichen aus den Helmholtz-Zentren (den früheren Großforschungszentren) heraus erfolgt (Grunwald/Lingner 1999):

- die Großforschungseinrichtungen standen von Anfang an unter einem gesellschaftlichen Auftrag und der Verpflichtung zur Politikberatung;
- in den Helmholtz-Zentren wurden und werden gesellschaftlich relevante Zukunftstechnologien entwickelt (z.B. Energietechnik, Verkehrs- und Weltraumtechnik, Medizintechnik, Nanotechnologie), die weit reichende Fragen nach ihren Folgen aufwerfen;
- Entwicklung und Betrieb von Großanlagen (wie z.B. Kraftwerken) hatten Vertrautheit mit systemanalytischem und systemtechnischem Denken mit sich gebracht (z.B. im Risk Assessment);
- an den Großforschungszentren wurde – wenigstens in Grundzügen – bereits früh das praktiziert, was heute als „problemorientierte Forschung“ bezeichnet wird (Bechmann/Frederichs 1996 – s. auch Beitrag 4.4).

Auf diese Weise wurden Systemforschung und Technikfolgenabschätzung in einigen Helmholtz-Zentren (vor allem in den Forschungszentren Jülich und Karlsruhe sowie im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR) ausgebaut und konnten zu einer teils beträchtlichen Außenwirkung führen. Auch das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), die sichtbarste TA-Einrichtung auf nationaler Ebene, wird seit ihrem Bestehen 1990 von einem Helmholtz-Zentrum (FZK) betrieben (Petermann/Grunwald 2005) (s. auch Beitrag 1.6).

Die Umstellung der Helmholtz-Gemeinschaft auf programmorientierte Förderung hat zu Zuordnungsproblemen geführt. Systemanalyse und TA sind typische Querschnittsaktivitäten und nicht auf bestimmte Anwendungsfelder beschränkt. Ihre "Einheit" lässt sich nicht aus einem substantiellen Gegen-

standsbereich (wie z.B. Energie oder Gesundheit) ableiten, sondern ergibt sich aus ihrem konzeptionellen und methodischen Zugang zu Herausforderungen an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft/Technik und der Gesellschaft (Bechmann et al. 2007). Die Zuordnung zu einem spezifischen, inhaltlich definierten Helmholtz-Programm oder Forschungsbereich ist daher grundsätzlich willkürlich.

Zu Beginn der programmorientierten Förderung im Jahr 2003 wurde beschlossen, TA und Systemanalyse im Programm „Nachhaltige Entwicklung und Technik" des Forschungsbereichs „Erde und Umwelt" zu konzentrieren. Auf diese Weise konnte der inter- und transdisziplinäre Charakter der entsprechenden Forschung in konzeptionell idealer Weise realisiert werden (vgl. Abb. 1). Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung gehören nach Aussagen der Gutachter und des Senates zu Helmholtz-spezifischen Forschungsrichtungen. Im Kontext des „strategischen Vorsorgewissens" kommen der Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung danach folgende spezifische Funktionen zu:

- Problemanalyse und eine Bestimmung der Anteile der Wissenstypen System-, Orientierungs- und Handlungswissen (s.o.), die erforderlich wären, um dem Helmholtz-Auftrag in dem betreffenden Feld gerecht zu werden;
- Sensibilisierung in der HGF für die Zusammenhänge zwischen den Wissenstypen angesichts der häufigen Situation, dass die Forschung aufgrund der wissenschaftlichen Eigendynamik zum Systemwissen tendiert und Handlungs- und Orientierungswissen als eher peripher ansieht;
- Analyse des sozio-ökonomischen und politischen Kontextes sowie Prospektion der zukünftigen Entwicklung in relevanten Feldern als eigenständiger Beitrag zum Orientierungswissen. Szenarien gesellschaftlicher Entwicklung sollen dazu dienen, für die Themenfindung und Ausgestaltung der Helmholtz-Forschung robuste Annahmen zu identifizieren;
- Erforschung des normativen Rahmens und Identifizierung der ethisch relevanten Aspekte der Helmholtz-Forschung und weitere Profilierung des „strategischen Vorsorgewissens".

Allerdings wurde von den Gutachtern auch kritisiert, dass durch die Konstruktion die Kooperation von TA und Systemanalyse mit anderen Helmholtz-Programmen erschwert werde. Die Lehre aus dieser Erfahrung war, in der neuen Programmperiode 2010 – 2014, für die gegenwärtig die "Forschungsplanung" (s.o.) läuft und für die Evaluierung in 2009 stattfinden wird, ein eigenes Programm "Technologie, Innovation und Gesellschaft" zu entwickeln und dieses in zwei Helmholtz-Forschungsbereichen "Schlüsseltechnologien"

und "Energie" zu verorten, um eine breitere thematische Einbindung zu ermöglichen. Prämisse ist die Überzeugung, dass Lösungsbeiträge zu großen und drängenden Fragen der Gesellschaft zwar einer naturwissenschaftlich-technischen Exzellenz als notwendiger Erfolgsbedingung bedürfen, dass diese aber in vielen Fällen keine hinreichende Bedingung ist. Denn darüber, ob und welche Technologien Beiträge zur Lösung gesellschaftlicher Probleme leisten, entscheiden auch nicht-technische Aspekte wie politische und ökonomische Rahmenbedingungen, Akzeptanz in der Bevölkerung oder ethische Fragen.

Wesentliche Ziele des Programms sind die Erforschung von Wirkungen innovativer Technologien (Chancen und Risiken), die Analyse fördernder und hemmender Faktoren für Innovationen, z.B. im Energiebereich oder für Anwendungen der Nanotechnologie, die Erarbeitung von gesellschaftlichen Handlungsstrategien, z.B. im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung und Innovation, die Nutzung des Wissens über Technikfolgen und Innovationsbedingungen für die Politik- und Gesellschaftsberatung sowie die Unterstützung rationaler gesellschaftlicher Dialoge über den wissenschaftlich-technischen Fortschritt. Die Technik- und Wissenschaftsfelder, in denen diese Arbeiten konkret durchgeführt werden sollen, richten sich wesentlich nach dem naturwissenschaftlich-technischen Forschungsprofil der Helmholtz-Gemeinschaft. Schwerpunkte sind die Helmholtz-Forschungsbereiche "Schlüsseltechnologien" und "Energie", wobei immer auch Wechselwirkungen mit den anderen Helmholtz-Forschungsbereichen "Erde/Umwelt", "Gesundheit" und "Verkehr" beachtet werden. In der Kooperation mit den technischen Programmen trägt das Programm dazu bei, dass von der Helmholtz Gemeinschaft ganzheitliche, d.h. technisch innovative, auf der Systemebene durchdachte und in Bezug auf gesellschaftliche Fragen reflektierte Analysen und Problemlösungen bereitgestellt werden können.

Dieses Modell programm- und forschungsbereichsübergreifender Kooperation in der Helmholtz-Gemeinschaft stellt sicher neue Anforderungen an den inter- und transdisziplinären Arbeitsprozess, mit dessen in den nächsten Jahren zu machenden Erfahrungen das Modell von Forschung als Arbeitsprozess weiterzuentwickeln sein wird.

4. Schluss

Forschung als Arbeitsprozess und die Formen der Forschungsplanung und -organisation sind zwar notwendig, aber nicht unumstritten. Denn Organisation bringt auch Verwaltung und Bürokratie mit sich, engt den Forschungsprozess ein oder macht ihn mühsam. Auch Programmforschung nach dem Helmholtz-Modell wird gelegentlich von Betroffenen als "Planwirtschaft" bezeichnet, und die Programmperiode von fünf Jahren lädt ebenfalls zu entsprechenden Asso-

ziationen ein. In der Tat sind Tendenzen zur Bürokratisierung unübersehbar. Kritische Reflexion auf die faktischen Abläufe in der Programmforschung und Korrekturen sind daher unerlässlich. Wenn gilt: Mit dem Fortschreiten der Technik und der damit ansteigenden Verfügungsgewalt über wissenschaftliche Informationen ergibt sich zwangsläufig eine Zunahme von Organisiertheit, Rationalisierung und Automatisierung von Forschung und technischer Entwicklung (Krauch 1970, 142), so sind dennoch auch die "eigentümlichen Bedingungen" im Wissenschaftsbetrieb zu beachten. Diese setzen zumindest der Automatisierung Grenzen. Den weiteren Rationalisierungsprozess nicht nur als Automatisierung zu fassen, sondern in ihm auch Freiräume für wissenschaftliche Kreativität freizuhalten oder neu zu eröffnen, gehört mit zu den Aufgaben, diesen Arbeitsprozess zu gestalten. Von daher würde ich gerne Helmut Krauch ergänzen: Mit dem Fortschreiten der Technik und der damit ansteigenden Verfügungsgewalt über wissenschaftliche Informationen ergibt sich einerseits eine Zunahme von Organisiertheit, Rationalisierung und Automatisierung von Forschung und technischer Entwicklung, andererseits die Verpflichtung zur Reflexion auf die damit einhergehenden und möglicherweise unerwünschten Folgen dieser Rationalisierung.

Literatur

Bechmann, G., Frederichs, G. (1996): Problemorientierte Forschung: Zwischen Politik und Wissenschaft. In: Bechmann, G. (Hrsg.): Praxisfelder der Technikfolgenforschung. Campus, Frankfurt, S. 1-27

Bechmann, G., Decker, M., Fiedeler, U., Krings, B. (2007): TA in a complex world. International Journal of Foresight and Innovation Policy 3(2007)1, S. 5-21

Coenen, R. (2001, Hg.): Integrative Forschung zum Globalen Wandel. Frankfurt: Campus

Coenen, R., Grunwald, A. (2003, eds.): Nachhaltigkeitsprobleme in Deutschland. Analysen und Wege zu ihrer Bewältigung

Fleischer, T., Grunwald, A. (2002): Technikgestaltung für mehr Nachhaltigkeit – Anforderungen an die Technikfolgenabschätzung. In: Grunwald, A. (Hg.): Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Berlin, S. 99-148

Grunwald, A. (2000): Handeln und Planen, München, Fink

Grunwald, A. (2003): "Nachhaltige Entwicklung und Technik" – Programm 6 im Forschungsbereich "Erde und Umwelt". Gaia 12(2003)2, S. 144-148

Grunwald, A. (2003): Die Helmholtz-Evaluierung und ihre Auswirkungen auf ITAS. Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis 3/2003

Grunwald, A. (2004): Strategic Knowledge for Sustainable Development. International Journal of Foresight and Innovation Policy 1(2004)1/2, S. 150-167

Grunwald, A. (2006): Technikfolgenabschätzung als Nachhaltigkeitsbewertung. Konzeptionelle Herausforderungen und methodische Probleme. In: Kopfmüller, J.

(Hg.): Ein Konzept auf dem Prüfstand. Das integrative Nachhaltigkeitskonzept in der Forschungspraxis. Berlin, S. 39-61

Grunwald, A., Lingner, S. (1999): Systembegriff und Systemanalyse. In: A. Grunwald (Hg.): Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen. Heidelberg: Springer, S. 132-156.

Habermas, J. (1968): Verwissenschaftlichte Politik und öffentliche Meinung. In: Habermas, J. (Hg.): Technik und Wissenschaft als Ideologie. Frankfurt, S. 120-145

Janich, P. (1995): Die methodische Konstruktion der Wirklichkeit durch die Wissenschaften. In: Lenk, H.; Poser, H. (Hg.): Neue Realitäten – Herausforderung der Philosophie. Berlin, S. 460–476

Kates, R. W.; Clark, W. C.; Corell, R.; Hall, J. M.; Jaeger, C.; Lowe, I.; McCarthy, J. J.; Schellnhuber, H.-J.; Bolin, B.; Dickson, N. M.; Faucheuz, S.; Gallopin, G. C.; Gruebler, A.; Huntley, B.; Jäger, J.; Jodha, N. S.; Kasperson, R. E.; Mabogunje, A.; Matson, P.; Mooney, H.; Moore, B.; O'Riordan, T.; Svedin, U. (2000): Sustainability Science. Harvard University: Harvard University Press

Kopfmüller, J./Brandl, V./Jörissen, J./Paetau, M./Banse, G./Coenen, R./Grunwald, A. (2001): Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren, Berlin.

Krauch, H. (1961): Wider den technischen Staat. Atomzeitalter 8, S. 201-203

Krauch, H. (1970): Die organisierte Forschung. Neuwied

Luhmann, N. (1990): Die Wissenschaft der Gesellschaft. Frankfurt am Main, Suhrkamp

Meyer, R., Grunwald, A., Rösch, C., Sauter, A. (2008): Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen – Basisanalysen. TAB-Arbeitsbericht Nr. 121, Berlin

Mittelstraß, J. (1998): Interdisziplinarität oder Transdisziplinarität? In: Mittelstraß, J. (Hg.): Die Häuser des Wissens. Frankfurt, S. 29-48.

Mittelstraß, J. (2005): Methodische Transdisziplinarität. Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 14(2005)2, S. 18-24

Petermann, T., Grunwald, A. (2005, Hg.): Technikfolgen-Abschätzung für den Deutschen Bundestag. Das TAB – Erfahrungen und Perspektiven wissenschaftlicher Politikberatung. Berlin: edition sigma 2005, 344 S.

Pohl, C., Hirsch Hadorn, G. (2006): Gestaltungsprinzipien für die Transdisziplinäre Forschung. Oekom Verlag, München

Popp, M. (2003): Erste Schritte in die Programmorientierte Förderung – in Abenteuerbericht. Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis 12(2003)1, S. 51-55

2.6 Einige Thesen zur Problemorientierung der Forschung, zur interdisziplinären Forschung und zur Vermeidung von Doppelarbeit in der Forschung*)

Lothar Czayka

'Problemorientierung', 'Interdisziplinarität' und 'Vermeidung von Doppelarbeit' sind in der Diskussion um die Reform der wissenschaftlichen Forschung zu Schlagwörtern geworden, mit denen häufig immer noch - wenn auch selten deutlich ausgesprochen - die Hoffnung auf eine vollständige Anpassung der Forschung an die 'Interessen der Gesellschaft', auf eine völlige Überwindung der Spezialisierung und auf eine 'Rationalisierung' der wissenschaftlichen Arbeit verbunden zu werden scheint,

Da übersteigerte Erwartungen nach ihrer notwendigen Enttäuschung meistens zu einer völligen Abkehr von den Heilsideen führen, möchte ich mit den folgenden - eigentlich trivialen - Thesen dazu beitragen, dass die Erwartungen bezüglich der so genannten Problemorientierung der Forschung, der interdisziplinären Forschung und der Vermeidung von Doppelarbeit in der Forschung auf ein realistisches Maß zurückgeführt werden.

1. Das wissenschaftliche Arbeitsfeld (die Gesamtheit der von der Wissenschaft in Angriff genommenen Probleme) deckt sich zu keiner Zeit völlig mit dem Universum menschlicher Probleme. Gründe dafür sind u.a.:

a) Eine vollkommene Information der Wissenschaft über alle menschlichen Probleme ist praktisch unmöglich.
b) Die Wissenschaftler haben eigene Interessen, die bevorzugt zu befriedigen sie immer geneigt sein werden.
c) Die der wissenschaftlichen Forschung zugeteilten Mittel werden immer relativ knapp sein.
d) Jede moderne Gesellschaft ist strukturiert und es gibt in ihr immer Einzelpersonen und Gruppen, die sich auch in Bezug auf ihre Erkenntnisinteressen zeitweilig besser durchsetzen als andere.

2. Jede wissenschaftliche Arbeit beginnt mit der Formulierung eines Problems und ist insofern problemorientiert. Die in neuerer Zeit generell erhobene Forderung nach Problem-Orientierung der wissenschaftlichen For-

---

*) aus SfS-Mitteilungen, Juli 1973, Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg

schung kann sich also nur gegen eine bestimmte Art der Problem-Orientierung richten oder auf eine bestimmte Art der Problem-Orientierung abzielen. Gelegentlich verbirgt sich hinter der zunächst nichtssagenden Forderung nach Problem-Orientierung die Forderung nach der Ausrichtung der Forschung auf die jeweils aktuellen und insbesondere auch die zukünftigen Erkenntnisinteressen der Gesellschaft: Damit werden jedoch die Probleme der Erkenntnis der 'Erkenntnisinteressen der Gesellschaft' und - falls sie erkennbar sind - ihrer Vermittlung in den Wissenschaftsbereich und auch der Sicherung ihrer Berücksichtigung aufgeworfen. Die Lösung dieser Probleme ist und wird jedoch m. E. immer kontrovers bleiben. Tatsächlich dürfte es nur wenige 'gesellschaftliche Interessen' in dem Sinne geben, dass sie von allen Mitgliedern der Gesellschaft geteilt werden und konfliktfrei befriedigt werden können. Infolgedessen halte ich die Forderung nach der Ausrichtung der Forschung auf die 'Erkenntnisinteressen der Gesellschaft' - falls sie ernst genommen wird - für zu restriktiv und - falls sie nicht ernst genommen wird - für zu gefährlich, weil sich Gruppeninteressen mit Hilfe der nur schwer überprüfbaren Behauptung, es handele sich um 'gesellschaftliche Interessen', viel leichter als ohne eine solche Behauptung durchsetzen lassen. Meistens verbirgt sich jedoch hinter der Forderung nach Problem-Orientierung der Forschung die Forderung nach der Berücksichtigung von Problemen, deren wissenschaftliche Bearbeitung nur für bestimmte gesellschaftliche Gruppen von Interesse ist. In diesen Fällen sollten diese Probleme und die dahinter stehenden Gruppeninteressen von vornherein expliziert und ihre Berücksichtigung zu einem politischen Ziel deklariert werden. Schließlich verbirgt sich hinter der Forderung nach Problem-Orientierung der Forschung gelegentlich auch nur die Forderung nach 'Anwendungsorientierung' der Forschung auf bestimmten Gebieten (z. B. auf dem Gebiet der Sozialwissenschaften). Auch in diesen Fällen sollte die Intention von vornherein expliziert werden. Im Übrigen mündet diese Forderung in den wohl nie endenden Streit über die Verteilung der Gewichte zwischen Grundlagenforschung einerseits und anwendungsorientierter Forschung andererseits.

3. Alles das, was wir heute für gesicherte wissenschaftliche Erkenntnis halten, ist jeweils im Rahmen bestimmter wissenschaftlicher Disziplinen - also im Rahmen einer bestimmten längerfristig geltenden Gliederung des wissenschaftlichen Arbeitsfeldes - stückweise und arbeitsteilig erarbeitet worden.

4. Durch Disziplinen-Bildung wird u. a. die Kontinuität von Problemstellungen gesichert, die insbesondere auf dem Hintergrund der neueren erkenntnistheoretischen Auffassung, dass zumindest das empirisch-theoretische Wissen immer nur vorläufigen Charakter hat, als wünschenswert erscheint.

5. Für die Gliederung des wissenschaftlichen Arbeitsfeldes - also für die Disziplinen-Bildung - gibt es außerordentlich viele Möglichkeiten. Bei der Realisierung irgendeiner dieser Möglichkeiten kann jedoch der Fall auftreten, dass bestimmte mehr oder weniger bedeutsame praktische Probleme sozusagen 'zwischen den Disziplinen' stehen - oder besser gesagt: in keine der etablierten Disziplinen voll hineinpassen - und infolgedessen ohne externen Anstoß von der Wissenschaft nicht oder nur zum Teil aufgegriffen werden. In solchen Fällen empfiehlt sich entweder - falls die betreffende Problematik von langfristigem Interesse ist - die Einführung einer neuen Disziplin oder - falls die Problematik nur von kurzfristigem Interesse ist - interdisziplinäre Projektforschung , keinesfalls jedoch eine völlige Neugliederung oder gar der Verzicht auf jede Gliederung des gesamten wissenschaftlichen Arbeitsfeldes.

6. Da ein Problem nun auf dem Hintergrund irgendeiner etablierten Disziplinen-Gliederung der Wissenschaft gegebenenfalls als 'interdisziplinär' identifiziert werden kann, ist eine vollständige Substitution der disziplinären durch interdisziplinäre Forschung schon aus logischen Gründe ausgeschlossen. Interdisziplinäre Forschung kann immer nur ein notwendiges Komplement der disziplinären Forschung sein.

7. Ein keineswegs leicht zu nehmendes Problem ist die Bestimmung der an der Bearbeitung eines interdisziplinären Problems zu beteiligenden Disziplinen. In der bisherigen Praxis scheint die Tendenz zu bestehen, in jedem Falle möglichst viele Disziplinen zu beteiligen. Das kann jedoch die interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Ergebnislosigkeit verurteilen, weil dadurch u. a. das Problem möglicherweise so „aufgebläht" wird, dass es nicht mehr zu bewältigen ist oder dass nur noch ganz oberflächliche Ergebnisse erzielt werden können.

8. Eine notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Lösung eines interdisziplinären Problems ist eine gemeinsame Sprache, in der es möglich ist, jedem Beteiligten das gemeinsam zu lösende Problem verständlich zu machen, eine Arbeitsteilung und schließlich das mosaikartige Ergebnis zu formulieren. Diese Sprache müssen sich die Beteiligten in jedem Falle selbst erarbeiten, wobei die Umgangssprache durchaus die beste Ausgangsbasis bildet. Erst in zweiter Linie können supradisziplinäre Terminologien (z.B. die systemtheoretische, die logische oder die mathematische Terminologie) gute Dienste leisten.

9. Zu Beginn einer interdisziplinären Zusammenarbeit zur Lösung eines interdisziplinären Problems stehen als Forschungsmethoden nur die Methoden der beteiligten Disziplinen und die von den methodologischen Disziplinen

(Logik, Mathematik, Statistik, Methodologie der empirischen Wissenschaften) allen anderen Disziplinen angebotenen Methoden zur Verfügung. Natürlich ist es dann - wie bei jeder wissenschaftlichen Arbeit - möglich, dass im Zuge der interdisziplinären Bearbeitung des Problems auch neue problemspezifische Forschungstechniken entwickelt werden, für die sich später möglicherweise auch ein weiterer Anwendungsbereich nachweisen lässt. Spezifisch interdisziplinäre Forschungsmethoden gibt es jedoch nicht. Interdisziplinäre Forschung unterscheidet sich nicht durch ihre Methoden, sondern durch ihre Problemstellung von der disziplinären Forschung.

10. Allerdings ist interdisziplinäre Forschung - im Gegensatz zur disziplinären Forschung - stets Gruppenarbeit. Daraus folgt, dass ihr Erfolg - wie bei jeder Gruppenarbeit - stark von den sozialen Beziehungen in der Gruppe abhängig ist. Entgegen einer weit verbreiteten Auffassung erscheint es mir Erfolg versprechender zu sein, die Ergebnisse der sozialpsychologischen Kleingruppen-Forschung schon bei der Zusammenstellung der Gruppe zu berücksichtigen als nach einer unbedachten Gruppenbildung zu versuchen, ein für die Arbeit förderliches soziales Klima in der Gruppe zu erzeugen.

11. Neben dem eher praktischen Ziel der Lösung interdisziplinärer Probleme wird mit der Idee der interdisziplinären Forschung häufig immer noch die Möglichkeit einer weitgehenden 'Universalisierung' des Wissens des einzelnen Wissenschaftlers verbunden. Diese Möglichkeit würde implizieren, dass heute während der Spezialausbildung von Wissenschaftlern außerordentlich viel Zeit verschwendet wird, was m. E. nicht der Fall ist. Im Zuge der interdisziplinären Zusammenarbeit an einem interdisziplinären Problem werden die beteiligten Wissenschaftler zwar einem wechselseitigen Lernprozess unterworfen. Wenn das Problem gelöst werden soll, kann dieser Prozess jedoch nie so weit gehen dass am Ende jeder der Beteiligten über das gesamte Wissen aller anderen verfügt.

12. Jedes von der Wissenschaft in Angriff genommene Problem wurde und wird normalerweise von verschiedenen Forschern oder Forschergruppen an verschiedenen Orten zur selben oder zu verschiedenen Zeiten in Angriff genommen. Geht man davon aus, dass die wissenschaftliche Bearbeitung eines Problems immer ein *trial-and-error* Prozess ist, der zudem in den empirischen Wissenschaften prinzipiell nie zu endgültigen Ergebnissen führt, und dass verschiedene Forscher normalerweise verschiedene *trial-and-error*-Aktivitäten entfalten, könnte man die Forderung erheben, dass jedes von der Wissenschaft in Angriff genommene Problem von möglichst vielen Forschern in Angriff genommen werden sollte.

13. Einer solchen - auf dem Hintergrund der neueren Erkenntnistheorie nicht unvernünftigen – Forderung steht jedoch die Knappheit der für wissenschaftliche Forschung verfügbaren personellen und sachlichen Mittel entgegen, auf Grund derer die Forderung nach Vermeidung von Doppelarbeit auch im Bereich der wissenschaftlichen Forschung erhoben werden kann. In welchem Sinne man auch immer von der 'Vermeidung von Doppelarbeit in der Forschung' sprechen mag: Ich halte es für wichtig, dass man dabei in jedem Falle den rein ökonomischen Charakter dieser Forderung im Bewusstsein behält.

14. Im Sinne einer möglichst vollständigen Berücksichtigung der wissenschaftlichen Geschichte eines Problems und der Kontaktierung von Fachkollegen, die zur selben Zeit am selben Problem arbeiten, hat die Forderung nach 'Vermeidung von Doppelarbeit' in der Wissenschaft schon immer Geltung gehabt, und Fälle 'überflüssiger Originalität' sind tatsächlich zumindest relativ selten bekannt geworden. Natürlich handelt es sich dabei um ein Informationsproblem, für dessen Lösung von Zeit zu Zeit neue organisatorische Formen und technische Hilfsmittel gefunden und angewendet werden müssen.

15. Neuerdings wird jedoch - so scheint es mir - die Forderung nach Vermeidung von Doppelarbeit häufig nur als Vorwand für die einer allgemeinen Tendenz entsprechende Forderung nach einer zentralen Koordinierung aller Forschungsaktivitäten eines Landes im Sinne einer eindeutigen institutionellen und personellen Zuordnung von Forschungsaufgaben benutzt. Selbst wenn eine zentralistische Forschungsorganisation im Hinblick auf die Vermeidung von Doppelarbeit besonders effektiv sein sollte, bin ich der Meinung, dass ihre Nachteile in anderer Hinsicht so groß sind, dass wir uns auch aus diesem Grunde ruhig ein bisschen Doppelarbeit in der Forschung leisten sollten.

2.7 Wissenschaft, Lebenswelt, Systemgestaltung*)

Albrecht Schmücker

Einleitung

So unbestritten notwendig wissenschaftliche Gesellschaftsplanung und -gestaltung für politisches Handeln sind, auf soviel Ablehnung stoßen sie oft bei Gruppen, in deren Alltagswelt sie eingreifen. Dies lässt sich nun nicht einfach als bloße Uneinsichtigkeit abtun, vielmehr zeigt sich hier eine grundlegende Problematik aller Planung.

Geplant wird von Einzelnen im Interesse einer größeren Einheit - des Systems -, virtuell auch im Interesse der Teileinheiten - Subsystemen -, der sogenannten Betroffenen also. Diese nehmen jedoch ihre Interessen oder Wertvorstellungen oft ganz anders wahr und entwickeln von daher Widerstand gegen die Planung. Dies ist in der Regel nicht einfach ein Versuch, partikulare Interessen durchzusetzen, denn oft handeln die Betroffenengruppen unter Berufung auf Zusammenhänge, die den zentral beschworenen Systemen noch übergeordnet sind.

Wer etwa im Namen von Umwelt oder zukünftiger Generationen spricht, handelt allemal 'ganzheitlicher' als wer wirtschaftliche Interessen, wenn auch „des ganzen Volkes", vertritt. Wie weit aber kann der Horizont einer Gruppe an einem bestimmten - geografischen oder politischen - Ort, befangen in einer konkreten Situation, sein? Ist nicht jede Gruppe in ihrer situationsspezifischen Perspektive gefangen?

Man sieht, dass das Denken in systemischen Zusammenhängen eine äußerst problematische Angelegenheit ist. Der Überblick über das Ganze, zumindest die inkrementalistische Verheißung dieses Überblickes, scheint notwendig, um auch nur das Einzelne zu planen, wie sich immer dann zeigt, wenn Einflüsse übersehen, Nebenfolgen nicht antizipiert oder Interessen verletzt werden. Es erscheint aber auch möglich, alle Zusammenhänge einzuplanen. Jeder Anspruch, das Ganze im Griff zu haben, erscheint so als Anmaßung. Wenn die Planung eine partielle interessenverzerrte Perspektive als den großen Überblick ausgibt, wird es für die Betroffenen - und nicht nur für die - gefährlich.

---

*) Beitrag für das Seminar „Lebenswelt und Systemgestaltung" Interuniversity Center Dubrovnik 30. September - 12. Oktober 1985

1. Lebenswelt

Der Begriff der Lebenswelt entstammt der Auseinandersetzung mit einer „kosmologischen Anmaßung". Vor allem in seinem Spätwerk „Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendentale Phänomenologie" (Husserl 1954) untersuchte Husserl die Tragweite der neuzeitlichen Naturwissenschaft. Dort zerstörte er wirksam den Anspruch auf Letztgültigkeit moderner wissenschaftlicher Kosmologie. (Luckmann 1980a: 15)

Es ist hier wichtig zu sehen, dass Husserl weder eine generelle ablehnende Kritik aus Rationalismus und Naturwissenschaft leisten (vgl. Natanson 1964) noch ihre technische Effizienz oder immanente Gültigkeit in Frage stellen wollte (vgl. Gurwitsch 1965). „Er stellte nur die Frage, wie weit sie denn tatsächlich reicht."(Luckmann 1980a: 16) Dabei maß er sie mit der Eile seiner Vorstellung von Transzendentalphilosophie als strenger Wissenschaft, deren Aufgabe und Ziel es ist, über die durch reine Reflexion zu gewinnende Einklammerung des Weltglaubens - die transzendentale Epoche - zur weltlosen Subjektivität zu gelangen.

Ohne hier weiter auf Husserls transzendentale Phänomenologie eingehen zu können, ist es doch wichtig, den Ort zu sehen, den der Lebensweltbegriff in ihr hat. Er stellt nämlich das passende Gegenstück zur transzendentalen Reflexion dar.

Die Lebenswelt liefert die ‚reinen Fakten', Fakten also, die noch nicht durch eine verfälschende Philosophie oder Verwissenschaftlichung verunreinigt sind. Auf diese 'unschuldige' Lebenswelt soll sich das reine Bewusstsein beziehen und gründen, um so zur wahren Wissenschaft im kosmologischen Sinne zu gelangen. Dieser Zug zur Selbstbegründung ist zwar in der modernen Naturwissenschaft angelegt, Husserl kritisiert jedoch, dass sie ihn nicht streng durchhalte. Sie fundiere ihre Grundbegriffe nicht vorgängig konstruktiv forschend, sondern verbleibe im traditionellen weltgebundenen Subjektivismus.

„Husserl fragt nun, warum die traditionellen Wissenschaften diese Aufgabe der Selbstbegründung nicht angemessen geleistet haben. Das Versagen der traditionellen Wissenschaften ist nach ihm genau bestimmbar, denn es ist grundsätzlicher Art. Die traditionellen Wissenschaften sind positive Wissenschaften, insofern sie durch den Seinsglauben an die Welt bestimmt bleiben. Die neuzeitliche Physik ist durchweg objektivistisch orientiert, trotz oder gerade wegen ihres Zuges zur Mathematisierung. Das 'verhängnisvolle Missverständnis' und die 'Unklarheit über den Sinn der Mathematisierung' zeigt sich, so meint Husserl, nur allzu deutlich, wenn man bedenkt, dass die Mathematik in Verbindung mit der Physik Weltwissenschaft sein will. Die Forscher sehen zwar von den sinnlichen Qualitäten ab, aber sie vermeinen, mit den mathematischen Bestimmungen das wirkliche Wesen der Natur zu treffen. Ihr Grunddogma

lautet: „Die Natur ist in ihrem 'wahren Sein' an sich 'mathematisch'." (Schulz 1972: 24)

Die neuzeitliche Naturwissenschaft bleibt also auch im naiven Objektivismus befangen, insofern sie die Weltwirklichkeit nicht einklammert. Andererseits hat sie aber den Boden der ursprünglichen Befangenheit im naiven Weltglauben verlassen. So schwebt sie - sozusagen bodenlos - zwischen der Lebenswelt und der Transzendentalphilosophie.

„Dadurch wird sie selbst eben zweideutig. Verschärft gesagt: diese Wissenschaft spiegelt einerseits eine Naivität vor, die sie nicht mehr besitzt, und sie spiegelt andererseits eine transzendentale Reflexion vor, die sie noch gar nicht richtig durchzuführen vermag. Die Wissenschaft wird zweifach schuldig, nicht nur an der Idee der einen Wissenschaft, sondern auch an dem Faktum der Lebenswelt. Die Wissenschaft bleibt zwar im Urglauben der naiven Lebenswelt befangen, dem Glauben an die Realität der Welt, aber der Forscher trachtet doch andererseits danach, diese Lebenswelt zu begreifen und sie zu verändern auf Grund seiner wissenschaftlichen Analysen, und damit unterläuft er störend das naive Lebensbewusstsein."(Schulz 1972 : 25)

Die Problematik des Husserlschen Lebensweltkonzepts liegt nun m. E. darin, dass sie zum einen transzendentale Kategorie, zum anderen aber quasiempirisch bestimmt ist. Formal ist die Lebenswelt bei Husserl eine Kategorie, die der konkreten Erfahrung vorausgeht, die - kantisch gesprochen - die Bedingung ihrer Möglichkeit ist. Lebenswelt ist das, in dem jedermann notwendig lebt. Der Vorrang, den sie hat, liegt (gegen Hitzler/Honer 1984 : 58) nicht darin, dass Husserl sie als einzig wirkliche Welt vorstellt, er braucht sie vielmehr als passenden Gegensatz zur transzendentalen Reflexion, um dem reinen Bewusstsein sozusagen die reine Naivität als ihr Betätigungsfeld gegenüberstellen zu können.

Aber dann weist Husserl die Lebenswelt durchaus auch inhaltlich aus - als die Welt des naiv leistenden Ichs. Es wird eine Welt beschrieben, die radikal jenseits jeder Wissenschaftlichkeit angesiedelt ist, in der überhaupt nicht reflektiert wird. Bei seinen Untersuchungen lebensweltlicher Vollzüge beschränkt sich Husserl weitgehend auf Wahrnehmungs- und Erlebnisakte, die er dann auch noch handlungsfrei - als 'schlichtes Dahaben' - konzipiert (vgl. Schulz 1972 : 25). Planendes und gestaltendes Handeln, die tätige Rolle schon des Wahrnehmenden, Erfahrenden und Erkennenden wird nicht angemessen begriffen.

Um es deutlich und entsprechend vereinfacht auszudrücken: Bei Husserl ist Lebenswelt transzendentale Kategorie, aber dennoch nicht erfahrungsunabhängig und als empirische Kategorie im Übrigen evtl. falsch oder zumindest wenig plausibel. Damit teilt sie das Schicksal von Kants transzendentalen Kategorien, die sich als an die Gültigkeit der klassischen Partikelmechanik gekoppelt erwie-

sen und mit der Überwindung dieses Paradigmas ihre transzendentale Unschuld verloren.

Vielleicht kann die inhaltliche Beschreibung lebensweltlicher Vollzüge bei Husserl als ein Reflex auf Sozialkonzepte der Jahrhundertwende verstanden werden - so wie Kants transzendentale Begründung der Naturwissenschaft als Reflex auf die Dominanz der Newtonschen Physik zu sehen ist. Ohne sich auf diese wissenssoziologischen Aspekte weiter einzulassen, bleibt festzuhalten, dass hier ein Konzept der Lebenswelt vorliegt, aus dem heraus schwerlich ein Weg zur Wissenschaft führt.

Es fragt sich, ob es sinnvoll ist, Wissenschaft und Lebenswelt als kontradiktorische und nicht vielmehr als duale Gegensätze zu konzipieren. Die sozialwissenschaftlichen Rezipienten Husserls, vor allem Schütz und Luckmann, haben denn auch den Lebensweltbegriff eher als Gegenstand denn als Gegensatz wissenschaftlicher Forschung aufgegriffen. So hat z. B. Schütz - und in seiner Nachfolge Luckmann - versucht, allgemeine Strukturen der Lebenswelt herauszuarbeiten (vgl. Schütz/Luckmann 1979, 1984). Ihre Auffassung lässt sich in folgender Weise zusammenfassen: „Die Grundstrukturen der Lebenswelt sind den Menschen universal gegeben. Auf diesen invarianten Strukturen konstruieren Menschen historisch variable Lebenswelten. Prinzipiell konstruiert jeder Mensch seine spezifische, einmalige Lebenswelt. Praktisch sind die je subjektiven Lebenswelten nur relativ originell. Das heißt, unter ähnlichen 'objektiven' Bedingungen konstruieren Menschen auch 'ähnliche' Lebenswelten. Sie greifen auf 'typisches' Material in 'typischer' Art und Weise zurück und verarbeiten es zu 'typischen' Orientierungs- und Deutungsmustern. Sie stimmen in interaktiven und kommunikativen Prozessen ihre Lebenswelten aufeinander ab, sie konstituieren sie unter der Generalthese der Reziprozität der Perspektiven." (Hitzler/Honer 1984: 60)

Hier wird die Lebenswelt also zu einem wissenschaftlichen Untersuchungsgegenstand, behält gleichwohl ihren phänomenologischen Charakter: Lebenswelt kann nicht im Sinne empirischer Sozialforschung erhoben werden, bleibt somit Bezugsgröße und Gegenstand der Sozialwissenschaft. Die inhaltliche, empirische Bestimmung des Lebensweltbegriffs ist auch bei Luckmann nicht eindeutig. Zum einen gibt es bei ihm Hinweise, dass er die Lebenswelt ähnlich passivistisch konzipiert wie Husserl. So beginnt der 2. Band der „Strukturen" mit dem Satz: „Die Lebenswelt ist der Inbegriff einer Wirklichkeit, die erlebt, erfahren und erlitten wird." (Schütz/Luckmann 1984) Zum anderen geben Berger und Luckmann viele Beispiele für den konstruktiven Part des Ichs: „Die Alltagswelt wird ja nicht nur als wirklicher Hintergrund subjektiv sinnhafter Lebensführung von jedermann hingenommen, sondern sie verdankt jedermanns Gedanken und Taten ihr Vorhandensein und ihren Bestand." (Berger/Luckmann 1969: 21 f.) Auch Beispiele für die Nähe des Alltagshandelns

zum wissenschaftlichen Vorgehen finden sich: „Der Allerweltsverstand hat unzählige prä- und quasi-wissenschaftliche Interpretationen zur Hand, welche er für gewiss hält.“ (Berger/Luckmann 1969: 23)

Ich gehe nun davon aus, dass sich diese Zweideutigkeiten als dialektische gar nicht vermeiden lassen. Es erweist sich als fruchtbar, die Lebenswelt mit ihrer „Oberwirklichkeit“ der Alltagswelt, sowohl als eine vorgegebene, die es zu erfahren gilt, als auch als Betätigungsgegenstand des Subjekts, also immer im Herstellungsprozess begriffen, zu betrachten. Auch tut man m. E. gut daran, es mit den transzendentalen Kategorien nicht allzu rigoros zu halten und der Lebenswelt eine Chance zu geben, an der Etablierung und Korrektur ihres Begriffs mitzuwirken. Wie das möglich ist, davon wird noch die Rede sein.

2. Systemtheorien

2.1 Systeme zwischen Technik und Tradition

Wie das Lebensweltkonzept, so entstand auch die Systemtheorie aus der Auseinandersetzung mit der neuzeitlichen Naturwissenschaft. Bevor ich darauf eingehe, muss ich einige Bemerkungen zum Zustand des Systembegriffs und seiner Verwendung machen.

System kann heute so gut wie alles sein. Die Verwendung dieses Terminus lässt keine Systematik erkennen, eine umfassende Darstellung würde die Systemgrenzen sprengen. Ganz unsystematisch gesprochen, begegnen uns Systeme überall. Der Möbelhändler verkauft uns keinen Küchenschrank mehr, sondern ein Kücheneinrichtungssystem, die übermäßig defensive Fußballmannschaft spielt im 4:4:2-System, und unser Schulsystem ist auch nicht mehr das, was es mal früher war. Warum? Das liegt am System.

In dieser Verwendung des Terminus zeigen sich zwei Hauptbedeutungen: „aus Teilen zusammengesetzt“ und „strukturiert angeordnet“ (Systematik). In diesem etwas unscharfen Gebrauch des Wortes lässt sich Systemdenken historisch sehr weit zurückverfolgen.

„Wollte man die Geschichte systematischen Denkens (nicht des Systembegriffs im engeren Sinn) schreiben, müsste man mit der Denkgeschichte des Menschen beginnen. Denken fällt zu einem wesentlichen Teil mit dem Vermögen zusammen, von der konkreten Vielfalt zu abstrahieren und die gewonnenen Abstraktionen wiederholt zu gebrauchen. Aus der Fülle der Wirklichkeit werden ganz bestimmte Teile auf Begriffe gebracht und diese in nicht identischen, aber ähnlichen Situationen erneut auf die Wirklichkeit angewandt. Abgesehen von diesem breiten Ansatz kann mit mehr Recht - der Begriff fehlt immer noch - von den philosophischen Systemen der Vorsokratiker oder

Platons und Aristoteles' gesprochen werden. Sie versuchen, von einem ganz bestimmten Aspekt oder auch mehreren Aspekten aus, das Ganze des menschlichen Lebens, das Ganze des Kosmos zu erklären, indem sie die konkrete Vielfalt auf bestimmte Elemente zu reduzieren trachten. Gerade im Begriff des Kosmos, einer wohlgeordneten Welt, spiegelt sich ein systematisches Ordnungskonzept wider" (Narr 1969: 89 f)

Diese philosophische Tradition, die sich im Begriff des geordneten Kosmos ausdrückt, spielt auch bei einem wichtigen Begründer der modernen Systemtheorie eine große Rolle:

Ludwig von Bertalanffy. Er greift diese Tradition kritisch gegen die moderne Naturwissenschaft auf: „In den oft zitierten Worten Warren Weavers (des Mitbegründers der Informationstheorie) geschahen die großen Erfolge der Naturwissenschaften dort, wo es sich um lineare Kausalketten, das heißt um Zusammenhänge von Ursache und Wirkung handelte; oder auch um unorganisierte Kompliziertheit, worin sich das Durchschnittsverhalten zahlreicher Elemente durch statistische Gesetze ausdrücken lässt, wie etwa in der Thermodynamik, aber auch in der Wochenendstatistik von Autounfällen. Immer mehr aber tritt uns auf allen Gebieten, von subatomaren zu organischen und soziologischen, das Problem der organisierten Kompliziertheit gegenüber, das anscheinend neue Denkmittel erfordert - anders ausgedrückt - verglichen mit linearen Kausalketten von Ursache und Wirkung, das Problem von Wechselwirkung in Systemen. Damit gelangen wir aber zur Systemtheorie." (Bertalanffy 1972: 20)

Als Vorläufer nennt Bertalanffy die Naturphilosophie von Leibniz, die *coincidentia oppositorum* des Nikolaus von Kues, die mystische Medizin des Paracelsus, Vicos und Ibn Chalduns Vision der Geschichte als einer Folge kultureller Entitäten oder Systemen, die Dialektik Hegel-Marxscher Provenienz. (vgl. 1971:9)

Als weitere Quellen der Allgemeinen Systemtheorie können verschiedene biologische und psychologische Ansätze des ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts genannt werden, die von dem aristotelischen Satz „das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile" beeindruckt waren. Zu nennen wären etwa die Gestaltpsychologie und der biologische Vitalismus. (vgl. Händle/Jensen 1974 :12)

Aber die moderne Systemtheorie kommt nicht nur von holistischen und vitalistischen Vorläufern her. Zunächst ist auf die sogenannte Systemanalyse hinzuweisen, die eher eine Technik als eine Theorie ist. Aber gerade sie ist es, der die modernen Systemtheorien weitgehend ihren Kredit und ihre Verbreitung verdanken.

„Der Terminus 'systems analysis' (der als 'Systemanalyse' oder in synonymer Verwendung als 'Systemtechnik' auch in die deutsche Sprache über-

nommen wurde) entwickelte sich in der unmittelbaren Nachkriegsperiode des Zweiten Weltkriegs. Er wurde als Sammelbegriff für Untersuchungen über die Entwicklungsfähigkeit, Kosten, taktische Einsatzmöglichkeiten usw. neuer Waffensysteme eingeführt. Derartige Untersuchungen gründeten sich auf die bereits während der Kriegsjahre entwickelten 'operations research' (die Analyse militärischer Operationen), die in die Bereiche der militärischen und strategischen Forschung, der parallelen Rüstungs- und Raketentechnik, der logistischen Analyse usw. zerfiel. Wirtschaftliche Überlegungen spielten dabei ebenfalls eine zunehmend wichtige Rolle. Sie betrafen Kosten/Ertrags-Berechnungen, den Entwurf von Planungs- und Programmierungsmodellen und die langfristige Budgetierung öffentlicher und privater Vorhaben." (Händle/Jensen 1974:11)

Eine weitere Entwicklung, die zum technischen und politischen Ansehen des Systemdenkens beigetragen hat, ist die Kybernetik. Bertalanffy hebt sie in folgender Weise gegen die Systemtheorie ab: „Das grundsätzliche Modell der Kybernetik ist bekanntlich das der Rückkoppelung oder des 'feedback'-Kreises. Man kann eine Maschine selbstregulierend machen, ein Geschoss zu seinem Zielpunkt leiten und dergleichen, indem die Abweichungen von dem zu erreichenden Sollwert in den Input der Maschine ‚zurückgefüttert' werden, so dass die Maschine sozusagen empfindet, wie weit sie noch vom Ziel entfernt ist und sich diesem zunehmend annähert. Der häusliche Thermostat, der durch Regulierung der Brennstoffzufuhr eine gewünschte Temperatur einstellt, ist das einfachste und bekannteste Beispiel solchen 'feedbacks'. Ferner stellte sich heraus, dass das 'feedback'-Modell keineswegs auf von Menschen produzierte Maschinen beschränkt ist. Es ist vielmehr in den verschiedensten Gebieten der Natur- und sogar der Sozialwissenschaften anwendbar. Das bekannteste und am besten durchgearbeitete Gebiet ist das der biologischen 'Homöostase'.

Die Erhaltung zahlreicher biologischer Konstanten wird durch Rückkoppelungsmechanismen durchgeführt. Wenn etwa ein Warmblüter seine Körpertemperatur auf ungefähr 37 Grad konstant erhält, so geschieht dies durch Rückkoppelungsmechanismen, die allerdings erheblich komplizierter, im Prinzip aber durch ein ähnliches Schema oder Flussdiagramm beschreibbar sind wie das des einfachen Thermostaten. So waren die allgemeine Systemtheorie in dem zuerst ausgeführten Sinne und die Kybernetik verschieden in ihrem Ansatz; nämlich Grundwissenschaft, besonders Biologie im ersten, aber Technologie im zweiten Falle. Sie waren zweitens verschieden im grundlegenden Modell, nämlich ein dynamisches System von Wechselwirkungen gegenüber Rückkoppelungsmechanismen. Es bestand und besteht jedoch eine Gemeinsamkeit von Interessen in Problemen der Organisation und des teleologischen Verhaltens. Auch die Kybernetik, um ein schon früh ausgesprochenes Programm zu zitieren, ‚stellte die mechanistische Auffassung in Frage, dass das

Universum auf der Wirkung anonymer Partikel beruhe, die durch bloßen Zufall kontrolliert werden'; und sie betonte, ‚die Suche nach neuen Wegen, neuen und umfassenderen Konzeptionen und Methoden, die fähig sind, sich mit den großen Gesetzlichkeiten des Organismus oder der Person zu befassen' (L. K. Frank)." (Bertalanffy 1972: 25 f.)

Von Anfang an ist den modernen Systemansätzen eine grundlegende Zwiespältigkeit eigen. Zum einen treten sie an, bestimmten Unzulänglichkeiten der Naturwissenschaft, vor allem ihrer mechanistischen Tradition, entgegenzutreten; zum anderen konnten sie sich der Faszination kontextunabhängiger Mechanismen und Algorithmen nicht entziehen. Zum einen wollten sie komplexen Zusammenhängen ihr Recht verschaffen; zum anderen sich selbst als akademische Disziplinen außerhalb praktischer Probleme etablieren. Das Systemdenken teilt das Schicksal vieler wissenschaftskritischer Neuansätze. Aus der Revolution der Wissenschaft wurde eine Revolution innerhalb der Wissenschaft, die darüber hinaus heute größtenteils von ihren Kindern gefressen worden ist. Meines Erachtens gehen diese Probleme der Systemtheorien auf zwei ungeklärte fundamentale Fragen zurück. Diese Fragen betreffen den Systemkonstrukteur und die praktische Umsetzung oder Implementation. Es ist weder geklärt, welche Folgen es hat (und haben muss), dass auch der ganzheitliche Ansatz von einem erkennenden Subjekt konstruiert wird, noch, welche praktischen Implikationen der theoretische Ansatz hat. Dies führt dann dazu, dass theoretische Modellannahmen für die Wirklichkeit selber genommen werden und die Wirklichkeit wenig Möglichkeiten hat, auf das Modell zurückzuwirken. Dies ist natürlich der Punkt, an dem die ‚Lebenswelt'-Konzeptionen kritisch ansetzen können, vorausgesetzt, Lebenswelt wird zu einem praktikablen Konzept. Ehe auf diesen Zusammenhang näher eingegangen wird, soll die angedeutete Problematik anhand exemplarischer systemtheoretischer Ansätze illustriert werden.

2.2 Die allgemeine Systemtheorie

Ludwig von Bertalanffy's allgemeine Systemtheorie (*General Systems Theory*) stellt den Versuch dar, zu einer weltanschaulich und inhaltlich neutralen Theorie zu kommen, die sich mit allgemeinen Eigenschaften und Prinzipien von Systemen beschäftigt „Die so entwickelten Modelle und Prinzipien sind interdisziplinär, das heißt, sie gelten für Systeme verschiedener Art und verschiedener Disziplinen. Um an ein einfaches Beispiel zu erinnern:

Das Prinzip der Rückkoppelung stammt ursprünglich aus der Technologie (man denke an den Thermostaten, die Rückkoppelungsschaltung im Radioempfänger, an die moderne Automation im allgemeinen); dasselbe *Feed-Back*-Modell lässt sich aber auch auf die Selbstregulierung (die sogenannte Homö-

ostase) vieler physiologischer Mechanismen anwenden, ebenso auf bestimmte psychologische und soziologische Phänomene. Derartige Modelle sind also zueinander 'isomorph' und können von einem Wissensgebiet auf ein anderes übertragen werden. Es besteht eine Isomorphie bezüglich gewisser allgemeiner und abstrakter Eigenschaften zwischen Systemen, die sich in ihrer Natur, ihren Einzelteilen, ihren Antriebskräften und dergleichen voneinander unterscheiden. Noch anders ausgedrückt, es gelten allgemeine Systemgesetze; unabhängig von der Natur sowie den Bestandteilen und Wechselwirkungen in verschiedenen Systemen." (Bertalanffy 1970:75) Nun soll die Allgemeine Systemtheorie aber eine erklärende Theorie sein, und als solche muss sie empirischen Bezug haben. Die Form des Zusammenhanges der Elemente in einem System muss inhaltlich benannt werden. Auch ein formales abstraktes Modell kommt ohne empirische Annahmen nicht aus, wenn es anwendbar sein soll. Die Plausibilität eines Modells beruht auf seinen (evtl. partiellen) konkreten Bezügen und trägt nur so weit, wie diese Bezüge wiedererkannt werden können. Das Problem der Hypostasierung des Modells ist daher immer gegeben.

Bei Bertalanffy's Vorläufer Leibniz war es die Einheit und die Systematik des Denkens, die in der Welt 'wiedererkannt' wird. „Sie beruht auf dem Vertrauen, dass die Welt letztlich selber systematisch ist; es ist das Vertrauen, dass auf dem Grunde des Vielen sich die Einheit behauptet. Wer auf Einheit hindenkt, denkt im Sinne der Philosophie 'systematisch'. Damit ist die 'Frage' nach dem Menschen im System von Leibniz in einen den Menschen übergreifenden Zusammenhang gestellt." (Wildermuth 1966:21/22)

Bei Bertalanffy steht die Ordnung im Vordergrund seiner Systemsicht: „Die Welt ähnelt immer weniger dem Chaos oder, um Einsteins berühmtes Wort zu verwenden, einem 'Würfelspiel', sondern erscheint eher - im Sinn Nicolaus Cusanus', Leibniz' oder Goethes - als ein großes Ordnungsgefüge." (Bertalanffy 1970:78)

Der Allgemeinen Systemtheorie liegt also der Gedanke zugrunde, dass die Welt im Ganzen und in ihren Teilen ein Ordnungsgefüge sei, was schließlich bei vielen Systemtheoretikern dazu führt, Ordnung als konstitutives Prinzip anzusetzen." (Schulz 1972: 242) Die praktische Konsequenz daraus - und auch sie schimmert bei Bertalanffy und vielen anderen Systemtheoretikern durch - heißt dann 'Ordnung soll sein'. Schulz stellt hier eine Zweideutigkeit im Systemdenken fest, die z. B. auch bei Parsons Ansatz zu beobachten ist:

„Das System soll an sich nur als ‚Modell' zur Erklärung von empirischen Tatbeständen dienen; gleichwohl ist bei Parsons (...) die Tendenz nicht zu verkennen, das System als konstitutiv zu verstehen und dementsprechend zumindest indirekt zu propagieren, der Mensch solle sich systemkonform verhalten, und das heißt, der Wirklichkeit anpassen." (Schulz 1972: 242 f.)

2.3 Die funktional-strukturelle Theorie

Eine entscheidende Wende erhält der Systembegriff bei Niklas Luhmann. Er kritisiert an den traditionellen Konzeptionen, dass sie das System sozusagen von innen her als Ganzheit (die meistens als über die Summe ihrer Teile hinausgehend gedacht wird) bestimmen. „Der Ansatzpunkt und der Leitfaden für die Erweiterung finden sich genau in dem Punkte, in dem die Unzulänglichkeit der klassischen Systemkonzeption erkennbar wird. Die Betrachtung eines Innen hat nur Sinn, wenn es ein Außen gibt. Dieses Außen muss im Systembegriff mitthematisiert werden, weil anders das Innen nicht verständlich gemacht werden kann. Die Schwierigkeiten, in welche die ältere Systemlehre auf der Suche nach dem 'Mehr' des Ganzen gegenüber den Teilen geraten ist, hängen hiermit eng zusammen. Dieses Mehr lässt sich nur als Ordnungsleistung des Systems im Verhältnis zu seiner Umwelt verstehen - und nicht allein von innen her als Summierungsüberschuss. Systeme müssen daher zunächst äußerst formal als 'Identitäten' begriffen werden, 'die sich in einer komplexen und veränderlichen Umwelt durch Stabilisierung einer Innen/Außen-Differenz erhalten'.

Durch Grenzziehung und Konstituierung einer Differenz von Außen und Innen entstehen Bereiche von unterschiedlicher Komplexität. Die Welt ist stets komplexer als jedes System in der Welt; das heißt, in der Welt sind mehr Ereignisse möglich als im System; sie kann mehr Zustände annehmen als ein System. Im Vergleich zur Welt schließt ein System für sich selbst mehr Möglichkeiten aus, reduziert Komplexität und bildet dadurch eine höhere Ordnung mit weniger Möglichkeiten, an der sich das Erleben und Handeln besser orientieren kann. Die Trennung von Außen und Innen stabilisiert mithin ein Gefälle der Komplexität, um eine begrenzte Auswahl von Möglichkeiten dem Erleben und Handeln näherzubringen." (Luhmann 1977:175f.)

Mit der Reduktion von Umwelt- oder Weltkomplexität als Systemleistung charakterisiert Luhmann Systeme und ihre Erhaltung unter funktionalem Aspekt. Ereignisse - z. B. Handlungen - innerhalb eines Systems werden hinsichtlich ihrer Funktion für die Systemleistung gesehen und sind durch funktional äquivalente Ereignisse prinzipiell zu ersetzen. So sind Handlung und Erleben einander äquivalent. In Bubners Zusammenfassung: „Handlung insgesamt tritt mit Erleben auf eine Stufe, insofern beide eine vergleichbare Funktion erfüllen, ein System zu seiner Umwelt in ein solches Verhältnis zu setzen, das die systembedrohende Überlastung mit Kontingenz zwar abhaut, aber als Vielfalt von Möglichkeiten latent bereithält." (Bubner 1976:45) Für soziale Systeme wird diese Leistung vom 'Sinn' erbracht, der als „Komplexität reduzierendes und erhaltendes Verweisungszentrum" (Luhmann 1971: 80) aufgefasst wird.

Bei dieser Umpolung des Zweckes von der Handlungsrationalität zur Systemrationalität knüpft Luhmann kritisch an die Ontologie vor allem des Aristoteles an. Zum einen weist er auf die Bedeutung der philosophischen Tradition

hin: „Für die heutige wissenschaftliche Forschung kann ein Rückblick in die Ursprünge des abendländischen Denkens und in die sich daran anschließende Denktradition nicht mehr Fesselung bedeuten - dazu ist die Wissenschaft gegen alles philosophische Fragen zu gut abgeschirmt. Die Abschirmung wird nun ihrerseits zur Fessel. Als Schutz der Forschungsfreiheit gegen eine übermächtige Tradition eingeführt, erzeugt die undurchlässige Grenze der Wissenschaft gegenüber der Philosophie heute, wo die Macht der Tradition gebrochen ist, Reflexionsschranken und Provinzialismus und nicht selten eine zu enge Interpretation dessen, was man eigentlich schon denkt. Sie belässt die Forschung in der Beschäftigung mit abgeleiteten, fachlich aufgeteilten, nicht bis ins Letzte durchdachten Grundbegriffen und Fragestellungen. So finden wir uns heute in der umgekehrten Situation: dass die Orientierung an der ontologischen Tradition, wenn sie aus der Distanz, wenn sie im Sinne eines Gesprächs und nicht als bloß Übernahme oft zitierten Gedankenguts erfolgt, Befreiung bedeuten kann.“ (Luhmann 1977: 9) Zum anderen gibt er die von Aristoteles herausgearbeitete ontologische Ausrichtung des Zweckbegriffs - die Bestimmung des Zwecks als allen Handlungen fix vorgegeben - zu Gunsten seiner Funktionalisierung auf.

Es ist hier nicht meine Absicht, Luhmanns Systemtheorie umfassend darzustellen und zu kritisieren. Ich möchte nur auf eine Konsequenz seiner Funktionalisierung von Handlungen für das System hinweisen. Luhmanns Theorie soll offenbar das gesamte menschliche Verhalten (und nicht nur das) unter dem Gesichtspunkt der Funktionalität auf einen Nenner bringen. Damit eliminiert er zwar viele ontologische Probleme, es stellt sich aber nun die Frage nach dem ontologischen oder praktischen Status von Funktion und Leistung. Anhand einer Diskussion der Luhmannschen Systemleistung 'Komplexitätsreduktion' lässt sich das Problem verdeutlichen. Der Begriff der Komplexitätsreduktion kommt offensichtlich von Gehlens Begriff der Entlastung her. Luhmann räumt dies ein, grenzt sich aber sogleich gegen Gehlen ab. „An dieser Stelle wäre anzumerken, dass die Parallele zwischen 'Reduktion von Komplexität' und dem Gehlenschen Begriff der 'Entlastung', die Habermas und anderen aufgefallen ist, nur bei einer sehr kontextfreien Verwendung des Gehlenschen Begriffs zutrifft. Gehlens Kontext ist noch der alteuropäische Versuch, den Menschen aus seinem Unterschied zum Tier zu bestimmen, nur dass in diesem Kontext die Bewertung umgekehrt wird. Gehlen feiert nicht mehr das Unterscheidungsmerkmal der Vernunft, sondern scheint zu bedauern, dass der Mensch nicht mehr ein Tier 'sein', sondern es nur noch 'verehren' kann. (...) Demgegenüber verschiebt sich der Denkrahmen, wenn man nicht mehr Mensch und Tier, sondern Sinnsysteme und organische Systeme und eventuell noch physische Systeme und Maschinen als Systeme vergleicht. Es entfallen dann infolge Abstraktion die Konnotationen von 'Mängelwesen' und Be-

lastung/Entlastung und übrig bleiben verschiedene Varianten der Einsicht, dass hohe Freiheitsgrade der Selektion nur bei in spezifischen Richtungen leistungsfähigen Reduktionsweisen entwickelt werden können." (Luhmann 1971a: 308)

Es fragt sich nun allerdings, was passiert, wenn man den Entlastungsbegriff aus seinem anthropologischen Kontext löst. „Trotz dieser Abhebung ist es offensichtlich, dass Luhmann Gehlen doch 'methodisch' verpflichtet bleibt. Er lässt die Wesensfrage, von der Gehlen im Vergleich von Mensch und Tier ausgeht, zwar auf sich beruhen. Aber er hält doch an der Kategorie der Entlastung, der bereits bei Gehlen hohe methodische Bedeutung zukommt, fest. Diese Kategorie wird nun jedoch ‚entanthropologisiert'. Und diese Entanthropologisierung ist eben gleichbedeutend mit der 'Universalisierung' im Sinne der funktionalistischen Theorie. Sinnsysteme, organische Systeme, eventuell auch physische Systeme und Maschinen werden nun auf leistungsfähige Reduktionsweisen hin durchaus vergleichbar. Die nicht gegenstandsorientierte funktionalistische Betrachtungsweise will diese Unterschiede natürlich nicht als solche leugnen, aber sie kann sie auf Grund ihrer Universalität ausklammern oder zumindest nivellieren." (Schulz 1972 :188 f.) Nach dieser Einschätzung erscheint Habermas' Kennzeichnung von Luhmanns Ansatz als Sozialtechnologie nicht unplausibel.

2.4 Systeme als Wirklichkeitskonstruktionen

Man muss davon ausgehen, dass alle systemtheoretischen Ansätze Modelltheorien sind. Sie sind Modelle, die nicht einer irgendwie an sich seienden Wirklichkeit gegenübergestellt werden können (und dann evtl. falsifiziert werden - falsifiziert werden können nur Einzelaussagen), sondern durch die die Wirklichkeit allererst erkannt wird. In diesem Sinne sind alle Systeme theoretisch.

Diese Kennzeichnung darf nun nicht verwechselt werden etwa mit der Lambert'schen Dreiteilung der Systeme in theoretische, mechanische und politische oder der Krauch'schen Unterteilung in theoretische, technische und soziale Systeme. Diese Unterscheidungen bleiben natürlich wichtig, aber sie sind gegenstandsbezogen; und gegenstandsbezogen heißt hier, dass sie sich auf den Gegenstand einer Theorie beziehen, der so nur als Bezugshintergrund der Theorie existiert. Die hier eingeführte Kennzeichnung steht quer zu diesen Einteilungen. Sie ist eine erkenntnistheoretische, keine ontologische. Wenn hier gesagt wird, dass es sich bei den Systemansätzen um theoretische Systeme handelt, so reicht das zu ihrer Charakterisierung nicht aus, denn alle Theorien fangen klein an, als praktische Erfahrung, von der das Modell seine Plausibilität bezieht. Nun besteht zwar ein wichtiger Teil der Elaborierung und Verallgemeinerung - im Grenzfall Universalisierung - der Theorie darin, den konkreten Ursprungszusammenhang verschwinden zu lassen. Hierbei handelt

es sich jedoch wiederum nicht nur um Erkenntnisarbeit, sondern auch um technische Manipulation, sozusagen um die Herstellung von universellen Schubladen zur Aufnahme konkreter Erfahrungen. Das System im epistemologischen Sinne ist also theoretisch, praktisch und technisch zugleich. Bei systemtheoretischen Ansätzen haben wir es mit Konstruktionen der Wirklichkeit zu tun, in denen partielle Erfahrungen technisch verallgemeinert sind. Das bedeutet, dass Systemtheorien nicht ohne Systemkonstrukteur zu denken sind - egal, ob Einzelne oder Gruppe -, der sich selbst als außerhalb des Systems befindlich ansetzen muss. Nur so kann er die Systemwirklichkeit überblicken und womöglich aus einem Punkt erklären, sei es durch Ordnung oder durch funktionale Leistung. Das bedeutet weiter, dass vor jeder Systemtheorie das Systemdesign rangiert.

Der ganzheitliche Ansatz vieler Systemtheorien verschärft dieses Problem. Wenn man die Problematik des (sozialen) Systemkonstrukteurs einklammert, kann Holismus nur bedeuten, das Ganze - zunächst theoretisch und dann auch technisch - in den Griff bekommen zu wollen. Erst wenn die Konstrukteursproblematik in den Systemansatz einbezogen wird, kann Holismus auch bedeuten, dass jedes Teil - auch das zunächst außer Ansatz gebliebene -sein Recht hat.

Die Konstrukteursproblematik besteht natürlich darin, dass der Systemdesigner bestrebt sein muss, möglichst alle Komponenten und Wirkungen innerhalb und außerhalb des konzipierten Systems in Rechnung zu stellen, andererseits seine ‚Ganzheitlichkeit' nicht hypostasieren darf, zumal lebensweltliche Orientierungen betroffen sind, die seiner Ganzheitlichkeit naturgemäß widersprechen müssen. Der Überblick 'von außen' über Zusammenhänge, also die systemische Konzeption eines realen Problembereiches, ist für gesellschaftliche Gestaltung zwar notwendig, die Implementation einer solchen Problemkonzeption ist jedoch nur möglich, wenn sie an lebensweltliche Vollzüge anknüpft und sozusagen zum Teil der Praxis werden kann.

Dazu gehört allerdings auch eine Konzeption von Lebenswelt, die Handeln nicht auf passives Aufnehmen oder Erleiden beschränkt, sondern einen Lebensweltbegriff, in der Gestaltung als Selbstkonstruktion und Antizipation, also die Nähe zur wissenschaftlichen Gestaltungsaktivität, immer schon angelegt ist. Dazu gehört, dass den lebensweltlichen Akteuren in der Implementierung auch praktische Chancen eingeräumt werden.

Systemtheorie, Systemanalyse, Systemplanung und Systemgestaltung wären dann nicht mehr getrennte Vollzüge, sondern sie gingen in einen gemeinsamen Entfaltungsprozess ein, in dem sich das Systemdesign in die Lebenswelt und die Lebenswelt in die Systemansätze entfalten würde.

3. Systemdesign als Entfaltungsprozess

3.1 Historische Außenseiter des Systemdenkens

Wie könnte der systemische Entfaltungsprozess aussehen? Einige Ansätze dazu lassen sich in heute kaum beachteten Systemversuchen des 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts finden. Auf einige davon soll im Folgenden kurz eingegangen werden.

Rund 100 Jahre vor Norbert Wiener hatten er und seine Kybernetik einen äußerst interessanten Vorläufer. Es handelt sich um den Polen Bronislaw Trentowski und seine ‚Cybernetyka' (Trentoski 1843). Diesen begriff leitet er ebenso wie Wiener von der kybernetike aus Platon's ‚Staat' ab (Wiener hat seine ‚Cybernetics' ohne Kenntnis Trentowskis entwickelt. Allerdings weist er darauf hin, dass er nachträglich auf den Gebrauch des Terminus in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bei Amère und „einen polnischen Wissenschaftler" aufmerksam wurde (vgl. Wiener 1967)). Trentowski leitet das Cybernetyka von dem grieschischen Wort ‚kyberno' ab, womit ein politischer Distrikt gemeint ist. Cybernetyka ist dann die Kunst und zugleich Wissenschaft vom Regieren menschlicher Organisationen. Der Akteur dieser Tätigkeit (Trentowski nennt ihn ‚Cyberneta', den Steuermann) ist dann der Kybernator, ein Manager komplexer menschlicher Systeme, allerdings ein sehr verständiger und kundiger, auf Entfaltung der im System angelegten Möglichkeiten ausgerichteter Manager.

„Trentowski besteht darauf, dass menschliche Belange im Zentrum politischer Entscheidungen stehen müssen. Er bekräftigt, dass der Kybernator (oder Cyberneta) sich gleichzeitig mit politischer Geschichte, Radikalismus und Philosophie beschäftigen muss; dies jedoch nicht durch Zeitungen, Journale, Bücher oder Bibliotheken, sondern durch die ‚Leute' mit all ihren tatsächlichen und ernstzunehmenden Vorlieben und Unzulänglichkeiten. Um ihre verschiedenen Sichtweisen und Konflikte in Einklang zu bringen, kann und sollte er kein neues politisches System bilden, wie das der Philosoph versuchen würde, denn Menschen sind weder mathematische Symbole, noch logische Kategorien." (Zeleny 1977:2, eigene Übersetzung).

Bereits 1843, während der Hochblüte des wissenschaftlichen Mechanismus also, übersah Trentowski die Gefahren mathematischer Modellbildung, die vor allem im Ignorieren ihrer Grenzen liegen. Im Gegensatz zu vielen heutigen kritikern der technizistischen Kybernetik bot er eine Alternative, die man als die Darstellung eines Entfaltungsprozesses von Systemdesign und Lebenswelt betrachten kann:

„Alles in allem plant der Kybernator die Zukunft nicht ‚bühnenfähig', wie ein radikaler Philosoph das versuchen könnte. Vielmehr lässt er die Zukunft

unabhängig aus sich selbst entstehen, wobei er lediglich die Unterstützung eines erfahrenen und geschickten politischen ‚Geburtshelfers' anbietet" (übersetzt nach Zeleny 1977:2). Es ist sicher kein Zufall, sondern ergibt sich aus der Übereinstimmung in der Sichtweise, dass dieser letzte Satz gut von Helmut Krauch stammen könnte.

Ein weiterer kaum beachteter Vorläufer methodenkritischen Systemdenkens ist die Tektologie des russischen Forschers und Politikers Alexander Bogdanov (Bogdanov 1922), die 1912 abgeschlossen war. Zeleny bezeichnet sie als „die historisch erste entfaltete Variante der allgemeinen Systemtheorie, weniger mechanistisch, weniger fragmentarisch und sicherlich tiefgründiger als ihre modernen Versionen" (Zeleny 1977:3). Bogdanov arbeitete die Einheit und Universalität bestimmter organisatorischer Prozesse und die Möglichkeiten ihrer wissenschaftlichen Untersuchung heraus. Weiterhin machte er auf die Beobachterabhängigkeit des Systemkonzepts aufmerksam, gut fünfzig Jahre bevor Maturana die gleiche Problematik aufgriff (vgl. Maturana 1982: passim).

„Bogdanows allgemeine Theorie umfasst einen durchaus holistischen Standpunkt, wobei er von den Menschen weder als Beobachter noch als Mitglieder des Systems absieht. Er definiert System als Interaktion von Komponenten, so dass die Teile ebenso Ergebnis des Ganzen sind wie das Ganze Ergebnis der Teile ist. Darüber hinaus ist jedes System in seiner Umgebung gleichzeitig als Bearbeitungsmaterial und als Darstellungsmodell enthalten. Je ähnlicher die organisatorische Grundlage und die Bedingungen ihrer Existenz sind, desto größere Ähnlichkeit kann zwischen den sich ergebenden Organisationsformen erwartet werden." (Zeleny 1977:5)

Als weitere historische Alternative zur wissenschaftlichen Systemtheorie wäre noch der Holismus des Südafrikaners Christiaan Smuts zu nennen (Smuts 1926). Er untersucht vor allem den evolutionären Entfaltungsprozess von mechanistischen zu ganzheitlichen Betrachtungsweisen.

3.2 Der dialektische Systemansatz Churchmans

Der Systemansatz von C. West Churchman steht m. E. in der eben angedeuteten Außenseiter-Tradition, obwohl er meines Wissens weder Trentowski noch Bogdanow oder Smuts kannte. Die Konstrukteurs- und Anwendungsbezogenheit ist jedoch auch für ihn charakteristisch. Dies mag verwundern, da Churchman hierzulande als betriebswirtschaftlicher Management-Wissenschaftler gilt, was aber zu einem guten Teil dem oberflächlichen Umstand zuzuschreiben ist, dass sein ‚Systems approach' meist mit ‚Systemanalyse' übersetzt wird.

Churchmans Entfaltungsprozess geht von dem Dilemma aus, das jeder holistischen Systembetrachtung eigen ist. Wie kann man der Notwendigkeit ganz-

heitlicher Systembetrachtung Rechnung tragen bei gleichzeitigem Eingeständnis der Unmöglichkeit eines solchen Vorhabens?

In seiner 'Systemanalyse' drückt er aus, zu welchem Paradoxon das führen kann: „Die Systemanalyse erteilt uns den Rat, das ganze System zu überdenken. Aber der Umfang dieser Anstrengungen, die wir aufbringen, um dieses Gesamtsystem zu begreifen, ist selbst ein Systemproblem." (Churchman 1974:158) Wir sollen umfassend sein, aber gleichzeitig gegenwärtig, dass wir notwendig irren müssen. Die Täuschung (deception) ist ein zentraler Begriff bei Churchman. Immer ist der Planer oder Gestalter dem 'Umwelt-Trugschluss' ausgesetzt, d.h. er lässt einen Teil der Systemumwelt außer Ansatz und kann somit wichtige Wirkungen des Systemdesign nicht antizipieren. Entsprechend sieht Churchman die Bedeutung seines Ansatzes „in der Schaffung einer 'Täuschungstheorie' und in einem größeren Verständnis der Möglichkeiten, wie 'der Mensch sich über seine Welt täuschen kann." (Churchman 1968:231) Allerdings fasst Churchman auch noch diese Funktion reflexiv, denn auch ein Täuschungsdetektor unterliegt (Meta-) Täuschungen. Konsequenterweise nimmt er die Täuschungsquellen in seinen Ansatz selbst mit auf. Dies geschieht nun nicht einfach nur dadurch, dass er zur permanenten Reflexion des Totalitätsanspruchs aufruft, sondern vor allem im Ernstnehmen von kritischen Instanzen (oder Institutionen) außerhalb des Systems - also zur Umwelt des Systemansatzes gehörig, weil nicht beeinflussbar -, die jeden Totalitätsanspruch in Frage stellen, da sie ihre je eigene eingeschränkte Rationalität verfolgen. Dies sind die sogenannten Feinde des Systemansatzes (vgl. den Titel von Churchman 1981). Die Rede von den Feinden ist allerdings nur mit einer großen Prise Salz zu genießen, denn es handelt sich um Feinde, die der Systemansatz zu seinem eigenen Überleben braucht.

Das Wort 'Feinde' ist im dialektisch-christlichen Sinne zu verstehen. Das Bibelwort „Liebet Eure Feinde" bekommt hier Sinn. Der holistische Horizont des Systemansatzes verlangt, dass er die Ansätze der Feinde - Churchman nennt Politik, Moral, Religion und Ästhetik - nicht 'systemrationalisiert' - d. h. irgendwie zu integrieren sucht, sondern sie als selbständige Partner im Bemühen um Ganzheitlichkeit betrachtet.

Eine gute Zusammenfassung von Churchman's Systemansatz gibt die folgende Gegenüberstellung mit dem Ansatz von Herbert Simon, den man als einen typischen Vertreter der herkömmlichen Systemanalyse betrachten kann.

Position *Vertreten durch*	„Wissenschaft des Künstlichen“ *H.A. Simon*	„Philosophie der sozialen Systemgestaltung“ *C.W.Churchman*
Subjektivität wird	*vermieden:* Subjektivität ist ausgeschlossen von der Definition objektiven Gestaltungswissens; Objektivität kann nichts über den „Geist“ sozialer Systeme aussagen	*nicht vermieden*: Subjektivität muss in die Definition von „Objektivität“ einbezogen werden; der Planer muss den „Geist“ von Individuen und ganzen Systemen in seinen Plänen berücksichtigen
Komplexität ist	*hierarchisch:* komplexe Systeme sind als Hierachien von Subjektsystemen aufgebaut	*nicht hierarchisch:* Systeme sind komplex, gerade weil sie nicht als Hierachien von Subsystemen beschrieben werden können
Ganzheit von Systemen (Holismus) wird	*verneint, außer in einem pragmatischen Sinne:* das Ganze ist mehr als die Summe der Teile, obwohl seine Analyse nicht trivial ist; komplexe Systeme als Ganzheiten zu betrachten trägt nichts zu ihrer Erklärung bei	*kritisch in Betracht gezogen:* es gibt Ganzheiten, die nicht als Summe von Teilen verstanden werden können; komplexe Systeme als Ganzheiten zu betrachten dient dem kritischen Zweck, uns an die Grenzen unseres Verständnisses zu erinnern
Reduktion der Komplexität von Systemen auf einfache Subsysteme (Reduktionismus) ist	*eine Wissensquelle:* jedes System hat Komponenten, die einfacher sind als das Ganze; Systeme können als ‚schwarze Kästen’ verstanden werden, und die Aufgabe des Planens ist es, sie transparent zu machen (reduktionistischer Systemansatz)	*eine Quelle der Irrelevanz:* worauf es wirklich ankommt, ist die Berücksichtigung jener Systeme, die Individuen sind; das Problem des Planers besteht darin, die individuellen Aspekte des zu gestaltenden Systems zu verstehen (individualistischer Systemansatz)
Der zweckhafte Charakter von Systemen (Teleologie) wird	*verneint:* sozialen Systemen Zweck zuzuschreiben, ist eine Quelle der Täuschung („teleologischer Trugschluss“)	*kritisch erwogen:* sozialen Systemen Zweck zuzuschreiben erfüllt eine notwednige kritische Funktion gegenüber versteckten Wertannahmen („teleologische Vorstellungen sind notwendig“)
Das Dekompositionsprinzip wird	*akzeptiert:* “Beinahe-Zerlegbarkeit“ komplexer Systeme; das Dekompositionsprinzip für künstliche Systeme wird auf soziale Systeme angewandt	*zurückgewiesen:* “Gestaltungsuntrennbarkeit“ komplexer Systeme; das Dekompositionsprinzip für künstliche Systeme gilt nicht für soziale Systeme
Die Beschreibung und Erklärung von Systemen muss sich	*auf Redundanz konzentrieren:* durch Erfassen von Redundanz können komplexe Sys-	*auf Einzigartigkeit konzentrieren:* jedes System hat nicht nur Redundanz, sondern auch

	teme einfach beschrieben werden (z.B. durch einfache Prozessbeschreibungen anstelle redundanter Zustandsbeschreibungen)	Einzigartigkeit; im Ausmaß solcher Einzigartigkeit ist ein System seine eigene einfachste Beschreibung (Beschreibung von Einzigartigkeit ist ebenso wichtig wie Beschreibung von Redundanz)
Das kritische Erklärungs- und Gestaltungsproblem besteht in	*Problemzerlegung:* Wie kann man ein komplexes System in einfache Systeme zerlegen, welche leicht zu kontrollieren sind? Oder: Wie kann man komplexe Hierarchien gestalten und kontrollieren? („divide et impera" Standpunkt; Kontrollproblem)	*Problemidentifikation:* wie kann man einzigartige Systeme beschreiben, und v.a. wie kann man das ganze System auf der einen, das kleinste System auf der anderen Seite identifizieren? („ethics of whole systems" Standpunkt, „boundary problem")
Hauptwerkzeuge des Planers stützen sich auf	*Objektivität:* semantische Präzision der Begriffe, Prinzip des ausgeschlossenen Widerspruchs; Modellbau, mathematische Hilfsmittel, Computersimulation, heuristische Programmierung; „programmed decision making"	*Subjektivität:* Reflektion auf die Quellen von Wissen und Täuschung, Prinzip des ausgeschlossenen Widerspruchs gilt nicht. Ideen, Analogien, persönliche Erfahrung und Affektivität, menschliches Bewusstsein; permanente Selbstreflektion und Debatte im Hinblick auf die Entfaltung divergierender Problemsichten

Nach: Ulrich 1981: 27-29

4. Schlussbetrachtung

Churchman's Systemansatz ist (eingestandenermaßen) eher eine Systemphilosophie als eine rezepthaft handhabbare Methode der Systemgestaltung. Dies ist keine Schwäche, sondern wichtige Konsequenz des Ansatzes: Jede geschlossene Methode erliegt dem Umwelt-Trugschluss; praktikables Systemdesign ist ein Entfaltungsprozess, an dem lebensweltlich orientierte Instanzen, die 'Feinde' des Systemansatzes, mitwirken. Andererseits wäre es natürlich wünschenswert, nach soviel kritischen Bemerkungen und philosophischen Betrachtungen zur Wissenschafts- und Systemproblematik zumindest die Richtung anzugeben, in die methodische Überlegungen zu einem Systemdesign als Entfaltungsprozess gehen könnten.

Gibt es Verfahren zur Aufdeckung von Täuschungen und Trugschlüssen? Das Problem - bei Planern und Akteuren gleichermaßen verbreitet - besteht ja nicht so sehr in den Irrtümern selber, als vielmehr darin, dass man sich über die eigene Irrtumsanfälligkeit täuscht. Gerade das zur Zeit weitverbreitete Genre der Systemanalyse durch Computer-Simulation ist dieser Gefahr ausgesetzt. (So

gibt es z. B. in Kassel einen Vertreter dieses Fachs, der dabei ist, einen Baum zu simulieren und allen Ernstes glaubt, alle wichtigen Variablen berücksichtigen zu können.) Was man bräuchte, wäre also ein Verfahren oder eine Instanz zur Generierung des Bewusstseins vom Nichtwissen, der platonischen Aporie. Diese müsste dann allerdings gegen vorschnelle Überwindung durch institutionalisierte Reflexion auf Scheinbefriedigungen des Wissensdranges abgesichert werden, durch die platonische Elenktik. Auch hierbei wäre nicht stehenzubleiben, um nicht in die Rolle des ‚Zitterrochen' zu kommen, der alle, die ihn berühren, in Starre versetzt. Wenn die Menschen durch die Katharsis der Aporie und Elenktik gegangen sind, entdecken sie nämlich vieles, was sie „eigentlich immer schon wussten", was jedoch hinter Scheinlösungen und -rezepten verborgen war, sie erfahren die platonische Anamnesis.

Was man also bräuchte, wäre eine

Methode **A**ntizipativer **I**deen-**E**ntfaltung

Und **T**heoriengeleiteter **I**rrtums-**K**ontrolle.

Wenn man die Anfangsbuchstaben dieses Vorschlages im Zusammenhang liest, wird deutlich, woran wir arbeiten.

Literatur

Berger, P./Luckmann, T. 1969: Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit, eine Theorie der Wissenssoziologie, Frankfurt/M.

Bertalanffy, L. v. 1970: Gesetz und Zufall: Systemtheorie und Selektion, in: Koestler, A. (Hg.), Das neue Menschenbild, Wien 1970

Bertalanffy, L. v. 1971: General Systems Theory, Foundations, Development, Applications, London

Bertalanffy, L. v. 1972: Vorläufer und Begründer der Systemtheorie, in: Kurzrock, R. (Hg.), Systemtheorie, Berlin

Bogdanow, A. 1922: Tektologiia: Vseobshckaia organisatsionnaia nauka, Berlin

Bubner, R. 1976: Handlung, Sprache und Vernunft - Grundbegriffe praktischer Philosophie, Frankfurt/M.

Churchman, C. W. 1968: The Systems Approach, New York

Churchman, C. W. 1974: Systemanalyse, München

Churchman, C. W. 1981: Der Systemansatz und seine ‚Feinde'. Aus dem Amerikanischen übersetzt, kommentiert und eingeleitet von Dr. Werner Ulrich, Bern und Stuttgart

Gurwitsch, A. 1965: On Science and Phenomenology (zit. n. Luckmann 1980a)

Habermas, J./Luhmann, N. 1971: Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie - Was leistet die Systemforschung, Frankfurt/M.

Händle, F./Jensen, S.1974: Einleitung der Autoren, in: dies. 1974a, S. 7-61

Händle, F.'/Jensen, S. (Hg.) 1974a: Systemtheorie und Systemtechnik, München

Hitzler, R./Honer, A. 1984: Lebenswelt - Milieu - Situation, Terminologische Vorschläge zur theoretischen Verständigung, KZfSS, Heft 1

Husserl, E. 1954: Die Krisis der europäischen Wissenschaft und die transzendentale Phänomenologie, Den Haag

Luckmann, T. 1980a: Philosophie, Sozialwissenschaft und Alltagsleben, in: ders., Strukturen der Lebenswelt, Paderborn 1980, S.9-55

Luhmann, N. 1971: Sinn als Grundbegriff der Soziologie, in: Habermas/Luhmann 1971, 5.25-100

Luhmann, N. 1971a: Systemtheoretische Argumentation. Eine Entgegnung auf Jürgen Habermas, in: Habermas/Luhmann 1971, S. 291-405

Luhmann, N. 1977: Zweckbegriff und' Systemrationalität. Über die Funktion von Zwecken in sozialen Systemen. 2. Aufl., Frankfurt, Erstveröffentlichung Tübingen 1968

Maturana, . 1982:

Narr, W.-D. 1969: Theoriebegriffe und Systemtheorie, Stuttgart

Natanson, M. 1964: The Lebenswelt (zit. n. Luckmann 1980a)

Schütz, A./Luckmann, T. 1979, 1984: Strukturen der Lebenswelt, 2 Bände, Frankfurt/M.

Schulz, W. 1972: Philosophie in der veränderten Welt, Pfullingen

Smuts, J. Ch. 1926: Holism and Evolution, London

Trentowski, B. 1843: Stosunek do Cbernetyki czyli sztuki rzadzenia narodow, J. K. Zupanski, Poznan

Ulrich, W. 1981: Systemrationalität und praktische Vernunft - Gedanken zum Stand des Systemansatzes, Einleitung des Übersetzers in: Churchman 1981

Wildermuth, A. 1966: Der Mensch im System von Leibniz, zit. nach Narr 1969

Zeleny, M. 1977: Cybernetics and General Systems - A Unitary Science?, New York

3.
Systemforschung als Systemgestaltung und im Design – Arbeiten an und im Vorfeld der Universität Kassel

3.1 Einführung

Die Arbeiten in diesem Kapitel wurden unter dem Gesichtspunkt ausgewählt, dass sie eine Brücke zwischen den eher theoretischen und methodologischen Überlegungen hin zu Anwendungen herstellen. Dabei ist Anwendung nicht lediglich im Sinne konkreter Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu sehen, sondern auch im Hinblich auf ideen-kritische und systemische Überlegungen. Die Perspektive kann hier als die des „Systemdesigns" gesehen werden, eines Fachgebietes, das die Analyse und Gestaltung komplexer soziotechnischer Systeme zum Gegenstand hat.

Der Beitrag „Systemgestaltung als Hebammenkunst" stellt eine zentrale Position vor, die geradezu zu einem Hauptcharakteristikum des Krauch'schen Ansatzes wurde: die im Unterschied zu einem „instrumentellen" Vorgehen – durchaus im Sinne von Horkheimer verstanden – „maieutische" Herangehensweise, bei der Betroffene in den Analyse- und Gestaltungsprozess einbezogen werden, die Systemanalytiker sich in den Untersuchungsbereich integrieren, um durch „fortgesetztes Fragen" neue, bisher unverstandene Möglichkeiten zu entdecken.

Immer auch werden die Methodenvorschläge in einen historischen Kontext gestellt, sowohl von der Methodenseite her (auch Krauch verweist, ähnlich wie Lenk und Ropohl an anderer Stelle auf die frühen Beiträge von Lambert zu einer durchaus in der Rückschau „modern" zu nennenden Systemtheorie), als auch im Hinblick auf die Ideenlage, den vorherrschenden „Ideologien", mit denen man sich kritisch auseinander setzen muss, will man nicht Lösungen entwickeln, die bedeutungslos und wirkungslos bleiben. Auch wenn die Entwicklungslinie nicht über die Krauch'schen Beiträge lief, sondern an Überlegungen von Churchman anknüpfte (s. dazu aber insbesondere auch Beitrag 3.7), kann etwa der „Critical Systems Approach" zumindest von den Intentionen her - z.T. auch in der methodischen Unterfütterung - als aktuelle und prominente Variante dieses Systemansatzes gesehen werden.

Auf konkrete Methodenvorschläge, wie den Zeitraffer-Experimenten und vor allem ORAKEL, wird an anderer Stelle in diesem Buch noch detaillierter

eingegangen. Eine Beschreibung eines Umsetzungsversuchs im Rahmen der Entwicklung eines Informations- und Planungssystems für das Kanzleramt Ende der 1960er Jahre ist in dem Beitrag „Die andere Zukunft" beschrieben. Dort wird auch die außerordentliche Themenvielfalt sichtbar, die mit dem genannten Systemansatz angegangen werden kann. Mit der Übernahme der Professur für „Systemdesign" an der Universität (damals Gesamthochschule Kassel, eine Bezeichnung, die auch signalisierte, dass z.B. eine Kunsthochschule, an der das Design angesiedelt war, in die Hochschule integriert war) standen neben Technikentwicklungsprojekten (z.B. die Weiterentwicklung der Stirling-Technologie) insbesondere „Untersuchungen über den Alltag" im Vordergrund. Dass hierbei auch technik-philosophische Überlegungen angestellt wurden, wie etwa die Dedektion der Bedeutung der Technik- und Konsumkultur als „Religionsersatz", war sicherlich kein Nachteil für die analytische Qualität der Arbeiten. Belegt werden derartige Zusammenhänge z.B. am Komplex „Reinheit" (die vielschichtigen Auseinandersetzungen damit sind im Beitrag „Beispiel: Reinheit und Ordung" ausführlicher dargestellt) oder auch im Hinblick auf die Zukunft des Automobils („Beispiel: Automobil"). Immer aber werden technologische, sozialpsychologische und kulturelle Aspekte (mehr oder weniger systematisch / systemtheoretisch – je nach Adressatenkreis) zusammen gedacht und argumentativ verknüpft. Selbst wenn heute nicht mehr jede der Aussagen (z.B. zur konkreten Bedeutung bestimmter technologischer Komponenten zukünftiger Automobiltechnik) in der gleichen Weise getroffen werden würde, ist die Verknüpfung von Technik und Technologie mit Wissenschaftssoziologe und z.B. der „Cultural Theory" von Douglas u.a. nach wie vor richtungsweisend.

Auf ein Konzept sei besonders hingewiesen, das der „Pleonexie". Nach Max Scheler wird mit diesem Begriff „das Bedürfnis und das Bestreben" verstanden „sich hervorzutun und aufzufallen". Krauch sieht eine Tendenz, dass hiervon „ganze Gesellschaften durchwachsen" werden, mit ungeahnten Herausforderungen für die Gestaltung der „life support systems" der modernen Gesellschaft.

Ein Beitrag von Krauch/Churchman, der aus der Zusammenarbeit mit dem *Center for the Study of Democratic Institutions* entstand, beschäftigt sich mit Experimenten, insbesondere im Zusammenhang mit der Erforschung von Einstellungen und der Konzeption wünschbarer Zukünfte. Methodisch können die Überlegungen auf der technischen Seite als eine Begründung für neuere Entwicklungen der agentenbasierten Modellierung angesehen werden, wissenschaftstheoretisch sind sie immer noch von Interesse, weil über die Bedeutung der „historischen Dimension" bei der Meinungsbildung und bei der Erforschung von Präferenzen reflektiert wird. Zudem ist die Frage der Systemabgrenzung ein wichtiger Bestandteil der Überlegungen. Mit der Präferierung

eines „dialektischen“ Ansatzes steht der Beitrag in enger Beziehung zu den bereits erwähnten späteren Entwicklungen eines Critical Systems Approach, insbesondere im Hinblick auf die Einbeziehung einer Meinungsvielfalt, in der Auseinandersetzung mit dieser und hinsichtlich der Offenlegung von Grundannahmen und der zugrunde gelegten „Weltanschauung“.

Das Kapitel schließt mit einem Beitrag von Sieferle, der die Aufgaben des Designs und der Ausbildung von Designerinnen und Designer angesichts der Strukturwandels in der Gesellschaft näher bestimmt. Waren früher die Aufgaben aus der Dominanz der „Massenproduktion“ abgeleitet, so muss heute stärker auf Differenzierungen und Konfliktmuster eingegangen werden, die aus dem Prozess der Globalisierung und der „Wissensgesellschaft“ resultieren. Für das Design heißt das dann, dass „künstlerische, technische, ergonomische, systemanalytische, ökologische und kulturelle“ Faktoren gleichermaßen Berücksichtigung finden müssen. Grundlagen hierfür wurden von Krauch und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gelegt – inwieweit sich diese in der konkreten Hochschulpraxis weiter ausbreiten werden wird sich zeigen.

(KHS)

3.2 Systemgestaltung als Hebammenkunst*)

Helmut Krauch

Einleitung

In diesem Beitrag wird versucht, die Entwicklung des maieutischen Systemdesign aus der klassischen Maieutik und den frühen Entwicklungen der Systemtheorie darzustellen. Der Versuch einer Synthese begann 1963 am „Center for the Study of Democratic Institutionss“ in Santa Barbara, California, und führte in den folgenden Jahren zu verschiedenen Anwendungen. Nach methodischen Betrachtungen werden Anwendungsbeispiele beschrieben.

Der historische Kontext

Die neuere Systemtheorie entstand aus Versuchen, die Beschränkungen des Atomismus, Mechanismus und jeder Art von scientivischer Reduktion durch

*) Beitrag für das Seminar „Lebenswelt und Systemgestaltung“ Interuniversity Center Dubrovnik 30. September bis 12. Oktober 1985

die Rehabilitierung holistischer und vitalistischer Ansätze zu überwinden, Ansätze, die durch die erfolgreiche Entwicklung der Naturwissenschaften des 19. Jahrhunderts verdrängt worden waren. Ihre Wiederbelebung begann innerhalb der Biologie (Claude Bernard), und der Vater der modernen Systemtheorie, der Biologe Ludwig von Bertalanffy, verschweigt nicht deren Tradition: „Als ‚Naturphilosophie' können wir sie zurückverfolgen zu Leibniz, zu Nikolaus Cusanus mit seiner coincidentia oppositorum; zur mystischen Medizin von Paracelsus; zu Vicos und Ibn Chalduns Vision der Geschichte als einer Folge kultureller Entitäten oder ‚Systemen'; zur Dialektik von Marx und Hegel."

Allerdings erwähnt Bertalanffy nicht einen Zeitgenossen von Leibniz (und kannte ihn wohl auch nicht), den man als den „verloren gegangenen Großvater der Systemtheorie" bezeichnen könnte, da er fast vergessen ist, obwohl er sehr viel des heutigen Denkens über Systeme vorweggenommen hat.

Sein Name ist J. H. Lambert, in der Physik wohlbekannt, nicht jedoch in der allgemeinen Methodologie. Dabei schrieb er im Jahre 1782 seine „Drei Abhandlungen zum Systembegriff", die dem modernen Systemdenken sehr nahe kommen.

Lambert versteht unter einem System „ein zweckmäßig zusammengesetztes Ganzes", bestehend aus Teilen, die miteinander verbunden, teils voneinander abhängig, jedes für sich kenntlich und mit Absicht gestellt oder geordnet sind; verbindende Kräfte zwischen den Teilen; ein gemeinsames Band, welches aus den Teilen ein Ganzes macht; eine allgemeine Absicht, zu der das System gestaltet, geordnet, zusammengefügt und verbunden ist (vgl. 5. 92).

Lambert erörtert nicht nur Probleme der Beharrung und des Gleichgewichts (homoeostase), Gesetze und Regeln der Systemerhaltung und -anpassung, sondern auch Möglichkeiten der Systemgestaltung. Hierbei kann einmal die Absicht am Anfang stehen. Es können aber auch Teile oder die verbindenden Kräfte Ausgangspunkte bilden, d. h. dass er hier bereits die Möglichkeit der Selbstkonstruktion im Systemdesign hat und damit Gegenstände der heutigen Theorie selbstreferentieller und autopoietischer Systeme vorweg nimmt.

„Unten den Systemen von Mitteln und Absichten, zeichnen sich (...) die Systeme von Handlungen als eine besondere und vorzügliche Classe aus. Wir können dahin 1) das System der Handlungen eines ganzen Volkes; 2) das System der Handlungen einer Gesellschaft; 3) das System der Handlungen eines einzelnen Menschen sowohl überhaupt, als in Rücksicht auf die zu wählende Lebensart, oder auch einzelne besondere Absichten rechnen." (S. 98)

Diese Bemerkungen mögen genügen, um den quasi modernen Systembegriff zu zeigen, der bereits Ende des 18. Jahrhunderts existierte, bevor er vom scientivischen Reduktionismus verdrängt und vergessen wurde.

Im 19. Jahrhundert spezialisierten sich die einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen immer weiter, lösten ihre Gegenstände aus den vorwissenschaftlichen Zusammenhängen heraus und untersuchten sie im Einzelnen unter Abstraktion von allen anderen. Ihre technischen, wirtschaftlichen und besonders die militärtechnischen Erfolge stabilisierten ihr partikulares Erkenntnisinteresse bis über den 2. Weltkrieg hinaus. Mensch-bezogene Forschung und ding-bezogene naturwissenschaftliche Technik fielen immer weiter auseinander. Erst nach dem 2. Weltkrieg wurde das Systemdenken wiederentdeckt, und es waren ironischerweise militärtechnische Entwicklungen, die solche Ansätze wieder in das Interesse rückten. Während durch den ersten Weltkrieg der Glaube an Wissenschaft und Fortschritt tief erschüttert wurde, war die Wirkung des zweiten Weltkrieges eine ganz andere. Besonders in den angelsächsischen Ländern setzte sich die Ansicht durch, dass der Sieg über den Faschismus dem Einsatz von Wissenschaft und Technik zu verdanken sei. Für diesen neuerlichen Kredit der Wissenschaft waren Ansätze verantwortlich, die mit Recht in die Geschichte der Systemtheorie eingeordnet werden können: Operations Research, Informatik und Kybernetik.

Im Jahre 1949 veröffentlichte der österreichische Biologe Ludwig von Bertalanffy seine „Allgemeine Systemlehre". Sein Ziel bestand darin, biologische und soziale Organismen in ihrer Ganzheit zu analysieren und somit die Beschränkungen der mechanistischen Forschungstradition zu überwinden. „Wenn wir einen lebenden Organismus betrachten, so beobachten wir eine erstaunliche Ordnung, Organisation, Arterhaltung unter ständigem Wandel, Regelung und offensichtliche Teleologie. In ähnlicher Form sind im menschlichen Verhalten Zielsuche und Zweckhaftigkeit nicht zu übersehen, selbst wenn wir einen strikt behaviouristischen Standpunkt akzeptieren. Konzepte wie Organisation, Zielorientierung, Teleologie etc. treten jedoch im klassischen Wissenschaftssystem nicht in Erscheinung. In der Tat wurden sie in der sogenannten mechanistischen Weltanschauung, die auf der klassischen Physik basiert, als illusionär oder metaphysisch erachtet. Dies bedeutet, zum Beispiel für einen Biologen, dass gerade die spezifischen Probleme lebender Natur offenkundig außerhalb des legitimen Wissenschaftsbereiches zu liegen scheinen."

Ebenfalls scharfe Kritik an der Einseitigkeit traditioneller Forschungskonzepte übte ein weiterer Pionier der Systemtheorie, der englische Wirtschaftswissenschaftler Kenneth Boulding. Er entwarf ein System von Systemen als analytische Basis von Strukturkonzepten für die empirische Forschungsarbeit. „Ein Skelett der Wissenschaft, in dem Sinne, dass ein Rahmen oder eine Struktur geschaffen wird, mit denen das Fleisch und Blut der einzelnen Disziplinen ... zu einem geordneten und zusammenhängenden Körper des Wissens wird."

Karl W. Deutsch benutzte die wiedererwachte Systemwissenschaft für die Politologie und verband dabei die Analyse sozialwissenschaftlicher und lerntheoretischer Konzepte mit der kybernetischen Systemtheorie, wobei er seine Erkenntnisse mit Beispielen aus der realen politischen Praxis belegte. Er beschreibt sozialen Wandel und gesellschaftspolitische Konflikte als konstitutive Systemeigenschaften, womit er sich auch deutlich von der traditionellen soziologischen Systemtheorie abhob.

Nach Vorbildern aus der Biochemie und Biophysik, wo komplizierte Stoffwechselprozesse der lebenden Zelle im Computer simuliert wurden, versuchte J. Forrester, am MIT die komplizierten Prozesse, die sich in einer Stadt abspielen, im Modell zu simulieren Er verwendete dafür ein Netz verknüpfter Differentialgleichungen, durch die u. a. der Transport, der Energiefluss, die Versorgung und Entsorgung einer Stadt dargestellt wurden. Als Daten verwendete er teils vorhandene Statistik, teils Schätzungen von Fachleuten. Diese Modelle wurden unter der Bezeichnung „Urban Dynamics" sehr bekannt.

Später entwickelten Meadows u. a. für den Club of Rome ein Welt-Modell, das wegen seiner teilweise düsteren Prognosen weltweites Aufsehen erregte, jedoch von wissenschaftlicher Seite erheblich kritisiert wurde.

Neuerdings hat Forrester ein nationales Modell der Wirtschaft der Vereinigten Staaten entwickelt, in dem die verschiedenen Faktoren zusammengesetzt sind, die das wirtschaftliche Geschehen beeinflussen. Dabei ist die Industrie so strukturiert, dass sich die einzelnen Produktionsprozesse realitätsnah im Modell abbilden lassen. In jedem Bereich existiert ein Rechnungswesen, in dem Zahlungen vorgenommen und verbucht, Bilanzen erstellt und Steuern abgeführt werden. Zu dem Modell gehören ein komplettes Bankensystem sowie ein Bereich für den privaten Verbrauch. In dem Modell sind die heute zur Verfügung stehenden Kenntnisse über Organisationsstruktur und Verhaltensformen abgebildet. Dieses Modell wird aber nicht nur dazu benutzt, zukünftige Entwicklungen vorauszusehen, sondern tiefere Einblicke in das Verhalten komplexer Systeme zu gewinnen.

Alle diese Modelle und Experimente versuchen, die Enge der Ansätze der Einzeldisziplinen zu überwinden, aber sie bringen eine neue Gefahr mit sich. Der moderne Systemansatz kann seine genannten (militär-) technischen Paten schwer abschütteln; in praktischen Systemanalysen und -gestaltungen wird meistens 'instrumentell' vorgegangen, d. h. sie vernachlässigen die Orientierungen, den 'Willen', die Weitsicht der partizipierenden Subjekte. Wenn das Systemkonzept helfen soll, soziale Probleme zu lösen, dann muss es mindestens um eine Dimension erweitert werden, die 'Maieutik'.

Der humanistische Ansatz hat zwar viel mit der Systemtheorie gemeinsam, kam aber lange nicht mit ihr in Kontakt.

Die Methodik der Maieutik

Zur gleichen Zeit, als Lambert seine Erklärungen zum Systembegriff verfasste, wurde eine Unterrichtsmethode wiederentdeckt, die als das 'Sokratische Fragen' bekannt wurde. Dies ist nicht nur aufgrund der Koinzidenz interessant, sondern auch wegen der systemischen Implikation der Sokratischen Methode. Diese Vorgehensweise geht auf Platons Rezeption der Diskussionsweise des Sokrates - die Hauptquellen sind 'Menon' und 'Theaithetos' - zurück, der seine Schüler nicht belehrte, sondern sie vielmehr durch fortgesetztes Fragen dazu brachte, die in ihnen selbst schlummernden Möglichkeiten zu entdecken und zu entfalten.

Sokrates - unter Hinweis auf seine Mutter, die Hebamme war - verglich diese Vorgehensweise oft mit der Hebammenkunst und so wurde sie Maieutik genannt. Sie beginnt mit der Entlarvung allen isolierten Wissens als Nicht-Wissen durch Widerlegung (Elenktik) und schreitet fort über die Einsicht in die Ignoranz (Aporie) zur Enthüllung und kritischen Entwicklung der Fähigkeiten einer Person durch bloßes Fragen (Anamnesis).

Während der Aufklärungszeit wurde diese Methode in der Erziehung, besonders im protestantischen Religionsunterricht benutzt. Allerdings war sie sehr bald heftiger Kritik der Kirche ausgesetzt, da die Maieutiker bei den Schülern religiöse Inhalte aus allgemeinen Moralvorstellungen und ethischen Einsichten zu entwickeln suchten. Zur selben Zeit, als das Systemdenken durch den Reduktionismus verdrängt wurde, verschwand auch die maieutische Vorgehensweise, obwohl nur ihre Inhalte, nicht die Methode, explizit kritisiert wurden. Vielleicht war auch ihr Verschwinden eine Folge des aufkommenden Positivismus.

Systemanalyse beschäftigt sich mit der Analyse und Planung komplexer Systeme. Es kann sich dabei um sehr verschiedene Gegenstände handeln, die unterschiedliche Untersuchungen erfordern. Besonders Systeme, in die Menschen, Institutionen und Maschinen eingehen, setzen Verständnis komplizierter sozialer, technischer, ökonomischer und politischer Einflüsse voraus. Damit wird deutlich, dass Systemanalyse in aller Regel eine multi- und interdisziplinäre Angelegenheit ist.

Systeme stehen immer unter historischen, politischen, ökologischen und ökonomischen Bedingungen. Entsprechend konzipiert die Systemtheorie ein System nicht nur als eine Einheit aus Elementen und Beziehungen, die von der Umwelt abgegrenzt ist, sondern sie thematisiert auch gleichzeitig die Außenwelt, die wiederum aus Systemen verschiedenster Art bestehend aufgefasst werden kann. Diese Auffassung ist für jede Systemanalyse grundlegend, dennoch gibt es wichtige Unterschiede in der Systemkonzeption und in der Vorgehensweise.

Im Folgenden werden zwei Varianten der Systemanalyse und des Systemdesign gegenübergestellt. Die eine wird als instrumentell, die andere als maieutisch bezeichnet. Dabei ist zu bedenken, dass jede Systemanalyse und jedes Systemdesign in dem Sinne instrumentell ist und sein muss, dass sie als ein Mittel dient, ein Ziel zu erreichen. Hier wird der Begriff jedoch in Anlehnung an Horkheimers Kritik des instrumentellen Denkens verwendet. Ein derartig auf technische Effizienz eingegrenztes Denken und Handeln entspricht nicht den Anforderungen an das Systemdesign in einer komplexen und zunehmend spannungsgeladenen Welt mit ihren unterschiedlichen Interessen, Bedürfnissen und Lebenswelten. Aus diesem Grund soll ihr hier die maieutische Systemanalyse gegenübergestellt werden

Eine Systemanalyse beginnt meist mit der Definition der Problemstellung durch den Auftraggeber. Die Systemanalytiker entwerfen ein empirisch mehr oder weniger abgesichertes Zustandsbild - die „Ist-Analyse" oder „Systemdiagnose" - und entwickeln daraus den „Soll-Zustand", d. h. den für das System effektivsten Zustand. In einem Modell wird dann das neue System simuliert, eine Reihe von Alternativentwürfen ausgearbeitet und einer Aufwand-Nutzen-Analyse unterworfen, die die Grundlage für die Entscheidung über die optimale Lösung bildet.

Der Systemanalytiker nimmt die Problemstellung vom Auftraggeber als vorgegeben hin und versucht dann, soweit wie möglich zu rationalisieren und zu optimieren.

Hierin liegen schon die ersten Schwächen. Abgesehen davon, dass es dem Auftraggeber oft nicht möglich sein dürfte, das Problem selbst genau zu definieren, kann die einseitige Vorgabe des „Soll"-Zustandes dazu führen, dass Funktionen positiv bewertet werden, die aus einer anderen Sicht als Dysfunktion erscheinen. Beispielsweise kann eine Tätigkeit innerhalb eines Arbeitsprozesses vom Auftraggeber als optimal angesehen, vom ausführenden Betroffenen aber als Hindernis empfunden werden und so den Ablauf stören.

Nimmt der Untersuchende diese Funktion dann als gegeben an, sucht er Störquellen möglicherweise an falscher Stelle. Die sich aus seiner Untersuchung ergebenden Alternativen werden dadurch fiktiv, dass sie entweder die entscheidenden Bedingungen umgehen oder aber sie aufheben oder möglicherweise neue Störquellen hervorbringen.

Durch dieses Ausgrenzen von Teilaspekten schon während der „Ist"-Analyse können verborgene einseitige Interessen, die hinter der „Soll" - Definition stehen, noch leichter durch das Ergebnis gerechtfertigt werden. Außerdem könnten durch eine begrenzte Problemdefinition Beziehungen zwischen dem Untersuchungsfeld und den Außenbereichen übersehen werden, so dass der innere Ablauf zwar reibungslos gewährleistet ist, der Gesamtzusammenhang mit anderen Handlungsabläufen aber nicht mehr besteht.

Eine solche Untersuchung kann schlimmstenfalls statt zu einer Verbesserung zu einer Eingrenzung der Ziele führen, da ein Ergebnis nicht auf den Interessen und Beurteilungen aller Betroffenen basiert, sondern lediglich die vorgegebene Wertung berücksichtigt. In dieses vorgezeichnete Interessenbild müssen sich alle Beteiligten einfügen, wobei die Entfaltung eigener Möglichkeiten und eigener Bewertungen eingeschränkt wird.

Zukünftige Wirklichkeiten durch die Betroffenen selbst konstruieren zu lassen, ist das Hauptziel der maieutischen Systemanalyse. Die Maieutik hat den Sinn, aus dem Einzelnen Erfahrungen und Antizipationen, Vorstellungen in bezug auf seine Zukunft, die Zukunft seines Hauses, seiner Familie, seines Arbeitsplatzes herauszulocken, so dass der einzelne Bürger Mitgestalter der politischen Zukunft wird - ein Prozess, der in dem jetzigen parlamentarischen System lediglich recht vereinfachend und vergröbernd über die politische Willensbildung zu bestimmten Punkten erfolgt. Hierdurch können aber nicht alle Interessen erfasst werden, so dass immer häufiger Bürgerinitiativen entstehen, die im Einzelnen nur noch durch Verwaltungsakte mühsam abgewehrt und beruhigt werden können. Die Zahl der Kollisionen nimmt ständig zu, weil die Bereiche, die von Interesse für die Politik sind, immer komplizierter und immer vernetzter werden. Deswegen entstehen immer mehr Berührungspunkte, die in ihrer Komplexität von den Parteien und von dem politischen System kaum noch befriedigend bearbeitet werden können.

Anders als bei der instrumentellen Systemanalyse wird bei der maieutischen Systemanalyse die Problemstellung nicht vorformuliert übernommen, sondern das Untersuchungs-Team wird in den Objektbereich integriert, in dem von innen oder außen Störungen wahrgenommen wurden. Im weiteren Verlauf kommt es auf ein gutes Zusammenspiel zwischen den Systemanalytikern und den Mitgliedern des Untersuchungsbereiches an. Im Gegensatz zur instrumentellen Systemanalyse nehmen die Probanden am Untersuchungsverlauf aktiv teil und üben entscheidenden Einfluss aus.

Die Untersuchenden aktivieren dann fragend die latente Kritik jedes Beteiligten an den Abläufen innerhalb des Tätigkeitsfeldes. Dabei bedient sich der Interviewer der Maieutik, nämlich der sokratischen Kunst, durch geschicktes Fragen verborgene Erkenntnisse und geistige Kräfte der Beteiligten hervorzubringen.

Im Zusammenwirken aller entwickelt er Modelle und Simulationen, führt Experimente durch und arbeitet Entwürfe aus, die wiederum in einem Kreisprozess erneuter Kritik unterworfen werden. Auf diese Weise erzeugt er über längere Zeiträume einen Lern- und Reformprozess, bei dem das Problemverständnis sich fortlaufend verfeinert. Die Wahrung der Interessen der Betroffenen, Normen oder notwendige Festlegungen können dabei kontrolliert werden.

Da durch Modelle und Experimente neue Handlungsabläufe antizipiert werden, wird die Einführung technischer Neuerungen von vornherein mit angelegt und kann auf die sich andeutenden Anforderungen abgestimmt werden, wodurch schließlich Reibungsverluste bei der Implementierung vermieden werden können.

Die Diskussion der zukünftigen Wirklichkeit ist im Gegensatz zur instrumentellen Systemanalyse in diesem Ansatz schon enthalten.

Umfassendere dynamische Modelle wurden zunächst in der chemischen und biologischen Forschung entwickelt. Von daher ergab sich der Gedanke, auch soziale Prozesse durch Beeinflussung der Variablen Druck (Dichte), Temperatur (Konflikt-Spannung) und Katalysatoren bzw. Fermente (Maieutik) so stark zu beschleunigen bzw. zu verdichten, dass in einer Art „Zeitrafferexperiment" Lern- und Bewusstseinsprozesse, die sich normalerweise auf Jahre erstrecken, auf wenige Tage verdichtet werden können.

Ein „Zeitraffer"-Experiment wurde mit Schülerinnen eines Jahrgangs unternommen. Basis des Experiments war der wiederholte Vergleich einer Kontrollgruppe mit einer Experimentalgruppe.

Beiden Gruppen wurden vorbereitete Tests vorgelegt, in denen sie sowohl die Stärke als auch die Komplexität ihrer Antizipationen auf Skalen angaben.

Die Tests bestanden aus vorgegebenen Statements und Fragen zu Problemen der politischen Gegenwart und Zukunft. Die Skalen waren zu diesem Zweck entwickelt und hinsichtlich ihrer Tauglichkeit überprüft vorden.

Zwei Wochen nach der ersten Testrunde wurde die Experimentalgruppe zu einer Wochenend-Tagung eingeladen. Unmittelbar vor Beginn der Tagung wurden beide Gruppen noch einmal getestet.

Während der Zeit der Tagung wurde die Experimentalgruppe aus ihrer bisherigen Umwelt gelöst, während die Kontrollgruppe in ihrer gewohnten Umgebung blieb und lediglich die Messprozeduren über sich ergehen lassen musste. Wie wichtig die Loslösung von Schule und Elternhaus (und dem damit verbundenen Meinungsdruck) war, zeigt sich darin, dass die Mädchen auch in den Gruppendiskussionen die strikte Zusicherung ihrer Anonymität zur Voraussetzung jeder freien Meinungsäußerung machten.

Während der Tagung wurde eine Verstärkung des Zukunftsbezuges angestrebt. Experten hielten Vorträge z. B. über die Stellung der Frau in der Industriegesellschaft, Filme über Probleme des Städtebaus und der Städteplanung wurden gezeigt, Diskussionen und vor allem aktives Rollenspiel antizipierter Situationen eingeführt. Durch die Information durch die Experten und die sorgfältige Vorbereitung auf die Rollenspiele wurde eine möglichst realistische Informationsbasis gegeben. Das Engagement der Beteiligten war hoch. Von den Untersuchten wurde ein Explizieren und ständiges Korrigieren bereits latent vorhandener Zukunftsvorstellungen gefordert.

Die so hervorgerufene Spannung ermöglichte eine Form des konstruktiven Denkens, die auf neue Erkenntnisse der zukünftigen Probleme abzielte.

Nach Abschluss der Tagung wurden Experimental- und Kontrollgruppe erneut getestet, ebenso sechs Wochen später.

Erste Ergebnisse, die mit diesem Verfahren gewonnen wurden, zeigen, dass in der Experimentalgruppe der Zukunftsbezug aktualisiert werden kann, und dass Effekte auch nach mehreren Wochen noch vorhanden sind. Sie zeigen, dass diese Effekte sehr spezifisch sind und nicht ohne Kenntnis der politischen und sozialen Veränderungen während des Untersuchungszeitraums interpretiert werden können. Interindividuelle Unterschiede und Unterschiede zwischen Versuchspersonen aus diversen sozio-ökonomischen Gruppen sind ausgeprägt. Die beobachteten Veränderungen bestehen nicht nur in einer relativ zur Kontrollgruppe verstärkten Beschäftigung mit der Zukunft und veränderten Erwartungen, vielmehr ändert sich auch das Netz der Beziehungen zwischen den Faktoren, die als in der Zukunft besonders wirksam angesehen werden.

Ein Experiment, das sich die emanzipatorischen Möglichkeiten im Santa-Barbara-Modell zunutze machte, war das ORAKEL Projekt, das 1969 begonnen wurde [s. dazu Beitrag 5.4].

Das Konzept des sokratischen Dialogs stand im Mittelpunkt eines Vorschlages für ein neues Informationssystem im Bundeskanzleramt. In Form des organisierten Konflikts sollte hier eine Entscheidungshilfe für den Bundeskanzler erarbeitet werden. In der konkreten Anwendung sollte eine topische Informationsdarstellung entstehen, indem verschiedene politische Standpunkte zu einem Problem diskutiert wurden.

1969 erging an die Heidelberger Studiengruppe für Systemforschung der Auftrag für dieses System-Design.

Entwürfe zur Unterstützung der politischen Arbeit und der Regelung des Wirtschaftslebens durch Kommunikations- und Abstimmungsmedien sind schon vor mehreren Jahrzehnten entwickelt worden. Diese älteren und neuere Vorschläge zur Einrichtung einer auf elektronische Kommunikationsmedien und Computer gestützten Demokratie verbinden im Wesentlichen idealdemokratische Ideen und Modelle der Kybernetik.

Schon Bogdanov wollte zu Beginn dieses Jahrhunderts in der Sowjet-Union einen zentralen statistischen Mechanismus mit elektronischer Übertragung einführen, der alle Arbeitsvorgänge, die Produktivität, die Fluktuation der Arbeitskräfte und die Verteilung der Güter registrieren und überwachen sollte. Ziel war die optimale Abstimmung von Produktion, Verteilung und Verbrauch.

Dieses System sollte teils nach politischen Zielvorstellungen, teils nach massenwirksamen Leitbildern orientiert werden. Ziele und Leitbilder sollten in wechselseitiger Annäherung und Ausgleichung gefunden werden, ein Verfahren, das Bogdanov als „Konterdifferenziation“ bezeichnete. Volks-

abstimmungen sollten letztlich ganz wegfallen, sie sollten unnötig werden, weil bei ideal funktionierendem System alle sozialen Widersprüche beseitigt wären.

1963 schlug Viktor Gluschkow, Direktor des „Instituts für Kybernetik der Akademie der Wissenschaften" der UdSSR, ein automatisiertes Steuerungssystem für die gesamte Volkswirtschaft der Sowjet-Union vor. Der 24. Parteitag der KPdSU bestimmte, dass ein solches System zur Planung und Leitung der Volkswirtschaft auszubauen sei. In Rechenzentren sollen demnach erschöpfende Informationen über den Zustand der Wirtschaft und die wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse und Kapazitäten der Gesellschaft erfasst werden.

Dadurch sollten „Optimierungen" der planungs- und verwaltungsmäßigen Entscheidungen ermöglicht und die Effektivität der Produktion enorm gesteigert werden. Darüber hinaus ergeben sich nach Gluschkows Meinung Möglichkeiten einer weiteren Demokratisierung der Verwaltung, ein Zustand, der in den hochentwickelten Systemen längst funktioniert.

Er betrachtet es dabei bereits als einen „Fortschritt", von überall her Informationen aufzunehmen, zu speichern und zu verwalten. Darin sei bereits für viele Menschen eine Möglichkeit gegeben, an der Wirtschaftsplanung und -lenkung schöpferisch teilzunehmen.

Ein Teil der Kapazität des ganzen Systems soll der „Meinungsforschung" zu den verschiedensten Fragen dienen. Auf diese Weise soll eine allgemeine und dauernd tagende Versammlung der Bevölkerung des Landes konstruiert werden. Dadurch ergibt sich ein elektronisches Forum nach dem Muster der klassischen Demokratien, und dieses elektronische Forum soll ununterbrochen Wünsche, Hoffnungen und Werturteile der Bevölkerung aufnehmen und speichern. Die Auswertung dieser Daten wird dann in Beziehung gesetzt zu den Hilfsquellen, um zu prüfen, welche Maßnahmen eingeleitet werden müssen.

Die Vorstellungen Gluschkows beinhalten eine „umfassende Systemanalyse", die keineswegs nur modellhaft im Computer ausgeführt wird, sondern als dauernde Wechselwirkung zwischen Sachverständigen und der ganzen Bevölkerung, wobei der Öffentlichkeit eine dauernde Steuer- und Kontrollfunktion zugedacht ist. Allerdings wird dieser Vorgang auf Entscheidungsvorbereitung eingegrenzt, denn wenn die analytischen Arbeiten und Auswertungen gründlich vollzogen sind, sollen die Ergebnisse den obersten Gremien des Landes vorgetragen werden. Hier ist allerdings die Zukunftsperspektive nicht eindeutig, denn Gluschkow schwebt eine Beteiligung jedes Bürgers an der Leitung vor, die jedem dann nicht mehr als besondere vorkommt, sondern als etwas ganz Normales. Dies zielt auf eine Selbststeuerung der Massen und unterscheidet sich nicht grundsätzlich von den Steuerungs- und Angleichungsvorstellungen Bogdanovs. Ideologisch ist es deshalb von Bedeutung, weil durch den Wechsel zwischen Berufsarbeit und Leitungs- und Steuerungsfunktion die

Trennung zwischen diesen beiden Bereichen aufgehoben werden soll und damit auch die historischen, durch Arbeitsteilung verursachten Gegensätze und Entfremdungen. Etwa 1985 sollten die technischen Voraussetzungen für die Verwirklichung dieser Gedanken in der Sowjet-Union gegeben sein, eine ziemlich genaue Schätzung, wenn man die Perestroika als Zielmarkierung akzeptiert.

Weitere Methodenaspekte

Max Weber schrieb von „mehr Klarheit", die das Entscheiden schwerer macht. Die wissenschaftliche Analyse erzeugt eine höhere Bildschärfe, und das bedeutet mehr Information, die in der knappen Zeit verarbeitet und berücksichtigt werden muss. Aber Wissenschaft und Technik leisten auch Rationalisierungs- und Vereinfachungshilfe. Durch Einführung höherer Ordnung, beziehungsweise durch Reduktion von Komplexität machen sie die Sachverhalte klarer und die Handlung rationaler.

Eine zunächst unübersichtliche Vielfalt von Zielen und Bewertungen lässt sich mit Hilfe der „Konsistenz-Analyse" und der „automatischen Klassifikation" der Personen im Hinblick auf Ähnlichkeiten ihrer Bewertungen und Ziele ordnen. Durch graphentheoretische Verfahren lässt sich die Übereinstimmung oder das Ausmaß an Unklarheit oder Konflikt direkt in Pfeildiagrammen auf einem Bildschirm sichtbar machen. Mit Hilfe der multidimensionalen Skalierung oder der Clusteranalyse lassen sich die Objekte in hierarchische Gruppierungen bringen, durch die zum Beispiel eine Gruppierung der Politikbereiche zu Planungseinheiten unter dem Gesichtspunkt des Koordinationsbedarfs erreicht werden kann.

Durch Faktorenanalyse lassen sich Gemeinsamkeiten in den Zielsetzungen finden, wodurch der Weg zu Plänen und Lösungen erleichtert wird. In der Faktorenanalyse werden diese Ähnlichkeiten durch Korrelationskoeffizienten ausgedrückt. Während die Ähnlichkeiten noch direkt aus von den Bürgern angegebenen Zahlen und Beurteilungen ermittelt sind, geht man mit Hilfe der Faktorenanalyse auf die Suche nach übergeordneten Gemeinsamkeiten, die nicht mehr unmittelbar beobachtet, aber aus empirisch gewonnenen Daten hergeleitet sind.

Man erhält Bezugssysteme, aus denen sich Einsichten in die Struktur der Ähnlichkeiten ergeben können. Liegen Ziele im mehrdimensionalen Raum nahe beieinander, bilden sie dort eine deutliche Gruppe, so liegt die Vermutung nahe, dass diese Ziele durch eine übergeordnete Zielsetzung gemeinsam ausgedrückt werden können. Bei derartigen Auswertungen leistet die Bildschirmausgabe im Computer wertvolle Hilfe, besonders wenn eine direkte Interaktion zwischen Bildschirm und Benutzer möglich ist.

Die im mehrdimensionalen Raum abgebildeten Gruppen von Zielen, Programmen oder von Bürgern können dann ähnlich wie eine Kristallstruktur in

ihrer gegenseitigen Nähe beziehungsweise Distanz betrachtet werden, die entsprechenden Hypothesen über Zusammenhänge lassen sich formulieren und Gemeinsamkeiten erkennen.

In Verhandlungen zwischen großen Massen von Bürgern, bei denen eine Vielzahl von Zielsetzungen und Handlungsalternativen eine Rolle spielt, lässt sich auf diese Weise erkennen und abklären, wo sich Lösungsmöglichkeiten abzeichnen und wo Konfliktfelder nicht zu überbrücken sind.

Durch die detaillierte Darstellung in klar überschaubarer Form, gerade durch die Aufdeckung der interessengebundenen Hintergründe einer Diskussion, werden Bewertungen und Entscheidungen in Gang gesetzt; zumindest ist ein Weg aufgezeigt, den Bürger aus der passiven Empfängerrolle, dem Hinnehmen von Instruktionen und Entscheidungen, zu befreien.

Eine realistische Einschätzung von ORAKEL kann indessen nicht an den gegenwärtigen Problemen der Sozialisation und der ökonomischen Asymmetrien vorbeigehen. Zwar kann das Verfahren eine größere Kontrolle und Öffentlichkeit über Planungsentscheidungen herbeiführen, wird es aber nicht zurückgewandt auf die bestehenden Mängel in unserer Gesellschaft, dann bleibt es systemimmanent.

Dass das System ORAKEL auf die präformierten Verhaltensweisen der Sozialisation stößt, hat sich in den ersten Sendungen auch deutlich gezeigt. In der geringen Teilnahmebereitschaft derjenigen Mitglieder des Panel, die den unteren Gesellschaftsschichten angehörten, reproduzierte sich zunächst das, was aus den Versammlungen der Parteien und Verbände längst bekannt ist:

Es ist eine kleine Schicht von aktiv Interessierten mit höherer Schulbildung, die für das Geschäft der politischen Diskussion und Entscheidung für andere besorgt. Dieser Einengung der Diskussionsmöglichkeiten durch sozialisationsbedingte Folgen der Unfähigkeit zur Kommunikation bestimmter Schichten muss schon im Kindesalter, insbesondere in der Schule, entgegengewirkt werden.

Die bisherigen Experimente im Fernsehen, in Bürgerschaftsversammlungen und im Labor haben die technische und organisatorische Funktionstüchtigkeit von ORAKEL gezeigt. Ein dauerhafter Erfolg partizipatorischer Systeme wie ORAKEL verlangt jedoch neben der Erforschung und Analyse vieler sozialer und psychologischer Probleme auch institutionelle und rechtliche Neuerungen. Hier könnten interkulturelle Vergleiche wertvolle Hinweise geben und zu einem besseren Verständnis dafür führen, wie sich Sprache und Streitverfahren in weniger stark hierarchisch aufgebauten Herrschafts- und Interaktionssystemen konstruieren.

An weiteren Studien zur Technologieplanung und -folgenabschätzung wurden Kombinationen von systemanalytischen Methoden angewendet. Syste-

me zukünftiger Wirklichkeiten wurden aus den bestehenden Wirklichkeitsstrukturen der Beteiligten abgeleitet.

Kern der Verfahren bildete ein Planspiel, das sich über einen längeren Zeitraum erstreckt und den erwähnten Lernprozess durch ständigen Erfahrungs- und Interessenaustausch beinhaltet. Er wird schon in der Vorbereitungsphase eingeleitet, die also nicht nur der Datensammlung dient. Die ersten Konfrontationen mit den Interessenstrukturen anderer werden aber durch den Interviewer vermittelt.

Die Vorbereitung des Planspiels wird durch die Auswahl geeigneter Teilnehmer durch die Systemforscher eingeleitet. Interessenvertreter der Institution, der von der Innovation Betroffene und Planer bzw. Designer, die zwischen diesen Gruppen vermitteln, werden mit dem Problem konfrontiert.

Damit verbunden steht die Sammlung von fachspezifischer Information aus Veröffentlichungen und aus Gesprächen mit den ausgewählten Experten und Interessenvertretern. Dabei werden nicht nur sachtechnische Daten, sondern auch Erfahrungen, Schätzungen und Vorschläge registriert, wie es schon in der Untersuchung über die Zukunft der Fall war.

Daher stellen sich auch hier die Informationen nicht nur als „harte Daten" zusammen, sondern auch in Form von frei gesprochenen Texten und beobachteten Reaktionen der Befragten. Zur Absicherung werden auch harte Zahlen erhoben, z. B. technische Angaben oder Schätzungen über den möglichen Eintritt und die Auswirkungen zukünftiger Ereignisse. Diese Angaben unterliegen oft einer Beeinflussung durch Eigeninteressen bzw. finanzielle Abhängigkeiten des jeweiligen Teilnehmers. Diese Interessen und ihre Bedeutung für die abgegebene Bewertung müssen daher vom Systemanalytiker rechtzeitig mit berücksichtigt werden. Daher ist in der Vorbereitungsphase neben der Sammlung von Sachinformationen und Erfahrungen eine Strukturierung der Interessen- und Wirklichkeitsräume aller Beteiligten konzipiert.

Um einen Wirklichkeitsraum zu erfassen, werden bestehende Wahrnehmungsstrukturen erfragt, d. h. das System wird von den Standpunkten aller Beteiligten aus beleuchtet. Um ein vollständiges Bild der Kenntnis, Erfahrungen und Interessen im jeweiligen Untersuchungsfeld zu erhalten, besteht die Notwendigkeit, von den Befragten selbst ihre Wirklichkeitssicht bzw. den Wahrnehmungsraum beschreiben und strukturieren zu lassen. Der Interviewer übernimmt dabei - wie schon beschrieben - eine Art Hilfestellung, um dem Probanden das Erkennen und Ordnen seines Bezugsraumes zu erleichtern.

Die Tatsache, dass der Befragte die Aspekte seines Wirklichkeitsbereiches selbst formuliert, anstatt auf vorgegebene Kategorien zurückzugreifen, bedeutet keineswegs, auf eine quantitativ-objektivierende Datenanalyse verzichten zu müssen.

Eine solche Möglichkeit bietet die Systemanalyse mit GRID-Exploration: die Wahrnehmungsstrukturen des Einzelnen können in einem aus seinen Angaben errechneten n-dimensionalen Raum dargestellt werden. Die Abkürzung dieses Verfahrens „SAGE" bedeutet gleichzeitig die Aufforderung an den Probanden, aktiv von sich aus zu sprechen. Damit wird die Idee dieser Erhebungsform ausgedrückt, nämlich das Interviewgespräch zu Gunsten des Befragten zu verschieben, wodurch auch vom Interviewer vorher nicht erwartete Aspekte zum Ausdruck kommen können.

Die GRID-Methodik stammt von G. A. Kelly, der sie im Rahmen seiner Persönlichkeitstheorie entwickelte. Dieser zunächst einzelfallorientierte Ansatz ist aber in Verbindung mit anderen Erhebungsverfahren erfolgreich für größere Gruppen angewandt worden.

Die Erhebung verläuft in 3 Schritten. Zunächst werden in Zusammenarbeit mit dem Probanden die Elemente des Gegenstandsbereiches erfasst, wobei es sich je nach Zielsetzung der Untersuchung um Personen, Objekte und Tätigkeiten handelt. Dann nennt der Befragte die Bewertungskriterien (Konstrukte), mit denen er diese Elemente belegt.

Um ihm dabei den Einstieg zu erleichtern, kann der Interviewer im Triadenvergleich die einzelnen Konstrukte ermitteln lassen. Der Triadenvergleich läuft so ab, dass der Befragte drei willkürlich ausgewählte Elemente vergleicht, wobei er zwei als ähnlich zusammenfasst und mit dem Kriterium ihrer Ähnlichkeit den einen Konstruktpol angibt, den anderen dadurch benennt, dass er ihren Unterschied zum dritten der Elemente aufzeigt.

Im nächsten Schritt ordnet er die Elemente - und zwar alle, auf die das zu besetzende Konstrukt zutrifft - in diese Bewertungspaare ein.

Die Zusammenhänge zwischen Elementen und Konstrukten und die Dimensionen des Wahrnehmungsraumes lassen sich mit Hilfe einer Faktorenanalyse auf Dimensionen der Wahrnehmung und Beurteilung reduzieren und ihre Struktur darstellen.

Eine erste, rein qualitative Interpretation kann schon ein direktes Nachfragen des Interviewers ermöglichen. Damit geht er den entscheidenden Schritt weiter, nämlich den Befragten nicht nur selbst berichten und bewerten zu lassen, sondern durch ein gezieltes Nachfragen neue Hintergründe zu erfahren.

Die aus diesem ersten Erhebungsvorgang erhaltenen Wirklichkeitsräume und Strukturen werden in einem „Atlas der Strukturen" zusammengebracht. Die Dimensionalität der Räume ist dabei zu Beginn der Exploration offen. So ergibt sich eine „Interessenlandschaft", aus der die Positionen der einzelnen Interessen abgelesen werden können.

Der Beginn des Planspiels kann als eine Diskussion zwischen den Teilnehmern über einen langen Zeitraum angesehen werden. Sie stellt den Entwicklungs- und Lernprozess dar, wie ihn die 2. Stufe des Santa-Barbara-Modells vorsieht, in dem

zwischen den verschiedenen Interessen- und Bewertungspositionen durch ständigen Austausch ein Konsens gefunden werden soll. Anfangs verläuft dieser Austausch nur indirekt über den Stab der Systemforscher als Vermittler zwischen allen Beteiligten, der die ersten Strukturverbindungen herstellt.

In diesem Abschnitt des Verfahrens werden in Abständen Interviewprotokolle von den Beteiligten erstellt, wobei in jeder Sitzung durch neue „Problemanstöße" der Vorgang einer Erkenntnisfindung vorangetrieben wird. Dabei werden Strukturvernetzungen angestrebt; die durch Austausch der Aussagen, Informationen oder Interessen der Teilnehmer untereinander geknüpft werden. Durch gezielte und konzentrierte Darstellung der Problemlage in Art einer topischen Informationsdarstellung - wobei besonders die zu erwartenden Innovationen und Veränderungen zu berücksichtigen sind - wird ein Transfer auf eine zukünftige Wirklichkeit im Bewusstsein der Beteiligten ermöglicht. So erhält man ein Bild der zukunftsbezogenen Wirklichkeitssicht des einzelnen Probanden, das immer weiter präzisiert werden kann, indem neue Informationen bei jeder Sitzung vorgegeben werden. Dazu zählen z. B. Vorschläge der Planer über technische Verbesserungen ebenso wie die Vorstellung der Betroffenen, mit diesem System in Zukunft zu arbeiten.

Dabei werden die Aussagen auf ihre Beeinflussung durch Eigeninteressen mit Hilfe der vorher erstellten Wirklichkeitsstrukturen überprüft. Zusätzlich lassen sich dadurch evtl. Annäherungen der Bewertungspositionen anhand der Verschiebungen innerhalb der Interessenlandschaft von Gespräch zu Gespräch feststellen.

Schlussbemerkung

Das aus den Erhebungen mit den Beteiligten gewonnene Fach- bzw. Erfahrungswissen geht, nachdem es überprüft, revidiert und erweitert wurde, neben dem Atlas der Interessenstrukturen in die Phase des organisierten Konfliktes in Form eines Szenarios getrennt mit ein. Den Planspielteilnehmern (Vertreter aller Beteiligten) werden die Informationen, die im Explorationsabschnitt gewonnen wurden, als Ausgangsmaterial vorgegeben. Wie beim ORAKEL im Fernsehen kann durch dieses Szenario der Wirklichkeitsraum des einzelnen Teilnehmers erweitert werden, so dass sein Wissen demjenigen derer entspricht, die er vertritt, und er gleichzeitig Kenntnis der Wirklichkeitsräume anderer Beteiligter erhält. Die Veränderungen der Wirklichkeitsstrukturen während des Planspiels bzw. die von den Teilnehmern abgegebenen Wertungen der Beiträge anderer Teilnehmer können laufend erfasst, dargestellt und wieder in die Diskussion eingebracht werden.

3.3 Die andere Zukunft?*)

Selbstkonstruktion, Antizipation und Pleonexie

Helmut Krauch

Sind wir Bundesbürger im geeinten Deutschland die Hoffnungsträger? Teilen wir Robert Jungks Zukunftsenthusiasmus? Leider ist im täglichen Leben die Zukunft kein Thema. Die überwiegende Zahl der Bürger schließt zwar Lebensversicherungen ab oder ist aus Angst vor Krankheit und Leid auch in ihrem Ess-, Trink- und Rauchverhalten vernünftiger geworden, also vorbeugender, aber nur ein kleiner Bruchteil ist Willens und in der Lage, selbst an der Zukunft mitzukonstruieren und einen Teil seiner Kraft und Zeit in die Zukunftsgestaltung einzubringen. Bevor ich auf den Zustand der umfassenden Konsumorientierung, einer Fixierung auf den Besitz von Gegenständen, die allein durch ihre Gegenwart den Alltag dominieren, also einen Zustand von Pleonexie - des neurotischen Strebens nach Reichtum - näher eingehe, möchte ich über die Entwicklung der Zukunftsforschung in der Bundesrepublik während der vergangenen 30 Jahre aus meiner ganz persönlichen Erfahrung heraus berichten.

Als ich 1956/57 in der amerikanischen Atomforschung arbeitete, hatte ich bereits die beiden Bücher von Robert Jungk „Heller als 1000 Sonnen" und „Die Zukunft hat schon begonnen" gelesen. Aus meinen Erfahrungen, aus meiner Arbeit und aus den Gedanken von Robert Jungk wuchs in mir dann das Bestreben, eine interdisziplinäre Gruppe zu gründen, die sich mit der Planung von Forschung und technischer Entwicklung, also konkret mit Zukunftsfragen, beschäftigt. Sofort nach meiner Rückkehr nach Deutschland gründete ich zusammen mit Freunden die Studiengruppe für Systemforschung und versuchte, in den darauffolgenden Jahren die Planung im Bereich von Regierung und Verwaltung in Richtung auf eine offene und demokratische Steuerung zu verbessern.[1),2),3)] Nach anfänglich großen Schwierigkeiten wuchs unsere Gruppe rasch auf über 100 Naturwissenschaftler, Sozialwissenschaftler und Ingenieure an.

Als ich 1969 einen Auftrag vom Bundeskanzleramt bekam, Planungsmethoden zu sichten und die Funktion des Informationssystems zu untersuchen, um dann Verbesserungsvorschläge zu machen, bemerkte ich, wie schwierig es war, geeignete Wissenschaftler für diese Aufgabe zu finden. In dieser Notlage wandte ich mich an Robert Jungk und bat ihn, mir bei der Suche

---

*) Vortrag in Loccum, November 1990

nach besonders intelligenten, originellen und zu vernetztem Denken befähigten Leuten zu helfen: Schon wenige Wochen später klingelte mein Telefon, und es meldete sich in stark wienerischer Sprache, dazwischen immer wieder seufzend und räuspernd, der Rolf Schwendter. Er kam von Robert Jungk, und schon kurze Zeit später betrat er unseren Garten in Heidelberg-Handschuhsheim. In der linken Hand hielt er eine Plastiktüte, in der sich neben Manuskripten auch eine kleine Trommel befand.

Ich erzählte ihm von unserer Arbeit und dass es besonders wichtig sei, gut und überzeugend vorzutragen bzw. zu argumentieren, um die intelligenten Juristen im Kanzleramt für Neuerungen zu gewinnen. Und nachdem ich heute diesen brillanten Vortrag von Rolf Schwendter hier zusammen mit Ihnen gehört habe, kann ich wiederum nur bedauern, dass das Bundeskanzleramt von der damaligen Gelegenheit keinen Gebrauch gemacht hat.

Um mir seine Fähigkeit der Darstellung zu beweisen, zog Rolf Schwendter die kleine Trommel hervor und begann, in einer sowohl tonal wie auch rhythmisch äußerst eigenwilligen Weise von ihm gedichtete Lieder zu singen. Ich war damals von John Coltrane fasziniert und von daher auf schwer verträgliche Musik vorbereitet, jedoch verließen meine Frau, meine Kinder, unsere Katze sowie ein am Haus nistendes Amselpärchen erschreckt Haus und Garten. Ich selbst blieb und war auch schnell überzeugt. Schon kurz darauf habe ich Rolf zur Einstellung in die neue Projektgruppe beim Bundeskanzleramt vorgeschlagen. Dort stieß ich jedoch auf bedenkliche Gesichter, und bald kam auch ein abschlägiger Bescheid. Man sagte mir, das geht nicht, der Schwendter ist Ausländer, er ist Österreicher und stellt damit ein Sicherheitsrisiko dar.

Immerhin erlaubte uns der Auftrag des Bundeskanzleramtes, ein direktdemokratisches Planungssystem zu entwickeln, bei dem im Fernsehen zu einem brennenden Themenbereich diskutiert wurde und die Zuschauer per Telefon aktiv intervenieren und votieren konnten. Diese Interventionen und Voten wurden dann im Computer ausgewertet und grafisch wieder auf dem Fernsehbildschirm dargestellt, heute eine ganz plausible Sache, damals aber vollkommen neu und unüblich. Zwar hat das Bundeskanzleramt dieses System nicht direkt akzeptiert, es lief jedoch fünf Jahre lang unter der Bezeichnung ORAKEL (Organisierte Repräsentative Artikulation Kritischer Enwicklungs-Lücken) im Westdeutschen Fernsehen und hat dabei durchweg Themen der Zukunftsgestaltung mit engagierter öffentlicher Beteiligung behandelt [s. Beitrag 5.4]. Die Meinungen der Politiker zu diesem System waren quer durch alle Parteien äußerst konträr. Besonders für das ORAKEL war die CDU-Politikerin Laurien, ein besonders scharfer Gegner der SPD-Abgeordnete von Bülow.

Die Vorarbeiten für dieses direkt-demokratische Planungs- und Entscheidungsinstrument haben wir zusammen mit West Churchman Mitte der 60er Jahre an der Universität von Kalifornien in Berkeley ausgeführt, und

Robert Jungk hat darüber ausführlich in seinem Buch „Der Jahrtausendmensch" berichtet.

In dieser Zeit lernte ich hier in Loccum, wo ich nun häufiger an Tagungen teilnahm und auch einige mitgestaltet habe, einen freundlichen Herrn kennen. Es war der Direktor Reich vom Bundesrechnungshof, der sich sehr für unsere Arbeiten interessierte. Auf seine Initiative hin wurde unsere Gruppe jetzt verstärkt zur Untersuchung von Bonner Ministerien eingesetzt. Beim Bundespresseamt konnten wir ein topisches Informationssystem gestalten, von dem wir uns eine Verbesserung der politischen Arbeit im Regierungsbereich und eine stärkere Beteiligung der Öffentlichkeit erhofften. Dieses System wurde bald funktionsfähig, und wir haben 15 Jahre später nachprüfen können, wie es sich in der Praxis bewährt hat. Zumindest einige herausragende Politiker haben das System häufig und mit Erfolg benutzt und damit dazu beigetragen, die Debatten im Bundestag auf ein höheres Niveau zu heben. Wenn Sie sich heute einmal fragen, welche beiden Politiker in den Jahren 1972 bis 1982 in den Debatten am besten informiert waren und auch am qualifiziertesten auf Fragen und Zwischenrufe reagieren konnten, so braucht man nicht lange zu raten. Es waren mit großem Abstand Helmut Schmidt und Franz Josef Strauß. Und zu unserer großen Freude waren das auch diejenigen, die mit großem Abstand unser Informationssystem am häufigsten benutzt haben. Aber dies zeigt ja nur, dass unser System die politische Debatte unterstützen konnte, und ist noch keineswegs ein Zeichen dafür, dass die Zukunftsorientierung verbessert wurde. Im Gegenteil, es scheint eher so zu sein, dass nach wie vor in Regierung und Verwaltung eine verstärkte Beschäftigung mit der Zukunft eher als Störung denn als Hilfe betrachtet wird. Auch hierfür möchte ich Ihnen ein Beispiel geben. Der Ausschuss für Forschung und Technologie des Deutschen Bundestages erteilte uns 1972 den Auftrag, die Verteilung der Forschungsmittel im Bundeshaushalt zu untersuchen, insbesondere zu überprüfen, ob prominente Persönlichkeiten der Politik, der Verbände, der Industrie usw. mit den Forschungsprioritäten der Regierung in Einklang seien oder nicht, ob also die Wünsche und Ziele der politischen Öffentlichkeit mit denen der Regierung in Einklang sind. Wir hatten schon zuvor eine Reihe von Untersuchungen gemacht, wie die Forschungs- und Entwicklungspolitik, und das ist ein wesentlicher Teil der Zukunftsgestaltung, überhaupt gesehen wird. Die nun in Auftrag gegebene Untersuchung haben wir mit damals eigens entwickelten Methoden durchgeführt. Wir konnten die erfassten Werte in mehrdimensionaler Darstellung auf dem Bildschirm analysieren und durch diese Wertanalysen der politischen Öffentlichkeit schnell und präzise zeigen, wo es zu Übereinstimmungen und wo es zu Konflikten kam. Die Ergebnisse konnte ich dann zusammen mit meinen Freunden vor dem Ausschuss des Deutschen Bundestages vortragen, wobei ein großer Teil der höheren Beamten des Forschungs-

ministeriums sowie andere Behörden eingeladen waren. Schon als sich der Saal füllte, musste ich bemerken, dass ich vorwiegend in böse und ablehnende Gesichter schaute. Nur ein einziger hat mich freundlich angelächelt. Es war der SPD-Abgeordnete und damals Mitglied des Ausschusses für Forschung und Technologie, Dr. Olaf Schwencke.

Es wurde ganz offensichtlich, dass die Beamten und die Politiker ärgerlich und böse waren, dass man ein politisches Problem so empirisch und zugleich so öffentlichkeitsfreundlich bis ins feinste analysierte. Ehmke sagte sogar: „Das schadet nichts, im Gegenteil, es nützt auch nichts."

Nach dieser Präsentation vor dem Bundestagsausschuss wurde der Druck gegen unsere Gruppe, insbesondere gegen mich, immer stärker, und ich wurde sogar genötigt, meine Studiengruppe für Systemforschung zu verlassen. Zwei Jahre später wurde unsere Gruppe aufgelöst. Allerdings blieb ein Teil der Gruppe zusammen und ist heute führend auf dem Gebiet der Technologiefolgenabschätzung, und sogar der Deutsche Bundestag hat jetzt meine Freunde Herbert Paschen und Reinhard Coenen geholt, um Technologiesteuerung durch den Bundestag zu ermöglichen. Ich selbst ging 1973 an die Hochschule Kassel, wo ich mich weniger mit Regierungsprojekten als mit Untersuchungen über den Alltag beschäftigt habe.[4),5)]

Was machen Menschen im Alltag wirklich? Das wurde jetzt zu meinem Hauptthema, wobei immer die Frage mituntersucht wurde, inwieweit die Zukunft als gestaltbar gesehen und auch genommen wird und ob die Menschen es verstehen, im politischen Gespräch miteinander ihre Zukunft selbst zu konstruieren. Daher kommen auch die beiden Begriffe Selbstkonstruktion und Antizipation im Untertitel meines Vortrags. Auf den Begriff der Pleonexie möchte ich ebenfalls gleich näher eingehen. Zuvor aber möchte ich Ihnen schildern, wie wir mit Staunen und Schrecken feststellen konnten, welche komplizierten Produkte und Systeme, welch teure Technik und Elektronik in den letzten 20 Jahren in die Privatwohnungen und in die Lebenswelten hineingewandert sind und welche ungeheuren Summen dafür ausgegeben wurden. Die überwiegende Mehrzahl der deutschen Frauen oder Familien fällt voll darauf herein, wenn sie eine Küche neu einrichtet. Sie rüsten sich da für Familienfeste mit vielen Leuten, obwohl so etwas nie oder fast nie vorkommt. Es kommt einem vor wie die Rüstung für eine Schlacht. In Wirklichkeit werden diese Maschinen und Apparate, diese Objekte fast nie benutzt.[6)] Wir haben dabei Versuche gemacht, regelrechte Krisenexperimente. Wir sind in die Küchen hineingegangen, haben die Schränke aufgemacht und alles ausgeräumt. Das ging nicht ohne Konflikt ab, nicht etwa, weil wir Unordnung gemacht haben, denn wir haben alles wieder eingeräumt, nein, weil wir Peinlichkeiten sichtbar gemacht haben. Oft sind die Hälfte aller Gegenstände Geschenke, die man auf diese Weise wieder hervorbringt und die nie gebraucht werden, aber

aufgehoben werden, weil es eben Geschenke sind. Die andere Hälfte besteht oft aus falschen Anschaffungen, die deswegen gemacht wurden, weil man mit einem sogenannten Ernstfall rechnete, dass nämlich unter der Regie der bösen Schwiegermutter 40 oder mehr Leute mit einem 5-Gang-Menü versorgt werden müssen, und das auch gleich mittags und abends, an einem wichtigen kirchlichen Feiertag zum Beispiel. Und dann haben wir diese Untersuchung auf das Reinemachen ausgedehnt, und mit „wir" meine ich hier besonders Brigitte Wolf.[7),8)] Dabei interessierte uns besonders das „Saugstauben", und dies habe ich nicht zum Spaß verdreht, sondern weil es ein ernstes Problem ist. Durch die Doktorarbeit von Brigitte Wolf wurde öffentlich bekannt, dass Staubsaugen eine hygienisch gefährliche Sache darstellt. Als der Atomunfall in Tschernobyl war, sind viele radioaktive Partikel durch die Fenster auf die Teppiche gekommen und haben sich dort abgesetzt, zum Teil ungefährlich, weil die gefährlichen Alpha- und Betastrahler sind, die dort unten im Teppich nahezu nichts anrichten. Wenn sie aber gesaugt werden, dann fliegen sie wegen ihrer kleinen Partikelgröße mühelos durch die Papierbeutel und kommen in die Atemluft und von dort in die Lunge und in den Blutkreislauf von Kindern, alten Menschen, Katzen und Hunden. Aber auch der normale Hausstaub ist keineswegs ungefährlich. Er enthält Viren und Pilzsporen und vor allem Allergene, die harmlos bleiben, wenn sie unten im Teppich sitzen, aber durch das Saugstauben in die Lungen kommen. In Einzelfallstudien fanden wir auch, dass alleinstehende Menschen, die keinen Anschluss an Vereine, Kirchenchöre oder ähnliches haben, bis zu zehnmal mehr saugen und putzen als andere alleinstehende Menschen, die an die Kirche, an Vereine oder sonstige Aktivitäten Anschluss gefunden haben, also in irgendeiner Form sozial integriert sind. Aber auch über diese Extremfälle hinaus kann man überall beobachten, dass in den deutschen Häusern die Pflegeareale künstlich erweitert werden, immer mehr Teppiche und dicke Sofakissen angeschafft werden mit Brokat, Plüsch und anderem. Immer mehr muss angeschafft und damit auch gepflegt und geputzt werden, und dies bedeutet alles in allem, dass in den Alltagshandlungen überhaupt kein Platz mehr ist für vernetztes und zukunftsbezogenes Denken und Handeln. Ähnliche Befunde brachten auch Untersuchungen über das Anschaffen und das Fahren der Autos. Frustrierte Arbeiter und Büroangestellte, die eng in eine Arbeit eingepresst sind, fahren viel häufiger sinnlos am Wochenende in der Gegend herum als Bauern, Ärzte und andere Freiberufler. Besonders krass wird der Autowahn jetzt sichtbar in den östlichen Bundesländern, wo der allererste Anschaffungswunsch ein Westauto ist oder ein japanisches Auto, auch und gerade dann, wenn vorher schon ein Trabbi da war.

Mit dem Fortschreiten unserer Untersuchungen verdichtete sich immer mehr die Erkenntnis, dass es sich in dieser heutigen Lebenswelt nicht nur um eine technische Kultur handelt, sondern dass gerade durch die in den Objekten

und Systemen verkörperten Tugenden wie Zuverlässigkeit, Dauerhaftigkeit, Treue, Sparsamkeit und Effizienz bisherige Funktionen von Religion verkörpert sind. Die religiösen Bedürfnisse von uns Menschen haben in der heutigen Konsumkultur einen hohen Grad von Entsprechung und Erfüllung gefunden. Dieser Zustand erklärt geradezu den Einflussverlust der Kirche und die mangelnde Wirkung der lobenswerten Bemühungen unserer bisherigen Zukunftsforschung.

In welcher Weise die ganze Kultur durch die Bedeutung von Produkten und Objekten verändert wurde, kann man an der Verdreifachung der Ausgaben für Mode und Kleidung wie auch für Körperpflege und Gesundheit in den letzten 20 Jahren ablesen. Diese Objekte und Produkte dienen der Gesellschaft zur Stilisierung durch schöne Güter, und immer mehr breitet sich eine strenge Klassifizierung aus; einzelne Menschen wie auch gesellschaftliche Gruppen zeigen durch Mode, Design, neue technische Produkte, überhaupt durch die Ausstattung mit hochwertigen Objekten, dass sie über den anderen stehen und auch weiter bestrebt sind, diese Unterscheidung und diesen Vorsprung auszubauen. Künstlerische Entwürfe, Design und technische Innovationen sind so zu einem bedeutsamen Faktor in allen Lebensbereichen geworden, nicht nur in der Werbung, sondern besonders auch in den Produkten und Objekten. Heute können selbst große Industriemaschinen auf dem internationalen Markt nur noch verkauft werden, wenn sie designerisch und künstlerisch gestaltet sind.

Dabei geht es längst nicht nur um das äußere Erscheinungsbild, sondern um die inneren Konzepte und Entwürfe, in denen sich der Mensch in seiner Lebenswelt und in seinen religiösen Bedürfnissen wiederfinden kann. Dieser Vorgang wird nicht nur deutlich beim Konzipieren und Gestalten neuer Wohnungen, Häuser und Wohnungseinrichtungen, sondern besonders bei neuen Automobilen. Der Anteil von Design am modernen Auto - und das ist keineswegs mehr nur die äußere Hülle, sondern alles, was die Fahrkultur und das Eingehen auf die Sehnsüchte und Wünsche der Benutzer, der Fahrer, betrifft - ist viel höher als die bloßen Kosten, die in der Designabteilung anfallen. An den neuen, erfolgreichen Automobilen kann man genau studieren, wo die Ziele lagen. Es wurde ein ganz spezifischer Charakter angestrebt, eine bestimmte Fahrkultur, und dieses Ziel wurde in allen Phasen der Planung, des Entwurfs und der Konstruktion, dem Design und Marketing konsequent angestrebt. Das Auto ist neben dem Haus ein zentraler Bestandteil der heutigen Kultur. Es ist in viele Handlungen integriert. Es dient auch dem Gedankenspiel oder der Hintergrunderfüllung, wie es der Anthropologe Arnold Gehlen genannt hat. Es geht sogar soweit, dass ein Auto gar nicht mehr gefahren zu werden braucht, sondern es ist wie ein antikes Möbelstück oder ein wertvolles Bild, es dient nur der Festigung von Sinn und Bedeutung der Lebenswelt, der Bekräftigung der Besonderheit, aber auch der Zugehörigkeit zu der richtigen, erstrebenswerten

Gruppe in der Gesellschaft. So sind im Auto, aber auch in allen anderen Objekten, Kunstwerke entstanden, die weit mehr bedeuten als die Summe von Funktionen und Innovationen. Sie verkörpern Stil, Normen und Werte, die dann auch in den Werbetexten, aber auch in den Charakterisierungen vorbildlicher Persönlichkeiten auftauchen.

Die heutige Kulturwirtschaft, und das heißt der größte Teil der Wirtschaft, hat damit die religiöse Sinnstiftung und Stabilisierung der Gesellschaften übernommen. Sogar die Objekte im Einzelnen, die Sachen, erfüllen diese Funktion - die Funktion von Religion. Das Haus mit seinen vielfältigen Einrichtungen, Objekten, Funktionen, Anmutungen und Handlungsaufforderungen, und im Zusammenspiel damit auch das Automobil, sind regelrecht zu Komplementärskulpturen der menschlichen Existenz und Selbstdeutung geworden. Sie haben die Funktion von Sinnstiftung und Sinnstabilisierung übernommen. Zugleich verkörpern sie, wie früher, nur religiöse Formen und Prozesse, die Tugenden, die zur Erhaltung der Gesellschaft notwendig sind, wie Zuverlässigkeit, Ausdauer, Wert, Sparsamkeit, Beständigkeit. Sie suggerieren aber auch Besonderheit und Ausschließlichkeit.

Es ist interessant zu fragen, inwieweit derartige Steuerungen und Stabilisierungen über die gestaltete Objektwelt, die bis tief in das politische Geschehen hineinreichen, nur eine Entdeckung der Neuzeit sind oder bereits im Altertum existierten. Auffällig ist die Bedeutung der Grabobjekte in der minoischen Kultur oder die lebensnahen Selbstgestaltungen reicher Ägypter in den Gräbern über Jahrtausende, noch bis in das Mittelalter hinein.

In dem von uns jetzt betrachteten Zusammenhang geht es aber auch um die Konstatierung eines Zustandes, der etwas zu tun hat mit der Macht der Sachen über uns, mit der Macht von Symbolen und Bildern, von Klängen und Rhythmen, die zu einem gewaltigen Wirtschaftszweig geworden sind mit eigenständiger Macht, wie sie vergleichsweise in den vergangenen Jahrhunderten nur die Kirche verkörperte. Diese Kulturwirtschaft hat die religiöse Sinnstiftung und Stabilisierung der Gesellschaft übernommen und, wie gesagt, sogar die Objekte im einzelnen, die Sachen erfüllen diese Funktion.

Die Untersuchung eines Kunsthistorikers gibt uns Gelegenheit, dieser Frage anhand der römischen Geschichte nachzugehen, wo es ein klassisches Beispiel gibt, wie eine historische Entwicklung durch die Bedeutung von Kulturproduktion und Sinnvermittlung durch Objekte und Symbole eingeleitet wurde.[9] Der Innovator, der diese im Altertum wirkungsvolle Objektkultur hervorgebracht hat, hieß ursprünglich Octavian und wurde später Kaiser Augustus. Im Folgenden nennen wir ihn der Einfachheit halber Augustus. Dieser Mann hatte einen hochbegabten Freund, der bis in unsere Zeit hinein immer falsch verstanden wird. Er war nämlich kein Kunstförderer, sondern ein Kulturmanager. Dieser Freund von Augustus hieß Gaius Maecenas, und er benutzte

Kunst und Design, um das politische System im Interesse seines Herrn und Freundes umzugestalten und zu stabilisieren. Mit großer Zielstrebigkeit setzte er die verfügbare Macht und die Geldmittel ein und dirigierte über langfristige Verträge nicht nur die gesamte architektonische Gestaltung, sondern auch die Denkmäler, sogar die Ausprägung von Münzen und aller Alltagsgegenstände bis zu den Ölfunzeln. Ja, er hatte sogar, und dies war vielleicht das bedeutsamste, die besten Geschichtsschreiber voll unter Vertrag. Dies hatte zur Folge, dass selbst noch unsere Lateinlehrer auf diesen Schwindel hereingefallen sind.

Augustus war also nicht nur der Held, so wie ihn uns die Geschichtslehrer vermittelt haben, sondern er war aktiver Sinnvermittler zwischen Religion und Lebenskultur. Er stellte alle Künste und Wissenschaften unmittelbar in den Dienst seiner Machtbestrebungen, und von da an formten alle Schreiber, Dichter und Künstler eine glückliche Welt der Objekte und Symbole und ermöglichten so das Ende der Republik und den Sieg der Monarchie.

Ähnlich wie Hitler, der sich auf so begabte Architekten wie Speer und so herausragende Wortgewaltige wie den Stephan George-Schüler Joseph Goebbels stützen konnte, hatte auch Augustus eine elende Welt vorgefunden, so wie sie von Caesar hinterlassen wurde, eine Welt ohne Zukunftsperspektive und ohne Heilserwartung.

Genau wie Hitler später erkannte auch Augustus die Chance seiner Stunde. Geschickt griff er die vorhandenen Glaubensfundamente auf. Er suchte die Gottesnähe, baute seine bescheidene Hütte direkt neben dem Apollotempel und zeigte mit einem direkten Zugang seiner Hütte zu dem Tempel seine Gottesnähe. Während seiner ganzen Herrschaft hat er diese Nähe zu Apollon betont und seine ganze politische Programmatik entsprechend ausgestaltet. Dies betraf sowohl sein Sendungsbewusstsein wie auch sein Heilsprogramm. Und so gelang ihm die Integration von Religion und Sinnstiftung. Ganz ähnlich haben auch amerikanische Politiker dieses historische Vorbild benutzt, um durch ihr Apollo-Programm Sinnstiftung und Zielorientierung in die von Krisen erschütterte amerikanische Gesellschaft unserer Zeit zu bringen.

Antonius, der mächtige Widersacher von Augustus, kümmerte sich überhaupt nicht um die Wirkung derartiger Bilder, Symbole und Zeichen in Rom und ganz Italien. Er identifizierte sich ausschließlich mit Dionysos, was unserer heutigen Minderheit von Hedonisten und manchem von uns selbst sicher auch viel besser gefällt. So wurde es dem späteren Augustus leicht gemacht, den Antonius der Verweichlichung und Sittenverderbnis anzuklagen. Er selbst dagegen profilierte sich geschickt als Mann der Ordnung und Moral. Der von ihm so gestaltete Herrscherkult bot auch den vorhandenen Eliten der Gesellschaft einen geeigneten Rahmen ihrer Selbstverständigung und Lebenswelt. Auf diese Weise war auch die Einflechtung der alten vorhandenen religiösen Vorstellungen und Rituale möglich. Und dies scheint uns sehr wesentlich zu sein,

denn genau diese Einbindung in alte religiöse Rituale erfolgt heute in unserer modernen Gesellschaft: Reinigungsrituale durch voll vermarktete Reinigungsmaschinen oder die Taufe durch Waschmittel und die Waschungen durch Waschmaschinen. Aber Augustus gab dem einzelnen Bürger die Möglichkeit, am Heil des Staates und des Herrschers teilzuhaben, genauso, wie es die Vereinigten Staaten durch ihr Raumfahrtprogramm Apollo tun. Er kreierte ein Gefühl und ein Selbstverständnis, eine vorbildliche Kultur zu sein, ganz ähnlich wie es in Amerika vorherrscht, und tatsächlich breitete sich damals unter Augustus eine weltweite Friedensherrschaft aus, die mit hohen moralischen Standards und allgemeinem Wohlstand verbunden war. Die Werte und Bedürfnisse der wohlhabenden Bürger und auch der unteren Schichten nach Riten und Mythen wurden geschickt in eine neue Kulturideologie integriert. Eine fast identische Integration dieser Art wird heute von Designern, Künstlern und Produzenten in der Produktkultur in einem großartigen Zusammenspiel mit Hunderten und Tausenden von Ingenieuren und Konstrukteuren, Designern und Marketingfachleuten vollzogen. Es ist bisher sicher viel zu wenig beachtet worden, in wie starker Form dabei Normen, Werte, Gefühle und Bedürfnisse zum Ausdruck gebracht werden, wie stark beispielsweise in dem modernen Automobil komplementär zur Identität des einzelnen eine symbolträchtige Skulptur der menschlichen Persönlichkeit gestaltet wird. Zugleich dient das Automobil der Klassifizierung und Differenzierung der Gesellschaft in der jeweiligen Lebenswelt. Dies gilt auch für andere Objekte, zum Beispiel für voll durchgestaltete Hauseinrichtungen, Küchen, Badezimmer usw.

Dabei verschlingt diese personenzentrierte Objektivation der Lebenswelt fast vollständig die Verfügung über Zeit und Handlung. Sie erstickt das Potential an Selbstkonstruktion und Antizipation.

Wie zuvor schon angedeutet, verschlingen diese Produkte und Objekte den Handlungsspielraum dadurch, dass sie der Klassifizierung und Differenzierung der Gesellschaft in der jeweiligen Situation dienen. Diese Produktwelten oder Objektwelten sind zentriert auf Macht und auf Normerfüllung.

Macht wird nicht mehr durch Personen ausagiert, sondern Personen werden zu Kunstwerken, zu Kunstfiguren inszeniert oder sie inszenieren sich selbst in seltenen Fällen, wie etwa Beuys oder Bazon Brock. Die Inszenierung selbst ist ein Stück Kultur, aber dies sind Randphänomene Es sind Ephemere (vergängliche Spiele modischer Rollen, und die Spieler verschwinden auch wieder von der Bildfläche wie Fußballstars nach einer schweren Knieverletzung).

Macht als Verfügung über die Handlung anderer Menschen wird von Rollenspielern für hierarchisch aufgebaute Institutionen ausgeübt. Dabei kristallisieren sich Homogenitäten aus, sobald die Wärme, die soziale Plastizität und die Brüderlichkeit nachlassen.

Freiheit, Gleichheit und Brüderlichkeit, so lauteten die Ideale nach der Französischen Revolution. In der Wärme fand die Entdifferenzierung der Stile statt. Es gab Jeans und Mao-blau, und die Frauen und Männer liefen 1968 herum wie graue Mäuse.

Nicht frei ist der wirkende und wirksame Künstler, Designer und Ingenieur, sondern einwandfrei. Die Klassifizierung der Gesellschaft bedeutet Abkühlung der Beziehungen. Dafür gewinnt man Klarheit, Reinheit und Einsamkeit.

In dieser Inszenierung kristallisieren sich die Stile, Ordnungen und Normen aus. Disziplin wird Form. Die klassifizierte Gesellschaft erzeugt aber auch Angst. Sie pflegt sogar die Angst, sie droht den Unreinen, den Fremden, den Abweichenden, den anderen - so hat es Mary Douglas, die große Anthropologin in ihrem Buch „Ritual, Tabu und Körpersymbolik" dargestellt.

Klarheit und Konkretheit strahlen uns entgegen als Eindruck, den wir gewinnen aus den modernen technischen Anlagen, sei es die Küche, sei es die elektronische Anlage, sei es der BMW oder der Benz. Klarheit und Konkretheit begegnen uns in den Küchen mit automatischer Steuerung, mit Mikrowelle und ökonomischem, ökologischem Tiefkühlaggregat. Man stellt sich vor, dass nun die Natur wieder rein ist, dass Quellwasser unsere Wohnungen erreicht, dass den Armen, Kranken und Phantasten geholfen wird.

In ihrer Klarheit und aufgeräumten Ordnung wirkt die moderne Technik so, wie sie in den Prospekten angeboten wird: besänftigend, tröstend und beruhigend. Dem stehen die grausigen Bilder entgegen, die wir im Fernsehen aus der unruhigen und vom Elend geplagten Welt empfangen. Die Mehrheit der Menschen kommt einem vor wie Phantasten, die sich an der Quelle der Natur, in der Küche ihrer vollausgerüsteten Wohnung versammelt haben. Sie illusionieren eine grenzüberschreitende Jenseitswelt, die beruhigen soll und es auch tut, bei der man Trost empfinden kann, weil die Beziehungen zwischen den Phantasmen und den realistischen Nachrichten verständlich gemacht und versöhnt werden.

Bei vielen Menschen, die in solchen Umgebungen leben, findet man am Arbeitsplatz und in der häuslichen Umgebung sehr geordnete Zustände. Ästhetische Systeme mit perfektioniert geregelten und ausgewogenen Beziehungen zwischen Objekten lassen sich beobachten. Schon im Einzelnen wirken diese Gegenstände und diese Objektsysteme als Anker für Erinnerungen (A. Gehlen). Aber diese Ordnungen zwischen den Gegenständen haben noch eine weiterführende Bedeutung. Sie sind spielerische Ensembles, sie sind Hausaltare, die sinngebend wirken wie eine Religion.

Max Scheler verstand unter Pleonexie das Bestreben und das Bedürfnis, sich hervorzutun und aufzufallen. Bei den alten Griechen bedeutete Pleonexie das Mehrhabenwollen, die Begehrlichkeit, die Habsucht, die Vergrößerungs-

sucht und Anmaßung. Scheler glaubte, dass diese Tendenz aus einer sozialen Unsicherheit des einzelnen Menschen resultiert, sich innerhalb der modernen Konsumgesellschaft zurechtzufinden. Unmittelbar fallen einem frustrierte Menschen ein oder auch Erlebnisse, die wir selbst gemacht haben, wo wir von Geschäft zu Geschäft eilen und zwischen Chaos und Depression hin- und herschwanken, indem wir unter der Masse der Objekte, der Kleider, Schuhe, Taschen, Gürtel, Accessoires untergehen, weil wir keine Ordnung mehr in das Durcheinander bringen können und es uns bei der Fülle der Dinge auch nicht mehr möglich ist, zu einem sinnvollen Ensemble von Möbeln, Kleidern und Accessoires zu kommen. Die Pleonexie, von der hier die Rede ist, ist weder eine typisch weibliche noch eine typisch männliche Krankheit. Sie durchwächst die ganzen Gesellschaften; sie wird die östlichen Bundesländer und die weiter östlich liegenden Nachbarländer überwuchern und auch dort ein neues Feld von Krisen eröffnen.

Anmerkungen

1) Fortschrittsplanung, in: Modelle für eine Neue Welt - Band 1 „Der Griff nach der Zukunft - Planen und Freiheit", R. Jungk, H. J. Mundt (Hrsg.). Verlag Kurt Desch, München 1964
2) Krauch, H., Die organisierte Forschung, Luchterhand Verlag, Neuwied 1970
3) Krauch, H. (Hrsg.), Systemanalyse in Regierung und Verwaltung, Verlag Rombach, Freiburg im Breisgau 1972, 2. Aufl. 1976
4) Bedürfnisse und Handeln, in: Handlungstheorien interdisziplinär III, H. Lenk (Hrsg.), München 1978 (Sonderdruck 1981)
5) Systemgestaltung als Hebammenkunst, Beitrag für das Seminar „Lebenswelt und Systemgestaltung", Interuniversity Center Dubrovnik, Sept./Okt. 1985
6) Gute Küchen für schlechte Hausfrauen?, Manuskript 1977, gekürzte Fassung erschienen als: Die Küche als Schaubühne, BP Kurier III/IV 1977
7) Wolf, B., Design für den Alltag, Dissertation Kassel 1983, erschienen im Profilverlag München
8) Hygiene als kultureller Prozess, GhS Kassel, Juni 1986, gekürzte Fassung in: Medizin und Gesellschaft, Springer Verlag, Heidelberg 1987
9) Zanker, B., Augustus und die Macht der Bilder, Beck Verlag, München 1987

3.4 Harte Technik –schwacher Mensch *)

Gibt es einen *genius loci* der Universität Kassel?

Helmut Krauch

In diesem schönen Gebäude, das an eine Kirche erinnert, wurde harte Technik gegossen. Es waren in erster Linie Kirchenglocken, aber auch immer mehr Kanonen, also Werkzeuge und Symbole kirchlicher und staatlicher Herrschaft. Nicht von sanften Menschen wurden diese schweren metallischen Objektivationen geschaffen. Es waren wohl fromme, gehorsame und harte Menschen, die als Spitzentechniker ihrer Zeit ihr Bestes gaben für die Herrschaft, die weltliche wie auch die himmlische; es waren folgsame, aber auch unmündige Menschen, die Immanuel Kant zu dieser Zeit in seiner Schrift über die Aufklärung faul und feige fand, weil sie gerne zeitlebens unmündig bleiben und es anderen so leicht machen, sich zu Vormündern aufzuwerfen.

Daran hat sich nicht viel geändert. So wie im vorigen Jahrhundert die qualifizierte Technik in den Dienst von Kirche und Staat genommen wurde, so ist auch die moderne Forschung und technische Entwicklung heute weltweit im Sog staatlicher, besonders militärischer Interessen. Aber im Gegensatz zu damals, als die Kirchenglocke die Zeit der Arbeit einteilte und die Kanonen die staatliche Macht demonstrierten und auch durchsetzten, hat heute die moderne Technik selbst eine religiöse Funktion übernommen, oder anders gesagt, die von ihr vermittelten, überzeugenden Sinnstrukturen haben eine religionsähnliche Funktion in den modernen Gesellschaften in Ost und West. So könnte man den Firmengründer Henschel als den ersten und auch heute noch beständigen *genius loci* bezeichnen. Georg Christian Henschel stammte aus einer alten Gießerfamilie, die seit 1777 auch in Kassel eine Geschütz- und Glockengießerei betrieb. Nach seiner Amtsenthebung als kurfürstlicher Stückgießer durch die herrschenden Franzosen gründete er 1810 eine neue Werkstätte und errichtete bald darauf diese schöne Gießhalle. Seine Firma erlebte einen glanzvollen Aufstieg über fast anderthalb Jahrhunderte. Ein geschichtlicher Höhepunkt war die Weihe der legendären, damals schnellsten Lokomotive durch Adolf Hitler.

Die Geschichte der Eisenbahn und die Industrialisierung von Raum und Zeit ist mit dem Ort dieser Hochschule verbunden. Die Eisenbahn brachte nicht nur den wirtschaftlichen Aufschwung, sondern sie stärkte auch die staat-

---

*) Vortrag an der Universität Kassel; abgedruckt in PRISMA, Juni 1987, Nr. 38, S. 62-48.

liche Macht. Zugleich zeigte sich, dass der einzelne zwar Bewegungsfreiheit gewann, zugleich jedoch zum Objekt, zum verpackten und versandten Produkt wurde. Bald wurden nicht nur die Lokomotivführer und die Heizer krank, auch die Reisenden wurden von der harten Technik gequält, und hieraus entwickelte sich eine neue Wissenschaft, die Ergonomie.

Heute, 200 Jahre nach der ersten Henschelgründung in Kassel, garantieren die Nachfolgefirmen hier in Kassel für beste und harte Spitzentechnik auf militärischem und kerntechnischem Gebiet. Aber auch in der Umwelttechnologie, im Recycling, der Müllverwertung, der Schrottverwertung usw. wird Hervorragendes geleistet. Die Verbindungen zur Hochschule sind allerdings bislang minimal oder nicht existent. Die an den Hochschulen tätigen Naturwissenschaftler und Techniker versuchen, technisch verwertbares Wissen hervorzubringen, und sie sind damit indirekt oder direkt eingebunden in die Strategien der miteinander im Wettbewerb stehenden Staaten und Großkonzerne. Da aber nun der einzelne Forscher und Techniker und auch ganze Institute ihre gesamte Kraft aufwenden müssen, um hohe Qualität und hohe Virtuosität zu gewährleisten, sind sie kaum in der Lage, auch noch über Ziel und Zweck ihres Handelns angemessen und problementsprechend nachdenken und urteilen zu können. Da andererseits die Bürokratien im konstruktiven und antizipatorischen Denken schwerwiegende, für sie charakteristische Mängel aufweisen, ergibt sich, dass die harte Technik destruktiv, infantil, zentralistisch ist und, wenn man den Ausdruck benutzen will, dem „sanften Menschen" nicht adäquat wird. Dies mag auf den ersten Blick überraschend oder sogar grotesk erscheinen, weil, wie gesagt, die harte Technik des Militärs und die Produktion von problemlösenden Werkzeugen und Maschinen so qualifiziert und komplex ist und höchste Anforderungen an Wissen, Können und Arbeitskraft stellt.

Es sind jedoch nicht nur intrinsische Mängel der planenden und lenkenden Institutionen, sondern es sind auch schwerwiegende Mängel in der Kommunikation zwischen Forschung, technischer Entwicklung und staatlicher Bürokratie einerseits und öffentlicher politischer Kontrolle durch Parteien, Parlament und Öffentlichkeit andererseits gegeben.

Bevor ich auf diese Mechanismen näher eingehe, möchte ich noch einen zweiten möglichen *genius loci* benennen. Es ist der zur Generation Georg Henschels gehörende Georg Forster. Seine Wirkung in Kassel war allerdings sehr kurz. Er war auch erst 24 Jahre alt, als der Landgraf von Hessen ihm einen Lehrstuhl der Naturgeschichte an der Kasseler Ritterakademie anbot, den er bis 1784 einnahm. In all seinem politischen und persönlichen Unglück könnte er der Schutzpatron und Hausgeist jenes bunten Völkchens sein, das sich nach der Gründung dieser Hochschule hier in Kassel ansammelte: Radikalanarchisten, Idealdemokraten, hochgebildete Dilettanten, Frühsozialisten, Utopisten, soziale Erfinder mit zum Teil abenteuerlichen Karrieren und Qualifikationen in weit

auseinander liegenden Gebieten. Da gibt es Protestsänger mit Promotionen in Staatswissenschaft und Theaterwissenschaft, Jazzmusiker mit mathematischer Qualifikation, promovierte Volkswirte mit fundiertesten Kenntnissen über alte Parkanlagen. Sie leisten zum Teil erhebliche Beiträge zur kulturellen Selbstverständigung und zur intellektuellen Aufklärung. Ihr Beitrag zur allgemeinen Bildung ist unterschiedlich. Bei der Erzeugung technisch verwertbaren Wissens sind sie nahezu unbedeutend, aber sie alle zusammen haben die Kasseler Hochschule zur grünsten, sanftesten und vielleicht beliebtesten Hochschule bei aufgeweckten jungen Menschen in der Bundesrepublik gemacht.

In den großen Industrienationen wurden spektakuläre Großprojekte der Mond- und Raumfahrt, des Überschallflugs und der Brutreaktoren zu einem Religionsersatz und damit zu einer gefährlichen Ablenkung von den Problemen der Umweltverpestung, der wirtschaftlichen und sozialen Krisen, der militärischen Bedrohung und der Dritten Welt. Da die Politiker und die meisten Wähler die technischen Probleme nicht mehr verstehen konnten, haben Regierungen, Parlamente und Öffentlichkeiten nahezu blind darauf vertraut, dass die Fachleute schon richtig handeln, zumal der übergeordnete Sinn dieser Programme so einleuchtend erschien. Aber der Entzauberung des Himmels durch die Raumfahrt folgte auf dem Fuße die Wiederverzauberung der Welt durch High Tech. Der Himmel mit dem Mond und den Sternen wurde durch Technik, Fleiß und Disziplin von Menschen erobert. Das Gefühl war großartig und schön. Getrost konnten andere Probleme vergessen werden. Man war der amerikanischen Raumfahrtbehörde dankbar, dass sie das Mondprogramm von vornherein als eine riesige Fernsehshow aufgezogen hat.

Ende 1970 sagte Prof. Koelle, ein früherer Mitarbeiter von Wernher von Braun, in einer öffentlichen Informationssitzung des Bundestagsauschusses für Bildung und Wissenschaft in Bonn: „Ein Grund der bemannten Raumfahrt in Amerika liegt darin - daran denken wenige -, dass im letzten Jahrzehnt sich in Amerika wenig Positives, vom nationalen Standpunkt aus, ereignet hat Ich möchte sogar behaupten, dass der Erfolg, einen Mann auf den Mond und wieder zurückzubringen, das eigentlich Positive war, was der amerikanische Bürger selbst miterlebt hat. Er wäre sehr verzweifelt, wenn er sich nicht wenigstens an dieser Klammer festhalten könnte." Die staatliche Technik wurde zum Sinn und Trostspender und wandelte sich damit zu einem Religionsersatz.

Erst die Challenger-Katastrophe, bei der sieben Menschen ihr Leben lassen mussten und an der die ganze Nation teilnahm, hat gezeigt, dass die Komplexität von der Organisation der NASA nicht mehr bewältigt werden konnte. Tragischerweise war die Hauptaufgabe dieses Unternehmens die Platzierung eines Nachrichtensatelliten im Weltraum, eine Aufgabe, die vorher schon häufig von unbemannten Satelliten erledigt wurde. Diesmal mussten aber theatralisch Menschen eingesetzt werden, um die Teilnahme des ganzen amerikanischen

Volkes an diesem Unternehmen zu demonstrieren. Auch ein Schwarzer musste dabei sein, ein Halbchinese und natürlich zwei Frauen.

Car1 Friedrich von Weizsäcker schrieb 1959, dass der Platz, der bisher im inneren Gefüge des durchschnittlichen menschlichen Lebens durch die Religion ausgefüllt wurde, wohl jetzt nicht leer stehe, sondern durch die Wissenschaft eingenommen sei. Der durchschnittliche Mensch unserer Zeit, der auf die Wissenschaft blicke, befände sich in der Situation eines Gläubigen gegenüber seinem offenbarten Glauben: „Ist nicht das Atom eine andere unsichtbare Welt und die mathematische Formel der heilige Text, der oft vor den Augen des Eingeweihten liegt, den wir Wissenschaftler nennen, und der voller Geheimnisse ist für den Laien?" Selbst wenn von Weizsäckers These von dem Motiv geprägt sein sollte, zwischen der Tradition seiner protestantischen Theologenfamilie und seinem Lebenslauf als Physiker zu harmonisieren, so scheint er hier doch einer bestürzenden Wahrheit nahegekommen zu sein, insofern als in den modernen Gesellschaften eine alles überwuchernde Grundtendenz vorherrscht, sich der zentralen Idee und Instanz von Wissenschaft und Technik unterzuordnen und ihr einfach und kindisch zu vertrauen. Zwar bilden sich die meisten Menschen ein, sie könnten nahezu alles verstehen und auch autonom handeln, ganz gleich, ob sie Freiberufler, Angestellte, Beamte oder Arbeiter sind, aber aus den zentralisierten Medien rezipieren doch alle das gleiche, und alle bekommen ihren Strom aus zentralisierten Kraftwerken - aus der Steckdose -,

Als Mitglied einer großen Institution aber, ganz gleich, ob es nun die Kirche, eine große Behörde, eine Industriefirma ist, sieht sich der Mensch einer geordneten, einfacheren Welt gegenüber. Er fühlt Entlastung, wenn Orientierung und Entscheidung ihm weitgehend abgenommen werden.

Gehlen schreibt: „Alle Institutionen der Arbeit, der Herrschaft, der Familie usw. haben heute sowie stets einen direkten Erfüllungswert für menschliche Primärbedürfnisse, aber sie verselbständigen sich gegenüber dem Menschen, und man handelt von ihnen her im Sinne ihrer Erhaltung, ihrer Eigenforderungen, ihrer Gesetze. Zugleich unterwirft man sich damit sehr drastischen Regulationen, Einschränkungen und Limitierungen im eigenen Antriebsbereich." Diese These Arnold Gehlens hat weitere Folgen, denn Einschränkungen im Antriebsbereich legen nicht nur still, sondern können unvermittelt in Destruktion umschlagen, sowohl in gedachten und antizipierten, wie auch in tatsächlich aktuellen Krisensituationen, d.h. in die Zukunft hinein entworfene Technologien sind immer potentiell destruktiv, soweit sie unter den vorgenannten institutionellen Bedingungen zustande kommen.

Innerhalb der Institutionen, wie auch in ihrem gesamten Einflussbereich, wird das Bewusstsein abhängig von den sichtlich verselbständigten objektiven Superstrukturen, den Eigenforderungen der Institutionen im Interesse ihrer Stabilisierung und Erhaltung. Es kommt zu einer Selbstverfremdung des Men-

schen und einem Ausstrahlen technischen Denkens und zu einem Glauben an die innere Wahrheit von Denkmodellen. Hinter den Eigenforderungen und scheinbaren Gesetzmäßigkeiten der Institutionen verstecken sich jedoch Herrschaftsinteressen. Soziale Probleme und Konflikte bestehen nicht nur zwischen den Menschen und den eigengesetzlichen Superstrukturen der Institutionen, denen sie sich unterworfen haben - die sanften Menschen -, sondern auch zwischen Menschen, die weniger sanft sind, die sich in Institutionen organisiert haben und Macht und Herrschaft über andere ausüben und ausweiten wollen.

Aber der einzelne entrinnt nicht den eigenen Mängeln, die er loswerden wollte, durch Subordination und Einfügung in die Institution, sondern er selbst und alle anderen tragen den „psychischen Infantilismus" in jede Institution hinein und formieren damit die eigenen Insuffizienzen und Neurosen zum Strukturprinzip der Institutionen. Dieser in „Massenpsychologie und Ich-Analyse" von Sigmund Freud beschriebene Vorgang, am Beispiel der Kirche und des Heeres vollzogen, kann auf Institutionen allgemein bezogen werden. Schon beim Eintritt in die Institutionen kommt es zu einer merklichen Einschränkung intellektueller Leistung und zu einem Mangel an Selbständigkeit und Initiative, zu einer Gleichartigkeit der Reaktionen mit der aller anderen. Der einzelne gibt in der Masse seine Eigenart auf. Es zeigt sich ein „unverkennbares Bild von Regression der seelischen Tätigkeit auf eine frühere Stufe, wie wir sie bei Wilden oder bei Kindern zu finden nicht erstaunt sind". Bestätigung durch andere wird eingeholt durch gleichförmiges Wiederholen von Handlungen. Die Institution lehnt alles Neue, Ungewohnte ab. Freud hat besonders die Kirche und das Heer betrachtet und sie damals als künstliche Massen bezeichnet. Kirche und Heer müssen, wie jede andere Institution, einen gewissen äußeren Zwang aufwenden, um sich vor Auflösung zu bewahren und Veränderungen in der Struktur zu bremsen - deutliche Hinweise auf eine grundlegende Innovationsfeindlichkeit. Zur Institution gehört nach Freud auch die Orientierung auf eine Führungsfunktion, auf ein Oberhaupt, zumindest auf eine Leitidee. Der einzelne gibt dabei sein bisheriges Ich-Ideal auf zugunsten eines in dem Oberhaupt oder in der Leitidee verkörperten Massenideals.

Freud schrieb: „In der Kirche - wir können mit Vorteil die katholische Kirche zum Muster nehmen - gilt wie im Heer, so verschieden beide sein mögen, die nämliche Vorspielung (Illusion), dass ein Oberhaupt da ist - in der katholischen Kirche Christus, in der Armee der Feldherr -, das alle einzelnen der Masse mit der gleichen Liebe liebt. An dieser Illusion hängt alles, ließe man sie fallen, so zerfielen sofort, soweit der äußere Zwang es gestattet, Kirche wie Heer." Während Freud aus seiner Lebenssituation heraus die katholische Kirche im Blickfeld haben musste, sind es im heutigen Zusammenwirken zwischen technischen Großprojekten und Staatsinteressen eher aus den Wurzeln der protestantischen Ethik gespeiste Ideologien und technokratische Eliten, durch die die

überwiegende Mehrheit der Beamten und Angestellten in den großen Institutionen, wie auch die Öffentlichkeit geführt und verführt werden. Man sprach in Bonn Jahre lang von der protestantischen Mafia.

Aber die von Freud und auch von Gehlen konstatierten Gegebenheiten müssen nicht unbedingt menschliche Grundeigenschaften sein; Norbert Elias versucht in seinem „Prozess der Zivilisation" nachzuzeichnen, wie, vom frühen Mittelalter ausgehend, Zwänge in der Gesellschaft mit zunehmender Ausdifferenzierung der herrschenden Institutionen immer stärker werden. Jedem Kind wird von klein auf eine Selbstzwangsapparatur einprogrammiert. Diese Zwänge nutzen das Schamgefühl, eine Angst vor der sozialen Abwertung und vor den „Überlegenheitsgesten" anderer. Die Selbstzwangsapparatur stellt nicht nur einen permanenten Konflikt dar, den ein Mensch mit anderen Menschen hat, sondern den ein Individuum mit sich selbst, mit seinem eigenen Bewusstsein austrägt, also ein „Konflikt seines eigenen Seelenhaushalts". Lieber erkennt man sich gleich als unterlegen an, als dass man den Verlust der Liebe und der Achtung der anderen in Kauf nimmt. Und wer es versteht, diesen Zwangsmechanismus in anderen Menschen auszulösen, hat gute Aussichten, in Institutionen Karriere zu machen.

Aus der Betrachtung von Verhaltensweisen, die von den einzelnen Menschen, den Mitgliedern ausgehen, ergab sich eine schlechte Prognose in bezug auf ein konstruktives und innovatives Handeln innerhalb von Institutionen. Diese Verhaltensweisen waren im Wesentlichen

- der psychische Infantilismus, die Regression in einen kindhaften Zustand,
- die Entlastung vom Orientierungs- und Entscheidungsdruck,
- die frühzeitig sozialisierte Selbstzwangsapparatur.

Es resultierte auch eine starke Tendenz, in Wissenschaft und Technik Vertrauen zu setzen, an sie zu glauben, sie als Institution an die Stelle der Kirche und der betreffenden Religion zu setzen.

Nun sollen Handlungsweisen untersucht werden, die von den Institutionen als ganzem ausgehen und auf deren Eigeninteressen bzw. ihre Selbsterhaltung zurückzuführen sind.

Institutionen versuchen, ihren Einzugsbereich, ihre Macht zu erweitern und zu wachsen. Dies können sie dadurch, dass sie sich möglichst langfristige Vorhaben sichern und ihren Kompetenzbereich gegenüber anderen konkurrierenden Institutionen, z.B. anderen Ministerien, ausweiten. Dabei benutzen sie „technische Virtuosität", sie versuchen, einen möglichst großen Vorsprung an wissenschaftlich-technologischer Kompetenz zu erringen. Je mehr ihnen dies gelingt, umso weniger können sie von konkurrierenden Institutionen und von der Öffentlichkeit kontrolliert werden.

Allerdings haben Institutionen auch Schwierigkeiten, Ziele zu finden und Entscheidungsstrukturen zu entwickeln, die sowohl ihrer Selbsterhaltung dienen, sie zugleich aber auch gegenüber ihrer Umwelt rechtfertigen. Hier ergibt sich eine wichtige Grenze der Technokratie. Dies liegt daran, dass Bürokratien viel zu sehr in einzelne Zuständigkeiten aufgesplittert sind und auch dort, wo sie sich mit Fachwissenschaftlern durchsetzt, d.h. professionalisiert haben, die ebenfalls zersplitterte Struktur der Wissenschaften selbst ein Hemmnis darstellt. Damit ist die Handlungs- und Entscheidungsfähigkeit doppelt gebrochen, einmal durch die Fach- bzw. Zuständigkeitsaufteilung der Bürokratie und deren Verrechtlichung, andererseits noch einmal durch die dazu querliegende engstirnige Fachaufteilung und Borniertheit der Einzelwissenschaften. Gerade dadurch sind übergreifende gesellschaftliche und ökologisch vernünftige Planungen und Überlegungen von vornherein benachteiligt gegenüber Projekten mit hoher wissenschaftlich-technischer Virtuosität und eindeutiger bürokratischer Zuständigkeit, die sich leicht durch religionsähnliche Sinnstrukturen rechtfertigen lassen, mit möglichst leicht verständlichen Argumentationen.

Die bisher beschriebenen Begrenztheiten sind keineswegs spezifisch deutsche Eigenschaften. Bei staatlich geförderten Großprojekten haben sich nicht nur in der Bundesrepublik erhebliche Fehlschläge eingestellt, sondern auch in den USA, Großbritannien und Frankreich.

Viel weniger Fehlschläge gab es in Japan, wo die Zusammenarbeit der staatlichen Organisationen mit der Industrie zu beachtlichen Erfolgen in der Elektronik, bei Computern, in der Umwelttechnologie, der Abgasreinigung und der Entwicklung umweltfreundlicher Motoren geführt hat. Auf vielen Gebieten kam es zu einer Überlegenheit in der technologischen Entwicklung.

Es gibt also kulturspezifische Unterschiede; in der Bundesrepublik jedenfalls hat die staatliche Förderung weniger gut funktioniert. Dabei scheinen es weniger Mängel zu sein, die auf einzelne Personen zurückzuführen sind, sondern Faktoren, die für die Institutionen als ganzes typisch sind und die dazu führen, dass Misserfolge um so größer werden, je mehr Koordinationsarbeit aufgebracht, je mehr soziale Komplexität bewältigt werden muss und je interdisziplinärer die Anforderungen in den wissenschaftlichen und technischen Fächern sind. Offenbar gelingt es den Institutionen nicht, in einer koordinierenden Disziplin das Konstruktive im Auge zu behalten.

Emile Durkheim kritisierte, dass die meisten Wissenschaften sich mit Einzelbetrachtungen abgeben und damit völlig zufrieden sind, ohne sich ausreichend mit dem allgemeinen System zu beschäftigen. So kommt es zu einer Versplitterung, und es bildet sich „kein solidarisches Ganzes mehr". Man glaubt dann, dass jede Einzelwissenschaft ihren eigenen absoluten Wert hat und dass der Gelehrte sich nur seiner Spezialität widmen sollte, ohne zu bedenken, auf

welchen Zweck das hinführt. In seiner Arbeit über „Anomische Arbeitsteilung" hat Emile Durkheim dies darauf zurückgeführt, dass der einzelne sich in seiner speziellen Tätigkeit isoliert und ihm nicht einmal der Gedanke kommt, „dass das Werk ein gemeinsames ist". Es kommt zu individuellen Abweichungen, intellektuellen wie auch moralischen. Es wird eine neue Disziplin gefördert, die dieser Entwicklung vorbeugt oder sie zumindest in Schranken hält. Durkheim bedauert, dass durch die Trennung der sozialen Funktionen eine Tendenz entsteht, die den auf das Ganze gerichteten Geist zu ersticken oder wenigstens gründlich zu fesseln droht, weil alles wie unzusammenhängende Körperschaften erscheint. Zwar sei die Vielfalt der Funktionen nützlich und notwendig; da aber eine Einheit, die nicht weniger wichtig ist, nicht daraus hervorgeht, muss die Sorge, diese zu bewahren, eine besondere Funktion im sozialen Organismus einnehmen. Dafür wird ein unabhängiges Organ gefördert. Comte wollte diese Aufgabe dem Staat oder der Regierung zuteilen. Diese sollten die fatale Neigung zur Zersplitterung der Ideen, Gefühle und Interessen - zum Destruktiven - aufhalten. Dazu sollte eine übergreifende Wissenschaft entwickelt werden. An Entwürfen hierzu gab es keine allzu große Auswahl. Auch die Wissenschaft ist institutionalisiert und unterliegt einer ähnlichen Eigendynamik wie die Bürokratien. Zwar gab es, besonders in den letzten Jahrzehnten, Versuche, derartige übergreifende Konzepte für die Politik nutzbar zu machen, jedoch scheinen den konstruktiven Bestrebungen in der Wissenschaft wesentlich stärkere, destruktive Kräfte der Institutionen entgegenzuwirken.

Stellen wir noch einmal die Schwächen der Institutionen zusammen, die einem koordinierten, übergreifenden und in bezug auf die Zukunft verantwortungsvollen Planungs- und Innovationsprozess entgegenstehen. Da ist zum ersten die Abschottung der Ressorts und auch der einzelnen Abteilungen, wie sie in jeder Bürokratie typisch ist. Dazu gesellt sich auch noch die fachwissenschaftliche Spezialisierung, die besonders dann negative Auswirkungen zeigt, wenn die einzelnen Ministerien und Abteilungen sich mit Spezialisten verstärken. Hier fehlt dann der Blick fürs Ganze. Einer flexiblen, innovativen Politik steht aber auch die Verstetigung und Verfestigung durch langfristige Verträge und Festlegungen von Budgets im Wege. Dies hat verheerende Folgen, wenn es darum geht, ein Projekt, wie z.B. das des „Schnellen Brüters", zu stoppen und neue, etwa für die Umwelt und die weitere wirtschaftliche Entwicklung wichtigere Projekte in Gang zu bringen. Überhaupt fehlt es hier generell an der Fähigkeit, wirtschaftlich, zukunftsbezogen und flexibel zu handeln. Dies gilt nicht nur für Bürokratien, sondern auch für Universitätsinstitute und einzelne Forscher. Während eine im Verbrauchsgütersektor tätige Firma Markterfahrung hat und aufgrund von Analogieschlüssen auch neue Projekte einigermaßen realistisch beurteilen kann, fehlt es in der Bürokratie und an den Universitätsinstituten an einem Instrumentarium. Dieses müsste künst-

lich geschaffen werden; die Versuche hierzu bleiben meist in den Anfängen stecken oder erstrecken sich nur auf kleine Projektgruppen. Darüber hinaus fehlt es den großen Institutionen an konstruktiver Kooperation. Es gibt zu wenig Synergismus, und gerade dies ist das Schlüsselwort in empirischen Studien an der Universität Sussex, bei denen erfolgreiche Entwicklungsprojekte in der Industrie mit Misserfolgen verglichen wurden. Nur diejenigen Firmen waren erfolgreich, die in sich sehr gut kooperiert und kommuniziert haben und die auch ein exzellentes Wissen über die Bedürfnisse der späteren Benutzer und Käufer hatten.

Besonders negativ wirken sich die Eigeninteressen der Institutionen aus bei der informativen Abschottung mit Hilfe der Virtuosität, der wissenschaftlichen und technischen Überlegenheit. Wenn einen sowieso niemand mehr versteht, kann man Informationsmonopole leicht ausbauen. Es geht dann nur noch darum, religionsähnliche Ideologien zu produzieren, die dazu beitragen, unspezifische und unvermeidliche Angst vor Leid und Tod in konkrete Angst umzuwandeln. Für die konkrete Angst, z.B. es wird kalt, dunkel, das Licht geht aus, wir haben keinen Strom mehr, werden dann entsprechende Lösungsvorschläge angeboten und dafür entsprechende Opfer verlangt.

Ökonomisch und ökologisch sinnvolle und erfolgreiche Steuerung von hochqualifizierter moderner, harter Technik ist heute nur möglich mit einem erheblichen Aufwand an Systemanalyse und Technologiebewertung. Derartige hochkomplexe Arbeiten können von Universitätsinstituten, aber auch von staatlichen Bürokratien nicht kompetent ausgeführt werden.

Die Abteilung für Angewandte Systemanalyse im Kernforschungszentrum Karlsruhe hat im Auftrag des Forschungsministeriums eine Untersuchung über die Steinkohle durchgeführt. Diese Projektgruppe besteht aus über 40 kompetenten Natur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlern. Hinzugezogen wurden noch über 100 weitere Experten in Industrie und Forschung. Allein die Kosten dieser analytischen Arbeit betrugen ca. 6 Millionen DM. Erforderlich ist auch ein vitaler Synergismus zwischen den Systemanalytikern, Naturwissenschaftlern, Technikern und Sozialwissenschaftlern, obwohl in der deutschen Wissenschaftstradition der Weg in diese Richtung vorgezeichnet wurde, u. a. von Johann Heinrich Lambert, von Wilhelm von Humboldt, von Bronislaw Trentowski, hat sich derartiges Denken und Arbeiten nur in den USA und Japan durchgesetzt Das an den deutschen Hochschulen, auch in Kassel, vorherrschende Wissenschaftsverständnis weist neben den unbestrittenen Vorzügen alle Nachteile einer hohen Fachspezialisierung und Abschottung auf.

In einem Seminar im Inter-University Centre in Dubrovnik im Herbst 1985 über „Lebenswelt und Systemgestaltung habe ich versucht, die wissenschaftsgeschichtliche Entwicklung und die heutige theoretische und methodische Lage darzustellen.

Literatur

Coenen, R. (Hrsg.): Steinkohle - Technologiefolgenabschätzung ihres verstärkten Einsatzes in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin-Heidelberg-New York-Tokio 1985

Durkheim, E.: „Über die Teilung der sozialen Arbeit", 1893, deutsche Ausgabe Suhrkamp 1977

Freud, S.: Abriss der Psychoanalyse - Das Unbehagen in der Kultur, Frankfurt 1953

Freud, S.: Massenpsychologie und Ich-Analyse, Frankfurt 1967, S.27-62

Gehlen, A.: Die Seele im technischen Zeitalter, Reinbek 1957

Gehlen, A.: Urmensch und Spätkultur, Frankfurt 1975

Kant, I.: Aufklärung, in: Insel-Taschenbuch Nr.61, 1979, 5. 13

3.5 Zur Zukunft des Automobils - ein Gespräch*)

Interviewer: Alfred Schmidt (Int)
Gesprächspartner. Helmut Krauch (GP)

(...)

GP: 1973 haben wir den Auftrag gekriegt. Und 1974 haben wir die Porsche-Studie abgeliefert, im Spätsommer, und unser Resultat war, dass die Anti-Autoeinstellung nur an der Oberfläche sitzt, also nur auf der Sprachebene stattfindet, und dass das Zusammensacken des Automarktes innerhalb von wenigen Monaten in einen einzigartigen Boom umschlagen wird. Das ist nur ein Stau gewesen, und tatsächlich ist ja dann 1975/76 der größte Boom gekommen, den es je gegeben hat. Das war eine Prognose, die wir auf Experimente stützen konnten. Und das hat hervorgebracht, bei BMW, den Slogan "Lust am Fahren", und das war dann die riesige Pro-Auto-Welle, die uns in einer für uns selber überraschenden Weise bestätigt hat.

Int: Diese Welle hat ja Bestand bis heute. Sie trotzt der ganzen Diskussion.

GP: Sie fließt erst jetzt aus und gerät in Sphären des Zweifels, wobei das Erstaunliche ist, dass neue Felder gefühlsmäßig besetzt werden. Ich muss genauer sagen, was ich damit meine. Sie haben in Ihrer Wohnung eine Biedermeier-Kommode. Die hat nur noch Hintergrunderfüllung; da liegen alte Unterhosen drin oder Bücher, die Sie nicht mehr anrühren oder Familienfotos, die

*) Interview vom 15.01.1990 SINUS Grundlagenforschung – die Transkription des Gesprächs wurde weitgehend übernommen, so dass grammatikalischen Ungenauigkeiten, Verkürzungen und unvollständige Formulierungen auch im Wiederabdruck zu finden sind.

auch nur in zwölf Jahren nochmal geguckt werden. Also die Funktion dieser höchst wertvollen, dreißig-, vierzig-, vielleicht sogar hunderttausend - es gibt ja Leute, die haben Möbel für hunderttausend Mark rumstehen - was ist die Funktion? Jetzt kommen wir drauf, dass das Auto mit dem derzeitigen Funktionskatalog überhaupt nicht mehr abzuhaken ist. Man kann z.B. sagen, mein Jaguar, hier unten an der Mauer steht er wunderbar in seiner mittelgrünen Farbe, passt wunderbar zu dieser alten Mauer am Philosophenweg. Sie können an der Staubschicht sehen, dass er dort, ich kann es Ihnen genau sagen, ich habe ihn nicht mehr angerührt, doch, ich war mal kurz im Odenwald, aber am 28. Dezember bin ich von Badenweiler zurückgekommen und der steht da, gehört aber als Möbel zu diesem ganzen schönen, alten Anwesen. So ist die Zukunft des Autos. Es spielt keine Rolle mehr, ob Sie es fahren; das Auto ist im Grenzfall funktionslos wie die sündhaft teure Kommode.

Int: Aber lassen Sie uns vielleicht mal ganz kurz auf dieses Thema der öffentlichen Diskussion eingehen. Sie haben ja schon ein Thema angesprochen: die Umweltdiskussion. Sehen Sie noch andere Bereiche, die aus Ihrer Sicht noch relevant werden könnten oder in der Zukunft noch an Relevanz gewinnen können?

GP: Ja, das ist also das, was der Ästhetiktheoretiker Brock und andere als gesellschaftliche Distinktionsmechanismen bezeichnen. Das hat sich allgemein durchgesetzt. Da ist aber genau das mit der Jacht und dem teuren versus dem mittleren und kleinen Auto gemeint, dass ich eben die Mode oder das Design oder die designte Technologie einsetze, um mich von anderen abzuheben, zu unterscheiden. Das Auto ist ein Stück Kleid, ein Stück Selbstdarstellung geworden. Und ich glaube, dass es höchst interessant ist, dies genauer zu untersuchen, wie das funktioniert, da ist Sinus ja sowieso führend, da kann ich Ihnen ja nichts erzählen. Wenn ich an die Untersuchungen denke, die gerade der Thomas Wind im Bereich von Mode und Design gemacht hat,

Int: Nach unseren Beobachtungen ist es so, dass es in der ersten großen Autodiskussion - 1985/86 war das, glaube ich - vor allem um die Schadstoffemission ging. Mir scheint, dass die neue Automobildiskussion ein zweites Standbein kriegt, und zwar die Verkehrssituation als solche.

GP: Man hat nur über Standardwerte diskutiert und das ist falsch gewesen. Wir wissen heute, dass wir punktuell Belastungen haben, die ganz charakteristisch sind. Da gibt es in Heidelberg Anfahrstellen, die leicht nach oben gehen. Dort wo es auf den Schlossberg raufgeht und bei der Peterskirche und hoch zum Klingentor usw., haben Sie eine extrem hohe Belastung durch das Anfahren am Berg. Anfahren am Berg ist das Schlimmste, weil bei den heutigen Automobilen die Versorgung des Brennraums mit ausreichend Sauerstoff nicht möglich ist. Sie müssen immer mehr Brennstoff reingeben und durch das mehr und mehr und mehr wird angesaugt. Wenn Sie aber einen mechanisch ge-

triebenen Lader haben, keinen Turbolader, der geht nicht, weil er zu langsam kommt, gleichzeitig den Zündzeitpunkt ganz genau regulieren können oder die Dieseleinspritzung, dann können Sie aufgrund von dem was heute im Labor schon läuft, die Rußbildung und den Gestank auf nahezu Null reduzieren. Also weit unter 10%. Das ist bereits denkbar. Aber wie gesagt, darauf ist man erst gekommen, als man sich sagte, wieso ist der Markt der Diesel runtergegangen, obwohl die Durchschnittswerte nach EC-Norm und nach kalifornischer Norm traumhaft schön sind. Man hat aber vergessen, dass der Hass gegen eine Technologie nicht aus dem Durchschnittswert kommt sondern aus dem erlebten situationellen Wert, aus der erlebten Handlung und dem Zusammenspiel Fahrer - Handlung und der Schädigung. Ich stehe an der Ampel bei Rot und dann fahren die vor meiner Nase an; man weiß mittlerweile, dass Krebs signifikant höher ist, bei Leuten, die an solchen hochbelasteten Stellen leben. Das ist ein alarmierender Befund. Das ist eine Katastrophe und zeigt genau das, was Sie jetzt angesprochen haben, dass der situationelle Focus, der situationelle Aspekt der Schädigung und der Belästigung durch die Mittelwerte dieser Normierung überhaupt nicht angemessen beurteilt wurde. Aber die Meinung des beobachtenden und leidenden , die bildet sich, und selbst wenn der alte Professur nur einmal an der Peterskirche hochgeht, oder am Klingentor, und seinem Kollegen etwas erklären will und in dem Moment brüllt ein Bus, dann hat er sich vielleicht nur einmal geärgert in seinem Leben, ist aber für immer gegen den Bus.

Int: Was vielleicht noch dazu kommt - ich weiß nicht, wie Sie darüber denken - ist auch die Situation, dass wir - das ist auch ein Unterschied zu früher, das hat die ZEIT mal so schön geschrieben: Vom Automobil zum Stehmobil kommen. Wie sehen Sie dieses?

GP: Wo gibt es bereits Stehmobile? Das sind Freizeitfahrzeuge, Funfahrzeuge, so offene, die man nur bei Sonnenschein rausholt, oder kleine Sportcabriolets. Die gibt es schon seit der Jahrhundertwende, die stehen bei reichen Leuten immer in der Garage, weil man nur an zwei oder drei Tagen die Gelegenheit und schönes Wetter hat, um im Odenwald oder im Schwarzwald mit den Dingern rumzusausen. Das sind ja schon Stehmobile. Oder nehmen Sie diese ganzen Fahrzeuge, die in dem ewigen Eskapismus der langen Südreisen im Garten stehen, hinterm Haus. Das sind solche Wohnmobile, die dann abgemeldet werden: Das sind Stehmobile. Und dann, wenn es drauf ankommt, dann hat die Tochter gerade einen neuen Freund, und mit der Frau gibt es Krach, weil die zur Tante will, und dann findet die Reise in diesem Sommer wieder nicht statt, und das Ding steht ein weiteres Jahr. Und jetzt kommen die ganzen Hindernisse dazu, mit den Staus z.B. Ich glaube einfach, dass das Auto neben dem viel zu wenig benutzten, teuren Flügel und der Kommode als dritte Kategorie der wenig benutzten Accessoires hinzukommt. Ich sehe es auch so,

dass wenn man einen Bungalow baut in einer schönen Gartenstadt, dass man möglicherweise das Auto durch ein Fenster sichtbar macht nach außen, damit schon die Besucher sich auch an dem eleganten Design freuen können.

Int: Bezieht sich das jetzt auf alle Automobile schlechthin, oder sehen Sie einfach, dass da in einem bestimmten Bereich, diese ästhetisch besonders ansprechen. Es gibt natürlich einen Ford Escort und der würde sich hier draußen wahrscheinlich nicht so gut machen, oder einen VW Passat. Wir sprechen ja hier in Ihrem Fall auch bei dem Jaguar über ein ganz besonderes Modell.

GP: Also ich habe hier in der Nachbarschaft eine hübsche Lufthansa Stewardess, die stellt ihren Fiat Uno so, dass der mit seinem Schnäuzchen an meinem Jaguar schnuppern kann. Der steht glaube ich jetzt auch unten. Direkt vor dem Jaguar. Wenn die nicht auf dem Frankfurter Flughafen parkt, in der Tiefgarage, dann stellt die immer zur Aufwertung ihren Uno - ist vielleicht ein Uno Weibchen, in der Hoffnung, dass es mal befruchtet wird von dem grünen Jaguar - dazu. Also das sind Zusammenhänge. Ich glaube, dass das sich nicht auf eine bestimmte Größe oder Luxusklasse von Autos erstreckt. Es hängt einfach damit zusammen, ob sich jemand mit seinem Auto in tiefere Schichten hinein, so identifiziert, wie er sich mit dem nichtgespielten Flügel und der Kommode identifiziert.

Int: Und dann ist es eigentlich egal, ob das ein Wagen für 30 000 oder für 100 000 DM ist?

GP: Völlig egal. Also ich erinnere mich, dass ich ganz sinnliche Gefühle und Identifikationen mit einem Fiat Topolino hatte, Cabriolet, den ich als Student gefahren habe,

Int: Aber wenn ich nochmal zurückgehen darf, dann habe ich den Eindruck, Sie sagen das in einem sehr positiven Zusammenhang. Wenn man es negativ formulieren will, das mache ich jetzt mal, so, dass jetzt endlich die Autofahrer, wie auch immer, dazu kommen werden das Auto stehen zu lassen und andere Möglichkeiten suchen werden, weil einfach der Verkehr so zähflüssig wird.

GP: Ich studiere das ja seit Jahren an mir selbst. . Wenn das Wetter nur ein bisschen schlecht ist, fahre ich mit der Bahn. Mein Auto steht außergewöhnlich lange an seinem hübschen Platz. Und es genügt mir völlig, dass ich weiß: Ich kann heute meine Bücher einpacken und fahre in meine Hütte im Odenwald morgens und komme erst abends zurück. Allein dass ich weiß, ich kann jederzeit fliehen. Das ist für mich ein Fluchtpotential, allein dadurch, dass es existiert.

Int: Das ist ja auch oft für die Wohnungssuche ganz entscheidend. Dass Leute sagen, ich möchte irgendwo wohnen, wo ich wenigstens die potentielle Möglichkeit habe, ein gescheites Kino zu besuchen, ein gescheites Theater zu besuchen.

GP: Oder, wie hier, jede Menge gute Geschäfte, Restaurants, Konzerte. Ich kann ja überall hin, trotz meiner Gehbehinderung. Es steht mir alles offen.

Int: Ohne es *de facto* dann auch ständig zu nutzen. Einfach weil man weiß, man hat es. Gibt es eigentlich aus Ihrer Sicht, was diese Entwicklung angeht, die Notwendigkeit, sinnvolle Notwendigkeiten, oder Rollen, die die Regierung übernehmen muss, um diese Entwicklung förderlich voranzutreiben?

GP: In dem Moment, als sie sich endlich zur Förderung durchgerungen hat, ist rausgekommen, dass der Diesel eben leider unnötigerweise russt, dass man es vermeiden könnte. Nur war aber der technische Fortschritt nicht weit genug, der wird auch noch ein paar Jahre dauern. Dann wird der Diesel so hervorragend sparsam und leise und umweltgünstig sein, dass er dringend gefördert gehört. Also man sollte zu einer geschickteren Koordination zwischen technischer Möglichkeit und gesellschaftlicher Wünschbarkeit kommen und nicht so furchtbar tölpelhaft mit der Technologie umgehen. Wie kann man das machen? Ich halte es z.B. für eine ganz schlechte Sache, wie im Moment kalkuliert wird, wenn es um Innovationen geht. Jeder Bankmann sagt, entweder kriege ich meinen Cashflow in ein oder zwei Jahren oder ich mache Ihre Innovation nicht mit. Da können Sie mit einem Vorschlag kommen, der die Autos am Hinterteil total sauber macht, dann sagen die: können Sie garantieren, dass das in zwei Jahren gekauft wird. Natürlich kann ich das nicht, denn in vier Jahren wird es erst fertig sein. Nein, dann wird es abgelehnt, das ist eine ganz gefährliche Falle, weil die Japaner genau das nicht machen. Die Japaner forschen und entwickeln auf 10 zum Teil sogar auf 20 Jahre. Bei uns macht man es auf schmalen Gebieten: BMW Wasserstofftechnologie. Aber eigentlich mehr, weil es High-Tech Image bringt. Aber wenn ich mir angucke, was bei den Japanern da allein an neuen Details im Automobil - ich erwähnte vorher diese neue Suspension, die Aufhängung - das ist einfach ein innovativer Fortschritt und der ist gut patentiert und den haben die geholt, weil sie ein paar Jahre mit größter Ausdauer gebohrt haben. Wenn unsere Leute solche Vorschläge machen, heißt es immer gleich, wann kommt der Cashflow. Und das ist falsch.

Int: Das heißt, Sie würden fordern, dass die Regierung oder bestimmte Stellen, intensiver, langfristiger zusammen mit den Automobilherstellern ...

GP: Unbedingt. Das gilt für alle, das gilt nicht nur für die Automobilhersteller, aber da besonders stark. Das macht MITI. Die japanische Institution MITI macht das. Das geht hin und zurück, da ist eine dauernde Wechselwirkung und bei uns läuft das über die Dummheit der Wählermasse und über die verdummende und fälschende Pseudo-Fachpresse. Das können Sie in den ADAC Mitteilungen über Jahre verfolgen, dass die nie auf dem neuesten innovativen Stand waren, sondern immer so an der Marktgrenze hinterher geschwappt sind.

Int: Gibt es noch andere Bereiche, wo Sie denken, dass sich das Verhältnis oder die Wirkungsweise ...

GP: Ich finde z. B., dass die Geschwindigkeitsbegrenzung, die in der letzten Zeit strenger durchgeführt wurde, ein intelligentes Konzept ist bes. in bezug auf die stark belasteten Orte. Das ist für den Autofahrer eine arge Bedrängnis, man gewöhnt sich aber blitzschnell um, man kann sich darauf einstellen. Es ist natürlich für eilige Handwerker, die von Haus zu Haus gehen, ist es schon eine Belastung. Für Taxifahrer auch, aber so etwas musste kommen, dass die deutsche Automobiltechnologie hat sich gerade durch die weitergeschobenen hohen Leistungsanforderungen wesentliche Überlegenheiten erhalten.

Int: Das ist auf jeden Fall ein Argument.

GP: Auch halte ich die Versuche, die VW macht, mit Konvoi-Fahrern für gut. Oft muss ich in der Dämmerung bei Nebel in der Dunkelheit noch eine Reise machen von 2 bis 3 Stunden, und da würde ich mich gern in einen Konvoi reinhängen.

Int: Wir haben jetzt über die engere Zusammenarbeit gesprochen. Könnte man sich auch überlegen, inwieweit so etwas auch auf europäische Verhältnisse übertragbar ist. Dann diese Geschwindigkeitsbegrenzung, die sich lokal, aus Ihrer Sicht sinnvoll, weiterentwickeln sollte ...

Vor allem ist es die erste gesetzgeberische Vorgehensweise, die nämlich genau auf das Prinzip der lokalen Belastung, der situationellen Belastung, eingeht.

GP: Also ich bin schon für Schadensanalysen. Darunter verstehe ich genauere Analysen über was entsteht tatsächlich für NO_X bei Höchstgeschwindigkeiten, wo natürlich die Temperaturen hochgehen, und möglicherweise schon für eine Geschwindigkeitsbesteuerung. Also da bin ich für höchstmögliche Aktivität und für die Abwälzung auf die Schadensverursacher. Aber wer es sehr eilig hat und Vorstandsvorsitzender einer großen Firma ist und einen 12-Zylinder BMW hat, der kann ja dann auch für den Schaden bezahlen.

Int: Wir haben vorher schon einmal über Vandalismus, Kriminalität gesprochen. Wir haben die Wahrnehmung, und das haben Sie vorher ja mit dem Rauchen schon angesprochen, dass das Schnellfahren z.B. in die Entwicklung reingeraten könnte, dass es kriminalisiert wird. Wenn ich wie der Raucher heute fast ein bisschen. ... Singapur ist ja Vorreiter, da ist es schon fast kriminell, wenn man an öffentlichen Plätzen raucht. In ganz Singapur ist, mit Ausnahme der Privatwohnung, absolutes Rauchverbot, und wird extrem hoch bestraft, weil die einfach festgestellt haben, dass Rauchen die Gesundheit gefährdet und haben deshalb, und in Singapur sind die ja sehr rigide, das habe ich schon am eigenen Körper erfahren, beschlossen, ein Gesetz durchzudrücken, das eben das Rauchen verbietet. Das existiert, das wird mit einer Übergangszeit von 6 Monaten etwas weich gehandhabt, aber dann nach 6 Monaten ist es strafbar. Es war die ganze Zeit ja schon so, dass wenn Sie eine Zigarettenkippe auf die

Strasse geworfen haben, mit 500 Singapur Dollar geahndet. Damals entsprach das fast 500 DM.

GP: Ist ja interessant. Jetzt tun wir das mal übertragen auf das Auto. Ich halte es für möglich, dass in den nächsten Jahren, Daten rauskommen es kann sein, dass es auch Krebserzeugung ist, aber als Chemiker habe ich eigentlich eher Angst vor NO_x-Schädigung, wegen der extremen Aggressivität auf die Lungengefäße. Es sind auch noch andere Schädigungen; das Blei ist ja ziemlich out, durch die Katalysatoren, das wird auch weiter abnehmen, aber es sind auch neuerdings Untersuchungen bekannt über die Verbreitung von allergieerzeugenden Stoffen auf den Tröpfchen von Dieselöl. Dieselöl spuckt ja unverbrannte Tröpfchen neben Ruß aus, die winzig klein sind, aber diesen scheußlichen Geruch machen. Und diese Tröpfchen können zu Trägern für Allergene werden, d.h. das Einschleppen von allergieerzeugenden Stoffen anderen Ursprungs durch die Öltröpfchen in der Luft scheint ein Mechanismus zu sein. Und wenn so was rauskommt und wird nachgewiesen, dann kriegen wir blitzschnelle Verschiebungen, wir müssen in Zukunft rechnen mit ganz aggressiven Mechanismen, die etwa so sind wie der Zusammenbruch des Fischmarktes als der Film mit den Würmchen da auftauchte. Das ist ein Effekt, der kann jederzeit losbrechen. Und der hängt wirklich nur davon ab, ob eine einwandfrei erwiesene Kausalkette zwischen Verursachung und NO_x hergestellt wird. Wenn das auftaucht, ist es nicht mehr zu halten. Wir haben alle Sie husten da rum, ich habe einen permanent geschwollenen Nasen-Rachen Raum, das hat mit Erkältung nichts mehr zu tun. Das ist Umweltschädigung. Und ist die Mehrheit so gequält, dann gibt es einen Fall Singapur, und dann hilft gar nichts anderes mehr, dann kommt pur eine radikal veränderte Automobiltechnik und das ist z.B. das Elektroauto. Das Elektroauto kann man sich vorstellen. Sie können ja noch unglaublich viel Umweltschädigung vermeiden. Sie können sich z.B. folgendes Konzept vorstellen: Anstelle der jetzigen, großen, zentralen Kraftwerke, die einen Haufen Verteilungsverluste haben, aber auch ihre Abwärme wegdrücken müssen, an die Umgebung oder durch teure Fernheiznetze, die aber nur einen kleinen Teil erfassen können, weil die Investitionen sonst zu groß sind, da kann man sich durchaus vorstellen, das gibt es auch schon im Extremfall, dass man durch kleine, fürs einzelne Haus oder Doppelhaus oder Mehrfamilienhaus geschaffene kleine Heizanlagen mit einem Wirkungsgrad von 30% elektrisch bestromt. D.h. das Warmwasser und die Wärme gehen in den Kreislauf, nachts läuft dieser kleine Motor ganz leise auf dem optimalen Punkt, mit einer minimalen NO_x-Bildung, fast alles geht als CO_2 und Wasserdampf raus, und das Elektroauto wird aufgeladen, die ganze Nacht über. Und die ganze Wärme bleibt als Warmwasser und als Heizwärme im Haus. Und jetzt fahren Sie den ganzen Tag mit einer Umweltbelastung Null. Derartige Systeme sind im Bewusstsein der Öffentlichkeit in dem Moment wie eine Explosion

verbreitet, wenn die Würmchen in Autos auftauchen, und der Singapur-Effekt aufgetreten ist. Und deshalb arbeiten die ganzen Firmen. ...VW hat Versuchsfahrzeuge, die haben einen kleinen Dieselmotor, der mit einem Elektroantrieb gekoppelt ist, der kleine Hybridmotor. Da gibt es verschiedene Varianten, die man sich vorstellen kann. Vor allem arbeitet man in Japan, etwas auch hier an einem ganz anderen Aggregat, da haben sie nämlich bei Erdgas oder Benzin, das fließt durch einen Brennraum und in dem Brennraum sitzt ein Katalysator. Der Katalysator sitzt nicht hinten am Hintern vom Auto, sondern vorne, wo er reinschnauft. Und jetzt erhitzt der Katalysator die Brennluft auf ca. 1000 Grad und das geht in eine kleine Turbine. Jetzt haben Sie immerhin hier eine fast schadstofffreie Umsetzung des Brennstoffs in Energie, die dann in der Turbine oder in dem Rotationskolben freigesetzt wird mit einem sehr anständigen Wirkungsgrad, der beim Fahrzeug durchaus auf 25% kommen kann, was enorm viel ist für ein kleines Fahrzeug. Jetzt stellen Sie sich vor, Sie haben plötzlich ein nahezu geräuschfreies, vibrationsarmes Fahrzeug mit einem minimalen Schadstoffausstoß. Das sind auch Alternativen. Und auch diese Turbine könnten Sie mit einer Batterie und einer schnelllaufenden … da sind neue Generatoren in England entwickelt worden, die drehen 90 000 RPM, das ist für einen sehr kleinen Generator bisher unvorstellbar, funktioniert aber wunderbar. Das ist aber das neue Prinzip der katalytischen Verbrennung vor dem Motor, die Sie chemisch steuern können.

Int: Wir reden gerade über das Automobil und Sie haben in der halben Stunde unglaublich viel Information in das Gespräch eingegeben, was die Verbesserung des Motors angeht, was die Fahrzeugtechnik, was die technologische Entwicklung angeht. Sie haben vergleichsweise wenig über Alternativen zum Automobil, wo wie wir es heute kennen, gesagt. Kann ich das so interpretieren, dass Sie für das Automobil einfach keine gescheite Alternative sehen?

GP: Ganz genau so ist es.

Int: Also Bahn, oder irgendwelche neuen Systeme, die man sich vorstellen könnte?

GP: Also es gibt ein relativ billiges Konzept: Die Bundesbahn hat diese InterRegio Züge eingeführt und ich habe die mal benutzt und ein Kollege, der sonst mit mir gerne mit dem Auto mitgefahren ist, weil wir da Projekte besprechen konnten ... Also ich habe diese Fahrten angenehm in Erinnerung. Die habe ich jetzt halt 3 oder 4 Mal erlebt und meine Attitüde gegenüber dieser Bahnfahrt Heidelberg-Kassel/Kassel-Heidelberg oder Göttingen oder ... das geht ja runter bis Konstanz, ist sehr viel besser als lnterCitys, wo man sich immer einen Platz suchen muss und angerempelt wird und der Speisewagen überfüllt ist. Also ich würde sagen, durch ein flexibleres Bahnangebot, das permanent erforscht ... wer fährt überhaupt, wer kommt überhaupt noch in Frage, wie in formiere ich den Jaguar-Fahrer, dass er seinen Karren stehenlässt und mitfährt? Wenn die Bahn

besser werden würde, ein besseres Informationssystem hätte, würde ich von dem Angebot sicher öfter Gebrauch machen. Kein Nebel, Glatteis, Stau, kein Stress, kaum Unfallangst, kann arbeiten u. entspannen + Service.

Int: Ich muss aus dem Grunde etwas schmunzeln, weil wir, wie Sie sich vielleicht denken können, auch für die Bundesbahn schon Forschung betrieben haben und ich, allerdings aus ganz anderen Zusammenhängen, denen dringend empfohlen habe, dass sie ihre Angebote viel besser und viel öffentlichkeitswirksamer vermarkten müssen. Also die Bahn sehen Sie durchaus denkbar als mögliche Alternative?

GP: Für viele Dinge. Ich habe auch angenehmen Bahnfahrten, und wenn der ganz schnelle Supertrain kommt, wenn was in Hamburg ist, dass man da mal hinsaust. Da war jetzt vor 3 Jahren diese Wasserstoffkonferenz, wo dieser große Opel Omega preisgekrönt wurde, Auto des Jahres, das war mit einer Wasserstoff-Konferenz verbunden. Da bin ich damals hingefahren und habe mich beteiligt und das habe ich auch mit der Bahn gemacht. Allerdings dann von Hamburg nach München mit dem Flugzeug. Aber die Bahnfahrt war o.k. Es war auch gar nicht so lang. Also ich sehe schon erhebliche Möglichkeiten für ein kleines, zierliches Stadt- und Funfahrzeug, mit dem man ins Schwimmbad rausfährt oder das Neckartal hochfährt oder am Wochenende ins Kraichgau fährt oder an den Baggersee nach Speyer oder zur Arbeit. Ich glaube, dass man an den kleinen und mittelkleinen Fahrzeugen enorm arbeiten kann, und dass man die aus der hektischen Berufsverkehrsattitüde in eine etwas lässigere, so an dem alten BMW-Dixi orientierten Weise... dass da so etwas mehr Snob Appeal reinkommt. Was da mit der hübschen Stewardess und dem weißen Uno sich schon ein bisschen andeutet.

Int: Vor einigen Wochen hatten wir mal eine Gruppendiskussion, da wurde auch dieses Thema angesprochen, da kam die Gruppe auf dieses, aus meiner Sicht sehr interessante Ergebnis, dass sie gesagt haben: Es ist für manchen sicherlich einfacher seinen Arbeitsplatz mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu erreichen, in aller Regel gibt es dann irgendwelche Zugverbindungen, nur das Problem der Freizeit wird damit nicht mehr abdeckbar sein. Die haben diese Entwicklung gesehen, obwohl sie diese ganzen technischen Hintergründe gar nicht hatten, sondern einfach nur mal die Vorstellung, dass sich das splitten wird, dass der arbeitstätige Mensch zukünftig vielleicht stärker dieses Commutings bedient und eben das Auto viel stärker als bislang ausschließlich oder vorzugsweise für Freizeitzwecke eingesetzt wird. Das halte ich für eine interessante These und entspricht ja auch ein bisschen dem, was Sie vorhin haben anklingen lassen mit den Stehautos, die es ohnehin schon gibt. Vielleicht einmal, wenn wir auf die Entwicklung schauen, wir haben die Geschwindigkeitsbegrenzung angesprochen, wir haben natürlich auch dieses Problem des Um-

weltschutzes angesprochen, wo Sie gesagt haben, dass die Legislative ein bisschen auf dem Schlauch steht.

(…)

Int: Es wird ja heute auch davon gesprochen, dass man z.B. von diesem System der autofreundlichen Stadt, das war ja mal ein Begriff, der lange Jahre Bestand hatte, wieder wegkommen sollte. Hierzu würde mich Ihre Stellung dazu interessieren. Sehen Sie da eine Entwicklung in die Richtung gehend, halten Sie es für sinnvoll, glauben Sie, dass da auch in der Richtung gesetzliche Maßnahmen ergriffen werden sollten?

GP: Ich habe nicht genau verstanden, was autofreundliche Stadt heißt. Heißt das, dass man zu einem Kompromiss zwischen der fußgängerfreundlichen Stadt und der autofreundlichen Stadt kommt, dass also das Auto doch irgendwie stärker reinkann in die Stadt und dort abgestellt wird.

Int: Unter autofreundlicher Stadt verstehen wir eben eine Stadt, die sich letztendlich an den Bedürfnissen des Autos orientiert, d.h. ich brauche viele breit ausgebaute Strassenzüge, brauche Ampelanlagen usw.

GP: Also da muss man glaube ich mal analysieren, was sind die Nachteile, die das Auto demjenigen bringt, der es nicht hat. Es nimmt Platz weg, es macht Krach, es gefährdet und es vergiftet. Das sind eigentlich die Hauptsachen. Platz ist teuer, kostet, gerade in den Ballungszentren, immer mehr Geld. Wenn man jetzt mal eine Technik schaffe, die man durch das Elektroauto ja sofort schaffen kann - kann die Vergiftung erstens mal völlig reduzieren, kann das Geräusch nahezu völlig reduzieren, kann durch Piepsen und Sicherheitsmassnahmen das Risiko nochmal auf ein Zehntel drücken, dann habe ich nur noch das Platzproblem. Sie sehen also, ich bin für eine ganz aggressiv-innovative Technologie, die diese ganzen negativen Seiten fast ganz auffangen kann durch reinen Elektroantrieb mit dezentraler Aufladung oder durch Hybridantrieb. Alles Dinge, die meines Erachtens lange nicht genug angegriffen werden. Und damit komme ich jetzt auch gleich wieder zum Gesetzgeber. Ich halte es für eine ganz schwere Sünde, dass diese Art der auf die Umwelt- und Gesellschaftsprobleme zusteuernden innovativen Strategien nicht erkannt wird. Man tut so, als ob der Markt das regeln könnte. Und das geht nicht. Man braucht einen gewissen prognostischen Vorlauf, aus dem heraus man dann neue innovative Felder abstecken kann, was man jetzt erst tut seit einigen Jahren, durch die Programm HEURECA und IDEA (lntegrated Diesel European Activity) aus Angst vor Japan und Korea. Jetzt erst greift man das reaktiv auf, da kommen gewisse staatliche Mittel, die das fördern aus europäischen Töpfen, die Automobilfirmen haben sich beteiligt. Jetzt versucht man das zu aktivieren, meines Erachtens lange nicht in der notwendigen Form. Das halte ich für das größte Verhängnis. Das andere ist, dass der Gesetzgeber es immer versäumt, mit der bestmöglichen Technologie zu kalkulieren. Er läuft eigentlich immer hinterher,

um Jahre hinterher. Das ist die zweite schwere Sünde. Das hängt eng miteinander zusammen.

Int: Könnte denn der Gesetzgeber das überhaupt in den Griff kriegen? Ich stimme Ihnen zu, die Frage ist aber dann, welche Organisationsform muss gefunden werden. Der Gesetzgeber ist ja nicht in der Technik, in der Forschung involviert in aller Regel.

GP: Der Staat muss sich eine gewisse prognostische Vorlaufkapazität schaffen. Die ist natürlich teuer. Da hat auch ein Generationswechsel stattgefunden. Z.B. gibt es jetzt in Bayern einen Zusammenschluss: Systemtechnik. Da ist jeder 2. Mann, der da drinsitzt entweder ein BMW Direktor oder Abteilungsleiter oder ein Professor der TU München, der direkt mit BMW zusammenarbeitet. Da geht es um Fragen der Systemsteuerung, der Produktionsplanung und -steuerung, bis zur frühzeitigen Markterfassung. Das ist alles drin. Wenn Sie wollen, kann ich Ihnen das einmal geben und dann können Sie sich das kopieren. Da vollzieht sich auch ein Generationswechsel. Im Vorstand von Daimler Benz ist auch einiges anders geworden. Erstens ist der Reuter ein Systemdenker mit sehr starken innovativen Tendenzen, der weit über den Tellerrand der anderen rausguckt und schon die ganzen Jahre rausgeguckt hat. Dann sind jüngere Leute da, wie der Krusen, der jetzt Vorstandsmitglied bei Dornier geworden ist und jahrelang unterm Reuter die nationale und internationale Forschungskoordination gemacht hat.

Int: Vorhin haben Sie was gesagt, was ich auch sehr interessant fand: 60% der Leute, die sich, ich benutze mal Ihre Worte, sich durch diese verblödende Presse sehr stark beeinflussen lassen, weil sie selber nicht die Kapazität, das Know-how, das intellektuelle Vermögen haben. Es ist natürlich auch für einen Fachmann mittlerweile sehr schwierig geworden, man muss schon Chemiker oder Physiker sein, um das wirklich durchdringen zu können. Es ist ja so, dass das Thema Autoabgase sicherlich in der öffentlichen Meinung hochgepusht worden ist, und die Diskussion sich in aller Regel darum dreht. Treibhauseffekt ist natürlich das nächste Schlagwort. Erst war es ja Baumsterben, mittlerweile haben wir zumindest den Eindruck, dass es jetzt eigentlich nicht mehr um den Wald geht, sondern dass auch die Leute, höchstbeeinflusst durch die Presse, übergreifender denken im Sinne dieses Treibhauseffektes. Wie sehen Sie das aus Ihrer Sicht des Autofahrers? Sind das nur einige wenige vitalogisierte Menschen, die sich an solche Argumente anhängen, oder würden Sie sagen, das ist mittlerweile schon eine breite Schicht, breite Kreise von Autofahrern, die in dieses Horn stoßen, mal ganz unabhängig davon, ob es jetzt richtig oder falsch ist?

GP: Mir scheint es so zu sein, dass wir erstens eine Phase hatten, in der sehr viele mit sich selbst unzufriedene Menschen mal wieder auf der Suche nach geeigneten Sündenböcken waren, und da die schnellfahrenden oder allgemein die Autofahrer sich rausgesucht haben. Bezeichnenderweise sind das die Leute,

die auch am lautesten über die Tannen geschrieen hatten und die die Franzosen dazu gebracht haben, zu sagen, Waldsterben sei eine typisch deutsche Krankheit. Ich habe damals, es war so vor 4 bis 5 Jahren an die FAZ geschrieben, kurz vor Weihnachten, und habe eine Anzeige aufgegeben, die lautete: „Lasst die Tannen zu Hause sterben, kauft Weihnachtsbäume. Helmut Krauch." Um Leute draufzubringen, dass es ja um das eigene Sterben geht. Die FAZ hat das abgelehnt, hat mir geschrieben, dass sie derartige Anzeigen nicht veröffentlichen. Dann habe ich in der Süddeutschen angerufen, da traf ich so einen Franz-Josef-Strauß-ähnlich-sprechenden, wuchtigen Mann. Da habe ich mein Bayrisch hervorgekehrt und habe ihm diese Anzeige angedreht. Ich musste da so etwa 80 DM bezahlen, und sie ist in der Süddeutschen erschienen. Der Mann fragte noch: Genügt das? Dann habe ich gesagt: Ja, das genügt. Dann sagte er: Sind Sie in der Branche bekannt? Jawohl, sagte ich und damit war ich durch.

Int: Das ist auch eine Diskrepanz, die ich erlebe. Einerseits (unverständlich), und wenn ich Polizeinachrichten höre, ständig Unfälle, die aufgrund zu schnellen Fahrens passieren. Anders wenn ich auf der Autobahn bin, und jetzt muss ich an meine Brust klopfen, da zähle ich Sie nicht zu denen, die als Raser bezeichnet werden, aber es gibt nicht mehr so viele. Also dramatisch weniger. Das ist auffallend.

GP: Also typisch ist ja schon, wenn ein Jaguar mit 110 auf der rechten Spur fährt und sich bei den LKWs so vorbeischleicht.

Int: Um nochmal auf den Treibhauseffekt zurückzukommen: Halten Sie das Auto wirklich für den Schädling Nummer 1, wie es zur Zeit ja auch in der Öffentlichkeit diskutiert wird, und es wird noch stärker diskutiert werden, da bin ich sicher.

GP: Der Schädling Nummer 1 wird in wenigen Jahren wohl China sein, wenn die anfangen ihre Braunkohle in ganz großem Maße zur Energieerzeugung abzuheizen, zudem die auch noch schwefelhaltig ist. Das gibt eine ganz große Verpestung, wobei man kaum Eingriffsmöglichkeiten hat, weil die ihre Energiequellen nutzen müssen. Das Auto selbst ist natürlich prozentual sehr hoher Verbraucher von fossilen Brennstoffen. Es verbrennt sie auch noch unvollständig. Es gibt da einen ausgezeichneten Artikel von einem Dr. Beckmann, der die CO_2-Problematik über Jahrmillionen verfolgt hat. Das haben Sie sicher in Berichten gelesen. Er hat phantastische Analysen gemacht, wonach da in grauer Vorzeit diese Lebewesen unter viel höherer CO_2-Konzentration gelebt haben, die Entwicklung des Menschen aber erst möglich war, als die CO_2-Vorräte weg kamen. Es ist hochinteressant zu lesen, was uns bevorsteht nach seinem Szenario. Dass es also in einem halben Jahrhundert ganz erhebliche negative Effekte, die etwa zu vergleichen sind mit dem Zustand in einem überfüllten Vortragssaal bei schlechter Lüftung, in dem möglicherweise auch noch geraucht wird. ...das wissen wir ja: man wird müde, bekommt Kopfweh und

fällt, aus Sauerstoffmangel, in so eine Art Erschöpfungsschlaf, man wird ganz träge. Viele politische Versammlungen sind dadurch schon zugrunde gegangen. Gleichzeitig wird es zu einem katastrophalen Anstieg vieler Fäulnisbakterien und auch Pilzen kommen, die bei höherer CO2-Konzentration sich viel besser entwickeln und uns von den Füßen her auffressen. Also ganz fiese Fuß- und Rachenpilze. Überall wird sich das niederschlagen. Auch viele Insekten sind besser geeignet für höhere CO2-Konzentration. Es ist eine sehr unerfreuliche Welt, die da zustande kommt, die man nur durch einen ganz hohen Technisierungsgrad auf einem Niveau halten könnte, das günstige Lebensbedingungen garantiert. Im Moment ist der CO2-Effekt für die hochentwickelten Länder eher positiv. Es wird etwas wärmer, man braucht weniger fossile Energie zum Heizen. Damit ist Ihre Frage zu beantworten. Das Auto wird dann eindeutig Nummer 1. Inwieweit der Energiebedarf beim Auto gesenkt werden kann, da gibt es zwei wesentliche Überlegungen. Das eine ist die Vielzahl der enormen Entwicklungspotentiale, z.B. durch schnelleres Hochdruck-Einspritzen genauer dosiert beim Diesel, wobei man möglicherweise noch andere Techniken benutzt, z.B. Laser, um die Tröpfchen noch stärker auseinanderzureißen und gleichzeitig den Sauerstoffdruck im Brennraum gezielt zu erhöhen. Dadurch ist es möglich, den Diesel nochmal im Verbrauch drastisch zu senken. Man spricht ja von Kleinwagen, nicht Kleinstwagen, also untere Mittelklasse, also Golfformat mit einem Dieselkraftstoffverbrauch von 2,4 Liter bei normaler Fahrweise.

Jetzt kommt noch was anderes dazu: Wenn Sie das Elektrofahrzeug aufladen, ein Auto im Stadtverkehr läuft ja zwischen 10 und 20% Wirkungsgrad, das andere geht verloren, durch die ganzen Anfahr- und Bremsverluste, und es nachts mit einem energetischen Wirkungsgrad von 30% aufladen, dann ist das ja alleine schon wieder eine CO_2-freundlichere Angelegenheit.

Nun kommt noch was ganz anderes dazu. Ich kann CO_2-neutrale Treibstoffe erzeugen. Das ist das ganze Gebiet der nachwachsenden Rohstoffe. Wir haben ja unsere Landwirtschaft zurzeit sehr gedrosselt gefahren, weil die eine starke Überproduktion haben. Es ist kaum bekannt in der Bundesrepublik, dass unsere landwirtschaftliche Erzeugung, wenn wir sie hochjagen würden, uns zu einem Agrar-Exportland in ganz erheblichen Umfang machen würde. Wir können trotz der enormen Verbauung von Flächen unsere Produktivität ganz schnell anheben und können über Kohlehydrate und ölreiche Pflanzen hochwertige Treibstoffe, und übrigens auch Rohstoffe für die ganze chemische Industrie erzeugen, und damit unsere Wirtschaft nahezu oder jedenfalls ein ganzes Stück weiter CO_2-neutral fahren.

Int: Und Sie halten das für eine sinnvolle Entwicklung?

GP: Ja. Es gibt da eine große und sehr qualifizierte Studie von der AFAS (Abteilung für angewandte Systemanalyse) über nachwachsende Rohstoffe. Diese Studie läuft auch weiter. Man hat bisher immer gesagt, es ist nur für Süd-

amerika interessant, mittlerweile ist man der Meinung, dass man mit entsprechenden landwirtschaftlichen Techniken, die längst verfügbar sind, das in viel weiterem Rahmen ausdehnen könnte.

Int: Aber in Südamerika ist das ja offensichtlich gescheitert, diese Versuche, die da gemacht worden sind.

GP: Die haben Äthanol aus Zuckerrohr gemacht. Ich weiß gar nicht woran es gescheitert ist, ich nehme an, doch an den Kosten und an der Unmöglichkeit, die Technologie in solch großem Umfang durchzusetzen. Solange das Erdöl so billig ist, kriegt man die Investitionen nicht zustande. Aber das sind alles eigentlich Probleme, wenn der Preis halt mal ein bisschen steigt oder die negativen Kosten so hoch werden, dann sind diese 30%, die noch als Unterschied dazwischen liegen, kein Problem mehr. Es gibt noch andere Möglichkeiten. Man muss sich mal anschauen, wie groß überhaupt der Müllanfall und der Anfall an nachwachsenden Rohstoffen in Form von Holzhackschnitzel, Holzabfällen und Stroh sind. Der Anfall von Stroh ist ganz erheblich in der Landwirtschaft. Und es gibt ein Konzept, von der Rheinischen Union Kraftstoff Wesseling und CWH, die haben die brennbaren Anteile vom Müll aussortiert, Hausmüll haben die vorgeschwelt und pelletiert, dann *fifty fifty* mit Hackstroh zu Pellets verarbeitet, die im Schwebeverfahren vergast werden. Und dabei werden Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen erzeugt. Das ist auch eine CO_2-neutrale Herstellung von neuen Kohlenwasserstoffen bzw. Wasserstoff. Und der Anfall ist so hoch, dass Sie da so in der Größenordnung von 7 bis 10% des gesamten Energiebedarfs dadurch decken können, dass Sie das Stroh aus der Landwirtschaft mit dem Müll zusammen vergasen.

Int: Das würde bedeuten, dass wir letztendlich dann zwei Infrastrukturen brauchen. Mindestens zwei.

GP: Sie müssen den Krempel einsammeln. Das geht nur zentral, diese Peletierung, na ja, die Pelletierung geht noch dezentral, aber für die Vergasung brauchen Sie Großanlagen. Und dann müssen Sie das Benzin wieder verteilen. Oder verstromen und gleich in Elektrofahrzeuge, das ist natürlich auch möglich.

Int: Sie haben zwei Aspekte angesprochen. Abgase, o.k., Treibstoff ist sicherlich ein wichtiger Aspekt. Ich weiß nicht, ob man heute nach dem Stand der Dinge, zumindest einmal aus ökonomischer Sicht, von einem grünen Treibstoff schon ernsthaft reden kann. Sehen Sie da Chancen, dass man die fossilen Brennstoffe so weit runterregelt, was ihre Schadstoffemission angeht, dass man .... Sie haben das vorher angedeutet, mit dieser speziellen präventiven Katalysatorentechnik, dass es offenbar möglich ist. Die Frage ist, ist es zukünftig auch ökonomisch machbar?

GP: Man darf nicht vergessen, dass alles was verfault in der Natur, da machen die Ökos einen großen Fehler, das macht genauso viel CO_2 bis die

letzte Bindung durchgefressen ist von irgendeinem Bakterium, wie wenn Sie es gleich verbrennen. Das ist überhaupt kein Unterschied. Sogar Nitrose-Gase werden von manchen Bakterien erzeugt. Also das Liegenlassen ist überhaupt nicht heilig und natürlich und fromm, sondern verpestet genauso die Atmosphäre mit CO_2 wie der Verbrennungsprozess. Deswegen sind zunächst mal alle Sammeltechnologien, die diese biologischen Abfälle, zusammen mit Müll meinetwegen, verarbeiten, äußerst positiv. Und man kann davon reden, wenn man Treibstoff auf diesem Wege herstellt, ist es ein grünes Benzin. Es ist CO_2-neutral, aber es macht natürlich im Verbrennungsmotor weiterhin Stickoxide oder auch etwas Kohlenmonoxid usw., d.h. also nur der katalytische Verbrennungsprozess, mit seinen idealen Eigenschaften in Verbindung mit dem grünen Treibstoff, gewährleistet ein ... nur wenn das gegeben ist, kann man von einem grünen Treibstoff sprechen.

Int: Wie realistisch sehen Sie denn die Chancen, dass solche Treibstoffe angeboten werden? Dass es technisch machbar ist, haben Sie ja jetzt auf sehr eindrucksvolle Art und Weise geschildert, ist es aber durchsetzbar politisch in absehbarer Zukunft?

GP: Ich glaube, dass es in etwa 10 Jahren in dieser Szene anders aussehen wird, weil die Müllverschwelung, Müllverbrennung einfach kommen muss. Und da ist sinnvoll, soweit man es nicht sofort verstromt, auch zu solchen chemischen Prozessen zu greifen. Man darf aber nicht verkennen, dass diese chemischen Hochdruckanlagen alle eine relativ komplizierte und damit von der Investition her teure Technologie darstellen. Auf der anderen Seite, ist das Deponieren von Müll deutlich an Grenzen gekommen. Das geht nicht weiter. Außerdem ist das Entstehen von Deponiegasen auch eine sehr schwierige Sache. Unkontrollierte Altlasten aus dem Müll kommen dazu. Deswegen wird es in 10 und erst recht in 20 Jahren eine ausgefeilte Müllgroßtechnologie geben, die teils zur Verstromung, teils zur Erzeugung neuer organischer Produkte führt. und diese Anlagen werden sich in einem gewissen Zusammenspiel mit biologisch erzeugten Rohstoffen befinden. Obwohl die biologisch erzeugten Rohstoffe natürlich ungleich viel wertvoller sind.

Int: Jetzt haben Sie von dem biologischen Müll gesprochen. Nun macht so ein Auto ja auch, das ist ein dritter Aspekt, den man berücksichtigen muss, und da haben wir uns ja auch schon drüber unterhalten, es gibt da Bestandteile am Auto, die sich gar nicht so schnell abbauen lassen, vor allem nicht biologisch. Da gibt es nämlich einen hohen Teil von Kunststoffen, es gibt Stahlelemente usw. Das Auto selber ist ja eine Müllquelle mit der ganzen Problematik. Wir sind da auch an Grenzen gestoßen, was den Müll generell angeht, aber auch natürlich was die Verwertung, Wiederverwertung von dem Schrott, der letztendlich übrigbleibt, angeht. Auch da die Frage: Sehen Sie da kurz- bzw. mittelfristige Lösungsansätze, im Hinblick auf die beiden Aspekte, nämlich diese

Kunststoffvershrederung und auf den Stahl- und Blechmüll, der übrigbleibt, wenn das Auto nicht mehr genutzt wird.

GP: Es gibt verschiedene Wege. Man versucht ja einmal die hochwertigen Kunststoffabfälle ... zunächst versucht man natürlich die Metalle rauszuholen nach dem Shredding, und die Teile, die einigermassen definiert sind, wie z.B. Reifen und sowas getrennt zu verarbeiten. Von den Eisenmetallen, die wieder in die Stahlfabrikation reingehen, versucht man die Leichtmetalle frühzeitig abzutrennen. Glas kommt auch raus. Dann bleiben verunreinigte Kunststoffabfälle, die eben leider sehr verschiedene Wertigkeitsstufen haben. Da haben wir ja damals auch darüber gesprochen. Da gibt es welche, die gipshaltig sind, die eigentlich nur so eine Art Massenfüllung sind, also Türschwellen, Armstützen, usw. und dann gibt es aber auch noch ganz hochwertige Kunststoffe, z.B. karbonfaserverstärkte Kunstharze, die ganz phantastische Eigenschaften haben, und die im Preis bei Edelmetallen liegen. Diese Kunststoffe sind so hart, zum Teil so hart, dass Sie sie nicht wieder aufarbeiten können. Die können Sie also nur zerhacken, mit großem Aufwand, und als Reibmaterial oder als besonders hartes Material für irgendwelche Konstruktionen wieder einsetzen. Die sind auch besonders stabil gegen Witterungseinflüsse.

Int: In der Formel Eins werden die ja schon eingesetzt. Bei diesen Monocox, beispielsweise.

GP: Ja, auch bei den teuren Sportwagen gibt es schon Teile, die mit Glasfaser und Karbonfaser arbeiten. Auch geht man mehr und mehr dazu über, ganz hochstabile Siliziumkarbid-Stoffe, mit metallischem Silizium angereichert, zu verwenden. Die brauchen ganz irrsinnige Schmelztemperaturen, um sie überhaupt nur anzusintern. Die sind einfach nicht aufarbeitbar. Das sind aber extreme Fälle. Diese Kunststoffe sind aber auch extrem inert, d.h., sie machen sozusagen nur Lagerkosten und sind wie Keramik, treten in keine Wechselwirkung mit der chemischen Umwelt.

Int: Mal eine dumme Frage. Wäre es nicht vorstellbar, dass man beispielsweise Karosserien nach diesen Prinzipien herstellt. Technische Bestandteile müssen halt noch aussortiert werden, die Polsterung muss erneuert werden. Man nimmt einfach diese Karosseriehülse wieder und macht ein neues Auto draus. Wäre so etwas im weitesten Sinne denkbar?

GP: Ja, so etwas ist durchaus denkbar, wenn die Karosserie nicht total zermatscht ist durch einen Unfall oder beim Shredding wird sie ja auch total zerhackt. Es gibt durchaus solche phantasievollen Ideen, dass man, so wie das Skelett eines Menschen ja auch 80 Jahre oder mehr hält, und davon sind einige Jahre, bis auf den Dickbauch, wo die Konfektionsnummer geändert wird ... aber das Knochengestell wird ja auch immer jedes Jahr mit neuen Anzügen behängt. So ein ähnliches Konzept könnte man sich auch bei der „Kleidung" Auto vorstellen, dass nämlich ein technisches oder ein Gerüstskelett bestehen

bleibt, und man das Design dann variiert und eben aus leicht rezyklierbaren Kunststoffen das hübsche Kleid herumgehängt wird. Oder aber man macht es so, dass das Auto leicht auseinander nehmbar ist und die Teile codifiziert werden, also genaue Angaben an einer Stelle eingebrannt haben, welche chemischen Stoffen in ihnen enthalten sind. Das erfordert allerdings einen Abbau des Autos, der nicht hochgradig maschinell gemacht werden kann, sondern man demontiert von Hand, und ein Sortieren der Teile. Und das ist wieder teuer, das erfordert Arbeitslohn. Da sehe ich nicht so rosig. Ich glaube eigentlich eher, dass man die Hochqualitätskunststoffe mit geringer Rezyklierbarkeit für ganz wichtige Sonderfälle verwendet, wo sie große Vorteile bringen, z.B. Gewichtsverringerungen oder geringere Lagerbeanspruchung und damit geringerer Treibstoff- und Schmierstoffverbrauch, höherer Wirkungsgrad, gerade im Flugzeugbau ist es wichtig, dass man das Gewicht reduziert, und damit Treibstoff spart, dann spart man eben auf der Treibstoffseite für die Umwelt, dass man aber die große Masse der Chemierohstoffe für das Ausgestalten der Fahrzeuge, für die Schutzhülle, die sie gegenüber Wind und Wetter bietet und für die schöne Form und Farbe, die sie für das Auge bietet, dass man da ein viel genaueres Informationsregister über die Umwelteigenschaften führt, so dass man bei der Auswahl der Materialien ganz anders vorgeht, als man das heute tut. Es wird schon in dieser Richtung gemacht, aber eben noch lange nicht so, wie das wünschenswert und effektiv wäre. Dann gibt es natürlich immer noch Technologien, es gibt jetzt hier eine kleine Firma, nicht weit von hier, die ist irgendwo östlich von Kirrlach, die haben angefangen mit einer Autolackiererei und dann sind die … Die hab ich im Flugzeug getroffen auf einem Rückflug von Japan. Die sind steinreich geworden, bauen jetzt nur für die großen Autofirmen, für Audi und VW Lackierstrassen. Wie das jetzt genau funktioniert, haben sie mir auch nicht verraten. Die besprühen das fertige Blech mit einer wässrigen Schmatze von Pigment und Kunststoff und dann werden die gebacken und in einem Arbeitsgang sind die perfekt lackiert und glänzen. Kein Lösungsmittel, kein Weichmacher, kein Härter, die ganzen Stinkchemikalien raus. Einstufiger Prozess, wie Keramik wird das eingebrannt, bei bescheidenen Temperaturen, ist reparaturfähig. Fantastisch. Das sind aber Technologien, die einer Förderung bedürfen. Wenn man sieht, dass einer dran ist, dann muss einfach schneller und präziser gearbeitet werden. Und es hat keinen Sinn, einfach zu sagen, haben sie sie in zwei Jahren im Cash-flow. Das weiß der arme Lackierer gar nicht, was das ist.

Int: Jetzt ist es so, dass gerade hier, wir haben ja auch internationale Forschung, wie sie wissen, und es ist für uns schon feststellbar, dass z.B. in Italien, Frankreich oder England, die Haltung gegenüber dem Automobil deutlich unkritischer ist als bei uns. Die Kritik am Automobil ist sicherlich in den letzten zehn Jahren angestiegen. Ungeachtet dieser kritischen Haltung hat die Auto-

mobilindustrie geboomt wie wir beide wissen. Wie reagiert die Automobilindustrie aus Ihrer Sicht auf diese kritischere Haltung. Hat sie überhaupt Konzepte? Entwickelt sie Konzepte? Kann sie was in absehbarer Zeit vorstellen, Ihrer Meinung nach, was einfach darauf Bezug nimmt und dazu beitragen kann, dass diese in der Presse mal zunächst eher zurückhaltenden bis ablehnenden Einstellungen dem Automobil gegenüber abgebaut werden?

GP: Also für meine Begriffe viel zu wenig aggressiv und zu bequem. Bequem heißt nicht, dass die Leute nicht hervorragende Schaffer sind, die da in den Vorständen sitzen. Die werden verheizt für andere Probleme. Was mir überhaupt nicht gefällt, ist das zu geringe Zusammenspiel auf dem Gebiet, wie ich schon sagte, der Innovation zwischen den Zulieferern und der Automobilindustrie. Das ist, das beobachte ich, in Japan leider sehr viel wachsamer. Vor allen Dingen ist ein Vorsprung bei den Japanern, dass die in den 70er Jahren bereits radikal in Umweltfragen durchgegriffen haben, strenge Gesetze erlassen haben, was sich auf das ganze Denken ausgewirkt hat. Ich sehe das z.B. jedes Mal, wenn ich nach Japan komme, sind wieder wesentlich mehr junge Bäumchen in den Städten gepflanzt. Meistens Gingo, diese Nüsse. Die sehen sie immer mehr. Am Anfang waren das nur wenige und jetzt, wo sie hinkommen, ganze Fabrikanlagen sind vollkommen zugepflanzt. Ohne dass das bei uns bekannt ist, die Japaner sind viel grüner als unsere Grünen. Und zwar ist das dieses zenbuddhistische Verhältnis zur Natur, diese Zen-Gärten, die eine große Rolle spielen. Und das merken sie, wenn sie die Innovationen angucken, da hab ich halt einen besonders guten Zugriff. Und da muss ich eben sagen, ist mir das Rangehen an den Ball bei den Japanern imponierend schnell, kommt mir das vor, und bei unseren Firmen ist es mir zu zaghaft. Das liegt aber auch daran, dass unsere technischen Hochschulen bisschen zu dünkelhaft sind, zu lange an die althergebrachten Dinge glauben und zu sehr ihre Lehrstühle verwalten.

Int: Was machen die Japaner denn jetzt konkret aus Ihrer Sicht? Wo reagieren die schneller? Was haben die bisher anzubieten in Sachen Umweltschutz, was das Automobil angeht als z.B. die Deutschen?

GP: Erhöhung der Qualität der Einzelkomponenten im Auto, ob das jetzt das Getriebe oder die Federung oder die Aufhängung oder die Scheinwerfer sind. Gut, auf dem Gebiet der Scheinwerfer hat Phillips und Bosch enorme Leistungen gebracht. Man darf auch nicht verkennen, ich will da nicht zu pessimistisch sein, auf dem Gebiet der Dieseleinspritzung gibt es einen Weltmeister, das ist nach wie vor Bosch, die Bosch-Einspritzung. Aber es gibt eben auch von AVL List in Graz eine Hochdruckeinspritzung, die neuartig ist und die ist wahrscheinlich im Moment die weltbeste. Das ist immerhin auch nicht japanisch. Das ist ja sogar deutschsprachig. Und es gibt Dieselneuentwicklungen, Motorenneuentwicklungen, die bei AVL zusammen mit Daimler-Steier-Puch. Das sind auch ganz erstaunliche Fortschritte, die auch umwelt-

mäßig zu Buche schlagen. Ich hab da einen Jaguar gesehen, der meinem entspricht, da haben die den Jaguarmotor raus und haben ihren etwas kleineren, hört, hört, ihren etwas kleineren 6-Zylinder-Diesel rein. Der hat bis 140 km/h bessere Beschleunigungswerte als der Jaguar. Doch nicht zu fassen sowas. Das ist mit Hochdruckeinspritzung und mit einer enormen Regelung aufgeladen

Int: Turbo-Lader, Intercooler.

GP: Mechanisch getrieben, kein Turbo-Lader.

Int: Ein Kompressor.

GP: Ja, ein Kompressor. Sie sehen, dass die Japaner, z.B. Mazda, keineswegs ganz vornedran sind. Aber die sind natürlich auch mit neuen Dieselkonzepten am arbeiten. Die haben ja eine große LKW-Produktion für ganz Fernost.

Int: Isuzu und wo sie hinkommen im Fernosten, sehen sie...

GP: Die kleinen, mittleren und großen Dieselmotoren, sehen sie. Ich mein, die Japaner machen auch viele Fehler. Sie sind Ritualisten. Sie sind extrem vorsichtig. Sie kommen erst, wenn sie alles ausgereizt haben. Was natürlich auf dem Markt dann wieder riesen Vorteile bringt, wenn man die Standzeiten genau angeben kann. Da gibt es nie eine Enttäuschung und kaum Reklamationen. Und wenn man zu schnell mit einer Technologie rausgeht, wie damals der Wankelmotor, fällt man halt erst mal auf die Nase. Was bei Mazda ja überhaupt nicht der Fall ist. Die haben 15 Jahre wie die Teufel gearbeitet und der Mazda-Motor ist sehr gut. Also ich sehe einen großen Mangel in der deutschen Automobilindustrie - da macht die japanische allerdings auch Fehler - sie machen sehr wenig für Benutzertests. Die Auto-Ingenieure sind alle selber Autofahrer und wissen enorm gut Bescheid. Und das Wissen fließt nur von dem Level ein. Nun hat aber der Mensch, der über die Technik vielleicht nur ein Hundertstel oder weniger weiß als der Manager in einer Autoentwicklungsfirma, auch etwas andere Bedürfnisse. Er lässt seine Gefühle gegenüber dem Auto viel mehr raus. Und ich glaube, dass die Steuerung von Innovationen aufgrund von Vortests von zukünftigen Benutzerbedürfnissen, das kann man ja ganz leicht machen. Man kann ja die Stewardess von ihrem Uno in den Jaguar setzen und kann sie den mal fahren lassen. Dann sieht man ja, wo sie jubelt. Sozusagen ist auch das teuere Auto von heute der Vor-Runner für das billige Auto von morgen. Das hat man ja oft gemacht, dass man solche Vor-Runner-Gruppen, z.B. über aufgelockerte Ehe bei hoher Berufstätigkeit der Frau, das konnte man vor 25-30 Jahren in Schweden studieren. Da war das eben schon. Und da konnte man eben dann als Sozialwissenschaftler wieder dann Rückschlüsse auf Entwicklungen bei uns ziehen. Genauso kann man das mit der Technologie machen. Das kann man natürlich alles in sehr gezielten Experimenten machen. Und ich glaube, dass es kein verschwendetes Geld ist, wenn man ein paar Millionen in solche innovationsorientierte Frühtests reinsteckt. Dann kann man

nämlich die Gewichtung zwischen den verschiedenen Innovationsmöglichkeiten viel besser austarieren, wie wenn man das nur den Ingenieuren überlässt. Da würde ich unbedingt ein wichtiges Feld sehen. Aber das muss natürlich technisch von höchster Kompetenz sein. Also in der Versuchsplanung darf man da keine Mühe scheuen. Ihr macht das ja auch bei euren K-Kliniks in dieser Richtung.

Int: Das grüne Auto, wir haben davon gesprochen, trifft verschiedene Komponenten. Ich will es nicht noch einmal wiederholen. Mir ging es vielleicht noch einmal darum, den Aspekt des Designs anzusprechen. Über Motorenkonzepte, Technik, Katalysator haben Sie schon sehr ausführlich gesprochen. Haben Sie auch Vorstellungen, wie das Design an solchen Fahrzeugen ins Spiel kommen könnte. Design hat ja auch Funktion unter Umständen?

GP: Die Funktion der kulturellen Identifikation zum Beispiel. Wie würde so ein benutzerfreundliches Auto aussehen? Da würde ich sagen, vom Autodesign her gibt es so unendlich viele Versuche in diesen ganzen Wettbewerben um Zukunftsshows.

(…)

GP: ... die Sache mit dem Windkanal ist sehr, weit gegangen, und noch immer werden Verbesserungen gemacht, die zu immer pantoffeltierchenartigeren oder hauspantoffelartigeren Autos führen. Wenn man sich nur das Gesicht vom neuen Passat mal anguckt. Nicht unbedingt hässlich, aber sie werden immer ausdrucksschwächer und kommen an den alten Windkanaltropfen immer näher ran. Das muss ja nicht unbedingt ein Fehler sein. Im Grunde ist so ein Pantoffeltier ist ja auch was freundliches, es wirkt nicht aggressiv, es wirkt nicht aufdringlich; auf der anderen Seite gibt es ja auch schon bewusste Gegenentwicklungen mit diesen abgehackten Formen beim großen Volvo, die bewusst dagegengesetzt wurden um vom Design her eine Gegenlinie einzuschlagen, obwohl es technisch Quatsch ist, denn der Benzinverbrauch ist höher wenn der CW-Wert so deutlich höher ist, aber bei den kleinen neuen Autos über die wir noch wenig gesprochen haben, die entweder mit einem sauberen und leisen kleinen Zweitakter oder ganz mit Elektro oder mit einem kleinen Hybridantrieb fahren und ihre Beschleunigungsenergie vielleicht aus einer kleinen Schwungscheibe haben, so dass man das „Wuiii", das Wegschleudern durch eine aufgespeicherte Schwungenergie hat.

GP: ... kommt man mit einem kleinen Schwungrad, gerade bei diesen kleinen Zwei- oder Zwei-Erwachsene- oder Zwei-Erwachsene-Ein-Kind-Auto oder meistens fährt man ja sowieso alleine, kann man, man kann sich doch auch eine variable Beschleunigungsfähigkeit, die auf einem Zeigeinstrument gezeigt wird, wissen sie damit können sie wahnsinnig Material und Energie sparen, nur dadurch das wir immer eine konstante Power haben wollen, über die wir verfügen können bei jeder Laune und das können wir eben nur mit

einem riesen Hubraum und durch sehr starke Motoren bekommen, die wir im oberen Bereich nie ausschöpfen, so dass wir immer eine riesen Reserve haben. Wenn man das mit Hilfe der Vernunft macht, Herrgott wenn ich Fahrrad fahre, bin ich doch bei einer kleinen Steigung auch schon wesentlich schwächer und langsamer und gewöhn mich sehr schnell dran. Warum soll ich nicht beim Auto auf diese unbeschränkte Beschleunigungsreserve selbst am Berg nicht einfach freiwillig verzichten, was der Durchschwungfahrer natürlich längst tut.

Int: Wollt ich grade sagen. Ich kann mich erinnern, mein erster Käfer, wenn's einen Berg hochging, da konnte er halt auch nur siebzig.

GP: Auch mit meinem Fiat, da hab ich nach Stuttgart an den Bergen da bei Pforzheim entsetzlich lange gebraucht. Man gewöhnt sich dran. Man denkt sich unterwegs halt was nettes aus auf der rechten Seite. Im Stadtverkehr und Freizeitverkehr ist es, glaub ich, gar nicht so wichtig. Was wichtig ist, ist, dass man ab und zu mal so einen Spassschwung abziehen kann oder aus einer Gefahrensituation raus mal schnell vorbei kann. Schlimm ist es natürlich, wenn das Schwungrad dann gerade mittendrin beim Überholvorgang erschöpft ist. Aber da sollte man dann vielleicht sich daran gewöhnen, dass man mit der Reserve fahren lernt. Beim Fahrrad ist das ja alles gelernt, als Kind schon, man weiß, ja jetzt geht's den Berg runter, jetzt verfüge ich über Schwungmasse.

Int: Das ist ein interessanter Hinweis. Das man sich von seiner Fahrstrategie, sag ich jetzt mal, bei solchen Modellen vielleicht wirklich noch neu gewöhnen muss, und das hat natürlich auch Auswirkungen jetzt auf von unserer Seite betrachtet, die Akzeptanz unter Umständen solcher Modelle, angenommen jetzt vom Autofahrer.

GP: Es ist so: Ich war direkt nach dem Krieg Kutscher, und da hat ich eine Kutsche mit zwei russischen Panjepferdchen, und ich hab heut noch Sehnsucht nach dieser Fahrweise. Da bin ich nämlich immer das Finkenbachtal runter und wieder rauf gefahren. Hab Leute an die Bahn gebracht oder abgeholt. Den Berg rauf musst ich immer Schritt fahren, es hat ewig gedauert, aber Finkenbachtal runter, die fünfzehn Kilometer, die waren im Nu vorbei. Beides war eigentlich sehr schön und wenn ich dieselbe Strecke heute mit dem Auto fahre find ich's nicht mehr halb so schön. Also, so ein offenes, mehr kutschenartiges Fahrzeug, das ist doch was Herrliches, wenn's das Wetter erlaubt.

Int: Das wäre auch ein Hinweis zum Design.

GP: Ja, also ich meine einfach, man sollte dieses Rüberdenken von der Selbstbeschleunigung im Fahrrad oder einem Dreirad oder einem Vierrad mit einem ganz schwachen Motorchen, man sollte da einfach mehr mit experimentieren, man braucht ja immer mehr Bewegung. Es gibt ja auch Mechaniken, wo man mit einem ganzen Körper, wie beim Rudern, mit dem ganzen Körper sich reinlegt und eine wesentlich höhere Power hervorbringt als nur durch Strampeln mit den Beinen. Das heutige Fahrrad ist keine sehr effiziente Maschine.

Ich kann mir so eine Sportgymnastikmaschine, wo der ganze Körper wie ein Gewichtheber, alles drückt, und diese verschiedenen Bewegungen variabel sind, und alle auf einen Energiespeicher oder auf den Antrieb arbeiten, was auch immer ich bewege, es wird die Kraft umgesetzt auf den Antrieb. Da würde ich drüber nachdenken und von daher dann auch zu anderen selbst mit Freude beherrschbaren Fortbewegungsmitteln kommen. Da halte ich auch eine sportärztlich orthopädische Bewegungsforschung grundsätzlich für richtig. Es kann sein, dass die dann nur zu Gymnastik genügen oder zu neuen Sportgeräten führt. Aber ich glaube, dass das Vierradfahrzeug von daher auch neue Impulse bekommt. So wie zum Beispiel auch die Innovation bei den Sportschuhen, das ganze Gehen, die gesamte Schuhindustrie revolutioniert hat. Innerhalb von fünfzehn Jahren, die Schuhindustrie ist nie mehr das, was sie früher war, weil die Schuhe heute vollständig anders konzipiert, designt werden.

Int: Wir wollen die nächsten zehn Jahre uns vorstellen. Was glauben sie, in welchen Bereichen wird sich denn im Blick auf das Auto .... was verändern? Ihre Erwartung. Gehen wir zunächst mal auf Ihre Erwartung ein, im zweiten Schritte vielleicht auf die Wünsche. Ich kann ihnen ein paar Stichworte geben, also einmal so die Form, Struktur des Automobils, natürlich auch Technik, Preisgestaltung ... Neue Telekommunikationsmittel, inwieweit werden die im Auto, ins Auto einbrechen, sag ich mal, Verkehrsleitsysteme, also es gibt eine ganze Reihe von Aspekten die man da vielleicht mit drunter subsumieren könnte, unter das Thema.

GP: Ja, also Kommunikationstechnik, glaub ich, das die ganzen laufenden Projekte zum großen Teil ihren Niederschlag finden. Also die Verkehrsleitsysteme und die Konvoisysteme, solche Sachen, das ist so vernünftig und lässt sich mit überschaubaren Mitteln machen, dass will ich gleich mal sagen, da rechne ich damit, dass in zehn Jahren das zumindest verfügbar ist, die Technologie auf dem Markt verfügbar ist. Das nächste wäre die künstliche Intelligenz im Fahrzeug, die wird enorme Absenkungen im Risikobereich bringen, die Fahrsicherheit erhöhen und wird eine revolutionäre Umweltverbesserung mitbringen.

Int: Was sie damit meinen, ist jetzt sicherlich so Verdrängungssteuerung im Motor und dann aber auch so Abstandssysteme ...

GP: ... und solche Dinge oder Messungen, Luftfeuchtigkeit, Strassenhaftfähigkeit und so was, was dann automatisch mitgeteilt oder auf's Fahrverhalten übersetzt wird. Da sehe ich auch sehr viel. Dann glaub ich, dass von der Materialseite Verbesserungen im ganzen Fahrzeugbereich kommen, das geht vom Reifen über die Teile im Motor bis in die Karosserie.

Int: Außer Karikaturisten, vielleicht schon mal.

GP: Ja ja, bei mir hat's früher mal eine Rolle gespielt. Ich hatte einen dunkelgrünen MG, einen offenen. Diesen schönen alten mit dem, ich weiß nicht

mehr wie das Grün hieß. Und da hatte ich eine schwarzhaarige Freundin. dann hat die aber gerne knallrot gewollt, das passte auch sehr gut zu ihr, so pechschwarz, und dann hab ich ihn umspritzen lassen. Und dann hab ich eine blonde Freundin gekriegt, die hielt auch längere Zeit und zu der hat das Grün ja viel besser gepasst. Also das Problem ist schon lange da, aber nur in speziellen Fällen. Aber ich glaube das sowas eine wahnsinnige Rolle spielt. Vielleicht auch dass man dazu kommt für den Urlaub andere Sitzbezüge aufzuziehen. Ich hab keine Idee im Moment, aber ich glaube dass da eine rasante stilistische Beweglichkeit reinkommt. Ideal wäre es natürlich auch, wenn man das ganze Kleid abziehen könnte, und könnte eine andere Lackhaut für den Sommerurlaub draufmachen ... ich sage, dass die designerischen Leistungen in Stilbildung und Mode in der modernen Gesellschaft die Stabilität sichern und sinnstiftenden Funktionen übernommen haben, die früher über die Institutionen der Kirchen in den Religionen ausgeprägt waren. Es sind die Klänge der Rockmusik und der Popmusik, die eine religionsähnliche Aufregung und Beruhigung, Ekstase und Beruhigung und Sinnstiftung auf große Massen, jüngerer Menschen ausüben. Es ist die ...

Int: ... bis hin zum Kult der Verehrung.

GP: Ja, Man muss nicht gerade in einen Konzertsaal gehen. Es sind die ganzen Objekte des Alltags, die feinen Gegenstände des Design, die beruhigen und Sinn stiften, weil sie für die kulturellen Handlungen und Gedanken Auslöser für die Gedanken und Erinnerungen sind. Und jetzt kommt die entscheidende These mit dem Auto, ich habe den Autokult beschrieben. Er hat innerhalb von zehn bis zwanzig Jahren das ganze römische Reich in ein designbezogenes, dem Objektkult frönendes Gebilde höchster Stabilität umgewandelt. Er hatte einen genialen Kulturmanager, der über die ganze Geschichte falsch verstanden wurde, er hat nie kostenlose Gaben an die gerechten Künstler verteilt. Sondern er hieß Gajus Maecenas und hat zusammen mit Augustus diese ganze Materialisierung der Welt, diese Objektivation der politischen Welt vollzogen. Skulpturen waren da, im ganzen Rom, die kleinen Ölfunseln, alles war mit den Symbolen des Apollokultes und der Anpreisung von Kaiser Augustus und der staatlichen Stabilität durchsetzt, bis in die Architektur, bis in die Kleider rein.

Die amerikanische Raumfahrbehörde hat nicht zufällig den Namen Apollo gewählt.

GP: Der Prozess der Stabilisierung und Sinnstiftung durch das Weltraumprogramm, das auch andere Absichten verfolgt hat, aber politisch genau die Apollostabilisierung und Sinnstiftung erzeugt hat. Das ist das Interessante daran, und dann kommt der andere Sprung, dann hab ich eine kleine Meinungsbefragung gemacht, und hab Auto, Firmenreklame, alles rausgenommen, also textlich alles rausgebürstet was irgendwie die Assoziation Auto ermöglicht hätte

und hab es so umformuliert, dass es auf einen Menschen hätte zutreffen können. Und jetzt kam das witzige raus, ich hab dann gebeten, Politiker zu nennen, auf die diese Beschreibung zutrifft. Und da hat Mercedes auf Späth zugetroffen. Aber da kommt der springende Punkt, es ist tatsächlich eine derartige Parallelisierung und Identifizierung da, und das Auto ist genau wie die Skulpturen und Bilder bei Augustus Sinnvermittler für die moderne Kultur geworden. Und das was in der Werbung über Mercedes drinsteht, ist auch das Ideal des modernen schwäbischen Bürgers. Also des Deutschen ...

GP: Man kann ja über ein Auto auch vollkommen anders sprechen oder denken, aber entscheidend ist doch, dass menschliche Tugenden ganz in der Mitte stehen. Und die habe ich dann in dem Text noch aufgezählt. Und dann hab ich, es ist ein Prospekt für die Broschüre Kunsthochschule Kassel, wo meine Professur ja untergebracht ist, die ehemalige Kunsthochschule, und da hab ich den letzten Satz gesperrt gedruckt hingeschrieben, nicht frei ist der wirksame Künstler, sondern einwandfrei.

(…)

GP: ... und da kommt raus, dass man aus diesen Tugenden die, was man bisher unspezifisch Verliebtheit ins Auto nennt, man kann dann wirklich ein ganzes Netz, einen ganzen Raster aufbauen und kann nun eine Komponentenanalyse machen, was an Identifikationsmöglichkeiten da ist

Int: Lassen sie uns nunmal auf den Innenraum kommen. Was wird sich da jetzt ...

GP: Ja, wo haben Sie Gestaltungsmöglichkeiten, ... Ich glaube das die stilistischen Ausprägungen gar nicht mehr so vordergründig mit dem optimalen ergonomischen Design hin und hergeschoben werden. Das muss zwar gut sein, die Funktionen müssen erfüllt sein, aber da gibt es so viele Möglichkeiten, wie man des Aufleuchten, wie groß die Zahlen sein müssen ... Ich glaube das die Form und die skulpturenhafte Form des Cockpit dann natürlich die absolut weiter perfektionierte Stützung der Wirbelsäule um Schmerzen zu vermeiden, das spielt eine riesen Rolle, man kann einen Autotyp vollkommen verekeln, wenn jemand die unpassende Wirbelsäule hat. Der kauft nie mehr das Auto, der schimpft nur drauf, obwohl das sonst gut war. Also da sind trotz aller Fortschritte noch weitere wesentliche Fortschritte der, also der rein skulpturenhaften äußeren Form, aber die Gestaltungsmöglichkeiten durch die Textilien bzw. Leder oder lederähnliche Stoffe, ... bis rüber zum Leder, da ist absolut ein Rausch zu erwarten, was da alles noch möglich ist, wenn man sich mal von den herkömmlichen graue-Mäuse-Einstellungen etwas distanziert hat.

Int: Können sie sich vorstellen, dass auch neue Materialien einfließen?

GP: Ja, sicher.

Int: Was wäre das dann?

GP: Mit Sicherheit eine Revolution im Moment, es geht einerseits in die Mikrofasern, das sind diese Fasern die noch wesentlich feiner sind als Seide und sogar bessere physiologische Eigenschaften haben als Seide. Und das sind ganz fein verwobene Textilien mit Mikrostruktur, die sagenhafte Eigenschaften haben, den Schmutz überhaupt nicht aufnehmen, herrliche Farben hergeben, glänzen wie Seide, sind ganz robust, lassen Schweiß durch ohne irgendwie sich zu verändern. Eine absolute Traumtextilie, die Mikrotex heißt.

Int: Das wäre im Bereich der Sitze wahrscheinlich

GP: Ja.

Int: Ich meine, gut, zur Zeit haben wir immer noch die Chance im Armaturenbereich zwischen Holz und Kunststoffen zu wählen. Manchmal gibt es auch noch Lederverkleidung. Kann man sich da was drittes vorstellen oder viertes vorstellen dazu, neue Werkstoffe wie vielleicht ...

GP: Ja sicher, Karbonwerkstoffe. Das muss ja nicht unbedingt ... . Da kann man sich Sachen vorstellen, die für den Crashfall risikoarm sind und besonders elegante thermische Eigenschaften haben, wenn man sie anfasst noch viel schöner als Holz. Da gibt es so Sachen die sie verbrennen können, Karbonfasern, die allerdings eine hohe Flammtemperatur brauchen, so dass sie nicht gleich in Flammen aufgehen, wenn da mal das Auto brennt. Dann sind so Zwitterstoffe, so Halbmetalle, oxydische Keramiken, da sind phantastisch schicke Sachen denkbar. Die sie ja auch bei der Uhr, die Uhr ist ja vielmehr Schmuckstück, das Auto ist im Moment noch Technik, das Auto wird Schmuckstück werden, genauso wie das Möbel zum Teil gar nicht mehr benutzbar ist und nur noch designerisches Schmuckstück, Kunstobjekt ist, wird das Auto sich verändern>, es muss fahrsicher sein, das bleibt alles, aber der bisherige Krampf den man hat, um die Funktionen alle zu erfüllen, der wird sozusagen routinemäßig erfüllt. Und die Phantasie wird sich darauf aufbauen dann mit einem farbigen und wunderschönen Design austoben, genau wie bei den Uhren. Es gibt schon Titanuhren, es gibt spezielle Gehäuse aus ...

Int: ... Marmor...

GP: .. es gibt Marmor, es gibt Metallkombinationen, genau wie in dem Schmuckdesign. Da können sie alles austoben. Beim Auto muss zuerst die Funktion sicher erfüllt sein. Aber dann kann es losrasen mit den verrücktesten Sachen. Sie können praktisch ein Cockpit sich vorstellen, das ausgeschmückt ist wie eine SWATCH. Können Sie sich vorstellen. Im Moment ist es noch Kitsch. Aber es wird kommen. Noch vor fünfzehn Jahren hätten sie gesagt, das ist ja grauenvoll.

Int: Bleiben wir dabei. Mal nach ihren Vorstellungen, wie wird das Design im Jahre 2000 aussehen. Vielleicht können wir einfach drauf eingehen, wie würden sie gern sich es vorstellen? Was hätten sie gerne, wie das Auto im Jahre 2000 aussehen soll.

GP: Ich kann mir ein Auto vorstellen, das etwa so aussieht wie die Möbel, die man jetzt als Modern Classics bezeichnet. Da ist so Philipp-Stark-Design dabei, zum Teil an alte Vorbilder aus irgendwelchen Stilepochen Anschluss nehmen, plötzlich ist oben so ein Zeichen in einer barocken Form und unten ist alles unglaublich cool. Aus Kunsthölzern, da werden künstlich Hölzer zusammengeleimt, dreidimensional, die ganz witzige, so birkenwurzelähnliche Strukturen hervorbringen, aber völlig eigenartig sind und das verrückte ist, ich hab ein positives Gefühl, das ist braun und schwarz
man kann sich bei der Entwicklung von Autokunststoffteilen viel mehr einfallen lassen. Also man sollte aus dieser etwas primitiven Art und Weise, dass es sich von oben wie Leder anfassen muss und innen dann irgend ein aufgeschäumtes gipshaltiges billiges Strukturmaterial enthält durchaus mal lösen und sollte sagen, kann ich nicht durch ein, so ein schickes künstliches, aber sehr edles Material den ganzen Tür-, diesen Innengriff machen, so wie ich bei meinem alten MG-Sportwagen, da war oben so eine lederbezogene Holzsache, die war durchfault, und dann hab ich mir diesen ganzen Teil bei einem Kunstschreiner aus Edelholz, aus einem massiven Stück nacharbeiten lassen. Das sah wunderbar aus! Also das fällt mir jetzt nur ein, weil ich diese Parallele gesehen habe. Warum immer so tun, als ob untendrunter Holz und obendrüber Leder ist, da kann man sich auch was ganz anderes einfallen lassen. Mal davon ausgehen, was hätte ich da gerne, ja das soll nicht warm und nicht kalt sein, also wenn's draußen heiß ist, soll's nicht heiß werden, wenn es draußen kalt ist, soll's nicht kalt werden. Also daraus ergeben sich thermische Eigenschaften. Dann sind bestimmte Sicherheits- bestimmte Brandeigenschaften, kann ich alles einstellen, und dann kann ich mir einen Kunststoff designen, von der Chemie her, der noch gar keine Form hat, aber als Material ein Design ist, das auch optisch wie diese Kunsthölzer, diese Drei-Dim-Hölzer zeigen eine ganz neue Eigenschaft auf.

Int: Gibt's, wenn sie mal zurückschauen, gibt's in den letzten zehn oder fünfzehn Jahren irgendein Design was aus ihrer Sicht epochemachend war?

(…)

Int: ja, ja, im Bezug auf's Automobil. Wo Sie sagen würden, das ist ein echter Schrittmacher gewesen für die Automobilentwicklung, also für's Design in der Automobilentwicklung?

GP: Ja nun, es gibt Klassiker, zum Beispiel das Isigoniskonzept beim Mini. Das war sicher ein großer Durchbruch für den Vorderradantrieb und für dieses Konzept. Ich finde, dass die Schönheit, die Bertone sehr früh rein gebracht hat, auch was besonderes war, ich glaube, dass die neue Saab-Karosserie oder die neue von dem Sechs-Zylinder Alpha, von dem 164er Alpha, den es ja auch mit vier Zylindern gibt, dass das auch zumindest ein beachtenswerter ästhetische Schritt ist. Sicher sind einige Dinge, die bei Jaguar im Laufe der Firmen-

geschichte, da gibt es ein so dickes Buch darüber das mir neulich ein Freund geschenkt hat, der Oberingenieur Dr. Wolfgang Köcher, da gibt's ja auch, da ist auch enorm viel passiert. Mir fällt eigentlich nichts ganz Herausragendes ein. Das liegt vielleicht auch in der Natur der Sache, dass es da keine ganz großen Sprünge geben kann, aus den Gründen die ich gerade kurz vorher gesagt habe. Dass eben der Funktionskatalog und sozusagen der Systemkatalog beim Auto einfach erfüllt werden muss. Und es ist ungeheuer schwer alles so aufeinander abzustimmen, dass dann ein Stück gute Orchestermusik beim Fahren hörbar wird. Das ist wahnsinnig schwer diese Komposition überhaupt zustande zu bringen. Deswegen interessieren mich spektakuläre Designs eigentlich nicht. Aber wenn Sie so jetzt fragen, dann würde ich doch sagen, dass der RO 80 vom Wankel etwas ganz besonderes war. Weit seiner Zeit voraus und wird jetzt laufend eingeholt, dadurch das die Autos eben wirklich im Windkanal gemacht werden und das war eben ein Windkanalauto. Außerdem hatte er noch viele andere Details gehabt, die ihrer Zeit voraus waren. Merkwürdigerweise und für alle Außenstehenden überraschend ist es ja dann abgerissen und es ist gar nichts mehr nachgekommen.

Int: ... der Motor, das hing sicherlich sehr stark mit dem Problem des Motors zusammen. Wenn da ein normaler Motor drin gewesen wäre, hätte das Auto sicherlich eine andere Entwicklung genommen.

GP: Ja, aber sehen sie, viele Fortschritte wie zum Beispiel Recaro-Ergonomik am Sitz, die in die Daimler-Benz-Großserien, die ganzen Kenntnisse sind reingeflossen, das ist, das sieht man gar nicht so. Da ist am Sitz sind streckenweise phantastische Fortschritte gemacht worden, die aber nach außen nie so hervortreten. Aber wenn sie jetzt mal so einen ganz teuren Mercedes aufmachen, da sehen sie als Kenner sofort, dass da die Recaro-Ergonomie drin ist. Das sieht man sofort.

Int: Vielleicht sollten wir auch ein bisschen, wir haben ja nicht mehr so viel Zeit, ... noch eine Frage gleich zu dem Thema.

Int: ... oder andersherum stellen, und zwar, nicht wie wird's sein, sondern vielleicht mal anders herum, so die Lückentheorie, gibt's eigentlich eine Lücke auf dem Markt? Umgekehrt gefragt: Gibt es ein Automobil das es auf dem Markt noch nicht gibt? Fehlen Automobile?

GP: Ja, Ja. Das sehe ich in zwei Richtungen, die möglicherweise kombinierbar sind. Das ist ein Auto, das man bei der heutigen Moralbelastung des Autos besser liebhaben kann. Und es kann entweder ein Auto sein, das auf der einen Seite leiser ist und freundlicher ist und auf der anderen Seite ein Schmuckstück wie eine SWATCH. Das Auto ist ein Sündenbock und es wird zur Zeit viel zu männlich ernst genommen, halt ein Stück Technik. Das Auto kann, genauso wie die Uhr nicht nur ein Zeitmessinstrument ist, auch ein Schmuckstück sein.

Und dieses Schmuckstückauto, das fehlt. ein Körpergefühl, also mit einer variablen maximalen Anstrengung.

Int: Es wäre also ein „handgetriebenes" - vielleicht Stadtkonzept.

GP: Ja, eigentlich mehr ein Trainingsinstrument. Das aber auch ein Fun-Fahrzeug ist.

Int: Das stimmt, ja.

GP: Mehr Kontakt zur Umwelt, man muss das überdenken und ich meine auch, man müsste so eine Kombination haben, wo zwar eine motorische Unterstützung da ist, aber die maximale variable Körperkraft eingesetzt werden kann.

3.6 Reinheit und Ordnung - Argumentationen in einem komplexen Problemfeld*)

Annepetra Lellwitz

1. Vortrag von Helmut Krauch

Helmut Krauch begann seinen Vortrag mit der plastischen Schilderung des Großreinemachens, wie er es in seiner Kindheit („ich hatte eine sehr korrekte Mutter") als Sohn eines Direktors der chemischen Industrie in einem „schönen Bürgerhaus" Anfang der 30er Jahre erlebt hat.

Zweimal im Jahr, nämlich etwa fünf Wochen vor Weihnachten und am Aschermittwoch, setzten ganz merkwürdige Veränderungen in unserem Haus ein. Ich wurde schlechter behandelt als vorher schon, alle Fenster wurden aufgerissen, liebgewordene Dinge, die sich im Laufe des Jahres angesammelt hatten, zum Schmutz erklärt und weggeworfen und es gab den Großputz."

Der Großputz war früher mindestens zweimal, höchstens dreimal im Jahr und klar an die großen christlichen Feste fixiert. Großreinemachen fand statt in der Adventszeit vor Weihnachten und in der Fastenzeit vor Ostern. „Manchmal gab es so eine kleine Form vor Pfingsten."

„Mein Vater hatte in dieser Zeit dringend dienstlich außer Haus zu tun und war verschwunden." Mutter war wie von einem heiligen Sendungs-

*) Bericht über das Kolloquium an der Freien Akademie der Künste, Mannheim 1990 - eine gekürzte Fassung ist erschienen in: Medizin und Gesellschaft, Heidelberg 1987

bewusstsein erfasst. Sie bekämpfte Staub und Schmutz wie eingedrungenes Unheil. Das Großreinemachen wurde damit begründet, dass alles sauber und hygienisch sein müsse, da in den Teppichen „böse Keime säßen, die die Kinder krank machten". Die Wirklichkeit sah so aus: Die Staubsauger ratterten (die Vorläufer unserer heutigen verursachten unheimlichen Lärm), alle Fenster wurden aufgerissen und mit viel Arbeitsaufwand wurden große Mengen Staub und Sand – an sich völlig harmlos - aufgewirbelt.

„Wenn Neuschnee fiel, das war das Beste, wurden die Perser rausgeschafft, die eigentlich völlig sauber waren. Sie wurden so geschlagen, dass man farbige Bilder des Teppichmusters im Schnee sehen konnte, weil die Fasern durch die Schläge abgebrochen. sind und dann im Schnee liegen blieben. Ich sehe mich noch als kleinen Jungen, wie ich frierend am offenen Fenster das Bild bewundert habe." „Nun sah man eine klare Trennung - das Unerwünschte, der Schmutz blieb im kalten Schnee draußen - das Wertvolle, das Eigene, der Perserteppich wurde wieder nach drinnen in die Stube geschafft."

Die erfolgreiche Katharsis ließ nicht lange auf sich warten: fünf Tage später waren alle Kinder krank. Die noch vorhandene Familie wurde von Husten, Schnupfen und Halsentzündungen befallen, denn Staub und Bakterien waren durch die Atemwege in den Körper gedrungen. Anders als sonst wurden diese Krankheiten nicht beklagt, sondern hingenommen wie heldenhafte Kriegsverluste. Die Krankheiten wurden in dieser Zeit ganz anders aufgefasst. „Meine Mutter war voll befriedigt von dieser Aktion, obwohl alles hustete und Fieber hatte." „Die Männer kehrten wieder. Die Feste wurden gefeiert. Es wurde viel gegessen, und das bekam allen schlecht - wie immer so."

Diese Erlebnisse waren für Helmut Krauch der Anstoß dazu, die heutige Situation des „Reinemachens" systematisch zu untersuchen. Studienarbeiten und die Doktorarbeit von Brigitte Wolf[2)] brachten überraschende Ergebnisse. Die Fixierung an die christlichen Feste besteht längst nicht mehr. Das schlechte Gewissen ist durch jahrelange Werbung aufs ganze Jahr bezogen.

„Das Arsenal der Waffen, besonders der chemischen Waffen, ist enorm erweitert. Die Kriegswaffen gegen die angeblichen Bakterien sind perfektioniert. Viele Familien haben drei, sogar vier Staubsauger, wenn man den Autostaubsauger mitzählt. In Beobachtungen und Interviews wurde festgestellt, dass Frauen, wenn sie einsam sind, alleine leben und keine Anbindung an Parteien, Kirchenchöre oder etwas dergleichen haben, bis zu zehnmal häufiger saugen als andere Frauen.

Der schlimmste Befund war die Tatsache, dass der Papiersack im Staubsauger nur den Grobschmutz zurückhielt. Die gefährlichen Mikrostäube, Allergene, Viren, Pilzsporen und radioaktive Niederschläge aus den Atomwaffenversuchen (heute kommen noch die Emissionen aus Tschernobyl hinzu) konnten die Papierfilter ungehindert passieren und blieben schwebend in der Zimmer-

luft. Innerhalb von zwei Stunden hatten sie sich in den Atemwegen festgesetzt. Ergebnis: Staubsaugen ist das genaue Gegenteil von dem, was es sein soll.

In einem Krankenhaus ist nie ein Staubsauger zu sehen. Da ist eine ganz scharfe Bewusstseinsgrenze. Arzte verbieten genau aus diesem Grund das Staubsaugen in Krankenhäusern.[3)] Ganz nebenbei: Es gibt ein Prozent Hausstauballergiker, die mit Asthmaanfällen in die Klinik kommen, zum Teil auch daran sterben, vor allem Kinder.[4)]

Interessant ist eigentlich nicht die Tatsache, dass Menschen sich freiwillig umbringen - da gibt es viele Möglichkeiten, wie Helmut Krauch bemerkte, sondern die gewaltige Konsumkultur zu beobachten, die dahintersteht: ganze Industriezweige, die Chemikalien, Geräte und den Strom, sie zu betreiben, herstellen; dazu kommt ein nicht unerheblicher Teil des Gesundheitswesens, der den Schaden, der dadurch gestiftet wird, wieder auffängt.

Die Staubsaugerhersteller reagierten dementsprechend auf die Befunde der Untersuchung Krauch/Wolf. Auf einer Tagung, bei der die Ergebnisse vorgetragen wurden, war Presse anwesend, die als Meldung weitergab, Prof. Dr. Krauch habe gesagt, Staubsaugen sei nicht zu empfehlen, da es krank mache. Der Zentralverband der Elektrischen Industrie drohte mit einer Schadensersatzklage, falls die Behauptung nicht zurückgenommen würde. Nach Auskunft des Juristen der Universität Kassel, an der Brigitte Wolf ihre Arbeit eingereicht hatte, lag die Beweispflicht, dass die Staubsauger Bakterien zurückhalten, bei den Herstellern. Daraufhin machte Helmut Krauch dem Industrieverband in einem Brief den Vorschlag, „die „Saugstauber" doch ganztägig in den Chefetagen laufen zu lassen und vorher noch „möglichst giftige Keime" aus dem Hygieneinstitut der Universität Frankfurt auf die Teppiche zu verteilen. „Da sie ja sicher seien, dass alles zurückgehalten würde, könnte ich sie insgesamt nur beglückwünschen, denn man könnte ja ab sofort die Saugstauber auch als Luftreinigungsgeräte einsetzen."

„Jedenfalls ist mir klar geworden, dass Hygiene nicht das ist, was meine Mutter und meine Lehrer mir beigebracht haben, sondern dass es längst etwas ist, was als Ritual in die Alltagshandlungen aufgenommen worden ist. Hygiene ist ein Ersatz für die Religion geworden. Also die Beruhigung, die Befriedigung, man kann fast sagen, Erlösung,[5)] den Erlösungszustand, in den der Mensch gerät, wenn er diese Handlungsabfolge integriert in größere kulturelle Zusammenhänge, die eben von anderen Menschen anerkannt werden. Bei den Putzteufeln muss der Mann das ja irgendwie zumindest erdulden oder anerkennen, sonst wirkt die Handlung ja gar nicht beruhigend und erlösend. Es gibt auch Menschen, bei denen nach 50 Jahren noch die Mutter im Hintergrund sagt: Jetzt hast Du etwas Gutes getan; sogar bei mir wirkt es noch. Wenn ich alleine bin und mit der Arbeit nicht weiterkomme, fülle ich die Waschmaschine, dann höre ich sie wie eine Gebetsmühle klappern, und dann fühle ich mich

wohl und dann höre ich meine Mutter mich loben.“ „Nun kommt aber dazu, dass all diese Handlungen ja Folgen haben. Beispielsweise wenn ich die Hände wasche, wage ich nicht, hier draußen diese Tropfseife zu nehmen; wahrscheinlich ist man hier noch nicht auf dem neuesten Stand und es sind noch Chemikalien drin. Ich kriege sofort Hautreizungen zwischen den Fingern, die wochen- und monatelang anhalten. Deswegen ohne Seife waschen und dann noch an der Hose abtrocknen usw. All diese Handlungen haben irrsinnige Nebenwirkungen.

Das Händewaschen im öffentlichen Bereich ist ein Beispiel, das von Helmut Krauch ganz besonders genau (vor allem in bezug auf ökologische Fragestellungen) untersucht wurde. Nicht nur der Vorgang des Waschens selbst ist ein ökologisches Problem: Es wird Wasser verbraucht und chemisch durch Seife verunreinigt, sondern ebenso der Trocknungsvorgang. Das Trocknen mit einem Elektrogebläse ist aus hygienischer Sicht problematisch, denn es werden Schmutzteile in die Haut gebacken. Die Handtuchspender für Papier- oder Baumwolltücher sind ökologisch bedenklich. Schon beim Verbrauch der Papierhandtücher kann nicht auf sparsames und umweltbewusstes Verhalten gesetzt werden.

Teilnehmende Beobachtungen, die Helmut Krauch selbst in öffentlichen Waschräumen vorgenommen hat, zeigten, dass bis zu sieben Papiertücher für einmaliges Händetrocknen benutzt wurden. Dieses sehr hohe Ergebnis erzielte auch ein junger Mann, dessen Gesicht Helmut Krauch bekannt vorkam, woraufhin er ihn ansprach. Es stellte sich heraus, dass der Betreffende ein Landtagsabgeordneter der Grünen in Stuttgart war. „Der Mann hat soviel mit Umwelt zu tun, der braucht sie nicht mehr in der Alltagshandlung zu schonen.“

Helmut Krauch und Dietrich Brune haben zu diesem Problem eine detaillierte Ökobilanz erstellt, die einen Vergleich zwischen Baumwollhandtüchern und Papiereinwegtüchern zum Mittelpunkt hat. Dabei stellte sich nicht nur der „triviale“ Zusammenhang dar, „dass wenn ich artig und sauber bin und alles so tue, wie Mama gesagt hat, nicht nur meine Hände sauber kriege, sondern die Umwelt verschmutze“; sondern es wurden ganz genau Produktions- und Entsorgungsprozesse analysiert und im Hinblick auf ihre Umweltschädlichkeit bewertet.[6)]

So konnte auch das Vorurteil ausgeräumt werden, dass Papierhandtücher „ja nur“ aus Altpapier hergestellt werden und dass Altpapier ökologisch unbedenklich ist („es ist ja auch grün“). Papier zu 100 % aus Altpapier herzustellen, ist technisch gar nicht möglich oder nur für einen Zyklus, denn die Fasern brechen bei der Aufbereitung des Altpapiers zu kurz. Meistens besteht Altpapier zu 60 % aus Rohzellstoff oder Holzschliff. Zudem muss es mit sehr giftigen Chemikalien behandelt werden: zum einen während der Entfernung der Druckfarben (sogenanntes „Deinking“), zum anderen beim Bleichen (meistens

mit Chlor, selten mit Sauerstoff) und vor allem beim Verkleben der Fasermasse. Um den bei der Papierherstellung enormen Wasserverbrauch zu senken, wird in der papierherstellenden Industrie in mehrstufigen Recyclingsystemen das Wasser mehrmals in die einzelnen Prozesse zurückgeführt (wobei aber auch wieder Frischwasser zugesetzt werden muss), bis der Chemikalienanteil so hoch ist, dass das Wasser als „verbraucht" gilt. Schwefelsäureemissionen und Energieverbrauch beim Kochen der Holzmasse, sowie die Verunreinigung großer Mengen Wassers (z. B. durch Chloride) sind zentrale Ursachen für die Umweltschäden durch die Papierindustrie.

Bei den Baumwollhandtüchern wird Wasser hauptsächlich beim Wiederaufbereiten verbraucht (Waschen bzw. Reinigen im Heißdampf). Hier stellt sich auch der Energieverbrauch als eines der Hauptprobleme dar. Die Zusammensetzung der Waschchemikalien spielt (wie die benötigten Zusätze zum Papier) bei der Einschätzung der Umweltbelastung eine erhebliche Rolle. Die chemischen Hilfsmittel bereiten auch Probleme bei der Entsorgung: der Deponierung bzw. Verbrennung der Handtücher (z. B. Dioxine bei chlorgebleichtem Papier). Hier muss ebenso das Volumen des Müllaufkommens berücksichtigt werden.

Die Bilanz von Krauch/Brune kommt bei Abwägung derartiger Faktoren zum Ergebnis, dass das Wäscherecycling der Baumwolltücher weniger umweltbelastend ist als die Einwegtücher aus Altpapier.

Die Verhaltensausprägungen im Bereich Sauberkeit und Saubermachen gehen keineswegs auf Empfehlungen aus der wissenschaftlichen Hygiene zurück.

Helmut Krauch zitierte hierzu eine Untersuchung von Reinhold Bergler,[7] der die zwischen 1913 und 1970 erschienenen Bände des Archivs für Hygiene überprüft hat: In keinem der gesichteten Artikel waren Sollwerte oder Handlungsempfehlungen nachweisbar. „Das ist also ein weiteres Indiz, dass offensichtlich das Verhalten aus anderen Wurzeln gespeist ist und nicht mit einer rationalen Handlung zu tun hat und dass die Hauptwirkung die Reduktion von Angst ist. Arnold Gehlens Begriff der ‚Chaosvermeidung' greift da viel besser vor dem Hintergrund der Überinformation, der Wahrnehmung einer undurchschaubaren Superstruktur und der Informationsüberflutung." Dies wird auch in der Dissertation von Brigitte Wolf beschrieben.

Auf die Frage aus dem Auditorium, wie die konkreten Durchsetzungs- und die kulturellen Transferprozesse aussehen, kam Helmut Krauch noch einmal auf den u. a. in der Zeitschrift „Der Spiegel" abgehandelten „Staubsaugerskandal" zurück.[8] Die von ihm inszenierte Provokation, die sich auf die Ergebnisse der Einzelfallstudien stützte, wirkte sich direkt positiv auf die Produktentwicklung aus.

Nach Erscheinen des „Spiegel"-Artikels schickte die Firma „Miele" den Leiter der Forschung und ein Vorstandsmitglied zu Helmut Krauch nach Kassel, um sich von ihm hinsichtlich der weiteren Produktplanung beraten zu las-

sen. Es stellte sich heraus, dass die Porengröße der Papierfilter zwar den Warentest-Normen entsprach, diese selbst aber von völlig unzulänglichen Kriterien bestimmt wurden. Die Filterpapiere wurden mit Wüstenstaub aus Arizona getestet. Dieser hat eine ganz definierte Korngröße und wird eigentlich in der Autoindustrie zum Test der Luftfilter verwendet. Dieses Testverfahren war einfach auf die Staubsauger übertragen worden. Das war natürlich völlig unzulänglich. „Miele" brachte 1982 (zwei Jahre nach dem „Skandal") als erster Hersteller elektrostatische Feinfilter für Staubsauger auf den Markt. Die durch die Werbung erzielten Marktvorteile zwangen die anderen Hersteller nachzuziehen („wütend und murrend, aber ohne großen weiteren Widerstand").

Die andere Frage zielte auf den Transfer der Wertvorstellungen, den „Transport der Bilder", Helmut Krauch verwies auf die wachsende Umweltwachsamkeit insgesamt, aufgrund derer nach dem „Spiegel"-Artikel eine „hohe Wachsamkeit" bei den vorwiegend weiblichen Staubsaugerbenutzern zu erkennen war.

Aber es gab auch einzelne negative Reaktionen auf diese „Provokation". In einem Fall handelt es sich um die Familie eines Kollegen von Helmut Krauch, deren Sohn wegen schwerer Asthmaanfälle schon mehrfach mit dem Notarztwagen in die Klinik gebracht werden musste. „Die Mutter ist ein Katzen- und Hundenarr, das Haus ist voller Tiere." Und ich sagte dem Vater - übrigens ein angesehener Wissenschaftstheoretiker an der Uni Frankfurt: „Du musst alle Teppiche rausreißen, musst Deiner Frau sagen, alle Katzen und Hunde aus dem Haus raus". Die Frau wurde wahnsinnig ausfällig gegen mich und hat mich für einen Vollidioten und Hysteriker erklärt usw. Dann, nachdem es immer schlimmer wurde mit dem Sohn, ist der Vater zum Virchow gefahren, das ist der Enkel vom berühmten Virchow, der ist in Davos Lungenprofessor an einer teuren Klinik. Dort hat er wahnsinnig Geld bezahlt und kam dann zurück und hatte verdrängt, weil er sich so geärgert hat über mich, was ich über die Ursache des Asthmas schon drei Jahre vorher gesagt habe. Mit denselben Worten erzählte er mir nämlich die Diagnose Virchows, dass es Hausstauballergie sei, die von Hausmilben käme." Daraufhin ließ er die Teppiche entfernen. Seine Frau zog mit Hunden und Katzen nach Spanien in ein Landhaus, das sie geerbt hatte. Die Asthmaanfälle des Sohnes verschwanden.

Dieser Fall war auch im „Spiegel" erwähnt worden, woraufhin dieser Kollege einen Leserbrief schrieb. „Man müsste sich doch auch fragen, wo dieses Forschungsinteresse von diesem Helmut Krauch herkommt. Ob er vielleicht verheiratet oder liiert sei mit einer berufstätigen Sozialwissenschaftlerin, die mit ihrer Berufsarbeit legitimiert, dass sie nie zum Staubsaugen kommt und deswegen muss Herr Krauch nun durch seinen Riesenforschungsaufwand beweisen, dass Staubsaugen schädlich ist. Das stimmt übrigens, das stimmte genau mit der Sozialwissenschaftlerin."

2. Weitere Aspekte des Problems Hygiene[1]

Rolf-Peter Sieferle kam auf die historischen Bezüge zu sprechen: Das Staubsaugen hat das Teppichklopfen ersetzt und bot somit eine „kolossale Entlastung", die weniger Staub aufwirbelte. Woraufhin Helmut Krauch noch einmal auf den damit verbundenen Verlust an symbolischen Ausdrucksformen für die rituellen Funktionen des Reinigens verwies: „Aber man hat nie mehr die schönen Perserbilder im Neuschnee gesehen, nie mehr. Das war so schön, ein Sühneerfolg. Das ist einfach der römische Reinigungsritus: das Lustrum." Bei der Durchsetzung des Staubsaugers, wie wir ihn heute kennen, sieht er konkrete Marktstrategien der Elektroindustrie: „Es ist ein Riesenaufwand betrieben worden. Zum „Saugstauben" braucht man kleine Elektromotoren. Die Elektroindustrie hat ja dauernd nach neuen Märkten dafür Ausschau gehalten, um die Motoren sinnvoll irgendwo unterzubringen. Das ist wie mit allen Haushaltsgeräten. Die ganzen Rühr- und Schnitzelmaschinen werden ja nicht aus der Überlegung gekauft, dass man Möhren zerhacken muss. Das sind Hochzeits- oder Weihnachtsgeschenke. (Meistens von Leuten, die zu faul sind, die Bücher vorher anzugucken, die sie verschenken und dann ein schlechtes Bildungsgewissen haben. Die sagen, wir kaufen was von der Firma Braun oder von Krupp, es darf 100 DM kosten, einpacken, Weihnachtspapier rum, abliefern.)" Studienarbeiten, in denen Kücheninventar erfasst und fotografiert wurde („Küchenschränke von Bekannten ausgeräumt mit dem Versprechen, wir räumen alles wieder schön auf, hast Du Ordnung hinterher"), förderten Interessantes zutage. Ergebnis: Die ganzen Küchen stehen voll mit Geräten, die einmal oder nie gebraucht werden. Die Küchen sind vom Design her nur noch als Behälter für diese Geräte konzipiert („so hoch der Mensch reichen kann: alles Container für das Zeug"). Recherchen bei der Firma Braun bestätigen den Verdacht: „Ja, über 60 % unserer sämtlichen Waren werden an Weihnachten oder zu Geburtstagen und dergl. gekauft".

Kurt Möser beleuchtete die Entwicklung des Staubsaugers noch genauer: Die Technologie des Saugens war erst der zweite Schritt. Zuerst wurde versucht, Staub zu blasen, gemäß dem alten Paradigma des Staubsammelns wie mit Besen und Schaufel. Der Staub sollte zunächst in einer Ecke zusammengeblasen und dann mit konventionellen Methoden entfernt werden, wie Patente von 1860 belegen. Auch innerhalb der Technologie des Aufsaugens von Staub kam zuerst eine nicht elektrische Lösung auf (der Bediener des Staubsaugers musste zum Beispiel einen Blasebalg betätigen) und erst im zweiten Schritt kam das maschinelle elektrisch betriebene System. Auch hier wieder in zwei Schritten: Zuerst als Großmaschinerie, die zum Beispiel im Keller stand und zu

[1] Zwischenüberschriften 2 und 3 von den Hrsg. eingefügt

der Schächte in den Wänden führten, in die man sich in jedem Raum einstöpseln konnte. Erst dann wird der Staubsauger das Stück individuell verfügbare Technik, wie wir es heute kennen (ein Prozess, der erst in den letzten 80 Jahren eingesetzt hat).

Vorteil des zentralen Verfahrens der Absaugung: Der Staub wird durch Kamine über das Dach herausgeblasen und nicht innerhalb der Wohnung verwirbelt. Helmut Krauch fiel dazu eine Kindheitserinnerung von Lucius Burckhardt[9)] ein. Im Haus seiner Großeltern in Basel sei eine solche zentrale Anlage mit einem Container gewesen, in dem „ein riesiger Sack war, wo sich der meiste Schmutz sammelte. Der Rest ging direkt über das Dach weg." Die Kinder eigneten sich diese Anlage auf ihre Weise an.

Werner Siebel[10)] hat darauf hingewiesen, dass Kinder die technischen Einrichtungen, mit denen ihre Eltern sie ausstatten, oft sehr verschieden von ihren Eltern bewerten und benutzen („was wichtig im Leben der Kinder ist, was sie damit anfangen, sind ganz unterschiedliche Geschichten"). Der Fall der Baseler Staubsaugeranlage, den Helmut Krauch schilderte, zeigt eine solche „Umnutzung": „Einer der Freunde musste oben am Fenster Maikäfer oder Wespen absaugen. Die anderen haben im Keller gelauscht, wenn die Tiere vom Ventilator erschlagen wurden. Bei den Käfern machte das ein „Zock" und bei Wespen ein „Pim". Dann wurde hochgerufen, was es jeweils war."

Kurt Möser zeichnete die historische Wandlung der Bewertung von Technik im Spannungsfeld zwischen sauber und nicht sauber nach. „Bei der Technikbewertung zu Beginn der Industrialisierung bis in die Hochindustrialisierung hinein finden wir immer die Opposition der schmutzigen Technik auf der einen Seite und des sauberen Landes auf der anderen, wie z. B. bei den ‚Epigonen', wo die Fabrik eher das ‚Dreckloch' ist, während die Landschaft, ganz in der Idyllentradition gesehen, das saubere ist. Irgendwann kehrt sich das um: Irgendwann wird Technik als Generator von Sauberkeit angesehen, die ganzen Maschinen, die Sauberkeit garantieren (wie z. B. der Staubsauger), treten dann auf. Auch die Technik selber wird sauberer. Das ist eine historische Abfolge. Ich glaube, dass sich das auch in der technischen Entwicklung ablesen lässt: Die Dampfmaschine produziert eben Dreck, Abdampf, Rauch usw." Das wird so auch bewusst wahrgenommen, dann aber wird die Bewertung in Richtung „Funktionalität" verschoben. Die Technikentwicklung ist entsprechend. Beispiel Elektromotor: es werden keine sichtbaren Abgase mehr produziert. Strom wird, die „weiße Kohle" genannt. Das ist so ein Image von Sauberkeit, das dann in den 20er Jahren kulminiert, wo dann Technik sehr oft als Exponent einer erst Hygiene garantierenden Welt gesehen wird." Eine Argumentation, die sich bis heute zur Atomkraft fortsetzt: „Die Kohlekraftwerke produzieren trotz Filter immer noch Staub, Dreck usw. Atomkraft ist im Selbstverständnis die emissionslose Kraft." (Zwischenruf: „Das ist natürlich absurd!")

Die Opposition Technik und Natur weist - wie alle Dichotomien - Widersprüche auf, wenn man eindeutige Zuordnungen vornehmen will. Insbesondere die Frage, wie sie mit dem Dichotomenkonstrukt „sauber/schmutzig" korreliert, hängt vom Standpunkt ab, von dem aus argumentiert wird. Das jeweilige Referenzsystem bleibt bei der Zuordnung entscheidend und muss bei der Argumentation angegeben werden. Hierin war ein breiter Konsens zwischen den Teilnehmern des Workshops festzustellen. Ulrich Eisel forderte, ein methodisches Instrumentarium zu schaffen, mit dem es auch dem Untersuchenden selbst gelingt, sich als Subjekt zu reflektieren. Zusammenfassend zeigte er anhand einiger Beispiele noch einmal die bis dahin artikulierten Widersprüche der Dichotomenzuordnungsversuche auf.

„Wir haben vorhin zum Beispiel anhand des Abrisses von Herrn Krauch Naturschutz und Ökologiebewegung als Hygieneproblem thematisiert, ohne dass wir es uns klar gemacht haben. Da war Konsens zwischen uns, dass die gute und die richtige und die schöne Natur auch die saubere Natur ist und nicht die verschmutzte. Wir sind genaugenommen uns selbst auf den Leim gegangen, zumindest im Hinblick auf den kritischen Reflektionsimpetus, den wir unserem Hygieneprojekt unterstellen." Man kann sehr gut das Kampfprogramm der Ökologiebewegung unter dieser Hygienekategorie der sauberen als der guten und richtigen Natur begreifen, wie Ulrich Eisel anmerkte.[15)] In diesem ideologischen Zusammenhang sind die Gegenpole zur Natur (der Schmutz also) Technik und Industrie. Andererseits „ist ja die Technik gerade selbst das Paradigma des Sauberen, des allzu Sauberen". Wie kann dann aber die saubere Natur von etwas noch viel Saubererem verschmutzt werden? Berücksichtigt man die unterschiedlichen Referenzsysteme, so führte Ulrich Eisel weiter aus, so kann man sagen, „dass gegenüber der cleanen Technik die Natur auch tatsächlich in dieser Ideologie tendenziell schmutzig, weil organisch ist". Diesmal wird dies aber als positiv betrachtet: „Der Komposthaufen ist etwas Gutes, der Müll nicht". „Andererseits kann man sagen, dass Natur, insofern sie Leben ist - und das ist eine sehr viel höher angesiedelte Kategorie - wieder sauber ist. Die Frage ist jetzt: gegenüber was?

Historisch war es so, dass in der Zeit, als die Kategorie 'Leben' in der Biologie und auch im Vorfeld der Lebensphilosophie zu einem ideologischen Konstrukt der Weltanschauung und der Philosophie geworden ist, also auch im Gefolge von Rousseau, die Sauberkeit gegen die irgendwie kulturell schmutzige Sphäre des dekadenten Hofes stand. Das ist ein völlig anderes Referenzsystem, aus dem heraus die eigentlich schmutzige Natur gegenüber der Technik, dann plötzlich die saubere Natur gegenüber einem kulturellen Schmutz wird. Das kann man jetzt weiter verfolgen: Unter dieser Voraussetzung, dass das Leben das Schmutzige ist, steht was gegenüber? Und dann ist da das Saubere der

Geist, also die Vernunft ist sozusagen das „Cleane". Da kommen wir wieder zur Technik, denn das hat eine sehr enge Verbindung."

Weitergehend kommt man dann in den Bereich der „Vollkommenheit oder Unvollkommenheit des menschlichen Lebens: der sündigen und der reinen Seele". Hygiene ist auch Abwehr von Krankheiten, d. h. im Grunde Abwehr des Todes, wobei sie gleichzeitig (die Kriegsmetaphern in den Beiträgen zeigen es) als Tötung des Schmutzes auftritt.

Abschließend verwies Ulrich Eisel noch auf die Parallele zu den von Levi-Strauss untersuchten Kategorien des „Rohen und Gekochten, wo man kulturell weiß, unter welchen Voraussetzungen das Rohe eigentlich das Reinere ist, weil eben unbeeinflusst und noch natürlicher, und unter welchen Voraussetzungen das Gekochte das Reinere ist, weil eben im weitesten Sinne sterilisiert".

Carlo-Michael Sommer betonte die sozio-strukturellen Aspekte der Einschätzung von Technik und Industrie: „Im 19. Jahrhundert - zur Zeit der schmutzigen Technik, wie man heute sagen kann - hat es doch für unterschiedliche Schichten auch unterschiedliche Aspekte und Konnotationen gegeben. Das sieht man z. B. an der Bekleidung derjenigen, die die Industrie geführt haben: Da gibt es auch diesen puritanischen Aspekt. Für diese Leute war die Fabrik sauber, für die die darin geschuftet haben, nicht." Später hat sich diese Diskrepanz unter bestimmten Umständen nivelliert, so dass die Technik insgesamt sauberer wurde, „auch für die Leute, die da arbeiten, wie Angestellte und Ingenieure zum Beispiel. Dabei muss zwischen Fremdbewertung und Selbstbewertung unterschieden werden.

Carlo-Michael Sommer schlug daraufhin einen Forschungsansatz vor: Es sollten die sozialen Vorstellungen und weitergehenden Konnotationen hinter den Begriffen „Sauberkeit" und „Technik" für die unterschiedlichen sozialen Gruppen und Kulturen untersucht werden. Es wäre zu fragen, wie Sauberkeit und Technik miteinander verbunden sind und welche Funktion sie für diese Gruppen oder Kulturen im Alltagszusammenhang haben. (Rainer Wirtz: „Selbst die Perserteppich-Abbildung ist ja klassenspezifisch, auch die Erinnerung daran.")

Dabei müssen aber auch Übergangsprozesse und Ungleichzeitigkeiten der Wahrnehmung und Rezeption berücksichtigt werden, wie Rainer Wirtz betonte: „Die Emissionsindustrie ist auch positives Bild für Expansion, Entwicklung und steigenden Wohlstand - auch in der Arbeiterklasse: hier raucht der Schornstein, hier gibt es Arbeit".

Auf derartige Ungleichzeitigkeiten machte Werner Siebel im interkulturellen Vergleich aufmerksam. Am Beispiel Irland zeigte er auf, wie Restbestandteile älterer Orientierungen „als Unabgegoltenheiten in die Symbolik übertragen werden". In Irland als einem Schwellenland wird „der Fortschritt nicht selber im höchsten Maße produziert, sondern eher in Glaubenspartikeln

benutzt". Da gibt es noch Restbestandteile der - von der Bundesrepublik Deutschland aus gesehen - älteren Orientierung gegenüber Technik und Umwelt. So wird nach wie vor damit geworben, dass ein bestimmtes Reinigungsmittel imstande ist, alle Keime zu „killen". „Die Wissenschaft wird eingesetzt, um alles rein zu machen: sogenannter puritanistischer Katholizismus." Und es besteht nach wie vor „die Gläubigkeit, dass die Technik, die Chemie, die Aufgeklärtheit und der Fortschritt so etwas wirklich schaffen". „Als aufgeklärter und etwas lässig gewordener Mensch" hier in Mitteleuropa, weiß man, dass die Keime nach fünf Minuten alle wieder da sind, „und was damit weggespült wird ist eine andere Sache". Dieses Beispiel ist ein Hinweis darauf, „dass gerade Rationalität, Aufklärung, Fortschritt, Technik- und Chemieentwicklung solche Restbestandteile in den kulturellen Wertvorstellungen mit produzieren".

Rainer Wirtz schlug aufgrund dieses Beitrages vor, auch die kulturantropologischen Dimensionen der Problematik stärker zu berücksichtigen. Denn die Vorstellungsmuster über Sauberkeit sind mit Sicherheit durch kulturelle Normen fixiert, wie sich schon zeigt, wenn sie sich unter anderen Umständen (z. B. auf Reisen) lockern: „Man gewöhnt sich an ein bestimmtes Ausmaß an Schmutz und die Kriterien für das, was sauber oder schmutzig ist, schwinden dahin. Man arrangiert sich sogar ganz gut und merkt, dass man mit weniger Wasser auskommt."

Die Standards der westlichen Industrienationen werden zwar exportiert, sind aber nicht unbedingt immer die Standards, die für diese selbst tatsächlich noch aktuell sind. „Das hat auch eine Perspektive für die Industrie. Es werden immer noch kräftig DDT und andere chemische Killer, die hier verboten sind, in Länder der Dritten Welt oder in Schwellenländer exportiert, bis die Restläger leer sind oder sich das ganze Patent amortisiert hat. Es wird mit diesen Ländern ganz anders umgegangen." (Rainer Wirtz) Über die Importe (Viehfutter, Nahrungsmittel) und durch Wetterströmungen kommen diese Gifte dann wieder in die Industrieländer zurück.

Mit dem Problem, giftige Substanzen nicht „aus der Welt" schaffen zu können, d. h. in ein imaginäres Außen abzuschieben, wird nicht erst im 20. Jahrhundert gekämpft. Alain Corbin berichtet über einen solchen Fall aus dem Paris des frühen 19. Jahrhunderts. Um die lästigen Gerüche der Exkremente und verwesenden Kadaver und die nach der zeitgenössischen Vorstellung der Miasmentheorie von ihnen ausgehenden Gefahren für Leib und Leben aus der Stadt zu bekommen, wurden Fabriken gegründet, die aus diesem organischen Abfall u. a. Trockendünger („poudrette") herstellten. Vor allem von der schnellen Verarbeitung des Abfalls und der damit verbundenen Beschleunigung der Zirkulation versprach man sich einen Erfolg, da der erste Versuch zur Desodorisierung von Paris bereits gescheitert war: die Verlagerung der Schindäcker und Sammelbecken für die Jauche (die als Dünger vor der Stadt verteilt wurde) in

die Vororte. Der Gestank, der von dort in die Stadt zurückzog, wird von Zeitgenossen als „mörderisch“ beschrieben. Obwohl einige Mediziner und vor allem die Lobby der Lumpensammler, die sich gegen eine Qualitätsminderung der Exkremente durch die vorgeschriebene Desodorisierung mit Chlorkalk wehrte, die Jauchebecken und ihre Gerüche als gesund und heilsam propagierten, blieben faulige Gerüche verdächtig und wurden ständig als unangenehmer empfunden. Die industrielle Lösung des Problems konnte die Rückkehr der giftigen Gerüche bedeuten.

„Schmutz ist das Nebenprodukt eines systematischen Ordnens und Klassifizierens von Sachen, und zwar deshalb, weil Ordnen das Wegwerfen ungeeigneter Elemente einschließt.“[17)]

Mary Douglas erklärt Sauberkeitsnormen und -verhalten auf der Ebene sozialer Strukturierung durch die Errichtung von Sinnsystemen. Sie versucht schon 1966 in „Purity and Danger“, den „medizinischen Materialismus“ zu entkräften: die These, den Reinheitsvorschriften lägen rationale medizinische Erkenntnisse zugrunde. Ein Beispiel, das sie anführt: Dem mosaischen Schweinefleischverbot wird gerne das Motiv unterstellt, hier solle einer Ausbreitung von Trichinose vorgebeugt werden. Schon ein Blick auf die Liste der anderen „unreinen“ Tiere, macht diesen Zusammenhang unwahrscheinlich. (Es dürfte schwerfallen, z. B. für Kaninchen oder Aale eine ähnliche Erklärung zu finden). Es scheint ein ganz anderes Sinn- und Erkenntnissystem hinter solchen Klassifikationsmustern zu stehen, das Mary Douglas zu zeigen versucht.

Nach Ansicht von Helmut Krauch bestanden zudem für eine rational-medizinische Begründung der Sauberkeitsnormen längere Zeit keine erkenntnistheoretischen Möglichkeiten. In „Hygiene als kultureller Prozess“ schreibt er: „Das medizinische Wissen und die Hygiene waren dabei immer nur beschränkt handlungsbestimmend. Die Tendenz zu Ordnungsvermehrung und sauberkeitsorientiertem Handeln speiste sich aus anderen Quellen. Die Hygiene und die Einsichten der medizinischen Kunst dienten eher als Rechtfertigung oder als Stützung derartiger Verhaltensweisen. Aber in den über Jahrhunderte vermittelten Traditionen steckte Wissen als Optimierung sehr langer vorwissenschaftlicher Erfahrung.“

Und an einer anderen Stelle heißt es: „Auch bei Nahrungs- und Vorratshaltung gab es Erfahrungen, die Sauberkeit und Sorgfalt zu Tugenden werden ließen. Man konnte sehen, wie Fliegen sich am Fleisch zu schaffen machten, wie dann Maden hervorkrochen, die sich wieder in Fliegen verwandelten. Aber dieser Kausalzusammenhang ist nicht hergestellt worden, weil nämlich an der Stelle, wo die Made beobachtet wurde, Magie ins Spiel kam. Made und Larve wurden gleichgesetzt mit der Schlange. Es wurde also durch die Magie und die Symbolik die Kausalerkenntnis unterbrochen, und dies blieb auch so bis vor 100 Jahren. Noch im 18. Jahrhundert debattierten die Naturforscher über die

Frage, ob es Urzeugungen gäbe. Und ein wesentliches Argument für die Urzeugung war, dass die Maden spontan entstehen. Man kam nicht auf die Idee, dass die Fliegen Eier in das Fleisch gelegt haben.

Immerhin hatte man schon sehr früh herausbekommen, dass Fleisch nicht verdirbt, wenn man es pökelt, räuchert oder beides tut. Ähnliche Erfahrungen gab es bei der Herstellung von Käse, Dickmilch, Bier oder Wein. Unsaubere Gefäße bzw. Fässer hatten falsche Gärung zur Folge." (...) „Es gab aber auch entgegengesetzte Beobachtungen und Erfahrungen und wichtige Lebensregeln: ... Der Brotteig brauchte die Hefe, der Samen musste in den Dreck fallen, damit eine neue Pflanze wächst und der Bock musste auf die Ziege und der dreckige Eber auf die Sau, damit junge, reine Tiere geboren wurden, die man sich wiederum einverleiben konnte. Aber auch hier gab es Ordnung in der Natur, denn es musste eben der Eber auf die Sau und nicht der Bock.

Mal wurde das Trennen und Reinhalten, mal wurde das Zusammenbringen und Mischen belohnt oder auch bestraft. Eine Ordnung in Ursachen und Wirkungen konnte über Jahrtausende nicht oder doch nur sehr nebulös .gebracht werden. Trennungen in Gut und Böse, in Rein und Unrein konnte nur von den Menschen selbst erfunden und zugeteilt werden."

3. Anthropologische und kulturalistische Bezüge

Mary Douglas sieht hinter dem Ordnungs- und Reinigungsverhalten - sei es in der Alltagsebene oder auf der Ebene übergeordneter Reinheitsvorschriften (z. B. dem indischen Kastensystem) - primär das Bedürfnis, die Welt zu gestalten, sie in Kategorien zu fassen und damit (Orientierungs-) Sicherheit zu gewinnen. „Hinter unserem Bemühen, Schmutz zu meiden, steht weder Furcht noch Unvernunft: Es ist eine kreative Handlung, der Versuch eine Verbindung zwischen Form und Funktion herzustellen, unsere Erfahrung zu vereinheitlichen." Ganz ausdrücklich geht es ihr auch um soziale Strukturierung: „Ich bin der Auffassung, dass manche Formen der Verunreinigung als Analogien benutzt werden, die eine allgemeine Sicht der sozialen Ordnung zum Ausdruck bringen sollen." Sie schlägt vor, Verunreinigungsvorstellungen als „Symbole der Beziehung zwischen verschiedenen Teilen der Gesellschaft zu interpretieren, als Konstrukte, die die hierarchische oder symmetrische Ordnung des umfassenden sozialen Systems widerspiegeln".[18)]

(Werner Siebel: „Man kann sich Gesellschaft auch als gigantische Ordnungsveranstaltung vorstellen.")

„Schmutzig" oder „unrein" ist Mary Douglas zufolge etwas, das die Gestaltung zu zerstören droht, etwas, das fehl am Platze ist und die Grenzen des Ordnungssystems verwischt. Vermischungen der Kategorien sind problematisch, wenn nicht sogar unheilvoll. Die Frage, wie hoch hier die Toleranz-

schwelle ist und welches Einteilungs- und Zuordnungssystem sich gesellschaftlich durchsetzt, hängt mit der Verteilung von Besitz und Macht zusammen.

„Frei und friedlich miteinander lebende Menschen brauchen diese Trennungen offenbar weniger. Wo aber Besitz und Macht unterschiedlich verteilt sind, wächst das Bedürfnis nach Ordnung und Sauberkeit sowie nach religiösen Reinlichkeitsriten." (...) „Der Zusammenhang zwischen dem Bedürfnis nach Ordnung und Sauberkeit und dem sozialen System lässt sich am Beispiel von drei Völkern zeigen, die in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander im Ursprungsgebiet des Weißen Nils leben: Da sind die optimistischen Dinka, die kaum Tabuangst kennen und sich nicht durch Verunreinigungen gefährdet sehen. Im Gebiet der Dinka kommt es einmal im Jahr zu großen Regenfällen und Überschwemmungen. Während dieser Zeit ziehen sie sich mit ihrem Vieh in höher gelegene Gebiete zurück, bis die Wassermassen abfließen. Danach sprießt überall frisches Grün und es kommt zu einer Phase des Wohlstandes, die dann durch eine lange Trockenperiode abgelöst wird. ... Diese Naturereignisse können allerdings plötzlich eintreten und jeder Erfahrung zuwiderlaufen.

Sündenbewusstsein spielt bei diesem Stamm kaum eine Rolle. Unglück wird meist nicht auf menschliche Fehler oder Schwächen zurückgeführt, sondern 'Macardit', eine … willkürliche Gottheit wird für die Ereignisse verantwortlich gemacht ... Bei den Dinka ist die Grenze zwischen den Menschen und Gruppen fließender. ... Im Anschluss an bestimmte Zeremonien werden sogar für kurze Zeit Heiratsbindungen und Inzestverbote außer Kraft gesetzt." Es ist auch möglich, „soziale Beziehungen abzubrechen und sich einer anderen Gruppe anzuschließen. Die sozialen Kontrollen sind gering, obwohl die Dinka dichter aufeinander leben als ihre Nachbarn, die Nuer.

Das Weltbild der Nuer ist ... regelhafter und bestimmter. Krankheit und Sünde sind eng miteinander verbunden, Leiden werden nach der Sicht der Nuer durch Fehler verursacht. Moralische Fehler summieren sich zum Unglück. Bestimmte Handlungen rufen bestimmte Krankheiten hervor, machen den Täter unrein. Inzest führt z. B. zu Hautausschlägen und vielfältig sind die Strafen für Sünder, die nach Vergießen von Blut in 'unreinem' Zustand Wasser trinken.

Die Nuer haben weniger Vieh als die Dinka und ihre verwandtschaftlichen Beziehungen sind viel klarer und geordneter. Sie sind stärker organisiert und im Streit oder Kriegsfall den Dinka überlegen.

Wiederum ganz anders verhält es sich mit dem dritten Stamm, den Mandan, die sich aus vielen nicht homogenen Einwanderergruppen zusammensetzen, die um Land besitzende Häuptlingsherrschaften angesiedelt sind. Bindungen an die Gruppe und Loyalität sind bei den Mandan extrem stark ausgeprägt. In den Häuptlingsherrschaften existiert eine hierarchische Ordnung der sozialen Beziehungen, die zugleich die Besitzansprüche sanktioniert und legitimiert. Die sozialen Kontrollen und Zwänge sind sehr groß. Die Ein-

stellung der Mandan zur Sünde ist extrem pedantisch, entsprechend werden die zugehörigen Reinigungsriten gehandhabt. Als Sünden gelten ganz genau beschriebene Handlungen, die 'unrein machen' und die in einem komplexen Klassifikationssystem von Farb- und Temperaturkategorien geordnet sind. Für jede Sünde gibt es einen bestimmten Reinigungsritus."[2]

Wenn Verunreinigungsvorstellungen analog zur hierarchischen Gliederung zu sehen sind, wie Mary Douglas vorschlägt, dann lässt sich z. B. die Diffamierungskampagne des Bürgertums gegen den noch herrschenden Adel im 18. Jahrhundert (da er so „schmutzig" ist, gehört er eigentlich nach „unten", d. h. entmachtet) ebenso verstehen wie die späteren Versuche, bürgerliche Sauberkeitsnormen den Fabrikarbeitern anzuerziehen (da sie „unten", d. h. machtlos sind, gelten sie als schmutzig). „Schmutzig" lässt sich in diesem Fall definieren als: dem herrschenden (oder als ideologischer Ansatz: dem als herrschend gewünschten) Weltordnungssystem nicht entsprechend.

Zudem betreten die Arbeiter mit der Fabrik einen Grenzbereich, der sie mit der Welt des Kapitalherren verbindet. Ein Verunreinigungspotential entsteht: Vermischungen der Welten wären denkbar und müssen verhindert oder kanalisiert werden. Es muss also „Ordnung geschaffen" werden.[19)]

Die bürgerlichen Strategien setzen auf Rationalität und Aufklärung - die Erziehung tritt in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Zunehmend werden in den pädagogischen Konzepten naturwissenschaftliche und medizinische Argumente herangezogen, um Handlungsmuster für den Alltag zu legitimieren. Rainer Wirtz schildert die Situation im 19. Jahrhundert, für das noch viel mehr die Bezeichnung „Jahrhundert der Pädagogik" gelte als für das 18. Jahrhundert (für das sie von Ulrich Hermann geprägt wurde): „Ich habe eine Reihe von frühen Fabrikordnungen analysiert. Es sind normative Vorschriften für die, die damals eindeutig zu den Unterschichten gehörten und dafür gehalten worden sind. Wenn ich den Inhalt dieser Fabrikordnungen zusammenfasse, dann steht da, dass die Arbeiter gewaschen in die Fabrik kommen müssen, dass sie gekämmt sein müssen (ich stelle mir immer diese Wasserfrisur vor, mit der unsere Mütter uns in die Schule geschickt haben) und dass sie leise sein sollen und nicht pfeifen usw. - Verhaltenserwartungen also." Als ein Ziel hinter diesen Bemühungen sieht Rainer Wirtz die Verbürgerlichung des Arbeiters über die Reputierlichkeit: „Wenn schon jetzt Status nicht mehr über Besitz eindeutig definiert ist, sondern allmählich über Waren, über Lohnarbeit, also wenn diese Leute am Besitz eigentlich nicht zu packen sind, dann sollen sie wenigstens allmählich reputierliche Arbeiter werden." Und weiter: „Diese Bemühung um Reputierlichkeit

---

2 Das Zitat aus Helmut Krauch „Hygiene als kultureller Prozess" basiert auf ethnologischen Befunden von Evans-Pritchard, die Mary Douglas in „Reinheit und Gefährdung" anführt.

gehört in ein Gesamtinterpretament von Verbürgerlichung. Die einen setzen bei sich selbst den Standard, dass sie die Sauberen sind und schreiben diesen Standard anderen zu."

An anderer Stelle spricht Rainer Wirtz von der Absicht des Bürgertums „pausenlos zu erziehen", eine Absicht, die auch das Dresdner Hygienemuseum verfolgt hat: „Pausenlos zu erziehen in Richtung Hygiene". „Und das kann man zeigen in der Frühe in dem Versuch der Reputierlichkeit, das kann man beweisen an dem frühen Berliner Arbeiterbund, was da für Vorschriften waren über Reinhaltung, die die Arbeiter vom Lande her nicht gewohnt waren. Es waren ganz bestimmte Anweisungen zu putzen. Es lässt sich weiter durchziehen bis eben über einen wie auch immer gearteten Fortschritt in der medizinisch-empirischen Hygiene, den man dann versuchte, massenhaft unters Volk zu bringen. Das AEG-Archiv in Frankfurt ist voll mit Hygienevorschriften, nicht nur den Arbeitsschutz betreffend, sondern es ist voll mit Erziehungsmaßnahmen der AEG-Arbeiterschaft. Das lässt sich ganz deutlich bis in die 20er und 30er Jahre verfolgen."

Die potentiell grenzenlose Ausdehnung des Systems und damit die totale Beherrschung des Chaos liegt als „modernes" Streben hinter der Massenvernichtung auf dem (jeweils) neuesten Stand der „Säuberungs"technik.

Mit Sicherheit „antimodern" ist das ekstatische Element der (Endsieg-) Utopie, das als Transformation „vormoderner" Inhalte verstanden werden kann. (Mannheim beschreibt dies 1925 für das „proletarische Denken" der Arbeiterbewegung, das mit seiner ökonomischen Grundlage eindeutig in der modernen Industriewelt verwurzelt ist.)[22)]

Beispiele für die Auswirkungen der beiden Strömungen aufeinander finden sich auch in Helmut Krauchs hier zitiertem Aufsatz: „In der Dichtkunst kam es zu Beginn dieses Jahrhunderts zu Verherrlichungen der Reinheit. Der Futurist Marinetti jubelte: ‚Hurra, kein Bodenkontakt mehr mit der unreinen Erde! Endlich reiße ich mich frei ...'. In seiner Flugpoesie preist er Modernität und Hygiene und Ernst Jünger rühmt die Reinheit und Lebensgesundheit des Manfred von Richthofen, der später zum Idol einer ganzen, unglücklichen Generation wurde. In diese Richtung weist auch der Erlösungsgedanke, der insbesondere der amerikanischen und sowjetischen Raumfahrtideologie innezuwohnen scheint: sich abzulösen von der unüberschaubaren und damit schmutzigen Erde. Marinetti veredelt den Krieg als ‚einzige Hygiene der Welt' und auch Ernst Jünger schreibt vom ‚Aufstand' der ‚des Sprengstoffes bedarf, damit Lebensraum leergefegt werde für eine neue Hierarchie'. (...) Von Bombern im 2. Weltkrieg wird diese Befriedigung beschrieben, wenn wieder eine Stadt brannte und das Ungeziefer ausgeräuchert wurde."

Bleiben keine Räume zwischen oder über den konkurrierenden Orientierungssystemen offen, so entstehen Verdrängungskämpfe anstatt evolutiver

Prozesse. Die Akzeptanz eines („chaotischen") Außenraumes,[23] der mit der Struktur der gestalteten (Innen-) Welt kommuniziert, wird zunehmend durch Verdrängung des „Unpassenden" ersetzt. Die Durchsystematisierung und Kontrolle der „geheimsten Winkel" - die sich in den Bestrebungen der „hygienischen" Architektur ebenso zeigt wie in der Psychologisierung des Alltags.[24]

Die „Schmutzgrenze" zwischen Mensch und Umwelt wird immer tiefer in den Menschen hineinverlagert.[25] „Angst vor äußerer Bedrohung wurde in die Angst, ‚etwas falsch zu machen', verwandelt. Schamgefühl ist eine solche Angst, in den Augen anderer Menschen unordentlich oder unsauber zu sein. Schon früh wird durch die Eltern und die Schule ein ‚ideales Ich' tief eingraviert, in dem frühere Fremdzwänge in Selbstzwänge umgewandelt werden. Es bedarf gar nicht mehr der Kontrolle durch andere Menschen, sondern allein der Gedanke, nicht sauber zu sein, ist peinlich und ruft Schuldgefühle hervor, erzeugt Spannung." (Helmut Krauch)

Mit dieser Entwicklung verbunden ist eine Tendenz zur „Entkörperlichung" des Menschen. Mary Douglas spricht von einer Gesellschaft „körperloser Geister".[26]

Das Konstrukt „gesund - krank" sieht Michel Foucault als ein Hauptkriterium der sozialen Zuordnung und Ausgrenzung. (Und es entspricht im Ansatz den Vorstellungen darüber, was sozial „sauber" und „schmutzig" ist.) Wobei die Aufmerksamkeit mehr und mehr der geistigen und psychischen Sauberkeit und Gesundheit (bzw. der psychischen Krankheit und dem psychischen „Schmutz") gilt. Die Traditionen der Institutionen, denen Kranke - „Grenzfälle" oder die schon „Aufgegebenen" - zugewiesen werden, entspringen der Administration der Seuchenbekämpfung, die darin bestand, die Pestkranken und Aussätzigen von den Gesunden zu isolieren. Dieses Konzept wurde übernommen.[27]

Sowohl Mary Douglas als auch Hans-Peter Duerr haben in ihren Arbeiten über Institutionen (europäischer und außereuropäischer Kulturen) berichtet, die eine Integration von kulturellem Ordnungssystem und nicht zu beherrschenden Bereichen versuchen, indem unter bestimmten Umständen diese Tabuzonen geöffnet und rituell eingebunden und abgesichert betreten werden können. Ein Beispiel ist der in diesem Zusammenhang bekannt gewordene „Pangolinkult" der Lele, den u. a. Mary Douglas anführt.[28]

Der Pangolinkult versucht durch „dramatische Verknüpfung von Gegensätzen", den, wie Mary Douglas es formuliert, „Drang der Menschen" zu befriedigen, „ihre gesamte Erfahrung zusammenzuführen und Unterscheidungen und Trennungen in Akten der Versöhnung zu überwinden". Der Pangolin (geschuppter Ameisenbär) eignet sich hierfür besonders gut: „Er widerspricht den augenfälligen Tierkategorien in allen Punkten. Er hat Schuppen wie ein Fisch, erklettert aber Bäume. Er gleicht eher einer eierlegenden Eidechse als einem

Säugetier, säugt jedoch seine Jungen. Am wichtigsten aber ist, dass er im Unterschied zu anderen kleinen Säugetieren einzelne Junge zur Welt bringt. Statt wegzulaufen oder anzugreifen, rollt er sich zu einer unauffälligen Kugel zusammen und wartet, bis der Jäger vorbeigegangen ist. (...) Dieses Wesen aus dem Tierreich mit seiner geheimnisvollen Mittlerrolle entspricht den vielen faszinierenden menschlichen Mittlern, die Eliade in seiner Darstellung des Schamanismus erwähnt." Es scheint sich bei diesem Tier um einen „Grenzgänger" zwischen den Welten zu handeln, der sich freiwillig in den Tod ergibt: „Er wird nicht eingefangen, sondern kommt selbst ins Dorf. Er ist ein königliches Opfer: Das Dorf behandelt seinen toten Körper wie einen lebenden Häuptling und fordert von allen das respektvolle Verhalten, das einem Häuptling entgegengebracht wird. Bei Nichtbeachtung droht künftiges Unheil." Wir kennen dieses Motiv u. a. auch aus den christlichen Vorstellungen.

Die wesentliche Funktion dieses Kultes für die Kultur der Lele und ihre Weltorientierung beschreibt Mary Douglas so: „Das Mysterium dieses Ritus ermöglicht es ihnen, etwas vom zufälligen und konventionellen Charakter der Kategorien wahrzunehmen, die ihre Erfahrung bestimmen. Würden sie die Zweideutigkeit beständig meiden, müssten sie Ideal und Wirklichkeit voneinander trennen. Doch so begegnen sie der Zweideutigkeit in einer extremen und konzentrierten Weise. Sie wagen es, den Pangolin zu ergreifen und im Ritual einzusetzen, und erklären diesen Ritus für wirkungsvoller als alle anderen Riten. Damit ermöglicht es der Pangolin-Kult den Menschen, über das Wesen von Reinem und Unreinem und über die Grenzen der menschlichen Betrachtungen über das Sein ernsthaft nachzudenken."

Dies entspricht dem, was Hans-Peter Duerr über Initiationsriten herausgearbeitet hat: das Wechseln von geordneter Kultur in die „andere Welt" der Wildnis, die den Initianden erlaubt, nach ihrer Rückkehr in die Sozialordnung, ihre Kategorien und ihre Position zu relativieren.[29)]

Für einige „Auserwählte" ist ein solches Leben in zwei Welten ständig möglich. Für sie gelten die Tabus nicht: Priester, Propheten und Heiler, die mit der Geisterwelt oder dem Göttlichen in Verbindung stehen. Diesem „Prophetentypus" (Mary Douglas) sieht man diese „Halbwildheit" an: Er ist mehr oder weniger ungepflegt und lebt z. B. wie Johannes draußen in der Wüste mit einem Fell bekleidet.[30)]

4. „Schwellenüberschreitung"

Die Abgrenzung von innen und außen als Trennung zwischen (geordneter) Kultur und (unbezähmter) Wildnis scheint sich in unserer Gesellschaft heute aufzulösen. Rolf-Peter Sieferle sprach diese „Weltbildumwälzung" an: „Man könnte sich da einen ideal-typischen historischen Verlauf denken, der ungefähr

so aussieht: Es gibt eine Grundtaxonomie von innen' und 'außen'. Man unterscheidet das, was dazu gehört und das, was nicht dazu gehört. Das Innere ist das Geordnete, ist das Kultivierte, ist das Kontrollierte, ist das, was man kennt; und das Äußere ist das Wilde, das Fremde, das Bedrohliche, das, was man sich eben vom Halse hält. Und die Leistung der Kultur oder der Hygiene besteht darin, das Innere eben rein zu halten, d. h., aus dem Inneren zu entfernen, was eigentlich nach außen gehört. So könnte man also etwa das Putzen des Hauses als eine Methode betrachten, wie man den Schmutz, der nicht in das Haus gehört, nach außen schafft; während er außen sein kann. Das heißt, die Dichotomie von ‚innen' und ‚außen' beschränkt sich darauf, diesen Bereich des Inneren zu definieren und interessiert sich nicht für das außen."

Er illustrierte den Wandel der Orientierungen mit einem Werbespot im Fernsehen, in dem es hieß: „Fluor kommt schon in der Natur vor, deswegen tun wir das in unsere Zahnpasta. Das heißt: Fluor ist etwas Gutes, das schon in der Natur vorkommt, deswegen kann dieses Gute auch in das tendenziell Böse, nämlich das Technische - die Zahnpasta - hinein. Da hätten wir folgendes Bild: Natur ist gut, Technik ist schlecht. Und es ist ein Argument pro Technik, wenn irgendetwas, das in der Natur vorkommt, auch in der Technik enthalten ist. Die alte Hygiene hat genau umgekehrt argumentiert. Für die war Natur, also dieses Gewimmel von Bakterien und Krankheitskeimen etwas Grauenhaftes von außen. Das Ungeziefer muss draußen gehalten werden und innen muss es eben möglichst keimfrei sein."

Hierbei handelt es sich keineswegs nur um eine Ablösung alter durch neue Kategorien, sondern „wir haben die Schwelle überschritten und diese Form der Weltordnung funktioniert einfach nicht mehr". Rolf-Peter Sieferle fuhr fort, diese Schwellenüberschreitung werde daran ersichtlich, „dass wir sagen: es gibt keine Natur mehr oder: alles ist Natur oder: die Natur schlägt zurück oder: alles ist vernetzt, es fließt alles wieder zurück".

Anmerkungen

1) entfällt
2) B. Wolf: Design für den Alltag. München 1983
3) Was nicht bedeutet, dass in Krankenhäusern nicht auch „groteske Dinge passieren", wie - Untersuchungen von H. Krauch und A.P. Lellwitz (1986-1987) ergeben haben.
4) Mittlerweile ist die Zahl wohl gestiegen. In der TK-Broschüre „Allergien" (1990), Hg.: Prof. Dr. K. C. Bergmann lassen die Daten auf 4 % Hausstaubmilbenallergiker in der Bevölkerung der (alten) BRD schließen.
5) „Erlösungszustand": Der lateinische Begriff „LUSTRUM" von „Lustrare" = „reinigen" und „sühnen" weist auf diese Verbindung hin.

6) Zu diesem Themenkomplex wurden von H. Krauch einige Lichtbilder gezeigt, u. a. mit Darstellungen der Ergebnisse. Über diesen Teil des Vortrages liegt kein Tonbandprotokoll vor. Ich beziehe mich bei der folgenden Kurzdarstellung auf H. Krauch/D. Brune: Okobilanz von Handtüchern aus Baumwolle oder aus Papierstoffen, Kassel 1990
7) R. Bergler: Sauberkeit, Normverhalten, Persönlichkeit, Bern/ Stuttgart/Wien 1974
8) „Kleine Sprengung". Der Spiegel, Heft 19/1980
9) Professor an der Gh Kassel im Fachbereich „Stadt- und Landschaftsplanung" und u. a. Herausgeber des Buches „Design ist unsichtbar
10) Falls es ein anderer Workshop-Teilnehmer gewesen sein sollte, bitte ich um Entschuldigung auch für zukünftige Verwechslungen. Die Stimmen waren aufgrund der schlechten Aufnahmebedingungen nicht immer eindeutig zu identifizieren.
11) Anm. d. Verf.: bei diesen Müttern, denen im Wochenbett der Tod drohte, weil insbesondere Assistenzärzte nach ihren Sezierübungen - die Keime aus der Pathologie noch an den Händen - sie bei den Visiten untersuchten und infizierten, handelte es sich zum größten Teil um Zwangseingewiesene aus den Unterschichten. (Die Frauen wussten: wer untersucht wird, lebt nicht mehr lange. Sie versuchten, Schmerzen und Komplikationen zu verbergen, damit sie nicht untersucht werden müssten. Wer konnte, versuchte sich gegen eine Einweisung in die Budapester Universitätsklinik zu wehren. Offensichtlich hatten sie rein empirisch einen Teil der Zusammenhänge schneller erfasst als die Mediziner).
Hätte man Semmelweis vielleicht eher Gehör verschafft, wenn er an einer Privatklinik mit prominenten Patienten geforscht hätte? Hatte er vor dem Hintergrund der „staatlichen Gebäranstalt" nicht zwangsläufig den Touch eines Sozialrevolutionärs, der sich - sehr verdächtig - für Arme und Außenseiter stark machte?
12) Näheres zu den „Miasmen" findet sich in der sehr lesenswertenArbeit von Alain Corbin: Pesthauch und Blütenduft. Eine Geschichte des Geruchs, Berlin 1984.
13) „Blicke unter die Haut" in: Der Spiegel Nr. 44/44. Jg.
14) Rolf-Peter Sieferle fragte daraufhin nach dem Unterschied zwischen „sauber" und „rein". Letztendlich ließen sich die „semantischen Verschiebungen", auf die seine Frage abzielte, nicht klären. Aber dies ist ein Beispiel, das auf die Sinnsysteme hinter der Sprache illustrierend verweist. Rainer Wimmer: „‚Rein' ist eben etwas viel Weitergehendes, was sehr viel mehr seelisch verwurzelt ist: ‚Rein sein und rein bleiben. Wenn die Leute sagen: ‚Bleib sauber', ist das was anderes." Wolfgang Ruppert: „Die Seele ist rein, nicht sauber."
15) Dabei wäre es m. E. nicht uninteressant, einmal dem nicht nur sprachlichen, sondern viel weiterreichendem Euphemismus „Umweltverschmutzung" nachzugehen, der die Tatsache von Zerstörung und Vernichtung des Lebensraumes verschleiert. (In vielerlei Hinsicht ist Schmutz der „kleine" Tod: das „kleine noch zu bewältigende Chaos.
16) Christian Enzensberger: Größerer Versuch über den Schmutz, München 1968

17) Mary Douglas: Reinheit und Gefährdung, Berlin 1985; Titel der Originalausgabe 1966: Purity and Danger
18) Alle Zitate aus M. Douglas: Reinheit und Gefährdung
19) In diesem Zusammenhang ist m. E. die Rolle des Angestellten (früher „Privatbeamter“ genannt) im Kontor (dem Bereich der „Weiße-Kragen-Arbeiter“) interessant: als Inhaber der vermittelnden Position ist er weder eindeutig „oben“ noch „unten“. Seine Stellung scheint zwiespältig, evtl. sogar anrüchig („Zuträger“). Dies stellt seine eigentliche Intention - sozial aufzusteigen und damit näher an die saubere (Arbeits-)Welt heranzurücken - in Frage: seine Sauberkeits- und Ordnungsliebe muss sich und anderen demonstriert werden. Es sollte nicht wundern, hier die penibelsten Saubermänner und Putzteufel zu finden. Interessant wäre auch die weitere Differenzierung des von M. Douglas vorgeschlagenen Analogiemodells im Sinne von Pierre Bourdieus Einteilung nach „kulturellem“, „sozialem“ und „ökonomischem Kapital“ (in: Die feinen Unterschiede, Ff./M. 1982). Man könnte sich z. B. fragen: Welche „Kapitalart“ erlaubt oder verlangt bei welchem „Vermögensstand“ eine größere Toleranz gegenüber Schmutz und Unordnung? Dabei ist die Selbstinterpretation so wichtig wie die Fremdeinschätzung; vielleicht reicht es u. U. schon aus, sich allein auf kulturellem Gebiet kapitalstark zu fühlen, um sich nicht permanent Sicherheit durch äußeres Ordnen und Säubern verschaffen zu müssen (Typ „Armer Poet“).
20) entfällt
21) entfällt
22) Karl Mannheim: Eine soziologische Theorie der Kultur und ihrer Erkennbarkeit (vermutl. 1924/25), in: Kettler, Meja, Stehr (Hg.): Strukturen des Denkens, Ffm. 1980
23) Oder: der „Wildnis“ jenseits der „Hecke um die Kultur“, wie Hans Peter Duerr es nennt in: Traumzeit. Über die Grenze zwischen Wildnis und Zivilisation, (wiederaufgelegt) Ffm. 1984
24) Hierzu u. a. Richard Sennett: Verfall und Ende des öffentlichen Lebens. Die Tyrannei der Intimität, Ffm. 1983 (amerik. Original 1974)
25) Georges Vigarello zeigt dies in: Wasser, Seife, Puder und Parfüm. Geschichte der Körperhygiene seit dem Mittelalter, Ffm./ New York/Paris 1988. Seine Arbeit basiert auf Norbert Elias: Über den Prozess der Zivilisation, 2 Bde. (wiederaufgelegt) Ffm. 1980;hierzu auch: John O'Neill: Die fünf Körper. Medikalisierte Gesellschaft und Vergesellschaftung des Leibes, München 1990
26) Mary Douglas: Ritual, Tabu und Körpersymbolik. Sozialanthro-pologische Studien in Industriegesellschaft und Stammeskultur, Ffm. 1981
27) Michel Foucault: Die Geburt der Klinik, München 1973; u. ders.: Von der Subversion des Wissens, Ffm./Berlin/Wien 1978
28) Zitate aus Mary Douglas: Reinheit und Gefährdung. Eine Studie zu Vorstellungen von Verunreinigung und Tabu, Berlin 1985
29) Die dadurch ermöglichte Stabilisierung der Gemeinschaftsstruktur analysiert Michel Maffesoh: Der Schatten des Dionysos. Zu einer Soziologie des Orgiasmus, Ffm. 1986

30) Mary Douglas arbeitet in „Ritual, Tabu und Körpersymbolik“ einen Katalog nach Verwilderung des Habitus heraus (u. a. anhand des Grades der „Zerzaustheit“ der Haare), der situativ bedingt „Außenseitertum“ signalisieren kann.

3.7 Experiment und Erfahrung*)

H. Krauch, C.W. Churchman

In dieser Studie soll die allgemeine Frage erörtert werden, ob Experimente über soziales Verhalten im Hinblick auf das Verhältnis zwischen Informationsdarstellung und Entscheidung zu wichtigen und nützlichen Erkenntnissen führen können. Wir werden deshalb nicht ausführlich auf die von uns über die "dialektische Informationsdarstellung“ durchgeführten Experimente eingehen, die in einem anderen Bericht beschrieben werden, sondern die Angemessenheit dieser Methodik auf allgemeinerer Ebene diskutieren.

Die von uns aufgeworfene Frage bezieht sich auf die wissenschaftliche Methodik und ist keineswegs neu. Dass durch experimentelle Methoden Erkenntnisse über die Natur gewonnen werden können, ist im letzten Jahrhundert kaum mehr ernsthaft in Frage gestellt worden. Wurde aber der Versuch unternommen, den Rahmen der physikalischen Welt zu sprengen und die Methode auf Biologie, Psychologie und besonders auf die komplexen Probleme der Gesellschaft anzuwenden, dann sind gewichtige Fragen über die Validität der Methode erhoben worden. Verfolgt man die Geschichte dieser Streitfrage über die Anwendung der experimentellen Methode auf die Untersuchung sozialer Verhaltensweisen, so kann man bis zur Zeit von Laplace zurückgehen. In seinem berühmten „Essai philosophique sur les probabiliés“[1)] forderte Laplace die Anwendung ausführlicher „Kosten-Nutzen“-Analysen auf allen Gebieten der öffentlichen Verwaltung. In gewisser Weise kann er als der intellektuelle Großvater Robert McNamaras angesehen werden. Laplace schlägt Experimente auf der Grundlage seiner Wahrscheinlichkeitstheorie auf dem Gebiet der Wissenschaften von den Menschen und insbesondere in den Verhaltenswissenschaften vor. Interessanterweise sollten die Experimente auch auf dem Gebiet der öffentlichen Verwaltung durchgeführt werden, mit der wir uns in dieser Studie befassen.

Nach Laplace entstanden einige soziale Experimente im Rahmen von Reformbestrebungen, aber erst ein Jahrhundert später wurden klar definierte Experimente auf sozialem Gebiet vorgenommen. Während der letzten 20 Jahre

---

*) Vortrag in Berkeley, März 1969

wurden eine Reihe experimenteller Untersuchungen in der Psychologie und Soziologie durchgeführt. Insbesondere auf militärischem Gebiet wurden verschiedene Formen des Experimentierens angewendet. So ging zum Beispiel die Ausbildung des Personals für das Luftwaffensystem SAGE aus früheren Experimenten in einem Laboratorium für Systementwicklung der Rand Corporation hervor. Auf anderen Gebieten als denen des Militärs scheinen die Administratoren und Politiker noch nicht von dem Nutzen experimenteller Methoden überzeugt zu sein. Zwar wurden auf internationaler Ebene eine Reihe interessanter Experimente durchgeführt, es hat aber nicht den Anschein, dass das State Department und andere Institutionen den Versuch unternommen haben, diese Untersuchungen bei ihrer Entscheidungsvorbereitung heranzuziehen.

Wird der Begriff „Experiment" streng definiert, so ergäbe sich daraus die Notwendigkeit, „Experimente" auf internationaler Ebene auszuschließen, denn es ist ganz eindeutig, dass viele der Variablen nicht kontrollierbar sind, zumindest nicht in der Weise, wie es bei naturwissenschaftlichen Experimenten der Fall ist. Für unsere Diskussion wird es trotzdem sinnvoll sein, auch die auf dem Gebiet der internationalen Simulation geleistete Arbeit mit einzubeziehen und sie als Beispiel experimentellen Arbeitens in den Sozialwissenschaften anzusehen. Auf das Problem der Kontrolle wird später näher eingegangen werden.

Die internationalen Untersuchungen werden auch als „Simulationsspiele" bezeichnet. Der Deutsche Erich von Manstein hat offensichtlich zum ersten Mal die Idee von Planspielen eingeführt. Er simulierte eine nicht-militärische Situation, in der Individuen bestimmte Rollen spielten. Seine Idee war eigentlich eine Erweiterung der damals beim Deutschen Generalstab üblichen Sandkastenspiele. Durch sein „Friedensspiel" konnten die Beteiligten synthetische Erfahrung erwerben. Man sah die Vielseitigkeit der Situation und das Zusammenspiel der Kräfte und Interessen. Man verschaffte sich Einblick in die politischen Schachzüge der Gegenspieler, und der logische und taktische Aufbau der einander entgegengesetzten Argumentation war zu erkennen. Manstein hat durch seine Analyse und durch gründliche Vorbereitung seines Experimentes die sachlichen Ausgangspunkte so herausgearbeitet, dass ein Antizipieren der zukünftigen politischen Situation möglich wurde.

Im Laufe der letzten Jahre sind die Simulationsspiele zunehmend verfeinert worden. Es ist zum Beispiel möglich, mit einem Computer ein sehr viel genaueres Bild der Umgebung zu schaffen dadurch, dass man in den Computer verschiedene Modelle eingibt, die die Interaktion des Entscheidungsvorgangs der in dem Spiel einbegriffenen Menschen aufzeigt. Natürlich können nicht alle Sachverhalte in dem Simulationsspiel berücksichtigt werden, jedoch deutet die von Manstein geleistete Arbeit auf die Möglichkeit hin, durch derartige Simula-

tionsspiele die wesentlichen Relationen aufzudecken und Erfahrungen zu machen, selbst wenn nicht alle Sachverhalte berücksichtigt werden können.

Wir haben zu Beginn die Frage aufgeworfen, ob das Experiment, selbst wenn der Begriff so weit gefasst wird, wie in der Spieltheorie, ein legitimer Weg zur Erleuchtung und zum Verständnis sozialer und politischer Prozesse ist. Verfolgt man die geschichtliche Entwicklung weiter, so wurden die brillianten Ideen von Laplace keineswegs akzeptiert. Comte und Mill zum Beispiel lehnten die Anwendung von Experimenten ab, zumindest wie sie Laplace verstand.[2)] Comte wandte gegen diese Methode ein, dass in den sogenannten soziowissenschaftlichen Experimenten die Komplexität der realen Situation nicht erfasst werden kann. Außerdem könnten solche Experimente noch nicht einmal annähernd die Vielzahl der Sachverhalte berücksichtigen, die in der Realität auftreten. Comte wendet weiterhin ein, dass die Experimente „künstlich" seien, denn die kontrollierten Bedingungen repräsentierten niemals die Faktoren, die in einer Gesellschaft wirklich relevant sind. Er geht sogar so weit zu behaupten, dass Experimente mit den Verhaltensweisen von Individuen, die von den verschiedendsten Motivationen und Erwartungen beeinflusst werden, in der Qualität wenig gemeinsam haben. Schließlich argumentieren sowohl Comte wie auch Mill etwa in dem Sinne, dass den Experimenten eine historische Dimension fehle, denn sie gäben ja nur eine sehr kurze Zeitspanne aus dem Leben der Spieler wider und könnten folglich auch nicht ein wahres Bild des sich ständig vollziehenden sozialen Wandels geben.

Comte ging sogar noch weiter und erklärt, dass in rein ideologischen Untersuchungen direkte, aber künstliche Experimente in den meisten Fällen nur schwer interpretierbar seien auf Grund ihrer unvermeidbaren Komplexität und der engen Verknüpfung mit Phänomenen der realen Welt. Folglich führten sie zu Ergebnissen, deren Interpretationsmöglichkeiten ausgesprochen doppeldeutig seien und zu Ergebnissen, die im täglichen Leben nicht verwendet werden könnten. Da in der Soziologie die Komplexität noch ausgeprägter ist, könnten die Experimente auch zu keinen nützlichen Erkenntnissen über die reale soziale Welt führen.

Comte kommt zu der Erkenntnis, dass die künstliche Störung irgendeines sozialen Elementes notwendigerweise einen so starken Einfluss ausübt, dass die wirklich relevanten Variablen überdeckt werden. Folglich könnte das Experiment auch keinen bedeutenden wissenschaftlichen Wert haben, da es nicht möglich ist, die Variablen so zu isolieren, wie es ein Experiment erfordert. Mill dagegen ist weniger ablehnend, da er hoffte, dass die experimentelle Methode kausale Beziehungen zwischen den verschiedenen Ereignissen aufdecken würde. Trotzdem erhob er schwerwiegende Einwände gegen die Anwendung von Experimenten im sozialen Bereich und zwar auch auf Grund des schon erwähnten Faktors der fehlenden historischen Dimension.

Die Einwände Comtes werden auch heute noch nachdrücklich von den Sozialwissenschaftlern vorgebracht. Viele waren anfänglich davon überzeugt, dass die Experimente Informationen liefern könnten, und wurden dann enttäuscht, besonders im Hinblick auf die Fähigkeit des Sozialwissenschaftlers, das Experiment auf sinnvolle Weise zu replizieren. Vergleicht man die Ergebnisse zweier Menschen, die versuchen, dasselbe Experiment unabhängig voneinander durchzuführen, so werden oft unterschiedliche Ergebnisse erzielt, und zwar radikal unterschiedliche. Um diese starken Abweichungen zwischen den Replikationen zu vermeiden, ist versucht worden, den experimentellen Rahmen zu vereinfachen, aber dadurch wurde nur eindeutig Comtes erster Einwand bestätigt, nämlich dass Experimente, obwohl gründlich durchdacht und replizierbar, nichts mit der Komplexität der realen Welt gemeinsam haben, und dass sie besonders in dem Maße künstlich werden, indem ihre Spieler aufgefordert werden, Dinge zu tun, die in der sozialen Realität völlig irrelevant sind. Trotzdem muss bei einer philosophischen Betrachtung konzediert werden, dass Comtes zweiter Einwand ziemlich merkwürdig ist. Er will uns glauben machen, dass die Experimente künstlich sind. Künstlich bedeutet, dass Experimente, so wie er den Begriff definiert, sich nicht mit der „sozialen Realität" befassen. Während das Experiment abläuft, befinden sich die Teilnehmer aber zweifellos in einer „realen Situation" - so real wie z.B. eine in ihren eigenen Wohnzimmern geführte Diskussion es wäre. Wenn Comte sagen wollte, dass die Situation, in der sie sich befinden, nur eine von einem Experimentator erdachte Situation ist, so müsste er dann auch konsequenterweise sagen, dass die Erfahrung auf einer abendlichen Einladung auch künstlich ist und von den Gastgebern ausgedacht wurde. Offensichtlich will er aber folgendes sagen: Der Rahmen, in dem das Experiment abläuft, wird weitgehend von dem Experimentator gesteckt, der tatsächlich die Spieler durch eine Reihe von Bedingungen lenkt, die nicht in ihrer Kontrolle stehen und die im Wesentlichen der Kontrolle des Experimentators unterliegen. Aber auch dieser Einwand scheint unhaltbar. Natürlich gibt es viele Bedingungen, über die der Experimentator explizite eine Kontrollfunktion auszuüben versucht, zweifellos geschehen aber im Verlauf eines Experimentes Dinge, die von dem Experimentator nicht geplant waren. Hätte Comte sich auf das kritische Problem des Verhältnisses des Experimentators zu den Spielern bezogen, so wäre der Einwand berechtigt gewesen. Fasst man alle drei von ihm vorgebrachten Einwände zusammen, so kann man sagen, dass das Hauptproblem des Experimentierens darin liegt zu verstehen, wie die historische Dimension entworfen werden kann, wie die Rolle des Experimentators besser geplant werden und natürlich auch, wie die Rollen der Teilnehmer entworfen werden können. Wird das Experiment als eine soziale Realität betrachtet, so ist es durchaus möglich, dass diese soziale Realität ebenso bedeutend ist wie irgend eine andere soziale Realität. Darüber hinaus kann das

Experiment die Eigenschaft besitzen, gerade die Art sozialer Realität zu simulieren, aus der die Menschen zu fruchtbaren Erkenntnissen gelangen können.

Wir wollen nicht für uns in Anspruch nehmen, in unseren Experimenten das Problem gelöst zu haben. In dem Experiment über die Wissenschaftspolitik wollten wir gerade zeigen, dass in den zur Zeit üblichen Praktiken die historische Dimension nur unzureichend eingeführt wird. Außerdem ist ersichtlich, dass die Experimentatoren in diesem Experiment eine nicht sehr zufriedenstellende Rolle erfüllten und dass viele Teilnehmer ziemlich negativ auf sie reagierten. Diese Einwände sollten aber in keiner Weise so gedeutet werden, dass die Probleme der historischen Dimension und der Rolle des Experimentators unlösbar wären. Es könnte ganz im Gegenteil eine sehr viel unbestreitbarere Aussage gemacht werden, wenn wir ganz einfach feststellten, dass mit zunehmendem Verständnis der allgemeinen sozialen Probleme auch unser Verständnis des Experimentators auf dem Gebiet der sozialen Realität steigen wird. So ist es zum Beispiel auf Grund unserer bisherigen Kenntnis der sozialen Realität nicht ratsam, den Experimentator eine „übergeordnete“ Rolle spielen zu lassen, in der er nur die Funktion eines Beobachters erfüllt und die Versuchspersonen leblosen Objekten ähneln. Vielmehr sollte der Experimentator selbst auch teilweise ein Spieler sein, ebenso wie die Spieler auch gleichzeitig Experimentatoren sein müssen.

All das läuft darauf hinaus, dass die von Comte geäußerten Einwände einer tiefergehenden Prüfung nicht standhalten. Sie deuten aber dennoch an, wo einige der wesentlichen Probleme liegen für diejenigen, die die experimentelle Methode in einer angemessen modifizierten Weise auf die Untersuchung der sozialen Realität anwenden wollen.

Bis jetzt haben wir uns mit der Kritik des angeblich künstlichen Charakters von Laborexperimenten befasst. Es gibt aber noch eine andere Art von Experiment, das in den Gesellschaftswissenschaften weitgehend angewendet wird, nämlich das Feldexperiment, das in einer natürlichen Umgebung durchgeführt wird. Wenn wir die soziale Realität an der Dimension des Laboratoriums zu der Gesellschaft „im allgemeinen" charakterisieren, so könnten wir ein Kontinuum erhalten, bei dem in dem Laborexperiment das Rollenspielen, die Versuchspersonen und die Experimentatoren eine bestimmte Form annehmen und am anderen Ende der Skala sind die Rollen, die die Menschen in ihren Wohnungen, im Geschäft oder in der Politik spielen. Wenn es hierfür eine Skala gäbe, so wäre zu erwarten, dass dazwischen andere Arten von Erfahrungen liegen, die einige der Charakteristika des Labors sowie auch einige der natürlichen Erfahrungen aufweisen, die nicht in der Labororganisation gewonnen würden. Das Feldexperiment ist ein Beispiel dafür, ebenso wie die auf internationaler Ebene durchgeführtes Simulationsspiele, die im vorhergehenden Teil be-

schrieben wurden. Hier können die Versuchsperson z.B. aus einer Behörde ausgewählt werden, die sich zur Zeit mit einer Lösung einer bestimmten politischen Frage befasst und sie können dann in eine Situation gestellt werden, die der des Laborexperimentes ähnlich ist. Verschiedene Aspekte werden systematisch dargelegt und zwar auf eine Art, die einer Gruppe von Experimentatoren verständlich ist. Das Folgende weicht dann aber von einem Laborexperiment ab, da das Experiment die Erfahrungen der Organisation widerspiegelt, aus der die Spieler ausgewählt wurden. Es weist aber gleichzeitig auch Charakteristika des Laborexperimentes auf, da bestimmte Momente der Situation von dem Experimentator kontrolliert werden. Um das noch näher zu erläutern kann gesagt werden, dass der Unterschied zwischen dem Feldexperiment und einer Fallstudie darin liegt, dass in der Fallstudie die Rolle des Experimentators äußerst gering ist; der Experimentator versucht durch Gespräche und Beobachtung zu erfahren, was in der Organisation vor sich geht. Natürlich sind auch hier gewisse Elemente eines Laborexperimentes enthalten, da er gezielte Fragen über die Situation stellt; in einem Feldexperiment wird aber stärker versucht, einige Faktoren des Laborexperimentes einzuführen, um ein größeres Verständnis der tatsächlichen Geschehnisse zu gewinnen als es in einer Fallstudie möglich wäre. Stimmt man mit uns darin überein, dass wir uns mit der sozialen Realität befassen, ob es sich nun um ein Laborexperiment, ein Feldexperiment oder eine Fallstudie handelt, dann sollten wir uns jetzt mit dem Problem der Generalisierung befassen. Es ist durchaus möglich, dass über die soziale Realität in einem Laborexperiment Verallgemeinerungen gemacht werden können, nicht jedoch über irgendeine andere Art der sozialen Realität, wie auch der Fall eintreten kann, dass über bestimmte Situationen einer Organisation generelle Erklärungen gemacht werden können, es aber vielleicht nicht möglich ist, über den Rahmen der Organisation hinaus diese Generalisierungen aufrecht zu halten. So wäre es zum Beispiel möglich, über bestimmte Situationen innerhalb der Ministerialbürokratie allgemeine Erfahrungen zu gewinnen, ohne jedoch sagen zu können, was in ähnlichen Situationen in der Industrie geschehen würde. Wir sehen die größere Schwierigkeit in dem Problem der Generalisierung und nicht in dem der Künstlichkeit. In diesem Zusammenhang mag es ganz interessant sein zu sehen - besonders für jemanden, der sich intensiv mit dieser Art des Experimentierens befasst – dass in einer Laborsituation mit einigem Erfolg verallgemeinert werden kann. Da wir uns jedoch sowohl mit den Problemen politischer Organisationen wie auch mit denen von Labororganisationen befassen, geht es uns im wesentlichen darum, Bedingungen zu schaffen, die eine Generalisierung von den Laborsituationen auf politische Organisationen ermöglichen und vice versa.

Das grundlegende Problem liegt offensichtlich darin, ob es überhaupt möglich ist, die in einem Laborexperiment gewonnene Erfahrung zu einer Er-

fahrung in einer anderen und grundsätzlich verschiedenen Organisationsform in Beziehung zu setzen. Und wenn die Hypothesen, die für die Labororganisation richtig schienen, soweit wir es beurteilen können auch auf andere Organisationen zutreffen, dann haben wir eine sehr viel stärkere Beweiskette für unsere Hypothesen erreicht als es möglich gewesen wäre, wenn diese Hypothese nur für eines dieser Gebiets richtig gewesen wäre. Mit anderen Worten: Die Basis der Validierung von Hypothesen ist nicht die Zahl der Beobachtungen, sondern die Validierung dieser Hypothesen in völlig verschiedenen organisatorischen Rahmen. Das ist ein weiterer Punkt, der für die Anwendung der Labororganisation spricht, denn wenn die finanziellen Mittel verfügbar sind, ist es zumindest grundsätzlich möglich, eine Labororganisation zu entwerfen, die sich in gewisser Weise den Erfahrungen annähert, die in einer anderen Art der Organisation auftreten.

Das kann auch wieder an dem Beispiel des von uns durchgeführten Rundfunkexperimentes dargelegt werden. Das Rundfunkexperiment ist ein Feldexperiment, da es zu einem gewissen Grad die Art Erfahrung darstellt, die die Menschen auch machen werden, wenn sie zuhause Radiosendungen hören. Und teilweise ist es wie ein Laborexperiment, da einige Elemente der Darstellung sorgfältig von den Experimentatoren kontrolliert werden. Sollte es sich nun erweisen, dass, wenn wir uns einem sorgfältiger kontrollierten Experiment zuwenden - das heißt, zu einem mehr laborähnlichen Experiment - einige der in dem Rundfunkexperiment gewonnenen Resultate auch bei dem sorgfältiger kontrollierten Laborexperiment auftreten, dann scheinen diese Erkenntnisse, ganz gleich wie sie aussehen, einen höheren Grad der Validität für sich in Anspruch nehmen zu können, als es bei jeweils nur einem der beiden Experimente möglich gewesen wäre. Natürlich wird es im Lauf der Zeit möglich sein, einige der Bedingungen des Feldexperimentes auf dem Gebiet des Rundfunks zu lockern, da in der Zukunft wahrscheinlich Arten öffentlicher Informationssysteme entwickelt werden, die die Untersuchung der Reaktion der Menschen auf die verschiedenen Arten der Rundfunk- und Fernsehdarstellung innerhalb des Rahmens verschiedener Organisationen - z.B. zuhause, in den Schulen, etc. - ermöglichen werden.

Wir sind uns durchaus bewusst, dass eine der großen Schwierigkeiten unserer Experimente das Problem der historischen Dimension war. Tatsächlich hatten wir mit den Hörern nur sehr oberflächlichen Kontakt. Viele hörten unsere Sendung dreimal innerhalb einer Zeitspanne von einem Monat und reagierten auf die Erklärung des Experimentes, durch Zurücksenden der ausgefüllten Fragebögen wie auch direkt per Telefon. Im Übrigen hatten wir, abgesehen von dem Hintergrundmaterial, das wir den Fragebögen entnehmen konnten, keine Möglichkeit, zu näheren Kenntnissen über die Hörer zu gelangen, noch hatten

wir uns darum bemüht, in irgendeiner Weise sie für das von uns vorgesehene Experiment vorzubereiten.

Wir sind jedoch davon überzeugt, dass die Art der Vorbereitung sowohl für das Labor- wie auch für das Feldexperiment ausgesprochen wichtig ist, und zwar Vorbereitung nicht nur von den Experimentatoren, sondern auch von den Versuchspersonen. Es empfiehlt sich, die Teilnahme an Experimenten regelrecht berufsmäßig aufzufassen, so dass die Teilnehmer lange auf einem Gebiet Erfahrung sammeln und sich in eine bestimmte Situation versetzen können.

Es scheint uns jedenfalls von entscheidender Bedeutung zu sein, dass die Versuchspersonen in einem Experiment, und besonders in der Art, die hier zur Diskussion steht, Individuen sein sollten, die die Möglichkeit hatten, sich auf das Experiment vorzubereiten. Natürlich wollen wir nicht behaupten, endgültige Aussagen darüber machen zu können, wie diese Vorbereitung aussehen soll, aber ein Beispiel einer möglichen Vorbereitungsart wird in einem anderen, kürzlich in Deutschland durchgeführten Experiment gezeigt. In der ersten Phase dieses Experimentes wurde eine nicht laborähnliche Organisation, nämlich Schulklassen, aus ihrem typischen Bezugsrahmen herausgenommen - ihren Wohnungen und Schulen - und zu einem Tagungsort gebracht. Folglich kann ihre Verhaltensweise - ihre Erfahrung - als ein Feldexperiment betrachtet werden. Die Experimentatoren versuchten, durch Vorträge, Filmvorführungen, Diskussionen in kleinen und großen Gruppen, wie auch durch aktive Rollendarstellung antizipierter Situationen eine Umgebung zu schaffen, die die Schüler dazu anregen würde, in erhöhtem Maße über zukünftige Entwicklungen zu reflektieren. Es wurde versucht, die Teilnahme jedes Einzelnen in diesem Experiment zu maximieren. Von den Experimentatoren wurden dann verschiedene Fragen aufgeworfen und von den Teilnehmern diskutiert. Nach Abschluss des Experimentes wurde versucht, den Effekt der Diskussion und des Rollenspielens mit denjenigen Schülern zu vergleichen, die in ihrer ursprünglichen Umgebung geblieben waren. Die Daten zeigen deutlich, dass bei der experimentellen Gruppe, die in die Situation des Feldexperimentes gestellt wurde, die Antizipation der Zukunft bewusster gemacht worden war und dass sich diese Wirkung auch noch über einige Wochen hinweg bewahrte. Besonders bei den Mädchen zeigte sich eine starke emanzipatorische Tendenz.

Aufgrund dieser Erfahrung ist sogar die Frage berechtigt, ob nicht der Unterrichtsraum „künstlicher" war als das Feldexperiment, wobei hier Künstlichkeit eine weniger angemessene Vorbereitung für den Lernprozess bedeutet.

Das zweite Beispiel wird in Zusammenarbeit mit dem psychologischen Institut der Universität Bonn durchgeführt (s. dazu Beitrag 5.2). Es handelt sich hierbei um Versuchspersonen, die eng mit Organisationen verbunden sind, die sich mit der öffentlichen Forschungsplanung befassen. Es soll untersucht wer-

den, ob der Planer sich bei seinen Entscheidungen von der öffentlichen Meinung über eine bestimmte Frage beeinflussen lassen würde.

Außerdem wurde noch ein mehr laborähnliches Experiment durchgeführt, in dem Individuen (Studenten) die Rolle von Politikern spielten.

In beiden Fällen wurde die Gruppe in zwei Teile auf gespalten. Zuvor war durch Stichprobenerhebungen eine Untersuchung zur Bestimmung der Präferenzen der Öffentlichkeit für bestimmte Arten von Forschungsprogrammen (Medizin, Militär, Atomenergie, etc.) durchgeführt worden. Die Ergebnisse wurden in Form einer Tabelle jeweils einer Gruppe des Feld- und des Laborexperimentes gezeigt, nicht aber den anderen Teilnehmern der jeweiligen Gruppe. Die Versuchspersonen aller vier Teile der beiden Gruppen ordnen die verschiedenen Forschungsprogramme in einer Präferenzskala an und beantworten andere relevante Fragen. Dann folgt eine Gruppendiskussion, und für jeweils eine Gruppe des Feld- und des Laborexperimentes findet die Diskussion mit einer Darstellung der gegenwärtigen öffentlichen Meinung statt, während bei den anderen Gruppen diese Diskussion ohne diese Darstellung abläuft. Es wurde die folgende Frage gestellt: Ist es möglich, irgendwelche verallgemeinernde Feststellungen darüber zu treffen, inwieweit Informationen über die öffentliche Meinung die Entscheidungen beeinflussten, die in dem Feld- und dem Laborexperiment getroffen wurden.

Bei dem Feldexperiment, das wie gesagt mit Personen durchgeführt wurde, die direkt in der Wissenschaftspolitik tätig sind, war es klar, dass ihr eigener institutioneller Bezugsrahmen ein wesentlicher Faktor für die Klassifizierung der Forschungsprogramme war, und diejenige Gruppe, der die Präferenzskala der Öffentlichkeit gezeigt wurde, scheint in ihren Entscheidungen praktisch nicht davon beeinflusst worden zu sein. Sie reagierten auf ungefähr dieselbe Art wie die Gruppe, der die Ergebnisse der öffentlichen Meinungsumfrage nicht gezeigt wurden. Dasselbe Resultat wurde in dem Laborexperiment erzielt. In diesem Falle ist der institutionelle Bezugsrahmen natürlich nicht so stark, es wäre aber zu erwarten, dass es unter Studenten verschiedene soziale Normen gibt, die einen ähnlich starken Einfluss ausüben wie der institutionelle Rahmen.

Zwar liegen die endgültigen Ergebnisse noch nicht vor; aber es scheint als ob die Darstellung der öffentlichen Meinung die Präferenzskala der Studenten auch nicht wesentlich beeinflusste, dass aber verschiedene soziale Normen ganz eindeutig einen Einfluss ausübten. Diese Experimente weisen also darauf hin, dass der Entscheidungsprozess von Individuen in solchen Situationen nicht wesentlich von der Kenntnis der öffentlichen Meinung beeinflusst wird, sondern vielmehr durch andere dominierende Faktoren aus dem Leben jedes einzelnen. Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die interessantesten Entwicklungen auf dem Gebiet des Wissens des Menschen über seine soziale Realität darin liegen, verschiedene Arten von Experimenten zu entwickeln, in denen

Versuchspersonen Rollen darstellen können. Wir haben argumentiert, dass jedes dieser Experimente real sei. Das Problem besteht darin, diejenigen Experimente weiter zu entwickeln, die zu den zu-treffendsten Verallgemeinerungen führen.

Wir wollen uns jetzt mit der dialektischen Methode und ihrer Nützlichkeit für gesellschaftspolitische Entscheidungen befassen. Der Begriff der Dialektik ist zweifellos mit den verschiedendsten Inhalten belastet und hat viele verschiedene Schattierungen je nach der Ausrichtung der Personen, die ihn anwenden.

Des Weiteren kann nicht bestritten werden, dass in der umfangreichen Literatur der Philosophie und der Gesellschaftswissenschaften die „Methode der Dialektik" sehr oft falsch angewandt und auch sehr oft unangemessen kritisiert wurde.

Wir stehen vor einem schwierigen und wichtigen Problem: Wir wollen Mittel und Möglichkeiten entwickeln, durch die die Öffentlichkeit besser informiert werden kann und in angemessener Weise an dem Prozess der öffentlichen politischen Zielformulierung teilnehmen kann. Wie aus dieser Studie hervorgeht, sind wir eindeutig davon überzeugt, dass eine Methode, die wir die dialektische nennen möchten, entwickelt werden kann, die uns den Ziel der stärkeren Einbeziehung der Öffentlichkeit näher bringen kann, ein Ziel, dass wir als äußerst erstrebenswert für eine Gesellschaft ansehen.

Wir würden eine Unterlassungssünde begehen, würden wir nicht zumindest einige der Bedenken erwähnen, die über die dialektische Methode geäußert worden sind und einige Hinweise auf die Art und Weise geben, in der Begriffe untersucht werden können.

Der Ursprung der Dialektik liegt in der griechischen Unterrichtsmethode und besonders im Dialog zwischen Platon und Sokrates. Jeder Kenner Platons ist sich über der Schwierigkeit bewusst, nur auf Grund dieser Dialoge genau zu formulieren, was Sokrates oder Platon mit den dialektischen Prozess meinten.

Der eigentliche Ursprung geht unserer Meinung nach auf Kant zurück, auf seine Kritik der reinen Vernunft, ein Werk, in dem er bei der Untersuchung einiger der sogenannten Paradoxe der reinen Vernunft eine dialektische Methode verwendet, in der z.B. die These, dass die Welt ihren Ursprung in der Zeit hat, und die Antithese, dass die Welt nicht ihren Ursprung in der Zeit hat, mit gleich starken Argumenten untermauert werden. Aus der Tatsache, dass derart starke Gegenargumente bestehen, kommt Kant zu der Schlussfolgerung, dass der reinen Vernunft Grenzen gesetzt sind. Allerdings muss hinzugefügt werden, dass Kant die dialektische Methode statisch anwandte. Die Fragen werden nacheinander aufgenommen und man gelangt im Wesentlichen zu denselben Schlussfolgerungen bei jeder seiner Antinomien. Die dynamischeren Aspekte der Dialektik wurden von Hegel und später von Marx entwickelt. Zeitweilig hat

es den Anschein, als ob Hegel und Marx in ihren Äußerungen über die Kontradiktion ziemlich pervers sind, so als ob der Verstand gleichzeitig zwei widersprüchliche Thesen mit der gleichen Überzeugungskraft vertreten könne, was wahrscheinlich weder von Hegel noch von Marx beabsichtigt war. Die Verschwommenheit des Begriffs, die Dynamik der Dialektik und die Tatsache, dass der Begriff im 19. und in 20. Jahrhundert oft falsch angewandt wurde, haben dazu geführt, dass in den letzten Jahren diese Methode scharf kritisiert und ihre Nützlichkeit für das politische Leben in Frage gestellt wurden. So kritisiert z.B. Topitsch in seiner Sozialphilosophie zwischen Ideologie und Wissenschaft ganz besonders scharf bestimmte Anwendungsmöglichkeiten der dialektischen Methode. Er behauptet sogar, dass die Dialektik archaischen Ursprungs sei, der auf den Mythos des Verfalls und Aufstiegs der Seele zurückginge. Topitsch versucht dann zu beweisen, dass sich bei Hegel und Lenin die Dialektik tatsächlich wieder auf religiöse Ursprünge zurückführen lässt. Aus den unten angeführten Gründen ist es aber ziemlich irrelevant, wo nun der wirkliche Ursprung der Dialektik liegt.

Unser eigenes Gebäude der Dialektik ruht offensichtlich auf zwei Pfeilern - einmal darauf, dass ein soziales Verhalten gegeben ist, und zum anderen auf dem Begriff der Systemforschung. Für das soziale Verhalten gehen wir von der Prämisse aus, dass eine Öffentlichkeit existiert. Wir gehen weiterhin davon aus, dass diese Öffentlichkeit bestimmte Meinungen über Fragen der Sozialpolitik hat. Wir nehmen an, dass es so etwas wie die Partizipation der Öffentlichkeit an diesen Angelegenheiten gibt. Und schließlich gehen wir davon aus, dass der Zustand einer Gesellschaft in dem Maße verbessert ist, in dem die Partizipation größer wird und dass die Notwendigkeit, Entscheidungen zu fällen, die das Leben der Menschen beeinflussen, ohne dass diese an diesem Prozess beteiligt werden, unzufriedenstellende Entscheidungen darstellen.

Ausgehend von diesen Annahmen haben wir dann versucht, die dialektische Methode als eine Erfahrung zu entwickeln. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um eine Erfahrung, in der der Einzelne sogenannte vorbereitende Erfahrungen durchläuft, dann mit bestimmten widersprüchlichen Meinungen konfrontiert wird, die ihm strukturiert dargestellt werden und innerhalb dieser Umgebung, mit diesem Hintergrund und der Konfrontation der Argumente entwickelt dann jeder sein eigenes Urteil. Damit ist unser Meinung nach der Prozess aber noch keineswegs beendet, da dieses neu geformte Urteil wiederum eine Art vorbereitende Erfahrung für spätere Konfrontationen und spätere Urteile wird.

Wir stimmen mit Hegel auch darin überein, dass in der Konfrontation die Juxtaposition der Ideen nicht einfach in der Form einer reinen Kontradiktion vor sich geht. Wir stellen den einzelnen also nicht vor ein A und ein nicht-A, sonder vor ein A innerhalb eines bestimmten Gedankengebäudes und ein nicht-A innerhalb eines anderen Gedankengebäudes, das wir die Weltanschauung nennen wollen. Wir stellen also die These auf, dass die dialektische Methode

eine integrierende Funktion in den sozialen Verhaltensweisen ausüben kann und zwar in einer konstruktiven und positiven Weise, die wir im Folgenden näher zu beschreiben versuchen werden und dass dieser Prozess eine Verbesserung der sozialen Situation bedeutet.

Vom Standpunkt der Systemforschung ist die Notwendigkeit der dialektischen Methode ganz eindeutig. Die Systemforschung sagt, dass es möglich ist, durch Beobachtung und mathematische Modellkonstruktion Schätzungen über mögliche Handlungen zu machen, die zu einer Verbesserung der sozialen Lage führen. Eines der Postulate der Systemforschung besagt, dass es von wesentlicher Bedeutung ist, möglichst den strukturellen Überbau des Gesamtsystems zu erkennen, wenn Empfehlungen gegeben werden, die sich auf Beobachtung und Vernunft gründen. Die Systemforscher sind sich aber durchaus der Tatsache bewusst, dass ihre Möglichkeiten, ein komplexes soziales System zu erfassen, äußerst begrenzt sind. Es mag möglich sein, die Vorgänge in einem Klassenzimmer oder in einem Teil einer Fabrik zu untersuchen, wird aber das Klassenzimmer Teil der Schule und die Schule Teil eines Schulsystems und das Schulsystem Teil des Staatssystems, so können sich die Grenzen des Problems verwischen und werden im allgemeinen mit zunehmender Erweiterung immer undeutlicher. Als Folge davon steht der Wissenschaftler vor der Frage, von welchen Annahmen über das größere System er bei seiner Analyse darüber ausgehen soll, was in dem kleineren vorgenommen werden soll. Die zweite von uns gestellte Frage lautete folgendermaßen: Wie müsste das größere System beschaffen sein, damit eine bestimmte Politik optimal ist. Diese Frage ist berechtigt, weil der Systemanalytiker die Charakteristiken des Gesamtsystems nicht kennt.

Folglich kann die Notwendigkeit der Konstruktion alternativer Weltanschauungen auch nicht in Frage gestellt werden. Außerdem interpretieren wir die Dialektik nicht als eine Methode, die nur gerade einen Aspekt des Gesamtsystems erfasst. In unserem Rundfunkexperiment führen z.B. die beiden Diskutanten eine dialektische Debatte, in der jeder seine Ansicht darüber entwickelt, wie die gesamte Welt beschaffen sein müsste, damit seine Dialektik sich als die richtige erweist. Wir müssen aber auch erkennen, dass jeder der Diskutanten selbst von bestimmten Prämissen über die gesamte Welt ausgeht, wie z.B. die Position des „status quo“ die Auffassung vertrat, dass die Vereinigten Staaten durchaus berechtigt seien, die Probleme anderer Nationen entweder auf militärischem Wege oder durch wirtschaftliche Maßnahmen zu lösen.

In einem vollständigeren Entwurf der dialektischen Methode sollte auch auf dieser Ebene eine Konfrontation stattfinden und zwar zwischen der Ansicht, dass diese Politik die richtige für die Vereinigten Staaten ist und der Position, dass die Vereinigten Staaten sich nicht einmischen sollten, oder zumindest nicht auf die Art und Weise, die beide Positionen als gegeben voraussetzten. Vom Standpunkt der Systemanalyse würde sich also ein Netzwerk von Dialek-

tiken entwickeln, in dem derjenige, der die Entscheidungen fällen muss, so weit wie möglich alle diese Fragen berücksichtigt, die für ihn auch wirklich Fragen darstellen, das soll heißen, dass er sich zu keinem Zeitpunkt auf bestimmte Annahmen festlegt. Bei dem gegenwärtigen Stand der Entwicklung sehen wir keine Möglichkeit zu garantieren, dass alle relevanten Dialektiken dem Entscheidungsträger und der Öffentlichkeit dargelegt werden. Wir sehen keine eindeutigen Kriterien, die es dem Systemforscher ermöglichen würden, zu beurteilen, ob er nun eine kritische dialektische Diskussion eines oder mehrerer Komponenten des größeren Systems durchführt. Schließlich, da wir daran glauben, dass die Gesellschaft fähig ist, die Beteiligung der Öffentlichkeit als eines der kritischen Entwicklungsprobleme voranzutreiben, sollten wir uns bescheiden und erkennen, dass die Gesellschaft sich noch an der Oberfläche dieses äußerst komplizierten Problems bewegt. Wir wollen keineswegs behaupten, dass die hierbei angewandten Methoden eine wirkliche Verbesserung der Partizipation der Öffentlichkeit ermöglichen. Wir sind uns bewusst, dass noch vieles getan werden muss, auch auf dem Gebiet der Anwendung der durch den technischen Fortschritt geschaffenen Möglichkeiten zur Messung der Realzeitreaktion der Öffentlichkeit auf verschiedene Informationen, die durch Rundfunk, Fernsehen, öffentliche Vorträge und politische Ansprachen aufgenommen werden. Welche Technologie hierfür die einzig und allein richtige ist, ist nur schwer zu sagen. Uns liegt es aber im wesentlichen daran aufzuzeigen, dass bislang das Hauptgewicht auf der Einweg-Kommunikation lag, nämlich darin, die Öffentlichkeit über alles zu informieren, z.B. Wissenschaft, Militär, etc. Die Vorstellung, von der Öffentlichkeit in politischen Fragen zu lernen, scheint sich nur mühsam durchzusetzen, obwohl in unseren Augen diese Art der Kommunikation ebenso bedeutend oder noch bedeutender ist wie andere. Es scheint uns offensichtlich zu sein, dass die Öffentlichkeit den Wissenschaftler oder den Politiker viel lehren kann. Das Problem liegt darin, wie dieser Lernprozess vor sich gehen soll, und wie Organisation und Technologie am sinnvollsten eingesetzt werden können, um diese Ziele zu erreichen. Wir sind der Überzeugung, dass Regierung und Wirtschaft neben anderen Gründen die Ziele und Bedürfnisse von Minoritäten deshalb vernachlässigen, weil es ihnen niemals gelungen ist, etwas über sie zu lernen; die Gesellschaft hat aus sehr verständlichen Gründen nicht die Umgebung geschaffen, in der sich ein solcher Lernprozess vollziehen kann. Dasselbe gilt auch für die Haltung von Wissenschaft und Regierung hinsichtlich der Bedürfnisse junger Menschen, deren Werteinstellungen sich wandeln und für die sich der Versuch als äußerst schwierig erweist, der älteren Generation die Art dieses Wandels zu erklären. Wir möchten, dass die Experimente über die Methode der Dialektik die von uns gerade beschriebenen Lehr- und Lernprozesse ermöglichen werden, eine Methode, durch die das „Ghetto", die jungen Menschen und die breite Öffentlichkeit Wissenschaftler, Wirtschaftsexperten und Politiker erziehen können.

Wie aus dieser Diskussion hervorgeht, so sind wir der Überzeugung, dass Institutionen in einem bestimmten Rahmen erstarren, d.h. in einer Ideologie, einem normativen Bezugsrahmen oder der Überzeugung der Validität einer bestimmten Weltanschauung, die unmöglich innerhalb der Institution untersucht werden kann, da der institutionelle Rahmen selbst eine solche Untersuchung unmöglich macht. Wir sind überzeugt, dass die Eröffnung der von uns vorgeschlagenen Form dialektischen Lernens auf breiter öffentlicher Basis diesen Prozess entgegenwirken und ihn korrigieren kann, aber nur dann, wenn Einzelne und Gruppen dieses Lernen in die Institutionen hineintragen.

Wenn im Experiment das unabänderlich Erscheinende kritisch in Frage gestellt, und andere Möglichkeiten der Erfahrung zugänglich werden, dann können Menschen Befreiendes erfahren und sich über Ziele, Normenrevision, Mittel und Wege verständigen.

1) Laplace, Pierre-Simon Marquis de, „Essai philosophique sur les probabilités", Paris 1814; in: Robert Tagés, Das Experiment in der Soziologie; Handbuch der empirischen Sozialforschung, (Hrsg. René König) Band I, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1962.
2) Robert Tagés, a.a.O., S. 425ff.

3.8 System und Systemdesign*)

Rolf Peter Sieferle

1. Der globale Strukturwandel

Die industrielle Welt des ausgehenden 20. Jahrhunderts befindet sich inmitten eines umfassenden Strukturwandels, der zunehmend sämtliche Lebensbereiche umfasst und zu einer tiefen Wandlung nicht nur der technisch-ökonomischen Verhältnisse, sondern auch der mit ihnen verbundenen kulturellen Muster führen wird. Ein Studiengang wie „Produkt-Design“, welcher sich an einer Schnittstelle zwischen Technik und Kultur befindet, muss sich dieser neuen Herausforderungen bewusst werden, um in der Lage zu sein, angemessen darauf zu reagieren und die Absolventen nicht in eine Wirklichkeit zu entlassen, auf welche sie nicht vorbereitet sind. Um die Bedeutung dieser

*) Gutachten 1993 im Rahmen der Diskussion um die Neugestaltung des Studiengangs Produktdesign an der Gesamthochschule Kassel

Herausforderung zu klären, sollen zunächst die allgemeinen Züge des anstehenden Strukturwandels skizziert werden. Dies geschieht, indem idealtypisch die Züge des alten denen des neuen Musters gegenübergestellt werden.

Während des größten Teils des 20. Jahrhunderts war in Technik, Produktion und Gestaltung ein Stil dominant, der seine entscheidenden Züge von den Charakteristika der Massenproduktion empfing. Im Zentrum des klassischen Wirtschaftsstils der Massenproduktion stand das Fließband, das zugleich zu seinem Symbol geworden ist. Dieses Fließband wurde zunächst in den Großschlachtereien Chicagos entwickelt, von wo es einen Siegeslauf durch die meisten Industriezweige nahm. Am bekanntesten ist wohl seine Übernahme durch Henry Ford, dem es in den zwanziger Jahren gelang, die Automobilmontage nach dem Fließbandprinzip zu organisieren. Zuvor war die Automobilherstellung wie heute etwa noch der Schiffsbau eine eher handwerkliche Angelegenheit. Hochqualifizierte Mechaniker, Schlosser, Wagenbauer arbeiteten in einer Weise zusammen, dass jedes Auto mehr oder weniger ein Einzelstück war. Fords Fließband machte es nun möglich, eine hohe Stückzahl vollkommen identischer, ununterscheidbarer Wagen herzustellen, bei denen jedes Detail festgelegt war. Die Arbeitskräfte brauchten nicht mehr besondere Fähigkeiten zu besitzen, ihnen wurde jeder einzelne Handgriff von Spezialisten vorgegeben, jeder Schritt der Produktion war von vornherein geplant und durchrationalisiert. Resultat war ein Produkt, das wesentlich billiger war als ein Handwerksprodukt und das in großen Massen auf einen Markt kam, der infolge steigender Löhne expandierte.

Dieses Prinzip der Massenproduktion hatte sehr weitreichende Auswirkungen für Ökonomie, Gesellschaft und Kultur. Zunächst galt, dass die Produktionsanlage selbst ein hochkompliziertes Einzelstück bildete, dessen Herstellung mit gewaltigen Investitionskosten verbunden war. Zugleich war sie jedoch nur für einen einzigen Zweck tauglich. Diese Inflexibilität der industriellen Großproduktion legte eine große Prämie auf sämtliche Vorgänge, die eine Verstetigung von Produktion und Absatz auf hohem Niveau ermöglichten. Von daher erklären sich eine Reihe von Vorgängen, die mit der Ära der Massenproduktion verbunden waren:

- Bildung von Großbetrieben und Konzernen, die durch „vertikale Integration" daran gingen, sämtliche relevanten Parameter unter einheitliche Kontrolle zu bringen. Henry Ford trieb dies so weit, dass er versuchte, auch noch die Erzbergwerke, in denen die Rohstoffe für die Autokarosserien gewonnen wurden, seinem Konzern anzugliedern. Innerhalb der Konzerne herrschte eine strenge hierarchische Gliederung, eine bürokratische Organisation, die eindeutige Befehlsstrukturen ermöglichte.

- Bildung von flächendeckenden Industriegewerkschaften, die dahin strebten, ein nationales Angebotsmonopol für Arbeit zu etablieren. Nach anfäng-

lichen Widerständen wurde diese Kartellisierung der Arbeit von den Arbeitgebern akzeptiert, weil sie wechselseitige Vorteile bot. Auf ihrer Basis wurde die Lohnentwicklung mit dem Produktivitätsfortschritt synchronisiert, wurden soziale Konflikte geregelt und konnte eine recht homogene, loyale, gut ausgebildete und mit Kaufkraft ausgestattete Arbeitsbevölkerung formiert werden, was den ökonomischen Prozess weiter verstetigte.

- Bildung eines wirtschaftspolitisch ausgerichteten Sozial- und Wohlfahrtsstaats, der eine Reihe genuin ökonomischer Aufgaben übernahm. Dazu gehörte nicht nur die Bereitstellung einer enorm wachsenden Infrastruktur (Verkehr, Kommunikation, Verwaltung, Bildung), sondern auch der Versuch zu einer antizyklischen Konjunkturpolitik, welche den Wirtschaftsprozess weiter verstetigen sollte. Neben diese Aufgaben trat die eigentliche Sozialpolitik, die darauf zielte, den Personen, die nicht erfolgreich am Wirtschaftsprozess teilnehmen konnten, ein angemessenes Einkommen zu garantieren, welches durch fiskalische Umverteilung aufgebracht wurde.

- Als Resultat formierte sich in den Industrieländern ein historisch einzigartiges Muster, das vor allem im Kontrast zu den vorindustriellen Hochkulturen eindrucksvolle Züge besitzt: Es bildeten sich homogene Wohlstandszonen, deren Bewohner fast durchweg auf einem materiellen Niveau lebten, welches in vorindustriellen Ländern (auch Entwicklungsländern) nur Angehörigen der Oberschicht zugänglich war. Diese Wohlstandszonen standen in auffälligem Kontrast zu den übrigen Ländern, die weiterhin nach dem älteren Muster einer starken sozialen Schichtung strukturiert waren. Dieses Nebeneinander von homogenen Wohlstandszonen und differenzierten Armutsgebieten wurde zum zentralen Merkmal der globalen Strukturen des 20. Jahrhunderts.

Eine Auflösung des Wohlstandsgefälles zwischen den Industrieländern und der übrigen Welt stellte man sich im Rahmen der „Modernisierung" als eine Nivellierung nach oben vor: Das materielle Niveau der Wohlstandszonen bildete ein universelles Entwicklungsziel, das mit der Zeit von sämtlichen Ländern erreicht werden sollte. Auf dieses bis vor kurzem noch gängige Konzept wirft jedoch die Wahrnehmung ökologisch bedingter „Grenzen des Wachstums" seit über zwanzig Jahren einen immer größer werdenden Schatten.

Der Wirtschaftsstil der Massenproduktionsära bildete eine Reihe von Zügen aus, die seinen ökonomischen und technischen Prinzipien isomorph sind: Standardisierung, Stereotypisierung, Vereinheitlichung, Normierung und Massenhaftigkeit bzw. Serialität wurden zu Eigenschaften, die in jeder Hinsicht hochplausibel schienen. Es war schlechthin modern, in großen Serien zu produzieren, Prozesse mechanisch zu unterteilen und den Produkten elementare Formen zu geben. Das Ideal der Berechenbarkeit, der Gleichförmigkeit und der Massenhaftigkeit überzog die gesamte materielle Kultur und prägte ihren Stil auch in Bereichen, in denen dies rein funktional gesehen nicht zwingend war.

Utopisch-prinzipielle Züge nahm dieses Formprogramm in Bewegungen wie dem Futurismus, dem Funktionalismus und der klassischen „Moderne" ein, doch verbreitete es sich unterhalb dieser programmatischen Figuren auch in den Alltag hinein und prägte das Äußere der Lebenswelt, der Mode, der Produkte und der Architektur. Glatte geometrische Flächen, gerade Linien, Vervielfältigung bestimmter elementarer Figuren imitierten das Prinzip der Massenproduktion auch in Lebensbereichen, in denen sie keine praktische Funktion besaßen. Man denke etwa an die Mode des Flachdachs, die sich auch beim Bau von Einfamilienhäusern als funktional ausgab, obwohl eine solche Bauweise in unserem Klima alles andere als praktisch war. Auch das Programm des verdichteten Bauens gehört dazu, etwa die Hochhäuser der Trabantensiedlungen aus den fünfziger bis siebziger Jahren, die aussehen wie serielle Großskulpturen mit dem leidigen Nebeneffekt, auch noch bewohnt sein zu müssen.

Diese Ära der Massenproduktion neigt sich seit etwas über zehn Jahren ihrem Ende zu. Den Hintergrund dieser Transformation bilden zwei eng miteinander verbundene Prozesse, welche die industrielle Welt in eine neuartige Konfiguration hineinführen, deren Züge noch nicht vollständig ausgeprägt sind, sich aber bereits ahnen lassen. Diese Vorgänge sind einmal die elektronische Revolution bzw. Miniaturisierung, zum anderen der Prozess der Globalisierung.

Elektronisierung und Miniaturisierung verringern die ökonomische Prämie, die auf der seriellen Großproduktion liegt. Die Starrheit der älteren Produktionsanlagen für Großserien erschwerte schon immer die Anpassung an einen geänderten Bedarf und machte die Unternehmen inflexibel. Die neuen elektronischen Steuerungsmethoden gestatten nun eine relativ flexible Umstellung der Produktion auf neue Produkte. Skaleneffekte verlieren dadurch an Bedeutung, d.h. die Produktionseinheiten können schrumpfen. Die Miniaturisierung verringert den Materialaufwand und verbilligt den Transport. Dies forciert eine neuartige horizontale Integration: Die einzelnen Unternehmen verzichten immer weitergehender darauf, eine große Fertigungstiefe zu erreichen und gehen dazu über, einzelne Komponenten von denjenigen Herstellern zu erwerben, welche diese Komponenten zu den günstigsten Bedingungen anbieten. Dies führt tendenziell dazu, dass der vertikal integrierte Konzern neu dezentralisiert, d.h. etwa in konkurrierende profit-centers aufgelöst wird. An die Stelle einer hierarchischen Unternehmensbürokratie tritt das Konzept des *lean management*, d.h. eine neue Dezentralisierung der Entscheidungsstrukturen.

Der Prozess der Globalisierung kann als die räumliche Seite dieses Dezentralisierungsvorgangs gesehen werden. In dem Maße, wie der einzelne Endhersteller nur noch Komponenten montiert, welche er von beliebigen Zulieferern bezieht, wird das Konzept einer nationalen bzw. räumlichen Integration der Industrie hinfällig. Die Komponenten werden dort bezogen, wo

sie zu den günstigsten Bedingungen erhältlich sind, und dies muss nicht im jeweiligen Inland sein. Das einzelne Produkt verliert seinen „nationalen" Charakter, was Edzard Reuter in dem Satz ausgedrückt hat, es heiße nun nicht mehr „Made in Germany" sondern „Made by Daimler-Benz". Es konstituiert sich so ein neues Netzwerk internationaler Wirtschaftsbeziehungen, das nicht mehr an einen bestimmten Raum gebunden ist. Dieser Vorgang hat sehr weitreichende Konsequenzen, von denen einige hier angesprochen werden sollen:

- Das ältere Konzept einer integrierten National-Ökonomie wird jetzt aufgelöst. An die Stelle der überkommenen Struktur, welche die Welt-Ökonomie als Kombination einzelner selbständiger National-Ökonomien angesehen hatte, tritt eine neue Struktur, innerhalb deren die einzelnen Wirtschaftseinheiten nur noch Segmente eines umfassenderen globalen ökonomischen Systems bilden. Diese Globalisierung betrifft eine Reihe wichtiger zentraler Parameter. Zunächst sind die Geld- und Finanzströme zu nennen, die sich von jedem materiellen Substrat abgelöst haben und 24 Stunden am Tag ohne Zentrum und Kontrolle als elektronische Signale um den Globus eilen und sich zu eigentümlichen spekulativen Mustern organisieren. Ähnliches gilt dann für Kapital, Waren, Technik, Wissenschaft und die symbolische Kultur, die sich zunehmend unabhängig von Ländergrenzen ihre eigenen organisatorischen Muster schaffen.

- Durch diesen Prozess der Globalisierung wird nicht nur die herkömmliche National-Ökonomie aufgelöst, sondern auch der mit ihr verbundene Nationalstaat verliert an Kompetenz. Immer mehr relevante Parameter von Wirtschaft und Gesellschaft (Technik, Informationen, Geld, Umweltzerstörungen) entziehen sich seinem Regelungszugriff. Damit schwindet aber die Basis für einige seiner fundamentalen Leistungen, vor allem für die Bereitstellung von Infrastrukturen, für eine autonome Wirtschafts- und Konjunkturpolitik (geschweige denn Geldpolitik), vor allem aber für seine Ausprägung als Sozialstaat.

- Im Zuge dieses Prozesses werden sich vermutlich die homogenen Wohlstandszonen, wie sie sich im 20. Jahrhundert ausgeprägt hatten, tendenziell wieder auflösen. Wenn diese Diagnose richtig ist, werden die Industrieländer eine neue soziale Differenzierung erleben, die auf zwei institutionelle Voraussetzungen zurückgeht: Auflösung des Angebotskartells der Gewerkschaften durch Immigration und Konkurrenz durch Billiglohnländer sowie Rückzug des Sozialstaats, der in eine Schere zwischen steigender Inanspruchnahme und sinkendem Mittelaufkommen gerät. Die Industrieländer werden sich sozial wieder dem älteren hochkulturellen Muster annähern, welches von scharfen sozialen Unterschieden, einer Koexistenz von Reichtum und Armut geprägt war. Allerdings ist zu erwarten, dass diese neue globalisierte Sozialstruktur nicht nur vertikale (arm/reich), sondern vor allem horizontale Differenzierungen aufweisen wird.

- Dieser neuen sozial-ökonomischen Differenzierung wird dann eine neue kulturelle Differenzierung entsprechen, die sich in der Bildung neuartiger kultureller Muster ausprägen wird. Bereits seit etwa 15 Jahren lässt sich beobachten, dass sich das ältere Muster einer klassischen kulturellen „Moderne" in Auflösung befindet. Sofern diese Moderne auf die Einheit und Klarheit einer geschlossenen stilistischen Konzeption gezielt hatte, stehen die neueren Tendenzen zu einer beliebigen Kombinierbarkeit verschiedener Elemente in diametralem Gegensatz zu diesem Programm. Der Träger des „Projekts der Moderne", der atomisiert-individualisierte Massenmensch, befindet sich auf dem Rückzug in segmentierte Lebensstilmilieus. Dieser Rückzug wurde zunächst durch das Programm einer neuen dionysischen Buntheit des Lebens und Er-Lebens vermittelt; es mag jedoch sein, dass hier (wie so oft in der Kulturgeschichte) auf den utopischen Aufbruch die Ernüchterung einer ernsthafteren Wirklichkeit folgen wird.

Die neue globalisierte Ordnung wird ohne Zweifel nicht von innerer Harmonie geprägt sein, sondern neuartige soziale und politische Konfliktmuster erzeugen. Wenn sich die homogenen Wohlstandszonen der Industrieländer auflösen, so wird es Globalisierungsgewinner und Globalisierungsverlierer geben. Wie diese sich gruppieren werden und mithilfe welcher Bilder und Metaphern sie sich artikulieren werden, darüber können wir heute nur spekulieren. Die Aussage, dass der neuen sozialen Differenzierung auch eine neue kulturelle Differenzierung zur Seite stehen wird, unterliegt allerdings keinem großen Prognoserisiko. Da die Globalisierungsgewinner international orientiert sein werden, die Globalisierungsverlierer sich jedoch an den nationalen Sozialstaat als erhofften Vertreter ihrer Defensivinteressen klammern werden, könnten diese neuen Konfliktmuster sich entlang der Linien nationaler Identitäten formieren. Dafür könnte auch sprechen, dass ein Motor zur Auflösung der herkömmlichen kulturellen Integration die Immigration („multikulturelle Gesellschaft") sein wird. Freilich ist auch weiterhin mit kulturellen Binnendifferenzierungen zu rechnen, die von solchen konkreten Interessenlagen abgekoppelt sind. Wie auch immer - die Tendenz geht vermutlich in Richtung auf eine neuartige kulturelle Segmentierung, wenn nicht Tribalisierung, die keineswegs an bestimmte Räume oder Ländergrenzen gebunden ist.

Dies bedeutet aber, dass der überkommene recht homogene (nur nach horizontalen „Lebenstilen" differenzierte) kulturelle Plausibilitätsraum der Industriegesellschaften sich zunehmend fragmentieren wird. Eindeutige Wertepräferenzen, gar die Formierung eines „Wertewandels" in eine bestimmte Richtung, sind daher nicht mehr zu erwarten. Die ehemaligen Gesellschaften oder Kulturen lösen sich in Fortsetzung dieser Tendenz in eine Reihe von (symbolisch konstituierten) „Stämmen" oder Konglomeraten von Minoritäten auf. Dieser Prozess kann negativ als Zerstörung eines vertrauten alten Musters

gesehen werden; zugleich formieren sich aber auch neue kulturelle und soziale Ordnungen, deren Konturen wir inmitten der aktuellen Krise noch nicht absehen können. Wichtig ist aber der Schluss, dass vieles an der gegenwärtigen Technik- und Umweltdebatte noch auf den Voraussetzungen des älteren kulturellen Integrationsmusters beruht. Diese Annahmen sind im Schonraum der 70er und 80er Jahre entstanden und werden heute obsolet.

Es besteht also ein enormer Reflexionsbedarf zur Erhellung der kulturell-sozialen Voraussetzungen einer künftigen Gestaltung symbolischer Wirklichkeiten. Hier besteht daher das folgende Problem: Eine Designerausbildung, die sich seit über zwei Jahrzehnten spezialisiert und professionalisiert hat, läuft Gefahr, sich an Hintergrundannahmen zu orientieren, die auf anachronistisch gewordenen Voraussetzungen beruhen. Die bestehende Form der Wissenschaftsorganisation gibt dem Blick auf größere kulturelle Zusammenhänge wenig Raum, da diese mit dem überkommenen methodischen Instrumentarium kaum zu erfassen sind. Von daher ist eine neue kulturelle Aufklärung im Sinne einer Kulturforschung notwendig, welche sich den sich neu auftuenden Horizonten öffnet.

2. Das Objekt als Träger kultureller Bedeutung

Die klassische Moderne war von der Überzeugung durchdrungen, es gebe eindeutige Lösungen, die nicht nur für die Technik und die industriellen Verfahren, sondern letztlich auch für die Formgebung gelten sollten. Diese Position besaß in zweierlei Hinsicht eine hohe Plausibilität. Zunächst war sie polemisch gegen die historistische Beliebigkeit des 19. Jahrhunderts gerichtet, d.h. dagegen, Elemente aus dem Formenarsenal der Vergangenheit willkürlich mit Produktionsformen der Gegenwart zu verbinden. Eine ornamentale Gestaltung etwa war in der hochkulturellen Tradition aus einer engen Verbindung überlieferter und konventionell definierter kultureller Prägungen und individueller Inventionen hervorgegangen. Übertrug man eine solche Gestaltung nun auf Objekte der Massenproduktion, so musste das Ergebnis als „unehrlich“ oder verfälscht erscheinen, denn die spezifische Verbindung von Konvention und Individualität verschwand hier hinter einer bloß aufgesetzten Fassade. Von daher erklärt sich das Pathos, mit dem etwa Adolf Loos das Ornament zum „Verbrechen“ erklären konnte - angesichts der realen Universalisierung im Zuge moderner Produktion erschien es als bloße verlogene Zutat, als nachträgliche Kosmetik.

Das Programm der klassischen Moderne polemisierte dagegen im Namen einer „natürlichen“ oder „sachgerechten“ Form, die sich eindeutig aus den funktionalen Erfordernissen ableiten lassen sollte. Worin diese funktionalen Erfordernisse im einzelnen bestehen sollten, blieb jedoch im Dunkeln. Häufig

wurden sie mit den generellen Prinzipien der Massenproduktionsära identifiziert, die zugleich als rational galten, so dass etwa das Prinzip der Einfachheit, welches der Methodik der neuzeitlichen Naturwissenschaften zugrunde liegt, zugleich auch als geometrisches Formprinzip Geltung besitzen sollte.

Diese Identifikation wurde dadurch erleichtert, dass auch innerhalb der Technik die Prinzipien der Einfachheit und Eindeutigkeit völlig dominant waren. Die ältere Techniktheorie sah in „der Technik" einen alternativlosen, in sich logisch eindeutig determinierten Vorgang. Sofern die Regeln der Naturwissenschaft Gesetzescharakter besaßen, konnte auch die Technik als angewandte Naturwissenschaft als Ausdruck solcher Gesetzmäßigkeiten verstanden werden. Technik war der Inbegriff instrumenteller Rationalität, d.h. auf jedes klar definierte Problem musste es eine ebenso klare optimale technische Lösung als Antwort geben. In der verbreiteten Formel vom „best one way" kam dieser Gedanke einer instrumentellen Eindimensionalität der Technik schlagend zum Ausdruck.

Diese Vorstellung einer determinierten Eindeutigkeit technischer Lösungen ging nun mit dem funktionalistischen Gedanken einer natürlichen, sach- und materialgerechten Form eine Verbindung ein, die während des größten Teils des 20. Jahrhunderts dominant war. Im Zuge der kulturellen Transformation, welche das letzte Viertel des 20. Jahrhunderts erfasst hat, wird dieses Muster jedoch von mehreren Seiten her aufgelöst, was die Gestaltung vor neuartige Herausforderungen stellt. Zunächst ist die technisch-industrielle Seite zu erwähnen. Seit den siebziger Jahren setzt sich hier die Erkenntnis durch, dass es für bestimmte technische Probleme keineswegs eine eindeutige Lösung gibt, sondern dass in der Regel eine Anzahl alternativer Möglichkeiten existiert, die von der technischen (oder betriebswirtschaftlichen) Seite aus einander äquivalent sind. Wenn der Technikprozess aber in einem Raum alternativer Möglichkeiten operiert, so handelt es sich nicht mehr lediglich um den rationalen Vollzug einer Sachgesetzlichkeit, sondern es werden immer wieder Entscheidungen zwischen technisch gleichwertigen Lösungen gefällt. Es fragt sich dann aber, warum gerade der eine und nicht ein anderer Weg gegangen wird.

Jüngere Forschungen zur Technikgenese haben eindrucksvoll demonstrieren können, dass auch in der Geschichte der Technikentwicklung immer wieder Verzweigungssituationen auftraten, in denen eine Wahl zwischen verschiedenen Möglichkeiten bestand, ohne dass im nachhinein gesagt werden könnte, dass die eine Alternative „rationaler" gewesen sei als eine andere. In der Regel wurden diese Entscheidungen jedoch vollzogen, ohne dass sich die beteiligten Planer darüber im Klaren waren, dass es sich tatsächlich um Entscheidungen gehandelt hatte. Die realen Entscheidungen wurden offenbar inmitten eines kulturellen Plausibilitätsraums getroffen, der eine bestimmte Lösung als so selbst-

verständlich erscheinen ließ, dass die Möglichkeit alternativer Wege überhaupt nicht in den Bereich der Aufmerksamkeit gelangen konnte.

Dieses Muster einer Eindeutigkeit von technischen Lösungen wie auch der Formgestaltung, welche als Ausdruck dieser Eindeutigkeit aufgefasst werden konnte, war innerhalb der Massenproduktionsära dominant. In den letzten Jahren hat sich dieses Muster in der Weise transformiert, dass der Entscheidungscharakter sowohl der Technik als auch der Form nach an Plausibilität gewonnen hat. Allgemein ausgedrückt, kann dies als eine Verschiebung des dominanten symbolischen Feldes interpretiert werden, innerhalb dessen darüber befunden wird, was gerade als „zeitgerecht" oder „selbstverständlich" gelten kann. Dies ist aber seinerseits ein Hinweis darauf, dass technische und gestalterische Prozesse prinzipiell innerhalb eines kulturellen Rahmens stattfinden, der eine grundsätzliche Unterscheidung von „Substanz" und „Form" willkürlich erscheinen lässt.

Die ältere Vorstellung, es existiere eine substantielle Tiefenstruktur, die als Materie oder Funktion eindeutig zu bestimmen sei, während sich über sie eine akzidentielle Oberfläche als zu gestaltende „Form" legt, ist damit obsolet geworden. Jeder Gegenstand ist vielmehr von vorn herein als eine Einheit von Funktion und Form, von Gebrauch und Bedeutung zu verstehen, d.h. weder kann die äußere Form unmittelbarer Ausdruck einer tieferliegenden Substanz sein („form follows function"), noch handelt es sich um eine willkürliche Setzung („form follows fiction"). Das Objekt ist vielmehr in seiner Ganzheit grundsätzlich ein Träger konkreter kultureller Bedeutung.

Vielleicht sind es auch hier wieder genuin technische Vorgänge, die diesen Gedanken in den Vordergrund treten lassen. Durch die Mikroelektronik verschwindet endgültig die Illusion, es existiere eine natürliche Form. In der Gestaltung von Computer-Software etwa wird das Programm des Funktionalismus offenkundig sinnlos. Hier erscheint die autonome Gestaltung von vornherein als ein notwendiger Akt, denn jede „Benutzeroberfläche" muss als Konstruktion erscheinen, die nicht von einer tieferliegenden Struktur abgeleitet werden kann und daher unabhängig vom Gebrauch keine funktionalen Vorgaben mehr besitzt. Der Charakter einer freien Form drängt sich hier geradezu in den Vordergrund, was vor allem dann manifest wird, wenn nicht mehr der Expertenstil des Programmierers, sondern die kulturelle Lebenswelt des Alltagsmenschen und nicht-professionellen Nutzers angesprochen wird, dem eine analoge Oberfläche weitaus besser zugänglich ist.

Wenn wir das Objekt bzw. Produkt in den Mittelpunkt der Betrachtung rücken, so verliert dieses seinen autonomen und selbständigen Charakter. Das Objekt erscheint vielmehr als Knotenpunkt einer Vielzahl von systemischen Bedingungen und Wirkungen, die bewusst, halbbewusst oder unbewusst in seine Konstitution eingehen. Der Entwurf eines solchen Objektes partizipiert

an einer ganzen Reihe von Vorgängen, die in der Regel kaum zur mentalen Disposition des Entwerfers stehen. Dieser steht daher unter den neuen Bedingungen nach dem Untergang der „modernen" Eindeutigkeiten vor einer wesentlich schwierigeren Aufgabe, was von ihm eine Kombination unterschiedlicher Fähigkeiten erfordert. Dies bedeutet, dass er sich auf unterschiedliche Systemzusammenhänge einlassen muss, in welche das Objekt eingebettet ist. Es ist möglich, einige dieser Systembereiche zunächst unabhängig voneinander zu skizzieren:

- Das Objekt bildet auf der physisch-ökologischen Ebene eine konstruierte Einheit stofflicher Elemente, die in einen bestimmten Energiefluß hineingestellt sind. Als Produkt ist diese Einheit in einem Gegenstand fixiert. Betrachten wir jedoch den gesamten Zyklus von Produktion, Gebrauch und Entsorgung, so löst sich diese Fixierung in eine Vielzahl stofflicher Beziehungen auf. Das Rohmaterial, aus welchem das Objekt zusammengesetzt wird, muss zunächst aus einem bestimmten ökologischen Systemzusammenhang herausgelöst werden, wodurch dieser Zusammenhang bestimmte Störungen erfährt. Die Produktion als Kombination dieser stofflichen Elemente findet ihrerseits innerhalb von ökologischen Systemzusammenhängen statt, die von dieser Produktion affiziert werden. Distribution und Gebrauch des Objekts sind ebenfalls keine auf dieses Feld beschränkte Vorgänge, sondern haben vielfältige Wirkungen auf seine natürliche Umwelt, die zum Teil (als konkreter Nutzen) intendiert, zum großen Teil aber nicht-intendiert, d.h. häufig schädlich wirken. Am Ende des Objektzyklus steht schließlich die Entsorgung, d.h. eine nicht vollständig kontrollierte (oder überhaupt nicht kontrollierbare) Wirkung auf die natürliche Umwelt, an die es zurückgegeben wird. Eine vollständige Umweltsystemanalyse dieses Produktzyklus würde ergeben, dass die im konkreten angestrebten „Nutzen" des Objekts fixierten Eigenschaften nur einen relativ kleinen Ausschnitt aus seinen Gesamtwirkungen bilden. Prinzipiell ist diese Tatsache heute bekannt; welche Auswirkungen diese Erkenntnis aber auf den Gestaltungsprozess selbst haben müsste, wäre im Einzelnen zu klären.

- Das Objekt besitzt eine bestimmte technische Grundlage, d.h. es partizipiert an bestimmten technischen Verfahren und es besitzt bestimmte Eigenschaften, die seinen Gebrauch ermöglichen (oder erschweren). Diese technische Seite kann isoliert von der ökologischen Dimension rekonstruiert werden. Es geht dabei von der Produktionsseite her darum, in welche technischen Verfahren der Gegenstand eingebunden ist, d.h. auf welchen Vorleistungen er beruht und in welcher Hinsicht er Anregungen für technische Innovationen gibt, die von seinen Gebrauchseigenschaften bestimmt werden. Wenn der Technikprozess selbst als ein „offener" Vorgang verstanden werden kann, so kann ein technisch hergestelltes Produkt niemals technisch neutral sein, sondern es favorisiert bzw. behindert die Realisierung eines bestimmten Entwicklungspfads.

Dies gilt dann auch für die Konsumtionsseite: Der Umgang mit einem Objekt prägt instrumentelle Haltungen und steht vor dem Horizont einer Kompatibilität einzelner Komponenten, die (etwa in einem Haushalt) zu einem systematischen Komplex verschmelzen. Das Objekt ist daher auch in technischer Hinsicht als Element eines Systemzusammenhangs zu begreifen und darf nur zu einem gewissen Grad isoliert gesehen werden.

- Das Objekt besitzt eine Reihe von sozialen Implikationen, die teilweise mit dem größeren kulturellen Hintergrund verschmelzen, jedoch auch unabhängig von diesem analysiert werden können. Auch hier kann die Produktionsseite von der Konsumtionsseite unterschieden werden. Da Produktionsbedingungen immer auch soziale Verhältnisse implizieren und nicht rein technisch begriffen werden können, gehen etwa die Arbeitsbedingungen bei der Herstellung und der Distribution des Objekts in seine soziale Konstitution ein. Letzteres gilt vor allem auch für den Gebrauch, der grundsätzlich im Rahmen einer sozialen Beziehung stattfindet (etwa innerhalb einer Familie, einer Nachbarschaft oder bestimmten sozialen Gruppen). Das Objekt ist hier keineswegs sozial neutral. Es kann z.B. Kommunikationen erschweren oder erleichtern, Konflikte provozieren oder bewältigen helfen, Distinktionen begünstigen oder nivellieren. In den Entwurf eines Objekts geht daher in einem gewissen Grad auch die Konstruktion eines sozialen Beziehungsgeflechts ein, und zwar unabhängig davon, ob dies intendiert ist oder nicht.

- Das Objekt besitzt schließlich kulturell-symbolische Bedeutungen im engeren Sinne, die von den unmittelbaren sozialen Implikationen unterschieden werden können. Dies wird gerade dann deutlich, wenn wir Objekte, die aus unterschiedlichen kulturellen Formationen stammen, miteinander vergleichen. Dann wird sofort einsichtig, dass sie bestimmte Stilmerkmale gemein haben, die unabhängig von der sozialen Position oder auch der technischen Funktion existieren. Ein Kohlenherd aus einer Arbeiterküche der zwanziger Jahre teilt mit einer gleichzeitigen Luxuslimousine Stilprinzipien, die an Eindeutigkeit gewinnen, je weiter der Beobachter von ihnen entfernt ist. Diese Stilprinzipien sind den jeweiligen Konstrukteuren nicht immer und niemals vollständig bewusst verfügbar, sondern sie werden im Rahmen eines generellen symbolischen Feldes erzeugt, innerhalb dessen er an kollektiven Mentalitäten partizipiert. Eine erfolgreiche Gestaltung muss nicht nur in der Lage sein, diese stilistischen Eigentümlichkeiten zu kopieren und zu konkretisieren. Angesichts dessen, dass sich Stile in dem Maße wandeln, wie sich symbolische Felder transformieren, muss der Gestalter vielmehr ein Gespür für solche Entwicklungen gewinnen. Hier ist daher seine Intuition gefragt, die Schärfung eines Wahrnehmungsorgans, die es ihm im besten Fall ermöglicht, zum Pionier einer Neuschöpfung zu werden.

Wenn wir in dieser skizzierten Weise das Objekt als Knotenpunkt einer Reihe von Systembedingungen verstehen, wird deutlich, dass ein erfolgreicher Gestalter in der Lage sein muss, wenigstens prinzipiell auf diese Systemzusammenhänge einzugehen. Freilich besteht die Gefahr, dass eine reine Systemorientierung ohne Beziehung auf ein Objekt ins Uferlose verläuft. Wenn alles mit allem irgendwie zusammenhängt, müsste man erst die ganze Welt verstanden haben, bevor man irgendetwas unternehmen könnte. Dies wäre natürlich eine utopische und letztlich jede Initiative lähmende Forderung. Stattdessen muss es darum gehen, die Aufmerksamkeit auf das Objekt zu fokusieren und die Systemperspektive in der Weise aufzunehmen, wie es für die Konstruktion des Objekts erforderlich ist. Systemtheoretisch gesprochen, müsste hierbei eine Komplexitäts-Reduktion vorgenommen werden, d.h. eine Selektion derjenigen Elemente und Beziehungen, die in die jeweilige Konstruktion eingehen sollen.

Wenn unsere im ersten Teil des Gutachtens vorgebrachte Diagnose richtig ist, so steht eine fundamentale Transformation des sozialen und kulturellen Raums im Sinne einer neuen Differenzierung an. Diese Differenzierung wird sich auf der symbolischen Ebene vermutlich in Gestalt einer Pluralisierung der Stile ausdrücken. Das muss keinesfalls nur in Form der post-modernen Beliebigkeit der letzten Jahre der Fall sein. Es ist ebensogut möglich, dass diese Differenzierung zur Verstetigung bestimmter stilistischer Gruppierungen führt, die sich polemisch voneinander absetzen. Wenn dies der Fall sein sollte, läge eine große Prämie darauf, diese Formen jeweils zu konkretisieren. Der Gestalter der Zukunft steht vor einem recht offenen Horizont, der neue Sensibilitäten und kreative Öffnungen verlangt. Der Gestalter sollte lernen, sich diesen Herausforderungen zu stellen. Zu diesem Zweck ist es aber erforderlich, dass er ein Gespür dafür gewinnt, wo diese neuen Herausforderungen und Lösungsansätze zu suchen und zu finden sind. Verlangt wird daher eine kulturwissenschaftliche Aufklärung des Gestalters, die Rationalisierung seiner Intuition, welche sich darauf richtet, die neuen symbolischen Felder kultureller Plausibilitäten und stilistischer Ausprägungen aufzuspüren und mitzuprägen.

Der erfolgreiche Gestalter vereint in sich zwei unterschiedliche soziale und kulturelle Perspektiven, die in der gesellschaftlichen Wirklichkeit häufig als getrennte Rollen bzw. Positionen auftreten. Gerade das Spannungsverhältnis zwischen beiden demonstriert, wie schwierig ihre Vereinigung ist, zugleich wird aber deutlich, dass ihre Kombination von entscheidender Bedeutung ist. Sie sollen wie folgt idealtypisch unterschieden werden:

1. Der Funktionsträger innerhalb der Systeme von Forschung- und Entwicklung, Produktion, Verwaltung, Wissenschaft oder Politik hat permanent Entscheidungen geringer Reichweite zu treffen, und durch diese Entscheidungen hindurch vollzieht sich die Selbstorganisation des Gesamtsystems

als ein im Ganzen ungesteuerter, unbekannter, irreversibler Prozess. Der Funktionsträger vollzieht nicht nur Sachzwänge, für deren Exekution es eindeutige Lösungen gäbe, sondern er steht tatsächlich immer wieder vor realen Alternativen. Um Entscheidungen fällen zu können, orientiert er sich einmal an Realvorgaben (etwa an der zu erwartenden Rentabilität), vor allem aber an allgemeinen Weltmodellen, an Grundplausibilitäten, die einen bestimmten Handlungsstil für selbstverständlich erklären. Dieser Vorgang ist als solcher nicht vollständig konzeptualisiert (und vermutlich auch nicht vollständig konzeptualisierbar).

2. Der Intellektuelle oder Künstler, der sich im Medium der Öffentlichkeit bewegt, bildet eine Art Gegenaristokratie zu dem Funktionsträger, wobei sich seine Legitimität aus der beanspruchten Verfügung über generellere Einsichten, eine überlegene Moral oder höhere Intuition herleitet. Es fällt ihm leicht, Dissonanzen zwischen seiner normativen Moral-Welt und der Wirklichkeit festzustellen, diese als Kritik zu formulieren und zu fordern, die Wirklichkeit möge sich diesen Sollensansprüchen beugen. Freilich ist auch der Intellektuelle (meist entgegen seinem Selbstverständnis) nicht in der Lage, die reale Komplexität der Wirklichkeit vollständig zu erfassen und bewusst zu repräsentieren, sondern er ist gezwungen, sich auf ein affektiv besetztes Meinen zurückzuziehen, welches zu einem diffusen Weltbildhintergrund wird, der von einer allgemeineren „Öffentlichkeit" (zu der auch der Funktionsträger gehört, sofern er sich außerhalb seines engeren Expertenbereichs befindet) aufgenommen wird.

Die Beziehung zwischen entscheidungsfällendem Funktionsträger und dem Intellektuellen, welcher den kulturellen Raum prägt, ist nicht institutionalisiert, sondern vollzieht sich durch vielfache Reibungen hindurch, von der offenen Gegnerschaft über indirekte Beeinflussung bis hin zur direkten Beratung. Funktional gesehen arbeitet der Intellektuelle an der Formierung der Plausibilitätsfelder, die ihrerseits das Medium bilden, innerhalb dessen der Funktionsträger seine wirklichkeitsprägenden Entscheidungen fällt. Diese Plausibilitätsräume besitzen den Charakter von Objektivität, d.h. sie sind einer gezielten Konstruktion oder Rekonstruktion nicht zugänglich, sondern bauen sich in einem Prozess der Selbstorganisation auf. Dieser Prozess einer kulturellen Musterbildung steht jedoch selbst unter dem selektierenden Einfluss einer spezifischen „Umwelt", welche den Charakter von Weltmarkteinflüssen, von politischen Großtendenzen, von Öko-Problemen und anderen Vorgängen haben kann, die außerhalb der spezifisch kulturellen Kommunikationsprozesse liegen. Der Aufbau von kulturellen Plausibilitätsräumen fand bislang, wohl wegen seiner sprachlich-symbolischen Fixierung, weitgehend innerhalb nationaler Territorien statt, so dass sich bestimmte nationale Stile ausbilden konnten, doch befinden sich diese im Zuge der Globalisierung in rapider Auflösung.

Der Funktionsträger tendiert dazu, sich zu weitgehende direkte Eingriffe des Intellektuellen in seine vermeintlich rein sachlichen Entscheidungszonen zu verbitten, da er befürchtet, dass sachfremde, dysfunktionale Gesichtspunkte als Störungen in dem ihm zugänglichen Wirklichkeitsbereich auftreten könnten. Zugleich ist er aber dem Einfluss der kulturellen Plausibilitäten schutzlos ausgeliefert, da er als Privatmensch in der gleichen symbolischen Welt lebt wie alle anderen. Hier entstehen daher immer wieder Friktionen, die sozial als Gegensatz zwischen dem „Praktiker" und „Theoretiker" auftreten können. Der erfolgreiche Planer und Gestalter muss jedoch die Perspektive des Künstlers und Intellektuellen auf der einen und des praktischen Funktionsträgers auf der anderen Seite in sich vereinen. Dies ist eine Spannung, die große Herausforderungen an seine Ausbildung stellt. Gelingt diese, so agiert er inmitten des Dschungels der Objekte als Pfadfinder mit kulturellem Kompass.

3. Profile einer wissenschaftlichen Ausbildung von Produkt-Designern

Angesichts der oben skizzierten globalen Tendenzen zu einer Differenzierung oder gar Segmentierung der Gesellschaft ist zu erwarten, dass das Design-Element in der Produktgestaltung eine immer größere Bedeutung gewinnen wird. Die Schrumpfung der Großserienproduktion gibt einer neuen Individualisierung der Gestaltung Raum; zugleich schwindet die scheinbar „sachgerechte" Form, die mit der Massenproduktion einherging. Hier öffnen sich daher neue Spielräume für eine freie, inventorische Gestaltung, was Phantasie, künstlerische Intuition und ein feines Gespür für Stilwandlungen erfordert. Als weiteres Element kommt jedoch hinzu, dass in einer weitgehend vernetzten Welt das Objekt nicht mehr als isolierter Gegenstand, sondern als Knotenpunkt von Kräftelinien erscheint, die in jeweils unterschiedliche Systemzusammenhänge eingebettet sind, so dass vom Gestalter ein Sinn für diese Systeme erwartet werden muss.

Aus dieser allgemeinen Diagnose kann das zu gestaltende Produkt als Schnittstelle einer Reihe von Systemen angesehen werden, die als jeweils eigenständige Dimensionen begriffen werden können. Sie können in Hinblick auf die Designer-Ausbildung wie folgt unterschieden werden:

- Das Objekt besitzt eine bestimmte ästhetische Qualität und steht immer in Beziehung zu einer umfassenderen Objektwelt. Der künstlerische Entwurf zielt auf die freie Gestaltung einer Form. Hier werden daher ästhetische Unabhängigkeit, Gefühl für Material und Proportion, Ablösung von eingefahrenen Schemata und die Entwicklung einer selbständigen künstlerischen Intuition verlangt. Diese Eigenschaften sind vermutlich nur in einem beschränkten Grade lehrbar und die Art und Weise der Lehre ist kaum formalisierbar, sondern wirkt vor allem durch die Persönlichkeit des Lehrenden.

- Das Objekt ist als Produkt Resultat eines Fertigungs- oder Produktionsprozesses. Es gilt daher, Kenntnisse der technischen Grundlagen der Produktion hinsichtlich der Materialien und der Verfahren zu vermitteln. Dies kann natürlich angesichts der realen Komplexität industrieller Prozesse niemals auch nur annähernd vollständig geschehen. Es kommt vielmehr darauf an, einen prinzipiellen Sinn für die technische Problematik zu entwickeln und die Fähigkeit zu erwerben, sich die erforderlichen Kenntnisse und Kompetenzen dort zu holen, wo sie verfügbar sind.

- Das Objekt ist auf den Gebrauch durch einen bestimmten Nutzer ausgerichtet. Seine „Oberfläche" transportiert nicht nur ästhetisch-symbolische Signale, sondern sie ermöglicht auch einen pragmatischen Umgang, der im Kontext eines umfassenderen Gebrauchsumfeldes steht. Diese Nutzungsdimension kann sozial, kulturell, individuell sehr unterschiedlich sein und muss in die Konstruktion des Objekts mit eingehen bis hin zu der Möglichkeit, dass sich anstelle eines bestimmten Objekts ein andersartig strukturierter Benutzerzusammenhang anbieten könnte, den der Designer alternativ gestaltet.

- Das Objekt ist als materieller Gegenstand Element eines umfassenderen natürlich-ökologischen Systems. Diese ökologischen Qualitäten sind in Hinblick auf Produktion, Gebrauch und Entsorgung (Recycling) zu berücksichtigen, und zwar nicht nur im nachhinein, als Prüfung seiner „Umweltverträglichkeit", sondern bereits im Prozess des Entwurfs und der Konstruktion des jeweiligen Objekts selbst. Sofern diese ökologische Dimension in Konflikt mit anderen Dimensionen geraten kann, ist eine sorgfältige Abwägung erforderlich, die so früh wie möglich stattfinden sollte. Daher sind Kenntnisse über elementare ökologische Systemzusammenhänge zu vermitteln.

- Das Objekt ist als Träger symbolischer Bedeutung in umfassendere kulturelle Systeme eingebunden. Zum Verständnis dieser Bedeutungsfelder und ihrer Stiltransformationen ist eine spezifische kulturelle Kompetenz erforderlich, die über die Entwicklung künstlerischen Gestaltungsvermögens hinausgeht. Der Gestalter muss wissen, dass das von ihm entworfene Objekt an einem Sinnzusammenhang partizipiert, dessen Struktur nicht beliebig ist und nicht vollständig zu seiner eigenen persönlichen Disposition steht. Er muss seinen eigenen kulturgeschichtlichen Standort kennen, um die symbolischen Felder aufspüren zu können, in welche das Objekt einzubetten bzw. eingebettet ist.

Ein solches Programm stellt an den Gestalter und seine Ausbildung hohe Anforderungen. Er muss Eigenschaften eines künstlerischen, technischen, ergonomischen, systemanalytischen, ökologischen und kulturellen Generalisten entwickeln, die es ihm ermöglichen, sich in einer komplexen Wirklichkeit aktiv, produktiv und innovatorisch zu orientieren und zu entfalten. Er sollte zugleich nicht zum Spezialisten auf einem der genannten Gebiete werden, wenn auch die

Konzentration auf bestimmte Schwerpunkte sinnvoll erscheint. Besonders wichtig ist aber, dass seine Ausbildung nicht auf den Erwerb abgeschlossenen toten Wissens zielen darf, welches er lediglich anwendet und kopiert. Verlangt wird vielmehr die Erweckung von Lernfähigkeit und der Erwerb einer Grundorientierung, welche eine Intuition für Systemzusammenhänge aufweist und keinesfalls das Objekt in der einen oder anderen Weise fetischisieren darf.

Der Ausbildungsgang Produkt-Design sollte um einen Schwerpunkt erweitert werden, der sich mit den kulturwissenschaftlichen Grundlagen des Design befasst und explizit die verschiedenen Systemzusammenhänge thematisiert, in welche das Objekt und seine Gestaltung eingebunden sind. Diese anzustrebende Reflexion der kulturwissenschaftlichen Basis von Gestaltung sollte sich auf die folgenden Felder erstrecken:

1. Die Tradition von Stil, Design und Kulturgeschichte. Hier kann gelernt werden, dass der Raum der Gestaltung nicht nur von Anforderungen der Gegenwart, sondern auch von Wirkungen der Vergangenheit geprägt ist. Kenntnisse der eigenen Tradition ersparen nicht nur Schein-Innovationen, sie stellen die eigene Tätigkeit auch explizit in eine Tiefenstruktur, die sonst nur implizit wirksam wäre. Der Entscheidungsraum der Gegenwart ist niemals vollständig offen, sondern immer auch von früheren Entscheidungen mitgeprägt, die in Gestalt der überlieferten Objektwelt, aber auch als selbstverständlich erscheinender Haltungen und Plausibilitäten präsent sind.

2. Der Aufbau und die Transformation symbolischer Felder der Kultur. Hier geht es um eine systematische Analyse des kulturellen Bedeutungsraums, der durch Objekte konstituiert wird. Eine solche Analyse kann an bestimmten historischen Beispielen vorgenommen werden, an denen gelernt werden kann, in welcher Weise soziale Distinktionen, kulturelle Erwartungen, Alltagsmentalitäten und sinnliche Haltungen aufeinander eingestellt sind. Ziel einer solchen Betrachtung kann es sein, die Autonomie des Objekts als bloßen Schein zu enthüllen. Zugleich muss es hier aber darum gehen, einen Sinn für die zukünftigen Entwicklungen solcher kultureller Plausibilitäten zu gewinnen, so dass der Entwerfer sensibel genug ist, die zukünftige Formgestaltung mitzuprägen, an welcher sein Objekt ja auf alle Fälle partizipieren soll. Dazu gehört der Aufbau einer gewissen „soziologischen Phantasie", welche nicht unterstellt, dass die Gesellschaft immer und für alle Zeit so bleiben wird, wie sie sich in der Gegenwart darstellt.

3. Das Verständnis für ökologische Systemzusammenhänge. Niemand wird heute mehr bestreiten, dass die Umweltintegration von Produkten, Verfahren und Nutzungszusammenhängen eine Angelegenheit ist, die nicht mehr ignoriert werden darf. Andererseits wird bei näherer Betrachtung deutlich, dass es sich hier wahrhaft um ein weites Feld handelt. Der Designer kann sicherlich nicht zum Umweltfachmann ausgebildet werden, zumal schon heute deutlich wird,

dass es einen solchen generellen Umweltfachmann angesichts der hohen Komplexität der Umweltproblematik nicht mehr geben kann, sondern dass sich hier die Kompetenzen bereits stark differenziert haben. Daraus darf nun allerdings nicht der Schluß gezogen werden, der Aufbau von Umweltkompetenz sei dem Designer nicht mehr zuzumuten. Es gilt vielmehr, einen allgemeinen Sinn für ökologische Systemzusammenhänge zu wecken, der es ihm ermöglicht, sich das je konkrete Wissen von Fall zu Fall vor einem allgemeineren Kenntnishintergrund verfügbar zu machen.

4. Die Konstruktion eines systematischen Benutzungszusammenhangs. Die konkrete Projektarbeit betrachtet schon jetzt das Objekt nicht als isolierten Gegenstand, sondern als Ausschnitt aus einem Nutzungssystem. Dies kann im Projektzusammenhang aber immer nur konkret und auf einen speziellen Fall bezogen möglich sein. In allgemeinerer kulturwissenschaftlichen Perspektive kann dieser Systemzusammenhang aber in seiner prinzipiellen Struktur und Wirkung analysiert werden; vor allem aber wird es hier möglich, auch fiktive oder prospektive Systeme zu analysieren, so dass im Sinne eines „exemplarischen Lernens" der Sinn für solche Systementwicklungen geschärft werden kann. Diese Dimension berührt vermutlich am stärksten den bisherigen Schwerpunkt „System-Design", doch zielt sie stärker auf eine Integration dieser Perspektive in die allgemeine Ausbildung.

4.
Technikfolgenabschätzung und Politikberatung – Arbeiten der SfS, des ITAS und des TAB

4.1 Einführung

Der technisch-zivilisatorische Fortschritt und seine Folgen sowie Möglichkeiten seiner Steuerung waren von Anbeginn ein zentrales Thema der Studiengruppe für Systemforschung. Die nächsten Beiträge in diesem Kapitel beschäftigen sich mit dieser Thematik.

Im Beitrag von Horst Rittel wird darüber reflektiert, was von einer wissenschaftlich fundierten Entscheidungstheorie zu erwarten ist. Er verweist zunächst auf die gemeinsamen Wurzeln der „in den letzten zwei Jahrzehnten" entstandenen Wissenschaften (von der Kybernetik bis zur Spieltheorie und dem Systems Engineering)" in den besonderen Herausforderungen des „2. Weltskriegs". Die Komplexität der zu bearbeitenden Aufgaben führte zu einer neuen Rolle der Wissenschaft. Er sieht einen speziellen Problemtypus entstehen, der Wissenschaftler nicht mehr nur als beratend mitwirken lässt, sondern bei dessen Lösung sie aufgrund eines „konkreten Handlungszwangs" direkt Mitverantwortung übernehmen (als „Entscheidungsgehilfe").

Das stellt die Rolle der Wissenschaft insgesamt zur Diskussion, darf doch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden der Kybernetik und Systemforschung nicht auf naturwissenschaftlich-technische Erfolgskriterien reduziert werden. Es sollen nunmehr nämlich nicht Erkenntnisse um ihrer selbst willen gewonnen werden, ohne Rücksicht auf ihre spätere Nutzung, sondern immer im Hinblick auf konkrete Aktionsaufgaben. Und die Analyseergebnisse sollen Empfehlungen zum Handeln sein, was den Wissenschaftler zum Partner („Mitspieler") bei der Planung und Entscheidung macht. Eine solche Wissenschaft ist also eine Wissenschaft vom Handeln, insbesondere vom „zweckrationalen" Handeln, nahe einer „Handlungslehre".

Rittel stellt dann mit mehr Details zwei Spielarten dieser neuen Wissenschaft vor, die „Systemforschung" und die „Entscheidungstheorie". Während bei der erstgenannten Wirkungszusammenhänge und Informationsflüsse im Mittelpunkt stehen, konzentriert sich die Entscheidungstheorie darauf, „geeignete Alternativen zu erschließen und die Unsicherheit der Wahl zwischen ihnen zu reduzieren", durchaus auch unter Verwendung der Strukturierungsmöglichkeiten der Systemmodellierung.

Wichtig ist es ihm hier zwei unterschiedliche Situationen zu unterscheiden: Die, bei der der Entscheider von außen nach Lösungen sucht, und die, in die der Entscheider selbst einbezogen ist und Teil der Problemlösung z.B.im Sinne einer gewählten und umgesetzten Verhaltenstrajektorie ist. .

Im Mittelpunkt des darauf folgenden Beitrags von Helmut Krauch steht die Auseinandersetzung mit der Behauptung, dass an vielen Stellen „Sachgesetzlichkeiten" den Rückgriff auf politische Normen überflüssig machen. In seiner Darstellung des Verhältnisses von Zweck und Mittel orientiert sich Helmut Krauch an einer Unterscheidung von Habermas, der ein dezisionistisches, eine technokratisches und ein pragmatisches Entscheidungsmodell beschrieben hat. Während es die ersten beiden zu überwinden gilt, aufgrund der ihnen innewohnenden Tendez der „Verengung" von Perspektiven, soll das dritte Modell in dem Beitrag näher kontouriert werden.

Hintergrund der Überlegungen ist dire Forderung, die wissenschaftlich-technischen Handlungsmöglichkeiten mit all ihren sozialen und politischen Folgen zu durchdenken. Dies ist insbesonder die Aufgabe der Wissenschaft. Es muss aber vermieden werden, den Fehler zu begehen, so zu handeln, als wüsste man bereits Lösungen dort, wo vieles vorher einfach nicht antizipiert werden kann, es also um die Organisation eines geeigneten Analyse- und Entscheidungsprozesses geht. Das wiederum, so wird ausgeführt, „setzt die Herstellung einer geeigneten Beziehung zwischen wissenschaftlich-technischen Mitteln und gesellschaftlichen Zielen und Zwecken voraus", zu der es offenbar bisher allein durch „Experten und Politiker" noch nicht gekommen ist. Deshalb wäre zu prüfen, inwieweit „die Öffentlichkeit hier lernen, verstehen und über Werte und Ziele diskutieren und entscheiden kann".

An verschiedenen Beispielen wird die Notwendigkeit einer Erweiterung der Zugänge diskutiert; i.d.R:, so zeigen diese Beispiele beeindruckend, waren die sachlich-technischen Argmente deshalb nicht ausreichend, weil die sozialen Komponeten der Problemsituation und der Handlungsanleitungen nicht (oder wenigestens nicht hinreichend) berücksichtigt wurden.

Der Beitrag „ Organisierte Konflikt" enthält ein Referat von Helmut Krauch mit anschließender Diskussion, die im Jahr 1963 im Center for the Study of Democratic Institutions (CSDI) stattfand. Helmut Krauch war zu dieser Zeit Fellow am CSDI und an dem Seminar nahmen damals sehr renommierte Wissenschaftler teil (siehe Liste der Teilnehmer).

In seinem Referat entwickelte Helmut Krauch wesentliche Ideen, die später in der Technikfolgenabschätzung Niederschlag fanden. Die Ausgangsfrage des Diskussionsleiters Robert M. Hutchins, dem damaligen Leiter des CSDI und ehemaligen Rektor der Universität von Chicago, an Helmut Krauch war die folgende: Gibt es Anlass zu der Hoffnung, wenigstens in einiger Zukunft, den Fortschritt der Technik nach den Bedürfnissen der Gesellschaft auf demo-

kratische Weise lenken zu können? Die Frage stelle sich vor dem Eindruck, dass er bisher in starkem Maße von militärischen und wirtschaftlichen Interessen einseitig geprägt werde. In seiner Antwort stellte Helmut Krauch ein dreistufiges Modell vor, mit dem dies erreicht werden könnte. Stufe 1 besteht in einer möglichst umfassenden (System-) Analyse der jeweiligen Technologie, ihre Alternativen und ihrer Einbettung in die historische soziale Umwelt. Dies erfordere notwendigerweise interdisziplinäre Zusammenarbeit von Natur- und Sozialwissenschaftlern, die potentielle Konflikte und Spannungen im Gefolge einer möglichen Einführung der Technologie aufdecken könnte.

Stufe 2 des Modells besteht in einer intensiven Kommunikation zwischen den Analytikern und Repräsentanten des Auftraggebers, die zu einem beidseitigen Lernprozess führt, nicht nur über die Chancen der Technologie, sondern auch über die Folgen. Die möglichen Konfliktlinien, so Krauch, müssten modellartig nachgebaut werden und als dritte Stufe des Modells sei die Öffentlichkeit in diesen Kommunikations- und Lernprozess einzubeziehen. Dabei sollten insbesondere jene gesellschaftlichen Gruppen beteiligt werden, deren Interessen bisher schlecht vertreten werden. Helmut Krauch nennt dieses Modell das Teller-Pauling-Modell nach der denkwürdigen Kontroverse der Professoren Edward Teller und Linus Pauling über das Für und Wider von Atomwaffentests, obwohl in der Diskussion deutlich wurde, dass dieser Kontroverse wesentliche Züge des Krauch´chen Modells gefehlt haben. Letztlich ist das Dreistufenmodell aber die gedankliche Vorwegnahme des Krauch´chen ORAKEL-Modell (siehe Beitrag 5.4), das Anfang der 1970er Jahre erfolgreich im Fernsehen realisiert wurde. Wie bereit angedeutet, benennt Helmut Krauch auf diesem Seminar wesentliche Elemente, die später konstitutiv für die Technikfolgenabschätzung wurden, z.B. die umfassende Analyse der Folgen von Technologien, die interdisziplinäre Zusammenarbeit, die notwendige Interaktion zwischen Analytiker und Auftraggeber und die Öffentlichkeitsbeteiligung.

Dies zeigt auch der folgende Beitrag von Herbert Paschen zu Technikfolgenabschätzung als argumentativer Prozess. Die Technikfolgenabschätzung etablierte sich Ende der 1960er Jahre, Anfang der 1970er Jahre ausgehend von der USA. In seinem Beitrag relativiert Herbert Paschen zunächst die Erwartungen, die an TA geknüpft werden, z.B. den Anspruch auf umfassende Analyse, die Forderung nach Objektivität bzw. Wertneutralität etc. Im Weiteren diskutiert er aber dann Möglichkeiten, wie mit solchen und anderen Problemen in konkreten Studien umgegangen werden könnte. So fordert er höchst mögliche Transparenz des gesamten TA-Prozesses, Sicherstellung eines Maximums an aktiver, direkter Partizipation der durch die jeweilige Technologie Hauptbetroffenen. TA sieht er als einen offenen argumentativen Prozess, in dessen Verlauf sich ständig neue Aspekte in Form technologischer Optionen und

Handlungsalternativen ergeben, die aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten sind und für die mehr oder weniger plausible Argumente vorgebracht werden können, bevor abschließende Schlussfolgerungen über Lösungsmöglichkeiten erarbeitet werden können.

Nachdem in Deutschland fast 20 Jahre mit maßgeblicher Beteiligung von Herbert Paschen über die parlamentarische Institutionalisierung von TA diskutiert worden war, wurde 1990 das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) gegründet (siehe hierzu im einzelnen Beitrag 1.6). Eine der ersten Studien des TAB war die TA zum Raumtransportsystem Sänger bzw. genauer formuliert zur Fortsetzung des deutschen Hyperschalltechnologie-Förderprogramm und dessen Ausrichtung auf das Leitkonzept Sänger. Bei diesem handelte es sich um ein zweistufiges, horizontal startendes und landendes wieder verwendbares Raumtransportsystem. Diese TA-Studie, die von Herbert Paschen in diesem Kapitel kurz dargestellt wird, war wohl die erste TA-Studie in Deutschland, die maßgeblichen Einfluß auf eine technologiepolitische Entscheidung hatte. Sie umfasst eine Technikanalyse verschiedener Raumtransportsysteme, eine Analyse verschiedener Positionen zum Nutzen der Raumfahrt, die Entwicklung von Nutzungsszenarien, eine Ziel- und Folgenanalyse sowie die Entwicklung von Handlungsoptionen für die Politik. Die erfolgreiche Durchführung dieser TA war nicht zuletzt mitentscheidend dafür, dass das TAB nach dreijähriger Probephase in eine ständige Einrichtung überführt wurde, die nun bereits 20 Jahre erfolgreich arbeitet.

Der letzte Beitrag dieses Kapitels von Fritz Gloede stellt ein Kapitel aus dem Sänger-Abschlußbericht dar, in dem die zu jener Zeit teilweise sehr kontroverse Diskussion zu dem wissenschaftlichen und technischen sowie industrie-, wirtschafts-, außen- und sicherheits- und umweltpolitischen Nutzen der Raumfahrt (insbesondere der „bemannten Raumfahrt“) aufgefächert wird.

(RC/KHS)

4.2 Forschung und Politik - Zur wissenschaftlichen und politischen Bedeutung der Entscheidungstheorie*)

Horst Rittel

Vorbemerkung

Die folgenden Ausführungen sind ein Versuch, die verschiedenen Ansätze, die unter der Bezeichnung „Entscheidungstheorie" zusammengefasst werden können, auf ihre Gemeinsamkeit zu untersuchen und ihre Beziehungen zum System der Wissenschaft sowie zur Praxis der politischen Entscheidung festzustellen.

Dabei ergeben sich grundsätzliche Bemerkungen zum Wissenschaftsbegriff, zur Beziehung zwischen Theorie und Praxis und zur Rolle von Forschung und Entwicklung in den modernen sozialen Systemen. Ein großer Teil der folgenden Darstellung ist diesen Grundsatzproblemen gewidmet. Bei der Schilderung der Eigenarten der Entscheidungstheorie ist das Hauptgewicht auf die Schwierigkeit gelegt, die eine solche Wissenschaft mit sich bringt. Die vorhandenen Teiltheorien und speziellen Modelle werden nur am Rande erwähnt. Es wurde aber Wert darauf gelegt, dass das hier Gesagte diese Ergebnisse widerspruchslos enthält oder wenigstens zulässt. Es wurde darauf verzichtet, die mathematischen Formulierungen und die empirischen Prozeduren zu schildern.

Im jetzigen Stadium der Untersuchung ist nur eine Skizze der Überlegungen möglich. Es liegt in der Natur der Sache, dass terminologische Schwierigkeiten auftreten (besonders bei einer Darstellung in deutscher Sprache, weil es hier noch kaum eine Sprachregelung gibt). Es ist zuzugeben, dass die hier gegebenen Formulierungen durchaus noch der Schärfung und Klärung bedürfen.

1.

Die in den letzten beiden Jahrzehnten entstandenen Wissenschaften des Operations Research, der Kybernetik, der Informationstheorie, der Spieltheorie, des System Engineering - um nur die wichtigsten zu nennen - haben viele gemeinsame Ansätze und Überschneidungen. Das ist nicht verwunderlich, wenn man an ihre Entstehung denkt. Sie sind sämtlich Kinder des Zweiten

---

*) aus: H. Krauch, W. Kunz, H. Rittel (Hrsg.): Forschungsplanung. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1966

Weltkrieges. Es begann mit der „Dienstverpflichtung“ von Wissenschaftlern für die Lösung neuartiger organisatorischer und technischer Aufgaben der modernen Kriegsführung, die die Kompetenz der Militärs und Ingenieure überschritten. Die Entwicklung des Radars, die Versorgung von kontinentalen Kriegsschauplätzen und die Planung von Strategien stellten Entwurfs- und Entscheidungsprobleme, die nach herkömmlicher Art nicht mit hinreichend hoher Erfolgssicherung gelöst werden konnten. Die Ergebnisse dieser wissenschaftlichen Kooperation sind nicht nur neue Technologien - etwa der Nachrichtentechnik, der Datenverarbeitung oder der Astronautik: Jene ersten Bemühungen haben zu neuen, eigenständigen Wissenschaften geführt, die nicht nur in zunehmendem Maße auch ihre „friedlichen Anwendungen“ finden, sondern auch zu wichtigen und notwendigen Werkzeugen der Planung, der Politik, der Entwicklung geworden sind. In den USA z.B. zählen die auf diesen Gebieten tätigen Wissenschaftler heute bereits nach Zehntausenden, jährlich werden einige hundert Millionen Dollar für die Förderung und - vor allem - die Anwendung dieser Techniken ausgegeben.

Die Gemeinsamkeiten der genannten Disziplinen erklären sich aus ihrem Entstehungsanlass: Sie sind erfunden worden für Situationen unter konkretem Handlungszwang, in denen der Wissenschaftler nicht nur als Berater im herkömmlichen Sinn fungiert, sondern als mitverantwortlicher „Entscheidungsgehilfe“. Dafür gibt es folgende Motive:

- Es steht zuviel auf dem Spiel; die Kosten von Fehlentscheidungen sind so hoch, dass es sich lohnt, die Entscheidung mit den besten verfügbaren Mitteln zu begründen und abzusichern oder sogar erst neue Methoden für die Absicherung der Entscheidungen zu entwickeln (z.B.: bei Problemen der Verteidigungsstrategien, der Förderung der Entwicklungsländer, bei Projekten der Atomtechnik und Raumfahrt);
- man kann das Problem auf herkömmliche Weise nicht bewältigen; es ist zu umfangreich und komplex (z. B. ein Weltraumprogramm);
- man möchte es rationeller und billiger haben (z. B. durch Automatisierung);
- man möchte ein System gegen Katastrophen durch Unzulänglichkeiten und Fehler sichern (z. B. ein Verteidigungssystem gegen Herostraten und den Zufall, ein Wirtschaftssystem gegen Krisen);
- man möchte wissen, welche Ziele sinnvoll anzustreben sind; es stellt sich heraus, dass die politischen und ideologischen Zielvorstellungen zu grob und zu pauschal sind, um aus ihnen Handlungsanweisungen für eine konkrete und weitreichende Entscheidung abzuleiten: Geschichtsphilosophische Programme erweisen sich immer seltener als praktikable Normen für die politische Entscheidung (z. B. in der Entwicklungsplanung oder in der Verteidigungspolitik).

Hinzu kommt die Überzeugung, dass wissenschaftliches Vorgehen angesichts dieser Schwierigkeiten sinnvoll und erfolgversprechend ist. Im Zeitalter der „Szientifikation" liegt diese Vermutung nahe - obwohl sie selbst wieder in den Verdacht einer positivistischen Geschichtsphilosophie gerät: Wissenschaftlichkeit mit dem Anspruch auf die Objektivität einer letzten Instanz gerät in die bedenkliche Nähe der ungehemmten Fortschrittsgläubigkeit. Die Rechtfertigung der Szientifikation ist an ihren Wirkungen abzulesen: Die wissenschaftliche - insbesondere die naturwissenschaftliche Methode - ist das wirksamste Werkzeug zur Prägung der Realität geworden („scientific method" ist leider im Deutschen ohne Entsprechung; die hier gemeinten Methoden sind natürlich nicht allein „natur"-wissenschaftlich, gemeint ist die spezifische Vorgehensweise, nicht ihr Objekt):

„Die Wissenschaft („science") frisst sich wie eine Krankheit weiter ... Exakte Methoden lassen sich kaum jemals wieder abschütteln." (O. Morgenstern) „Diejenige Haltung, welche die rationalen Wissenschaften und die Technik in den Mittelpunkt des Denkens stellt, bietet viel bessere Chancen des Überlebens als das verdrossene Ärgernis über die Technik, welche den westlichen Intellektuellen oftmals kennzeichnet!" (K. Steinbuch)

Die „scientific method" ist die moderne Entsprechung zum Programm von SPINOZA, die Welt „more geometrico" zu ergründen.

Die neue Tendenz zur „engagierten Wissenschaft" ist jedoch nicht ohne Folgen für die Wissenschaft und ihre Ideologie geblieben. Das klassische Ideal der Wissenschaft weist ihr die einzige Aufgabe zu, Erkenntnisse zu erringen, da neue Erkenntnisse Fortschritt in einem absoluten Sinne bedeuten und damit „um ihrer selbst willen" als erstrebenswert gelten müssen. Die Anwendbarkeit dieser Erkenntnisse gilt kaum noch als Problem der Wissenschaft: sie wird sich schon erweisen. Die Wissenschaft bildet eine eigene Realität, eine autonome Provinz neben der „außer-wissenschaftlichen" Welt.

Dieses Ideal hat sich als recht wirksam erwiesen. Die Institution Wissenschaft als ein von den Wechselfällen des Geschehens isolierter Generator von „Innovation" ist ein wichtiges Element der modernen sozialen Systeme.

Die hier zur Diskussion stehenden neuen Disziplinen stellen jedoch einen Wissenschaftstyp dar, der sich nicht in dieses Programm einfügen lässt:

- sie sollen Erkenntnisse nicht um ihrer selbst willen gewinnen - ohne Rücksicht auf ihre spätere Nutzung-, sondern im Hinblick auf konkrete Aktionsaufgaben;
- ihre Resultate sollen Empfehlungen zum Handeln sein;
- der Wissenschaftler ist Partner („Mitspieler") bei der Planung und Entscheidung.

Damit wird der Entscheidungsvorgang selbst zum wissenschaftlichen Objekt. Man kann bezweifeln, ob eine derartige Aktivität überhaupt noch als Wissen-

schaft bezeichnet werden soll. Tut man es dennoch, ist damit eine Revision des Wissenschaftsbegriffes verbunden, die das herkömmliche Ideal zum Extremfall macht. Die Grundlage einer solchen Wissenschaftstheorie kann nicht nur eine „Erkenntnistheorie" sein, denn Erkennen ist nur eine Komponente des Handelns. Aber auch eine sprachanalytische Wissenschaftstheorie kann diese Rolle nicht erfüllen. Vielmehr bräuchte man eine „Handlungslehre" zur Grundlage, die das Erkennen als Voraussetzung des Handelns betrachtet. Allerdings würde eine Wissenschaft in diesem weiteren Sinne viele der für sie bislang typischen Merkmale verlieren:

„Eine Wissenschaft, die so weit geht, gibt sowohl ihre Objektivität als auch ihre Immunität auf ... Die Wissenschaft von morgen wird nicht objektiv sein ... die zukünftige Wissenschaft wird nicht politisch immun sein." (CHURCHMAN)

Durch einen solchen Wissenschaftsbegriff wird die oben geäußerte Befürchtung eines getarnten Positivismus entkräftet - oder doch wenigstens gemildert. Wenn die Institution Wissenschaft ihren apodiktischen Objektivitätsanspruch aufgibt, und wenn sie sich einschließlich ihrer Ziele und Werte als dem historischen Wandel und dem Wechselspiel der Kräfte unterworfen versteht, dann verliert sie den Charakter der Patentideologie und der starren, absoluten Instanz.

II.

Es fehlt nicht an Versuchen, daraus die Konsequenzen zu ziehen und die eingangs erwähnten neuen Disziplinen nach ihren Gemeinsamkeiten und Eigentümlichkeiten zu systematisieren und das Ganze zum System der herkömmlichen Wissenschaften in Beziehung zu setzen. Es gibt eine ganze Reihe von Vorschlägen für Dachbegriffe und Sammelbezeichnungen, von denen sich jedoch bislang keiner durchgesetzt hat. Im Gegensatz zu der Spezifizierung nach Objektbereichen' wie es in den traditionellen Wissenschaften üblich ist (Physik, Volkswirtschaftslehre), sind die neuen Disziplinen gerade durch eine große Beliebigkeit der Objekte ausgezeichnet (kybernetische Betrachtungen sind sowohl für ökonomische als für biologische Sachverhalte angebracht), weshalb sich eher eine Klassifizierung nach Methoden und Ansätzen empfiehlt. Es steht zu vermuten, dass sich als Oberbegriff eine Bezeichnung wie „Allgemeine Methodologie", „Systemwissenschaft" oder „Praxeologie" (KOTARBINSKI, LANGE) durchsetzen wird. Man mag diese Frage der Benennung als nebensächlich ansehen und der Meinung sein, dass nur die Resultate interessant seien. Aber Begriffe sind Programme. Der Name steckt das Benannte ab. Und von der Benennung dieser „Handlungslehre" hängt ihre Rolle ab. Ein negatives Beispiel möge erwähnt werden: Wenn es im deutschen

Sprachgebrauch üblich geworden ist, „operations research“ mit „Unternehmensforschung“ zu übersetzen, so ist das zwar im Verlaufe einer Wirtschaftskonjunktur verständlich, aber diese Bezeichnung legt die nichtbetriebswirtschaftlichen Möglichkeiten dieser Disziplin zumindest nicht nahe, wenn sie nicht sogar ausgeschlossen werden (etwa die Anwendung auf die Stadt- und Regionalplanung, die Forschungsplanung, die Politik).

Die hier zur Diskussion stehende Wissenschaft ist also eine Wissenschaft vom Handeln, insbesondere vom „zweckrationalen“ Handeln (M. WEBER). Eine solche Wissenschaft ist gleichzeitig:

- deduktiv (wie die Mathematik), indem sie aus axiomatischen Systemen Folgerungen ableitet und Modelle für Handlungstypen konstruiert;
- induktiv (wie die Physik), indem sie empirische Befunde über Verhaltensweisen zu Hypothesen verarbeitet, welche die Grundlage für Theorien bilden;
- instrumentell (wie das Ingenieurwesen), indem sie die Mittel und Methoden für die Anwendung in konkreten Situationen entwickelt;
- pragmatisch, indem sie diese Anwendbarkeit ständig berücksichtigt und bei der Anwendung selbst beteiligt ist (wie die Medizin).
- Eine solche Wissenschaft hat „metawissenschaftlichen“ Charakter, da sie
- keiner der bestehenden Wissenschaften zuzurechnen ist;
- viele der bestehenden Wissenschaften betrifft;
- auch die Vorgehensweisen der Wissenschaften zum Gegenstand haben kann;
- neue Methoden entwickelt;
- eine adäquate Sprache vermittelt, um über Wissenschaft zu sprechen und über Forschung Forschungen anzustellen;
- es gelegentlich erlaubt, Indikationen von einer Wissenschaft in eine andere zu übertragen;
- Strukturverwandtschaften verschiedener Wissenschaften aufdeckt;
- Zusammenhänge zwischen Forschung, Entwicklung und Realisation untersucht, die Verbindung von Wissenschaft und Anwendung vermittelt, den polaren Gegensatz von Theorie und Praxis aufhebt.

Eine derartige Wissenschaft ist naturgemäß interdisziplinär. Bei allen diesen neuen Disziplinen sind von Beginn an Vertreter der verschiedensten Fachrichtungen beteiligt gewesen: Ingenieure, Mathematiker, Biologen, Ökonomen, Soziologen, Politologen, Physiker und Philosophen. Abgesehen von „graduate programs“ in Operations Research gibt es heute noch kaum eine Ausbildung für diese neuen Wissenschaften, so dass sie nach wie vor von den verschiedenartigsten Spezialisten gemeinsam getragen und weiterentwickelt werden. Opti-

misten und Enthusiasten mögen in dieser Tatsache eine Chance für eine Wiederherstellung der vielbetrauerten universitas litterarum sehen.

III.

Wie schon angedeutet, gibt es heute noch nicht eine derartige Metawissenschaft in strenger und geschlossener Form. Es gibt nur Versuche und Tendenzen. Der bisherige Stand der Entwicklung lässt im wesentlichen zwei Hauptrichtungen oder Schwerpunkte erkennen, die man unter den Bezeichnungen „Systemforschung“ und „Entscheidungstheorie“ subsumieren kann.

Das Objekt der Systemforschung ist das Verhalten von Systemen. Ein System ist eine multivariable Gegebenheit (ein Nachrichtensystem, ein Produktionsprozess, eine Ökologie, ein biologischer Organismus, eine militärische Organisation). Das Verhalten der Systeme ist beschrieben durch die zeitliche Abfolge ihrer Zustände. Systeme zerfallen in Komponenten, die miteinander gekoppelt sind, d.h. Wirkungen abtauschen. Diese Wirkungszusammenhänge stellen sich dabei nicht als Material- oder Energieflüsse dar: Im Gegensatz zum klassischen physikalischen oder technologischen System werden „Informationsflüsse“ betrachtet. Information ist das Substrat, das transportiert und transformiert wird (z. B. die Nachricht über einen Energiefluss). Diese Eigenart ergibt sich aus der Absicht, vorwiegend die Organisation, die Steuerung, Kontrolle und Regelung irgendwelcher Systeme betrachten zu wollen. Die Systemforschung beschränkt sich nicht auf die Beobachtung existierender Systeme. Ihre Hauptabsicht besteht in dem Entwurf von Systemen, die einen bestimmten Zweck oder eine Mission zu erfüllen haben. Besonders wichtig sind dabei die sog. „Mensch-Maschine-Systeme“, für die es eine geeignete Arbeitsteilung zwischen menschlichen und mechanischen Komponenten zu ermitteln gilt. Die Kategorien der Systemtheorie wie „Determiniertheit“, „Stabilität“, „Rückkoppelung“, „Komplexität“, „Selbstorganisation“, „Lernen“ usw. sind so beschaffen, dass sie in der Tat die verschiedensten Systeme zu charakterisieren erlauben. Zur Systemtheorie gehören auch Theorien des Entwerfens und der Heuristik. Sie umfasst große Teile der Kybernetik, des Operations Research, die Kommunikationstheorie und auch Teile der Spieltheorie - neben Ergebnissen des Human Engineering, der Psychologie, der Nachrichtentechnik und der modernen Statistik.

Daneben lassen sich als Entscheidungstheorie alle diejenigen Aktivitäten zusammenfassen, welche das Problem der Auswahl einer geeigneten Maßnahme untersuchen, die eine gegebene Situation in eine andere Situation überführt, welche den Zielen und Absichten eines „Akteurs“ möglichst gerecht wird. Die Klasse der somit zu betrachtenden Entscheidungssituationen reicht von der des Politikers über die des Wirtschaftlers oder des Militärs bis zu der

des Forschers oder auch des Schachspielers. „Risiko“, „Strategie“, „Nutzen“, „Rationalität“, „Erwartung“, „Ziel“ sind Begriffe, die für alle diese Situationen relevant sind.

Diese Dichotomie des heutigen Standes der „Praxeologie“ bezeichnet, wie erwähnt, nur Schwerpunkte der Entwicklung. Selbstverständlich kann ein „decision maker“ samt seinem Gegenüber auch als System aufgefasst werden; und andererseits stellt sich der Entwurf eines Systems auch als Sequenz von Entscheidungen dar.

Im Folgenden soll hauptsächlich auf das eingegangen werden, was hier als Entscheidungstheorie bezeichnet wurde.

IV.

Das Phänomen der Entscheidung war bislang eine Domäne von Philosophie, Theologie und Geschichtswissenschaft, in gewissem Maße auch der Psychologie. Dabei hat die Frage nach dem „Wesen“ der Entscheidung das Problem der Technik und der Praxis der Entscheidung weitgehend in den Hintergrund gedrängt. Die Philosophie der „praktischen Vernunft“ hat in den letzten Jahrzehnten nur wenig Interesse gefunden. Das Zustandekommen einer Entscheidung ist selten der Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtung gewesen. Die Befähigung zur schwierigen Entscheidung gilt als Privileg der begnadeten Persönlichkeit. Man könne sie kaum erlernen; es gebe keine Regeln und Rezepte dafür. Weitblick, Besonnenheit, Verantwortungsbewusstsein seien Faktoren, die nicht näher zu beschreiben seien. Entscheidungsregeln' wie sie etwa von MACCHIAVELLI angegeben wurden, seien unmoralisch und zynisch; die Maximen der Moralphilosophen gelten als trivial und selbstverständlich. Für den täglichen Gebrauch sei der „gesunde Menschenverstand“ durchaus zureichend. Und der Athlet der folgenreichen und schweren Entscheidung, der Held des einsamen Entschlusses, genießt hohe Verehrung, und die „entscheidungsfreudige Persönlichkeit mit jahrzehntelanger Erfahrung“ ist äußerst begehrte Mangelware, wie die Stellenangebote in den großen Tageszeitungen beweisen.

Jeder, der angesichts dieser Meinungen das Phänomen der Entscheidung mit wissenschaftlichen und obendrein „naturwissenschaftlichen“ (scientific!) Mitteln behandelt, gerät in den Verdacht, etwas als Entscheidung zu bezeichnen, was keineswegs dem „Eigentlichen“ oder dem „Wesen“ der Entscheidung entspricht. Selbstverständlich kann es sich nicht darum handeln, naturwissenschaftliche Begriffe und Vorstellungen einfach zu übertragen - auch wenn sich verlockende Analogien bieten. Allzu leicht käme man sonst zu unerlaubten Biologismen. Begriffe wie „Kampf ums Dasein“, „natürliches Wachstum“ usw. sollten zumindest aus den grundlegenden Betrachtungen ferngehalten werden. Übertragen und benutzt

werden sollte lediglich die Denk- und Schlussweise der Naturwissenschaft, wie oben bereits erörtert.

Man darf jedoch die Frage, ob die Objekte einer derartigen Betrachtung denn nun wirklich Entscheidungen im landläufigen Sinne sind oder auch nur sein können, nicht als unwesentlich abtun. Nicht selten bringt die naturwissenschaftliche Benutzung eines Begriffes wesentliche Begriffsverschiebungen und Begriffsverengungen mit sich (man denke etwa an die Präzision des Kraft- und des Energiebegriffes im vorigen Jahrhundert). Die Begriffsklärung ist aber notwendig, schon um endlose Diskussionen darüber zu vermeiden, ob denn das Eigentliche nun wirklich erfasst sei.

Tatsächlich bringt das Objekt „Entscheidung“ eine Reihe merkwürdiger Konsequenzen für seine wissenschaftliche Betrachtung. Zunächst einmal: jede wissenschaftliche Tätigkeit ist selbst eine Sequenz von Entscheidungen. Diese Entscheidungen beruhen auf Wertsystemen, die der Wissenschaft eigentümlich sind. Schon die Auswahl von Forschungsobjekten als „wissenschaftlich interessant“, die Aufstellung von Begriffen, die Festlegung von Normen für wissenschaftliche Richtigkeit beruhen auf Konventionen und Traditionen „vorwissenschaftlichen Charakters", die nichts weiter sind als etablierte Wertsysteme. Da eine Wissenschaft von der Entscheidung notwendig auch eine Wissenschaft der Werte enthält, kann man dann ein spezielles Wertsystem' nämlich das der Wissenschaft, methodisch auszeichnen? Teilt man dann nicht - unausgesprochen oder gar uneingestanden - diesem speziellen Wertsystem eine nach eben diesen eigenen Maßstäben der Wissenschaft nicht gerechtfertigte Superiorität über alle anderen Wertsysteme zu?

Ohne diese Paradoxie aufzulösen: der „wissenschaftlich angemessenere“ Standpunkt ist derjenige, der auch die wissenschaftlichen Wertsysteme in die Betrachtung einbezieht und auf ihren absoluten Objektivitätsanspruch verzichtet. Auch das wissenschaftliche Wertsystem ist der Veränderung unterworfen, es hat seinen Platz im Widerstreit der Wertsysteme, und der Wissenschaftler ist nolens volens ein politischer Mitspieler in der resultierenden Auseinandersetzung. Das gilt für jede Wissenschaft, aber in besonderem Maße für eine Wissenschaft von der Entscheidung.

Angesichts der jüngeren politischen Entwicklung wird viel über den zunehmenden Einfluss der Wissenschaftler auf die Politik diskutiert. Insbesondere der Einfluss der „Berater“ bei den weltpolitischen Entscheidungen der USA gab den Anlass zu manchen kritischen Bemerkungen über akademische Besserwisser. Trotzdem wird diese Entwicklung sich fortsetzen, da sich keine Alternative für sie bietet. Die Institution Wissenschaft hat ihre Rolle geändert. Die unabweisbare Folge der Verwissenschaftlichung der Politik ist die Politisierung der Wissenschaft.

V.

Bevor man sich der Frage zuwendet, was unter einer Entscheidung verstanden werden soll, muss man sich für einen der beiden folgenden Standpunkte entscheiden:

- den Standpunkt des externen Beobachters' der das Verhalten eines Entscheidungen fällenden Systems „von außen" und ohne Beteiligung studiert;
- den Standpunkt des „decision makers": der Wissenschaftler hat selbst zu entscheiden, oder er hat sich auf die Seite eines decision makers geschlagen.

In beiden Fällen geht es um die Determinierung eines Objektsystems (O-Systems); im ersten Falle will man das Verhalten des Entscheidungen fällenden Objektes verstehen, d.h. voraussagen können. Im Falle b) soll das Objekt durch aktives Verhalten in einem erstrebten Sinne verändert werden. Determinierung bedeutet den Abbau von Ungewissheit. Das kann durch Verbesserung der prognostischen Fähigkeiten oder durch aktiven Eingriff erfolgen.

Im Falle a) sollen also Regeln über das Entscheidungsverhalten eine O-Systems empirisch ermittelt werden. Das geschieht, indem man ein Modell des betreffenden Objektes aufstellt, welches das Wissen über dieses Objekt beinhaltet. Dieses Modell ist zureichend, wenn es erlaubt, das Verhalten des Objekts aus der Kenntnis vergangener Situationen für eine zukünftige Situation abzuleiten, d.h. zu prognostizieren. Zu diesem Zweck muss man die Determinanten suchen, die das Verhalten des 0-Systems steuern. Nimmt man den behavioristischen Standpunkt - oder neutraler: den verhaltenstheoretischen Standpunkt - ein, kann diese Information allein aus dem beobachteten Verhalten bezogen werden. Wann ist es unter diesen Umständen möglich, ein Verhaltensmuster als entscheidungsgesteuert zu bezeichnen? Ist Entscheidung nicht ein aus der Introspektion gewonnener Begriff, der nur durch Analogieschluss auf Subjekte übertragen werden darf, die wir als „unseresgleichen" anzusehen gewöhnt sind? Es gibt leichte und schwere Entscheidungen, aber trotzdem ist der Energieverbrauch für eine Entscheidung gering und damit für den externen Beobachter kaum observabel. Die energetische Bestimmung von Entscheidungsakten ist so gut wie ausgeschlossen; es bleibt die kommunikationstheoretische Betrachtungsweise übrig. Entscheidungsprozesse müssen sich also aus der Ordnung und Struktur der das Objektverhalten beschreibenden Zuständefolge, der sog. Verhaltenstrajektorie, bestimmen lassen. Wenn man sich die Mannigfaltigkeit der möglichen Zustände des Systems als geometrischen Raum vorstellt, bildet sich das Verhalten des Systems als Pfad in diesem Raum ab. Den einzelnen Stationen dieses Pfades sind als Parameter die Zeitpunkte angeheftet, in denen diese Zustände eingenommen werden. Es ist klar, dass - retrospektiv betrachtet - dieser Pfad einen einfachen Weg ohne

Verzweigungen bildet. Das ist aber anders, wenn die Verhaltenstrajektorie in die Zukunft extrapoliert werden soll. Dann werden sich die zu erwartenden Verlängerungen der bereits realisierten Trajektorie auffächern. Dieser Fächer wird umso enger sein, je genauer die Kenntnis des beobachteten Systems ist. Diese Bündel möglicher und erwarteter Trajektorien sind mit zunehmendem Abstand vom Ausgangspunkt, also mit wachsender Länge des Zeitintervalls, über das prognostiziert wird, immer divergenter. Diese prognostischen Fächer sind die Folge imperfekter Determinierung.

Daneben aber gibt es Fälle, in denen der prognostische Fächer nur aus einigen wenigen Trajektorien besteht, die wohlunterscheidbar sind, und die als alternative Verzweigungen der bisherigen Trajektorie betrachtet werden können.

Während im vorigen Falle die verschiedenen Trajektorien mit verschiedenen Graden der Erwartung gewichtet werden konnten (es gibt einen „wahrscheinlichsten" Pfad), hat jetzt jeder Pfad eine hohe Erwartung für sich. Es ist dem Experimentator oder Beobachter nicht möglich, die Wahl des Pfades aus dem bisherigen Verhalten abzuleiten. Solche Verzweigungsstellen zukünftiger Trajektorien wird man als Situationen der Entscheidung bezeichnen. Sie sind also singuläre Stellen im Modell des Objektverhaltens.

Wenn man diese Interpretation akzeptiert, dann fällen auch der Spielwürfel und die Ratte im Labyrinth des Psychologen Entscheidungen. Denn ihre Verhalten zeigen solche Singularitäten der Auswahl aus diskreten Mengen von Alternativen. Das ist nicht verwunderlich. Denn der Würfel ist mit Vorbedacht so eingerichtet, dass er sechs stabile Gleichgewichtszustände besitzt, zu denen je große Mannigfaltigkeiten von Trajektorien führen, die jedoch in so komplizierter Weise labil von den Anfangsbedingungen eines Wurfes abhängen, dass man die allerschlechtesten Voraussetzungen für eine Prognose hat. Aus diesem Grunde eignet sich ein Würfel auch besonders gut als synthetischer Mitspieler in Gesellschaftsspielen oder auch als Orakel. Und ein Labyrinth ist absichtlich so eingerichtet, dass es der eingesperrten Ratte diskrete Alternativen aufzwingt. Der Biologe spielt gegen die Ratte. Er geht gewissermaßen eine Wette auf ihr Verhalten ein. Die Ratte verliert die Eigenschaft des Entscheidungen fällenden Systems, sobald sie ihre Aufgabe gelernt hat, also sich voraussagbar verhält. Es gibt eine Reihe von Behavioristenwitzen zu diesem Sachverhalt: Die Ratte kann nämlich „von ihrem Standpunkt aus" nach gelernter Aufgabe sagen, dass sie den Experimentator konditioniert habe. Denn dann „hat sie ihn endlich so weit gebracht", dass er sie jedesmal nach Durchlauf des Labyrinths mit Futter versorgt.

Die Stellen der Entscheidung des Objektsystems sind also durch das Modell des Beobachters festgelegt: es sind die Stellen alternativer Verhaltenserwartungen. Enthält das Modell solche Stellen, so programmiert jede Ent-

scheidung des Objektsystems ein Stück seiner Verhaltenstrajektorie, indem unter den vom Beobachter angebotenen oder für möglich erachteten Trajektorien eine einzige realisiert wird. Die Entscheidungstheorie vom Standpunkt a) aus sucht nach Motiven für dieses Verhalten, d. h. nach Determinanten, um das Objektmodell zu korrigieren.

Je besser das gelingt, umso mehr verliert das Objekt für den Beobachter in der betrachteten Situation die Eigenschaft, „sich zu entscheiden".

VI.

Im Falle b) liegen die Verhältnisse anders. Ein „Akteursystem" (A-System) befindet sich in der Lage, angesichts eines „Objektsystems" (O-System) sein Verhalten programmieren zu müssen. Es steht unter „Handlungszwang", wenn man auch das Nichthandeln, das „Passen", als Verhalten betrachtet. Eine Entscheidungssituation liegt dann vor, wenn unter verschiedenen alternativen Verhaltensmöglichkeiten eine ausgewählt werden muss. Wann das der Fall ist, hängt abermals vom A-System ab; es kann in jedem Augenblick innehalten und nach Alternativen suchen oder aber sich der Trägheit seines bisherigen Verhaltens überlassen. Psychologisches Merkmal dieses Entscheidungsprozesses scheint zu sein, dass er „bewusst" vollzogen wird und nicht blind.

Sind die alternativen Verhaltensmöglichkeiten erst einmal erschlossen, könnte man die Entscheidungslast einem Mechanismus übertragen, etwa einem Würfel oder einem Orakel. Das ist aber nur selten ratsam, nämlich nur dann, wenn es gar keinen Grund gibt, einer bestimmten Alternative den Vorzug zu geben. Sonst sucht man so lange nach Argumenten und wägt sie ab, bis die Symmetrie der Ratlosigkeit angesichts der Alternativen zugunsten von einer von ihnen abgebaut ist. Es ist geradezu ein Charakteristikum der bewussten Entscheidung, dass ihre Vorbereitung im Abbau der Entscheidungsproblematik besteht. Dieser Prozess der „Motivation" wird solange fortgesetzt, bis es klar ist, dass die schließliche Wahl so und nicht anders zutreffen ist. Es wäre „irrational", dann eine andere als diese Alternative zu wählen.

Die Entscheidung ohne Motiv scheint es kaum zugeben. Andre GIDE lässt in den „Verliesen des Vatikans" seinen Helden Lafcadio vergeblich den „act gratuit" versuchen. Das Unterfangen, ein unmotiviertes Verbrechen in die Welt zu setzen, misslingt. Solange kein Täter entlarvt ist, sucht die Gesellschaft nach Motiven, bis sie einen plausiblen Täter findet - wenn es auch nicht der „wahre" Täter ist. Er gilt so lange als der wahre Täter, bis Justiz und Gesellschaft einen plausibleren Täter gefunden haben. Hierauf beruht jede Kriminalistik und jede Geschichtswissenschaft

Die Aufgabe der Entscheidungstheorie besteht darin, geeignete Alternativen zu erschließen und die Unsicherheit der Wahl zwischen ihnen zu

reduzieren, bis einer von ihnen der eindeutige Vorzug gebührt. Es bedarf kaum der Erwägung, dass selbstverständlich Fehlentscheidungen dadurch nicht ausgeschlossen werden können. Der Motivationsprozess kann sich natürlich nur auf die vorhandene Kenntnis dessen, was das A-System für erstrebenswert hält, und auf die vorhandene Kenntnis vom Verhalten des O-Systems stützen. Dieses Wissen kann vom Standpunkt a) aus gewonnen worden sein.

Für das Folgende soll der Standpunkt b) eingenommen werden. Alle realen Fälle sind Mischungen von a) und b), denn es gibt nicht den unbeteiligten Beobachter in Reinkultur (fast keine Beobachtung bleibt ohne Rückwirkung auf das Beobachtete), und jegliche Handlung stützt sich auf Erfahrungen, die aus Beobachtungen abgeleitet wurden.

VII.

Um zu Modellen für Entscheidungsprozesse zu kommen, benutzt man einen methodischen Trick. Man nimmt an, dass man den Entscheidungsaufwand einer „Maschine" übertragen möchte, und fragt sich, wie eine solche Maschine aussehen müsste, welche Daten man ihr eingeben müsste usw. Das ist nur als Paradigma zu verstehen und bedeutet nicht, dass man die Entscheidung wirklich einer Maschine übertragen möchte. Dieses Denkmodell ist zum nützlichen Werkzeug geworden, wenn man herausbekommen will, was mit „Lernen", „Intelligenz", „Wahrnehmung" oder „Entscheidung" gemeint ist. Eine solche „Maschine" spiegelt nämlich wider, wie es um das Wissen über die genannten Vorgänge und Eigenschaften bestellt ist. Sie zeigt „homomorphes" Verhalten zu unseren formulierten Vorstellungen. Durch Vergleich des Verhaltens der Maschine mit dem „Gemeinten" kann man die Vorstellungen und Formulierungen des Gemeinten präzisieren. Denn was als Regel über Verhaltenstrajektorien formulierbar ist, kann - mindestens im Prinzip - auch mechanisiert werden.

Doch auch die wirkliche Übertragung an eine Maschine gewinnt zunehmende Bedeutung. Man programmiert eine Rechenmaschine gemäß einem Entscheidungsmodell und lässt sie die Konsequenzen der verschiedenen Strategien, z.B. Maßnahmesequenzen, ermitteln. Oder man lässt die Maschine die Rolle des Objektsystems übernehmen und „spielt gegen sie". Auch in Fällen, wo der Maschine nicht die Aufgabe der Bestimmung „optimaler Entscheidungen" übertragen werden kann - das ist erst für einige Standardtypen von Entscheidungsaufgaben möglich - gibt es doch eine große Klasse von Problemen, bei denen Maschinen mit Erfolg benutzt werden können, um den „Ernstfall" zu simulieren, d.h. durchzuspielen. Die Simulationstechniken sind die moderne Entsprechung zum Sandkasten der klassischen Generalstäbe. Sie sind auch ein wertvolles Hilfsmittel zum Training und zur Ausbildung ge-

worden (business games, Simulation von Bedienungsständen der Flugüberwachung oder einer Pilotenkanzel, Lehrmaschinen usw.).

VIII.

Ein Entscheidungsmodell ist also eine homomorphe Abbildung einer Entscheidungssituation oder einer Klasse solcher Situationen. Es ist aus folgenden Komponenten zusammengesetzt:

- einem Akteursystem (A-System), welches die Entscheidung zu fällen hat;
- einem Objektsystem (O-System), auf welches sich die Entscheidung auswirkt.

Das A-System kann ein Individuum, eine Gruppe oder eine Organisation sein, die als System von Menschen, Maschinen und Regeln gegeben ist.

Das O-System ist das Gegenüber, das Objekt, der Kontrahent, der Feind oder auch der Freund, mit dem es zu kooperieren gilt. Denn manchmal ist es nützlich, auch dem O-System Akteureigenschaften zuzuschreiben, nämlich dann, wenn O solche Reaktionen auf die Maßnahmen von A zeigt, welche am besten als „interessenorientiert" gedeutet werden können.

Als Regel kann man nehmen, dass zu A immer diejenigen Größen gerechnet werden, die unter Kontrolle von A sind, d.h. die einigermaßen verlässlich die Maßnahmen von A realisieren. (Der Fall der Unzuverlässigkeit in den eigenen Reihen wirft besondere Probleme auf.)

Die Daten und Beziehungen, die in das Modell eingehen, lassen sich folgendermaßen klassifizieren:

- die Variablen unter Kontrolle von A. Durch sie wird der Entscheidungsspielraum, d.h. die Mannigfaltigkeit der Alternativen, aufgespannt. Damit man von einer Entscheidungssituation sprechen kann, muß er mehr als nur eine Möglichkeit enthalten. Er enthält natürlich nur die Alternativen, die erschlossen worden sind und die im Rahmen des endlichen Potentials von A realisierbar sind;
- die Variablen von O, welche für A von Bedeutung sind, und deren Zustände observabel sind oder indirekt erschlossen werden können;
- die Gesetzmäßigkeiten (Konstriktionen) im Verhalten von O als Funktionen zwischen den Observablen. Hierzu gehören z.B. alle wissenschaftlichen Erkenntnisse über das Verhalten von O. Diese Beziehungen stellen das „Bild" dar, welches A von O hat;
- die Wirkungserwartungen für die Maßnahmen von A. Das sind alle Kenntnisse über den Einfluss der von A kontrollierten Variablen auf die wesentlichen Variablen von O, also Funktionszusammenhänge, die

diese beiden Variablentypen miteinander verknüpfen. Diese Wirkungserwartungen sind meistens mit Unsicherheiten behaftet;

- ein Ziel oder eine Absicht von A, wodurch festgelegt wird, welche Zustände von O erstrebt und welche zu vermeiden sind, oder eine Rangordnung der Erstrebtheit über die möglichen Zustände von O hergestellt wird. Hier ist eine Brutto-Zielfunktion, die nur die Zustände des Objektes O bewertet, von der Netto-Zielfunktion zu unterscheiden, in der die Maßnahmen, die zur Erreichung eines Zustandes von O führen, als Kosten gegen den Wert des erreichten Zustandes von O aufgerechnet werden;
- die Einstellung oder Attitüde von A gegenüber der Entscheidungssituation, welche als Entscheidungskriterium formuliert wird. A kann vorsichtig, waghalsig, pessimistisch, misstrauisch usw. agieren. Hierin spiegelt sich die Einstellung von A gegenüber Risiko, Unsicherheit und eigener Ignoranz wieder. Die Entscheidungskriterien sind Relationen zwischen Graden der Unsicherheit über Wirkungserwartungen und Situationsbewertungen. Die Entscheidungskriterien bringen die „Psychologie" von A in die Betrachtung;
- Verhaltensspielregeln, die gewisse Maßnahmen von A ausschließen, obwohl sie das Potential von A eigentlich erlaubte, oder anordnen, obwohl sie vielleicht geringe direkte Nutzenerwartung versprechen. Hierher gehören soziale Normen, ethische Prinzipien u. dgl.. Derartige Restriktionen lassen sich auch als Beschränkungen des Aktionsspielraumes betrachten. Wenn sie hier dennoch gesondert aufgeführt werden, dann nur deshalb, um sie als selbständige Einflussfaktoren zu kennzeichnen.

Jede der genannten Determinanten bringt ihre eigenen Schwierigkeiten mit sich. Die Variablen können logische Alternativen, Ordinalskalen oder stetige Veränderliche, die Beziehungen logische Relationen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, stetig differenzierbare Funktionen usw. sein.

Ein mathematisches Modell auf dieser allgemeinen Stufe der Betrachtung ist nicht sehr ergiebig. Man kann daraus höchstens einige Bedingungen für die Formulierung der einzelnen Größen und Beziehungen ableiten. Mathematische Modelle werden erst dann interessant, wenn man spezielle Klassen von Entscheidungssituationen untersucht (wie Zwei-Personen-Nullstummen-Spiele, Transportprobleme, Regelungsaufgaben).

Die Mathematik beginnt erst, wenn alle genannten Variablen und Beziehungen geeignet bestimmt sind. Der Vorgang der Bestimmung der Determinanten, also die Aufstellung des Modells, ist auf Empirie gestützt. Man braucht also geeignete Begriffe und Messvorschriften. Das bringt eine Fülle schwieriger Probleme bei jeder der Determinanten. Die bisherigen Be-

mühungen in dieser Richtung rechtfertigen schon allein die Entscheidungstheorie; erlauben sie doch, sehr komplizierte und realistische Entscheidungssituationen zu beschreiben - auch wenn die spätere Mathematisierung des Modells noch nicht möglich ist. Diese Anatomie des Entscheidungsprozesses macht dessen Eigenarten bewusst. Sie erlaubt, Fälle und deren Charakteristika zu unterscheiden. So wird etwa ein streng agonales Zwei-Personen-Spiel nur selten in der Realität auftreten. Die meisten Konfliktsituationen haben auch kooperative Züge. Dennoch steckt das mathematische Modell dieses Extremfalles zusammen mit denen der anderen Extremfälle einen Spielraum ab, in dem die realen Situationen als Mischformen enthalten sind, und der etwa einen „Grad der Agonalität" zu bestimmen erlaubt.

Einige derartige Überlegungen sollen im Folgenden behandelt werden, um die Denkweise und die Schwierigkeiten der Entscheidungstheorie zu demonstrieren.

IX.

Nehmen wir die Frage des Zieles oder der Absichten von A. Sie ist beantwortet, sobald feststeht, welcher Wert den einzelnen Situationen von O- und A-Systemen zugerechnet werden soll. Dazu kommt ein Imperativ: „Suche eine Situation herbeizuführen, die gemäß dieser Skala einen möglichst hohen Wert zugeordnet bekommt." Abgesehen von der Tatsache, daß der Akteur sehr oft „selbst nicht weiß, was er will", bleiben noch viele Schwierigkeiten:

- auf welchen Zeitpunkt ist die Situationsmenge bezogen? Oder ist es eine Folge von Situationen, ein Zeitraum, der bewertet werden soll? Wie ist der zu erwartende Geschäftsertrag dieses Jahres gegen den zu verrechnen, der für das nächste Jahr zu erwarten ist? Welches Ungemach wollen die Lebenden zugunsten einer höheren Glückserwartung für die Urenkel auf sich nehmen? Welches Planungsintervall ist vernünftig? Wie kann man den Wert verschiedener Situationen auf einen einzigen Zeitpunkt diskontieren?
- reale Situationen sind durch ihre Multivariabilität ausgezeichnet, d.h. durch die Vielzahl der Aspekte, nach denen sie beurteilt werden. Wohnungen werden nicht nur nach ihrem Mietpreis, sondern auch nach Grundriss, Lage, Wärmedämmungseigenschaften usw. beurteilt. Eine militärische Situation ist nicht nur nach den Verlusten des Gegners und nach den eigenen Verlusten zu bewerten. Jede Mark eines festen Betrages, die man für die Förderung eines Forschungsprojektes ausgibt, bleibt notwendig allen anderen Projekten vorenthalten. Und der wirtschaftliche Erfolg einer Firma misst sich nicht allein am Gewinn, sondern auch durch Liquidität, Marktanteil, Auftragsbestand, Konkurrenz-

lage usw. Meistens ist also eine Situation durch viele „Zwar-Aber"-Aussagen gekennzeichnet: Bezüglich des Aspektes I ist die Situation A der Situation B vorzuziehen, jedoch bezüglich des Aspektes II ist es gerade umgekehrt. Welcher Situation ist der Vorzug zu geben? Wie lässt sich der „Vektor" der Bewertungen unter den verschiedenen Aspekten auf einer linearen Skala abbilden?

- eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass die - notwendig - subjektiven Nutzenvorstellungen von verschiedenen Personen nicht addierbar sind. Der Grund dafür ist, dass der „Grad" des Schmerzes oder des Wohlbefindens nicht mitteilbar ist. Man kann auf keine Weise das Maß der Befriedigung verschiedener Personen miteinander vergleichen. Maß-theoretisch ist der Grund dafür, dass Nutzenskalen Differenzskalen sind (wie etwa die Temperatur in Celsiusgraden), deren Nullpunkt und Einheit willkürlich festzusetzen sind, und dass es obendrein keine Situationen gibt, in denen die Fixpunkte zweier subjektiver Skalen miteinander verglichen werden könnten (im Gegensatz zur Fahrenheit- und Celsiusskala);
- das ist besonders dann bedeutsam, wenn es darum geht, soziale Nutzenfunktionen aufzustellen. Wie wiegt der Nutzen für den Einzelnen gegen den Nutzen für die Gesamtheit? Wie leitet sich die Nutzenfunktion einer Institution aus den Nutzenfunktionen ihrer Mitglieder ab? Die jahrzehntelangen Versuche der Nationalökonomen, eine „social-welfare function" zu definieren, welche empirisch ermittelt werden kann, waren nicht sehr erfolgreich;
- trotzdem braucht man solche sozialen Nutzenfunktionen, um den Wert eines Forschungsinstitutes, eines Parks in einer Stadt, eines öffentlichen Verkehrsmittels bestimmen zu können. Denn irgendeine Gegebenheit hat immer nur Nutzen für irgendein A-System. In den genannten Fällen ist das A-System sicher keine Einzelperson und auch keine profit-orientierte Institution;
- ein Ziel hat die Form: „A wünscht X herbeizuführen." Dabei ist X im allgemeinen nur ein Teilaspekt einer Gesamtsituation. Die anderen Aspekte dieser Situation sind keineswegs gleichgültig, es sei denn, X soll „um jeden Preis" erreicht werden. Ein positiv formuliertes Ziel impliziert unausgesprochen eine lange Reihe von Bedingungen, die viele Wege zum Ziel ausschließen. Um eine Zielfunktion aufstellen zu können, müssen alle diese implizierten Voraussetzungen formuliert werden. Ein Beispiel möge diese Schwierigkeit erläutern. Wenn das Ziel heißt: „Die landwirtschaftliche Nahrungsmittelproduktion pro Kopf der Bevölkerung soll erhöht werden", dann kann das durch Produktivitätssteigerung erreicht werden, oder durch Ausweitung des landwirt-

schaftlichen Wirtschaftssektors, aber auch durch Reduktion der Gesamtbevölkerung. Um die beiden letzten Möglichkeiten auszuschalten, bedarf es vieler weiterer Bedingungen und Nebenziele;

- politische und ideologische Ziele (Steigerung des allgemeinen Wohlstandes, Förderung des Privateigentums, Errichtung der kommunistischen Gesellschaft, Sicherung des Weltfriedens, das größte Glück der größten Zahl, die Vollendung der Geschichte) entbehren i. allg. der Präzision ihrer Bedingungen und der Nebenziele. Sie fordern die Erfüllung bestimmter Forderungen an eine Endsituation, ohne jedoch etwas über den Weg auszusagen, der zu dieser Endsituation führt, und ohne die „Kosten" für diesen Weg zu spezifizieren. Insbesondere lassen sie die möglichen Umwege offen: Man mag zeitweise vom direkten Weg zum Ziel abweichen, oder auch den Abstand zum Ziel sogar vergrößern, um dadurch das Ziel desto wirksamer erreichen zu wollen, oder auch nur, weil es die Umstände erfordern: die Einschränkung der Freiheit für die Erhaltung der Freiheit, der begrenzte Krieg zur Vermeidung des unbegrenzten Konflikts, die heutige Entbehrung im Interesse des Glückes zukünftiger Generationen. Ziele der genannten Art geben keine Anweisung über die Mittel zu ihrer Erreichung. Es lassen sich aus ihnen kaum Entscheidungsanweisungen für das Verhalten hier und heute ableiten. Das ist der Grund für die erstaunliche Tatsache, dass Staaten trotz grundverschiedener Ideologien in concreto sehr ähnliches Verhalten zeigen können. Auf die gleiche Problematik deuten auch die zahlreichen historischen Beispiele des Terrors im Namen der hehrsten Ideale;
- aber auch Moralsysteme als situationsunabhängige Verhaltensnormen reichen nicht hin, um den Weg zur Erreichung der Ziele zu bestimmen. Denn einmal geben sie vorwiegend Verbote und nicht Gebote, zum anderen sind Entscheidungssituationen - und zwar gerade die problematischen - oft so beschaffen, dass die moralischen Prinzipien miteinander in Konflikt geraten. Das ist die Dramatik vom SCHILLER-Typ (die Verpflichtungen gegenüber Vaterland und Familie, gegenüber der Menschheit und ihrem einzelnen Vertreter stellen widersprüchliche Forderungen) oder auch vom SARTRE-Typ (das Problem der „Schmutzigen Hände": es gibt keine Alternative ohne moralischen Makel).

Viele dieser Schwierigkeiten sind von der modernen Entscheidungstheorie behandelt worden. Es gibt eine Fülle von Methoden, Modellen und Begriffsapparaten, um Ziele zu ermitteln, Nutzen zu messen und Wertsysteme zu analysieren. Dennoch ist man weit davon entfernt, den ganzen Komplex befriedigend durchforscht und geordnet zu haben.

BERNOULLI hat wohl als erster (1735) versucht, eine Nutzen-Theorie aufzustellen. Er suchte den „moralischen Nutzen“ des Geldes zu bestimmen, worunter er dessen subjektiven Wert verstand. Dieser sei nämlich nicht proportional dem Geldbetrag; stattdessen nehme der Nutzen pro Einheit mit jeder hinzukommenden Einheit ab. Er macht einige Grundannahmen und leitet aus ihnen eine Art Grenznutzenprinzip ab. Seine Theorie ist normativ wie alle Nutzentheorien in den folgenden 200 Jahren - einschließlich der GOSSENschen Grenznutzenlehre. Erst im Jahre 1950 kommt es mit den Arbeiten von MOSTELLER und NOGEE auf Anregung der VON NEUMANN-MORGENSTERNschen Überlegungen wohl zum erstenmal zu Bemühungen, den Nutzen zu bemessen: die Lehre von Nutzen und Wert wird zur empirischen Wissenschaft. Es war klar geworden, dass die ungeheure Vielfalt menschlicher Wünsche sich nicht aus ein paar Prinzipien ableiten lässt, die als „allgemeinmenschlich“ angesehen werden können. In der Tat gibt es kein einziges Wertschema, das von allen Menschen zu allen Zeiten akzeptiert würde. Es gibt weder einen für alle Menschen gleichen „Minimalbedarf“' noch einheitliche Meinungen darüber, was „Glück“ sei. Dadurch wird die Wertlehre erheblich kompliziert, aber dafür realistischer. Eine deskriptive „Naturgeschichte der Wertsysteme“ bleibt zu entwickeln. Der dazu notwendige analytische Apparat und einige normative Modelle sind bereits in Ansätzen und für die einfachen Fälle vorhanden.

X.

Die große Anzahl von gigantischen Planungsaufgaben mit langfristiger Wirkung, wie sie die Militärpolitik aber immer mehr auch die wirtschaftliche und technologische Entwicklung stellen, hat der Zielproblematik zu hoher Aktualität verholfen. Die folglich mit erheblichen Mitteln betriebene Forschung auf diesem Gebiet hat eine ganze Reihe grundsätzlicher Erkenntnisse gebracht, die eine wesentliche Verschiebung der Fragestellung und der Auffassungen über ziel-gerichtete Entscheidungen zur Folge haben.

Es stellt sich heraus, dass die herkömmlichen Handlungsmaximen wie „Gewinnmaximierung“, „Machtstärkung“, „Sicherung“ usw. höchstens für kurzfristige und engumgrenzte Entscheidungen sinnvoll sind. Für größere Entscheidungsaufgaben sind sie unbrauchbar, weil nicht nur mit zunehmender Länge des Planungsintervalls die Unsicherheit immer größer wird (die prognostische Fähigkeit zur Abschätzung von Risiken rapide abnimmt) und die Fähigkeit zur Auffächerung von Alternativen schwindet, sondern vor allem auch deshalb, weil derartige Maximen ihren Sinn verlieren. Das gilt besonders in einer Zeit der schnellen Änderungen der politischen Verhältnisse und der technologischen Möglichkeiten. Aber auch die Wertsysteme können nicht mehr als

über längere Zeit stabil angesehen werden. Was gewollt werden kann und was ermöglicht werden soll, hängt davon ab, was man will. Ziele und Nutzenfunktionen sind keine unabhängigen und selbständigen Größen.

Sie stehen in Wechselwirkung mit dem Entscheidungsspielraum. Wertvorstellungen sind in weiten Grenzen wandelbar (man denke an die „Bedarfsweckung" für Konsumgüter).

Angesichts der Unsicherheit der alternativen „Zukünfte" ist es aussichtslos, starre Entscheidungsmodelle aufstellen zu wollen, die Strategien über längere Zeiträume liefern, indem man etwas mit großer Sorgfalt, unter Berücksichtigung sehr vieler Variablen, mit wohlabgestimmten Zielfunktionen und sehr vielen Alternativen in Abhängigkeit von den eigenen Maßnahmen studiert und daraus „optimale Maßnahmenfolgen" bestimmt (eine solche Optimalstrategie würde die zu ergreifenden Maßnahmen in Abhängigkeit von allen Eventualitäten angeben).

Es erweist sich als sinnvoller, das Entscheidungsproblem allgemeiner zu sehen und die Organisation und die Eignung der Entscheidungen fällenden Systeme ins Auge zu fassen: Wie muss eine Organisation beschaffen sein, damit sie den erwähnten Unsicherheiten durch Innovation und politische Wechselfälle gewachsen ist? Hier verbindet sich die Entscheidungstheorie aufs engste mit der oben erwähnten „Systemforschung". Denn statt der genannten „natürlichen" Zielfunktion werden jetzt Größen wie „Stabilität", „Ultrastabilität"' „Anpassungsfähigkeit" zu Zielgrößen. Anstatt ein bestimmtes Entscheidungen fällendes System und ein Wertsystem als fest gegeben zu nehmen, wird die Eignung dieses Systems zur Erfüllung seiner Aufgaben untersucht:

- welche Rückkopplungen zum Objektsystem sind notwendig? Welche Daten über das Objektsystem werden mit welcher Präzision gebraucht? Welche Vorrichtungen zur Aufbereitung dieser Daten sind notwendig?
- Welche Wertsysteme sind überhaupt konsistent und widerspruchsfrei?
- Welche Wertsysteme gewährleisten eine Chance für die „Anpassung" und damit das „Überleben"?
- Welche „Innovationspolitik"' d.h. Politik zur Erweiterung des Entscheidungsspielraumes, ist angesichts unbekannter „Zukünfte" einzuschlagen?

Um Beispiele für diesen Problemtyp zu geben: Es wäre unsinnig, heute ein Erziehungssystem zu entwerfen, das sich auf eine Prognose des Bedarfs an Elektroingenieuren, Biochemikern usw. im Jahre 2000 stützt. Angesichts großer Bedarfsverschiebungen, die von einer nicht abzuschätzenden Entwicklung bestimmt sind, wäre eine Optimierung unter diesem Gesichtspunkt bald falsifiziert. Stattdessen sollte man Ausbildungseinrichtungen haben, die sich solchen Bedarfsverschiebungen anpassen können.

Oder: Im Regierungsauftrag werden in den Vereinigten Staaten Forschungen angestellt, welche Attitüden und Wertsysteme die Bevölkerung der USA annehmen müsste, damit die politische und ökonomische Stabilität verbessert wird, d.h. die Anfälligkeit gegen Störungen herabgesetzt wird. In diese Überlegungen werden selbst so tief wurzelnde Attitüden wie die „Einstellung zum Tode" einbezogen. „Überleben" allein ist als langfristige Devise unbrauchbar. In diesen Zusammenhang gehört auch das Programm, die „Wirtschaftsbewusstheit" der Bevölkerung der USA zu heben, etwa durch die Experimente mit sehr sorgfältig und sachkundig ausgearbeiteten Fernsehkursen über Nationalökonomie, welche die Einsicht in die Mechanik wirtschaftlicher Prozesse verbessern und damit die Krisenanfälligkeit senken sollen. Dahinter steht die Meinung, dass wirtschaftliche Krisen in hohem Maße das Resultat „falscher" Reaktionen des Individuums sind, die „Schneeballeffekte" hervorrufen, und dass die breit verteilte Kenntnis dieser Zusammenhänge und ihrer Folgen den fast „naturgesetzlichen" Zwangslauf solcher Krisen dämpfen oder gar auflösen.

Ein anderes Beispiel: Die politische Steuerung eines modernen Großstaates braucht eine hohe Entscheidungskapazität, d.h. es ist eine Vielzahl wichtiger Entscheidungen pro Zeiteinheit mit möglichst geringem Zeitverzug zwischen Entscheidungsanlass und Antwortmaßnahme zu fällen. Dazu braucht man eine große Anzahl von Rezeptoren, die Nachrichten an das Entscheidungen fällende System leiten. In den USA ist die ständige Aufbereitung dieses Datenstromes in übersehbare Nachrichten weitgehend mechanisiert. Das Nachrichtenübermittlungssystem und die Aufbereitungsanlagen gewährleisten die notwendige Reaktionsgeschwindigkeit und damit die Stabilität der Entscheidungsfähigkeit. Diese Systeme müssen außerdem gegen Versagen und Zerstörung gesichert sein, um ihre Anfälligkeit zu verringern. Dafür wurden die raffiniertesten Maßnahmen entwickelt, die selbst Ereignisse wie das psychische Versagen des Präsidenten berücksichtigen. Eine andere Gruppe von Forschungen beschäftigt sich mit der Stabilisierung des Staatswesens gegen Katastrophen durch Fehler der politischen Organisation: Welche Staatsform und welche Verfassung entsprechen den politischen Grundüberzeugungen und gewährleisten trotzdem hohe Stabilität?

Schließlich sei noch ein weiteres Ergebnis derartiger Überlegungen erwähnt, das wegen seiner langfristigen Bedeutung besonders wichtig ist. Es ist der Bereich der Innovationsplanung. Wie oben gesagt, vereitelt vor allem die ständige Veränderung der technischen Möglichkeiten die starre Planung auf lange Sicht. Dieser Wandel ist vorwiegend das Produkt von Forschung und Entwicklung. Infolgedessen muss jede langfristige Planung die Programmierung dieser Aktivitäten mit in den Kalkül ziehen. Man kann geradezu postulieren, dass langfristige Planung gleichbedeutend mit Innovationsplanung ist. Damit ist nicht gemeint, dass sich Erfindung und Entdeckung prädeterminieren ließen.

Aber die einschlägigen Aktivitäten können auf diesem oder jenem Gebiet mit verschiedener Intensität und verschieden organisiert betrieben werden. Schon die Tatsache, dass Forschungsmittel auf die verschiedenen Bereiche der Forschung verteilt werden müssen, dass Forschungsinstitutionen neu gegründet werden, dass Wissenschaftspolitik betrieben wird und Forschungsaufträge vergeben werden, bedeutet, dass langfristig wirksame Maßnahmen getroffen werden. Nicht überall, z.B. in Deutschland, ist das Bewusstsein der Langfristigkeit dieser Wirkungen hinreichend entwickelt. Dabei hängt nicht nur das, was morgen sein wird, sondern auch das, was morgen gewollt werden kann, und damit das, was morgen gewollt werden wird, primär von der heutigen Innovationspolitik ab. Der Teil der Entscheidungstheorie, der sich mit diesem Typ von Entscheidungen beschäftigt, läuft unter dem Namen „Forschungsplanung". Auf diesem Gebiet ist - wiederum vor allem in den USA - in den letzten 10 Jahren eine große Zahl von Resultaten erzielt worden, die sich auf Fragen der geeigneten Projektauswahl, der Ausbildungsplanung, der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation, der R&D-Budgetierung u. dgl. beziehen. Selbstverständlich ist auch in den USA manche Fehlorganisation und falsche Entscheidung in Forschung und Entwicklung zu verzeichnen. Aber die Bewusstheit der langfristigen Bedeutung dieser Aktivitäten, des Einflusses der Organisationsform der Wissenschaft und die Einsicht in die Kopplung dieser Aktivitäten mit den politischen Entscheidungen ist sehr weit entwickelt. Es ist offensichtlich geworden, dass jede nicht nur taktische politische Entscheidung sich nicht aus den proklamierten klassischen geschichtsphilosophischen Idealvorstellungen erschöpfend ableiten lässt: Jede ernstgemeinte politische Strategie hat die Veränderlichkeit der Denkmöglichkeiten in Betracht zu ziehen. Und die Richtung und die Intensität dieser Veränderung ist Objekt der heutigen Entscheidungen über die Innovationsplanung in einer Konkurrenzsituation.

XI.

Nach den letzten Ausführungen könnte man argwöhnen, dass die „letztendlichen" herkömmlichen Ziele sich dennoch durch die Hintertür wieder eingeschlichen hätten. Denn was meint „Anpassungsfähigkeit" sonst, als dass bestimmte „wichtige" Variable in „erwünschten" Grenzen bleiben, wobei die Frage der Erwünschtheit sich selbstverständlich nach gegebenen und anerkannten Wertsystemen beantwortet?

Dieser Einwand lässt sich dennoch entkräften. Er setzt nämlich voraus, dass die Festlegung und die Veränderung der Wertnormen beliebig ist. Das ist aber nicht der Fall. Trotz aller „Machbarkeit" bilden die bestehenden Normensysteme zwar in Grenzen modifizierbare, aber nicht beliebig veränderliche Gegebenheiten. Die oben geschilderten Schwierigkeiten der interpersonalen Nut-

zenverrechnung regeln sich nämlich durch Aushandlungsprozesse (womit die spieltheoretische Betrachtungsweise nützlich wird). In den pluralistischen Sozialstrukturen der modernen Gesellschaften ist nirgendwo eine Omnipotenz konzentriert - und wenn das der Fall wäre, könnte kaum einer sie aus den genannten Gründen wahrnehmen. Diese Aushandlungsprozesse sorgen dafür, dass keine Entscheidung einen beliebigen Spielraum zur Grundlage hat. Machtverhältnisse, Gewohnheiten, Regeln und „Phantasiekapazität" setzen die Grenzen der Machbarkeit, reduzieren die Beliebigkeit. Hier liegt die wichtigste potentielle Rolle der Entscheidungstheorie. Indem sie Spielfelder absteckt und die Regeln formuliert, wodurch das Feld der Auseinandersetzung bestimmt wird, kann sie ein Hilfsmittel werden, um die Auseinandersetzungen zu beschreiben, aber damit auch zu kultivieren und zu präzisieren. An die Stelle des Kampfes um ideologische Konstruktionen tritt die Diskussion über die zweite Dezimale hinter dem Komma. Sie legt es nahe, den rabiaten Kampf durch die Debatte zu ersetzen. Das Vorbild ist der Schachspieler, der eine Partie auf Grund von „Einsicht" aufgibt. Dadurch, dass ein Spiel als von vornherein wenig aussichtsreich erkannt wird, braucht man es gar nicht erst zu spielen. Es kommt nicht mehr darauf an, den „Kampf ums Dasein" mit atavistischen Mitteln auszutragen - es wäre zu kostspielig für alle Beteiligten. Die Entscheidungstheorie ist ein Ausdruck der Einsicht, Konflikte, die nicht lohnen, gar nicht erst auszutragen. Wenn man will, darf man die motivierende Einstellung für ein solches Verhalten „rational" nennen. Unter amerikanischen Entscheidungstheoretikern ist das Wort „Friedensspiel" zur gängigen Vokabel geworden. Es ist ein Wort der englischen Sprache, das in Analogie zum deutschen „Kriegsspiel" gebildet wurde. Damit wurden die Sandkastenspiele von Generalstäblern bezeichnet, die den „Ernstfall" simulierten, nämlich den Krieg. Friedensspiele simulieren den Frieden. Die Entscheidungsforschung könnte helfen, auch den Frieden zum Ernstfall zu machen.

Zusammenfassung der Thesen

1. Seit dem Zweiten Weltkrieg gibt es in zunehmender Anzahl Aufgaben für die Wissenschaft, die gegen die verkündeten Prinzipien der Wissenschaftsideologie verstoßen.
2. Seitdem gibt es Ansätze zu „Metawissenschaften", die nicht nur erlauben, „Forschung über Forschung" zu betreiben, sondern auch die Diskrepanz zwischen der Wissenschaft und ihrer Anwendung zum Gegenstand haben.
3. Diese Wissenschaft ist eine „allgemeine Handlungslehre", deren bisherige Schwerpunkte als „Systemforschung" und „Entscheidungstheorie" bezeichnet werden können.

4. „Entscheidung“ als wissenschaftliches Objekt hat Rückwirkungen auf den Wissenschaftsbegriff.
5. Entscheidungstheorie kann unter zwei Gesichtspunkten betrieben werden: dem des externen Beobachters oder dem des Mitspielers.
6. Die Eigenart einer bewussten Entscheidung besteht in der Aufhebung der Entscheidungsproblematik.
7. Ein methodisches Hilfsmittel zur Analyse des Entscheidungsprozesses besteht darin, dass man so vorgeht, „als ob“ der Entscheidungsakt von einer Maschine vorgenommen werden sollte. Manchmal ist das auch realisierbar.
8. Der Zielbegriff und die Wertskalen bringen methodische Schwierigkeiten.
9. Die herkömmlichen Handlungsmaximen sind angesichts langfristiger und weitreichender Entscheidungsaufgaben unzureichend. Stattdessen werden Zielgrößen wie „Stabilität“ oder „Anpassungsfähigkeit“ relevant. In diesem Zusammenhang spielen Forschung und Entwicklung als Determinanten der langfristigen Planung eine wesentliche Rolle.
10. Die Zielproblematik wird durch Aushandlungsprozesse gelöst. Die Entscheidungstheorie hat die Aufgabe, diese Aushandlungsprozesse zu kultivieren.

4.3 Das Verhältnis von Zweck und Mittel*)

Helmut Krauch

Die Rolle der Experten

In Anlehung an Vorschläge von Genensky und Wessel wurde die Vorstellung vom »one best way« durch das Modell einer Partizipation des Auftraggebers oder der Öffentlichkeit ersetzt, wobei komplizierte technische Entwicklungen ständig an gesellschaftliche Ziele angepasst werden, die wiederum fortlaufenden Bewertungsprozessen unterliegen.

Bevor die praktische Relevanz derartiger Modelle untersucht und überprüft werden kann, soll die von Schelsky in seiner pessimistischen Demokratie-Kritik verwendete Vorstellung des »one best way« noch einmal aufgegriffen werden.

*) Kapitel 7 – H. Krauch, Die organisierte Forschung – gekürzt

Schelsky behauptet, an die Stelle der politischen Normen und Gesetze seien Sachgesetzlichkeiten der wissenschaftlich-technischen Zivilisation getreten, die nicht als politische Entscheidungen setzbar und als Gesinnungs- oder Weltanschauungsformen verstehbar seien.[1] Diese Entwicklung führt er darauf zurück, dass die unaufhaltsamen Fortschritte der Technik bei optimaler Entwicklung für jede gegebene Situation. auch jeweils eine optimale technische Lösung, eben jenen »one best way« ermöglichen. Durch die Konstruktion der wissenschaftlich-technischen Zivilisation sei ein neues Grundverhältnis von Mensch zu Mensch entstanden, in dem die alte persönliche Beziehung der Macht von Personen über Personen völlig verloren gegangen sei. Die Demokratie verliere ihre klassische Substanz, an die Stelle eines politischen Volkswillens trete die Sachgesetzlichkeit, die der Mensch durch Wissenschaft und Arbeit selbst produziere. Dadurch würden die Grundlagen unserer staatlichen Herrschaft verändert, die Fundamente der Legitimität der Regierung als Herrschaft, der Staatsräson, der Beziehung der Staaten untereinander verwandelt. Zugleich werde die moderne Technik aus technischen, sozialen und politischen Gründen immer mehr staatlich, der Staat selbst aber werde zum technischen Staat. Der Staat vereinige alle Formen der Technik in höchster Wirksamkeit in seinem eigenen Handeln. »Er ist ein universaler technischer Körper geworden und beweist seine staatliche Effizienz nicht zuletzt in der Perfektionierung der technischen Möglichkeiten der Gesellschaft.«[2]

Der technische Staat entziehe, ohne antidemokratisch zu sein, der Demokratie ihre Substanz. »Technisch-wissenschaftliche Entscheidungen können keiner demokratischen Willensbildung unterliegen, sie werden auf diese Weise nur uneffektiv.«[3] Dagegen verweist Bahrdt auf die wachsende Bedeutung halböffentlicher Verbände, die keineswegs zu Teilen des Staats geworden seien. Auch deuteten Phänomene einer quasifeudalen Struktur darauf hin, dass das Zeitalter des Staates seinen Höhepunkt überschritten habe. Selbst Schelsky rechne hiermit, wenn er die marxistische Formel vom »Absterben des Staates« ins Spiel bringe. An die Stelle des Staates könne jedoch ein Nebeneinander von sich überschneidenden Herrschaftsgebilden treten. Andererseits lasse sich nicht leugnen, dass die technische Entwicklung ständig Möglichkeiten produziere, sich an dringenden Ordnungsaufgaben vorbeizudrücken.[4] »Die Versuchung, durch immer kompliziertere technische Hilfsmittel der Unordnung auszuweichen, anstatt sie zu beseitigen, ist sehr groß. Freilich bleiben Koordinationsaufgaben bestehen. Aber eine wohlhabende Gesellschaft kann sich ein pluralistisches Durcheinander von Verbands-, Partei- und Unternehmensbürokratien leisten.«[5] Der rasch voranschreitende Rationalisierungsprozess produziere jedoch auch selbständig neue irrationale Bereiche. Im raschen Wechsel der Situationen bleibe der jeweils noch nicht aufgearbeitete Anteil von Tatbeständen sehr groß. Die Wissenschaften seien dabei so stark in die von

ihnen hervorgebrachte Dynamik verstrickt, dass sie den Kontakt miteinander verlören. Um so mehr seien sie dadurch in der Gefahr, durch massive Interessen und Ideologien abgelenkt zu werden. Bei genauer Betrachtung der Thesen Schelskys könne man entdecken, dass dieser nicht nur offene Möglichkeiten für neue Herrschaftsformen und Machtkonstellationen verkenne, sondern offenbar auch die Vielfalt und die noch höchst unklaren Entwicklungsmöglichkeiten von Wissenschaft und Technik unterschätze.[6)]

Nach Bahrdt ist die Politik keineswegs »weggeregelt«, sie ist höchstens »in vermehrtem Umfang den Experten zugefallen, weil sie über mehr Möglichkeiten diskutiert haben und vorentscheiden mussten, als die Berufspolitiker ahnten«. Auch hält es Bahrdt nicht für ausgeschlossen, dass ein wissenschaftliches Gremium die Entscheidungsmöglichkeiten der Berufspolitiker einenge. Dies sei jedoch nicht durch rein technische Kriterien verursacht; brauchbare Vorschläge für komplexe, politisch relevante Planung könnten nur von einem Gremium kommen, das der Vielzahl der politischen Bewertungen, die neben wissenschaftlichen Erkenntnissen eingehen, Rechnung trage.[7)] Selbst bei der Entwicklung technischer Verfahren sind, auch bei ausschließlicher Berücksichtigung technischer Kriterien, eindeutig optimale Lösungen selten. Oft sind Probleme auf verschiedene Weise lösbar oder Funktionen weisen mehrere Optima auf.[8)]

Bei der Entscheidung zwischen verschiedenen technischen Optima werden dann gewöhnlich aber politische und wirtschaftliche Gesichtspunkte erwogen. Zwar werden diese Bewertungen weit in den technischen Bereich hinein verschoben und mit ihm verflochten, ihr politischer Gehalt ist aber dennoch größer als je zuvor. Wenn diese Zusammenhänge verkannt werden, dann besteht eine akute Gefahr der Überschätzung von Sachgesetzlichkeiten. Die Gefahr für die Demokratie liegt darin, dass wissenschaftliche Experten oft nicht fähig sind, politisch zu denken, und noch mehr in der Ohnmacht der Politiker, wissenschaftlich-technische Fragen zu behandeln und sich mit dem technischen Fortschritt auseinanderzusetzen, da dieser ihnen undurchschaubar, offenbar eigengesetzlich erscheint, ein historischer Prozess, eine dämonische Superstruktur. Die Gefahr bleibt bestehen, solange die Kommunikation zwischen Experten und Politikern unzureichend ist und damit die Beziehung zwischen technischer Möglichkeit, ihrer Bewertung und ihrer Ausrichtung auf politische Realität unterentwickelt bleibt.

In diesem Spannungsverhältnis zwischen Wissenschaft und Politik sieht Habermas drei mögliche Denkansätze, den dezisionistischen, den technokratischen und den pragmatistischen; die beiden ersten hält er für einseitig und bedenklich. Obwohl sich diese beiden Modelle in wesentlichen Punkten unterscheiden, ist ihnen doch eines gemeinsam: die fehlende Teilnahme einer aktiven Öffentlichkeit.[9)]

Das dezisionistische Modell - von Max Weber hergeleitet - besteht auf strikter Trennung zwischen den Funktionen des Sachverständigen und denen des Politikers. Der erstere beschafft das technische Wissen, der letztere fällt die Entscheidung, wobei die Praxis von Herrschaft die »interessierte« Durchsetzung eines dezidierten Willens verlangt. Die an der politischen Entscheidung mitwirkenden Experten werden als neutrale dritte Kraft angesehen, sie geben lediglich ihr rein sachliches Urteil ab. Eine Entscheidung zwischen konkurrierenden Wertordnungen kann in letzter Instanz nicht rational begründet werden und bleibt einer verbindlichen Diskussion unzugänglich. Hier sollte man die Frage stellen, ob auf einer höheren Ebene der Rationalisierung der Herrschaft das Modell noch Geltung beanspruchen kann, .wenn nämlich Entscheidungstheorie und Systemanalyse Strategien entwickeln und die Entscheidungen fortlaufend rationalisieren.

Zahlreiche Konflikte zeigen jedoch, wie sehr die Grenze schon verwischt ist, wie häufig die Trennung der Rollen schon durchbrochen wird. Dort aber, wo dies noch nicht der Fall ist, sind zweierlei Fragen zu stellen: Fehlt es jener reinen Sachlichkeit nicht gerade an der notwendigen Situationsbezogenheit, die den wesentlichen Bestandteil der Analyse komplexer Systeme in politisch-sozialem Kontext ausmacht? Und wenn die Experten faktische Grundlagen bestimmen und Daten auswählen, an welchen Kräften orientieren sie sich dann, wenn sie diese, aber nicht jene alternativen Aktionsvorschläge formulieren? Herrscht Ruhe und Sachlichkeit etwa nur dort, wo sich die Experten längst verkauft und in den Kraftfeldern etablierter Interessen orientiert haben, wo die Antworten durch die Fragestellungen schon vorgegeben sind? Politische Praktiker und Politologen machen den Experten in der Politik häufig den Vorwurf, sie vermischten Beratung und Entscheidung. In Übereinstimmung mit Schelsky verweist Wood darauf, dass der Anteil von Macht und Verantwortung der Experten dauernd wächst und zugleich die Möglichkeiten politischer Kontrolle schwinden. Politische Entscheidungen enthalten immer mehr technisch-wissenschaftliche und immer weniger normative Komponenten.[10)]

Wie Schelsky ausführt, sind nicht zuletzt dadurch auch Politiker immer mehr an wissenschaftliche Gutachten gebunden, die immer weniger politische Entscheidungsmöglichkeiten enthalten. In der Praxis widersprechen sich diese Gutachten häufig. Jedoch müssten letztlich bei optimal entwickelten wissenschaftlichen und technischen Kenntnissen über die gleiche Sachlage auch verschiedene Gutachten zu der gleichen Lösung, dem »one best way« gelangen. »je besser die Technik und Wissenschaft, umso geringer der Spielraum politischer Entscheidungen. «[11)] Hier stellt sich die Frage, wie diese Trennung aufrechterhalten werden kann, wo sich in der Praxis die Sachfragen der Beratung so eng mit Bewertungsprozessen verbunden haben.

Damit schiebt sich das zweite, das technokratische Modell in den Vordergrund, bei dem die Wissenschaftler auf Grund ihres objektiven Tatsachenwissens den Politikern die Entscheidung mehr oder weniger abnehmen.[12)] Von der wesentlichen Voraussetzung dieses Modells, dem immanenten Zwang des technischen Fortschritts, ist bereits gesagt worden, dass dieser den »Schein der Verselbständigung nur der Naturwüchsigkeit der in ihm wirksamen, ...(jedoch verborgenen) Interessen verdankt.«[13)]. Zum anderen wird hier ein »Kontinuum der Rationalität« in der Konfrontierung technischen Wissens mit praktischem Handeln vorausgesetzt, »das es faktisch nicht gibt und aus logischen Gründen nicht geben kann.«[14)] [Vgl. hierzu H. Krauch, Die organisierte Forschung, S. 34 und S. 199]. Aber auch erweiterte dezisionistische Modelle, wie sie neuerdings von der RAND Corporation[15)] - besonders von Wohlstetter[16)] - vertreten werden, bleiben für Habermas fragwürdig. Er bezweifelt, dass jene strategische Forschung sich an der Sachproblematik orientiert. Die rationale Auswertung der in politischen Diensten stehenden wissenschaftlichen Analyse setze an den wesentlichen Stellen aus und werde durch Dezision ersetzt. Aus diesem Grunde schlägt Habermas eine Lösung vor, ein »pragmatistisches Modell«, das auf Demokratie bezogen ist und in dem ein dialektisches Verhältnis zwischen Werten, die aus Interessenlagen hervorgehen, und technischen Möglichkeiten besteht, die zur Erfüllung wertorientierter Bedürfnisse eingesetzt werden können.[17)]

In der Praxis ist die Wechselbeziehung von Wissenschaft und Politik allerdings von diesem Modell noch weit entfernt. Vielmehr befinden sich die Experten in einer frustrierenden Situation: einerseits bemerken sie, dass ihnen immer mehr Verantwortung zufällt, auch wenn die Politiker ihnen diese nicht zubilligen wollen, andererseits sind die Politiker auch nicht bereit, die notwendigen Schritte zur Zusammenarbeit mit den Experten zu tun, d. h. sich in ausreichendem Maße an der Umsetzung zu beteiligen. Dem allgemeinen technokratischen Trend folgend, werden Wissenschaftler in politische Rollen gedrängt, die sich stark von ihren apolitischen Rollenerwartungen unterscheiden, d. h. sie werden für präformierte politische Positionen verwendet, während sie doch gern auf Grund ihres objektiven Faktenwissens zum Guten beitragen und Verantwortung übernehmen wollen. Dem entspricht, wie Wood vermerkt, auch ihr Selbstverständnis. Nach - nicht selten von ihnen selbst - verbreiteter Anschauung haben die Wissenschaftler eine schwere Bürde zu tragen, weil sie einerseits die Fähigkeit besitzen, dringende Probleme zu lösen, andererseits aber durch Unwissenheit und zynische Manipulationen ihrer Gegner aus der Beratung der Großen ausgeschlossen sind. Die Experten fühlen sich in der politischen Welt wie Waisenkinder oder wie das Aschenputtel. Man könnte von ihnen eine ungeheure Fülle konstruktiver Beiträge erhalten, doch würden diese missverstanden, missbraucht, gefürchtet oder missachtet.[18)]

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt B. Eiduson in einer Untersuchung, die sich u. a. mit der Rolle des Wissenschaftlers in der Politik befasst. Sie berichtet, dass Wissenschaftler, die in Washington in den verschiedensten Beraterpositionen arbeiteten, sich enttäuscht über die beherrschende Rolle der Bürokratie geäußert hätten und über die mancherorts durchbrechende Antipathie gegen die Intellektuellen. Ihre Meinung sei nicht so gefragt gewesen, wie sie angenommen hätten, und die Politiker gingen in ihren Entscheidungen vorwiegend von außerwissenschaftlichen und nicht-technischen Faktoren aus. Zugleich baut sich in der Öffentlichkeit ihr Image als Seher, Propheten oder Schamanen immer weiter auf.[20)]. Die Experten entwickeln ein Sendungsbewusstsein, das durch einen Mangel an politischer Denkweise gekennzeichnet ist und das sie unter Umständen daran hindern kann, in schwierigen Entscheidungen die notwendige wissenschaftliche Methodik anzuwenden. In dieser Selbstüberschätzung des Wissenschaftlers sieht Albert Wohlstetter mit Recht eine Gefahr für rationale Tendenzen im politischen Bereich.[21)] Gleichzeitig wird aber auch das steigende Prestige der Wissenschaftler von Politikern dazu benutzt, Kritik an ihren eigenen politischen Interessen und Entscheidungen abzuwenden oder zu entkräften. So zeigt Schilling, wie die Regierung Eisenhower bei der Frage der Atomtests ihre Politik dadurch zu rechtfertigen suchte, dass sie die wissenschaftlichen Daten über radioaktiven Niederschlag so interpretierte, dass das Strahlenrisiko gegenüber einer Vielzahl anderer Fakten nur eine untergeordnete Rolle zu spielen schien. In ähnlicher Weise hatte sich zuvor schon Truman des Prestiges von militärischen Ratgebern bedient, um Entscheidungen im Koreakrieg zu verteidigen.[22)]

Der politische Einfluss der Wissenschaftler als Gruppe beruht, wie R. Wood feststellt, offenbar nicht auf deren bewusster Anpassung an die politische Umwelt. Die Wissenschaftler versuchten nicht, die Fertigkeiten herrschender Elitegruppen zu erlernen, sondern schöpften gerade daraus, dass sie ihre stark differierenden Verhaltensschemata beibehielten, ihre Macht.[23)] Sie seien eine apolitische Elite, die ihren Machtzuwachs gerade dadurch gewinne, dass sie politische Zielsetzungen von sich weise und sich nicht bereit finde, ihr Verhalten auf die herrschenden politischen Verhältnisse einzustellen. Nichtwissenschaftler - besonders in gehobenen politischen Positionen - stünden dieser Tatsache fassungslos gegenüber. Zugleich seien sie bestürzt über das hemmungslose Verlangen vieler Wissenschaftler, politische Positionen an sich zu reißen, auch wenn sie nicht die geringste Qualifikation dazu haben. Darüber hinaus beklage man sich bitter, die Naturwissenschaftler seien in politischen Gremien nicht bereit, richtig mitzuarbeiten und ihrer beratenden Tätigkeit das geeignete Maß von Selbstdisziplin aufzuerlegen.[24)] (Vgl. H. Krauch, aaO, 208 f.). Die politischen Machtchancen der Wissenschaftler hängen stark von ihrem Ansehen in der Öffentlichkeit ab. Dieses wird aber nicht nur durch ihre wissen-

schaftliche Autorität bestimmt, sondern auch durch die Qualität der Prognosen und Stellungnahmen, die sie schon zu praktischen Fragen abgegeben haben. Brooks meint, dass die Macht der Experten der politischen Macht gleichzusetzen, aber von grundsätzlich anderer Beschaffenheit sei.[25)] Hierzu führt Wood aus, dass in der politischen Machtausübung der Einsatz der spezifischen Fähigkeiten von Wissenschaftlern für diese machterweiternd wirke und im politischen Entscheidungsprozess immer mehr an Bedeutung gewinne. Er nennt dieses Phänomen »skill politics«, da sich die politischen Fähigkeiten dieser Gruppe auf ihrem Können und auf ihren Handlungsmöglichkeiten aufbauen. Er unterscheidet drei Ursachen für die Machterweiterung der Wissenschaftler, nämlich

1. ihre zunehmenden spezifischen Kenntnisse,
2. deren neue Anwendungsmöglichkeiten in der Politik und
3. das sich entfaltende und verändernde politische System, das bewirkt, dass eine der politischen Praxis traditionsgemäß fernstehende Gruppe nun auf einmal zur politischen Elite wird und Schlüsselstellungen der Macht in die Hand bekommt.[26)]

Der Einfluss der Experten wird stark von der Überzeugungskraft bestimmt, mit der sie ihre Argumente vorbringen. Zugleich müssen sie ständig befürchten, dass die Leuchtkraft ihres Heiligenscheins erlischt, wenn sie nur einen einzigen Fehltritt in ihrer Argumentation begehen und wenn ihre Prognose sich nicht erfüllt. So ließ das Ansehen Bethes in der Öffentlichkeit erheblich nach, als er die Möglichkeit, auf unterirdische Kernwaffenversuche auszuweichen, nicht vorhergesehen hatte. Sein Ansehen hätte nach Brooks aber noch viel mehr gelitten, wenn er nicht sofort diese technische Möglichkeit aufgegriffen und überprüft hätte, ohne Rücksicht auf seine eigene politische Ansicht, nach der ein Versuchsstop auf jeden Fall wünschenswert war:[27)] In der ihnen aufgedrängten Rolle als Propheten von praktischen Folgen technischer Möglichkeiten geraten die Experten in prestigegefährdende Situationen. Wohlstetter führt eine ganze Reihe von Fällen auf, wo sich bedeutende Naturwissenschaftler beim Stellen von Prognosen erheblich getäuscht und sogar bei der Beurteilung vorwiegend technischer Faktoren schwere Fehler gemacht haben.

So war Vannevar Bush noch 1949 der Meinung, dass interkontinentale Raketen äußerst ungenau und dazu astronomisch teuer seien und deshalb niemals gebaut werden würden. Blackett hat 1956 die Meinung vertreten, es sei unmöglich, Wasserstoffbomben in interkontinentale Raketen einzubauen. Dabei war aber aus der geheim gehaltenen Fachliteratur schon seit zwei Jahren zu entnehmen, dass dies ein lösbares Problem war, und das interkontinentale Raketenprogramm war längst in großem Rahmen in Gang gebracht worden.[28)] J. Sears beschreibt, wie eine Gruppe bedeutender amerikanischer Wissenschaftler

Anfang der dreißiger Jahre aufgefordert wurde, eine Liste von wichtigen Erfindungen zusammenzustellen, die in den nächsten Jahren zu erwarten seien. Sie griffen in wesentlichen Punkten daneben: in ihrer Aufzählung erwähnten sie weder die Atomenergie noch das Radar noch den Transistor.[29)] Ihr Fehler lag wohl darin begründet, dass sie für den technischen Fortschritt wie für die Wissenschaft eine immanente Entwicklung angenommen hatten. Prognosen über die Entfaltung technisch-wissenschaftlicher Neuerungen lassen sich nur dann verbindlich stellen, wenn sie sich in adäquater Weise an dem ökonomischen oder militärischen Sog orientieren, der ihr Wachstum bestimmt. Das häufige Versagen der von C. P. Snow gepriesenen seherischen Gabe der Wissenschaftler[30)] lässt sich so erklären, dass wissenschaftsimmanente Entwicklungen oder die aus einer Fachwissenschaft ableitbaren Faktoren jeweils nur einen kleinen Teil der zur Frage stehenden Problematik bestimmen. Die Entwicklung der Atomenergie ist die Folge komplexer politischer und wirtschaftlicher Vorgänge und nicht einfach aus physikalischen und technischen Voraussetzungen ableitbar.

Eine wissenschaftliche Prognose aber, die auch den politischen Kräften Rechnung trägt, setzt offenbar ein Verständnis der bestehenden politischen und sozialen Verhältnisse voraus, das die meisten Naturwissenschaftler nicht aufbringen. Mit anderen Worten: Die von C. P. Show geforderte politische Rolle der Naturwissenschaftler kann nur dann erfüllt werden, wenn diese in der Lage sind, die wissenschaftlich-technischen Handlungsmöglichkeiten mit all ihren sozialen und politischen Folgen durchzudenken (vgl. auch H. Krauch, aaO, S. 199). Dazu ist aber nicht nur eine grundsätzlich andere Vorbildung notwendig. Vielmehr scheinen Naturwissenschaftler häufig auch auf Grund ihrer Persönlichkeitsstruktur für politisch-praktische Reflexionen ungeeignet zu sein.[31)] Diese Persönlichkeitsstruktur hindert sie auch daran, ihre Grenzen zu erkennen. Nach Wohlstetter beruht ihr Fehler weniger darauf, dass sie vieles nicht vorher wissen können, sondern dass sie häufig so handeln, als könnten sie es doch. Und das mit einer leidenschaftlichen Intoleranz, die Wohlstetter veranlasst, die Wissenschaftler in politischer Rolle mit den militanten Anabaptisten des Mittelalters zu vergleichen: wie diese sehen sie ihre Probleme immer klar und einfach und werden dabei von einem ausgeprägten Sendungsbewusstsein gestützt.[32)]

Don K. Price meint, dass sich die wissenschaftliche Elite in der Politik dadurch eine feste Position schaffen könne, dass sich ihre Mitglieder eingehend mit den Human- und Gesellschaftswissenschaften befassen und damit in die Lage versetzt werden, den Administratoren und Politikern hilfreich zur Seite zu stehen. Dieser aus klassischen Bildungsidealen entsprungene Rat ist zwar wohlgemeint. Es wird hier aber übersehen, wie kompliziert und vielschichtig diese Umsetzungs- und Bewertungsprozesse sind.[33)] Wood hält dem entgegen, dass man verkenne, wie leicht der Wissenschaftler sich bei fortlaufender Differenzie-

rung seiner Tätigkeit an die Spitze schiebe und dabei eine magische Kraft ausübe, die getragen sei von der Bewunderung der anderen, von seinem Image, das sich immer stärker aufbaue und das er sowohl gegenüber politischen Institutionen wie in der Öffentlichkeit ausschöpfen könne. Es sind nach Wood gerade diese Faktoren, die den Wissenschaftler in der Politik vorangebracht haben.[34)]

Wohlstetter, der diese gefährliche Entwicklung ebenfalls erkennt und durch seine Form der »Strategic Studies« in den rechten Rahmen zurückverweisen will, sieht, wie sich in den letzten Jahren die Gegner einer systematischen, analytischen Vorgehensweise - Befürworter des dezisionistischen wie auch des technokratischen Modells - brüderlich die Hand reichen. Er sieht Snow und Blackett in der Gesellschaft von Barry Goldwater, der heftige Angriffe gegen die Berechnungen von Zivilisten richtet und an das konventionelle militärische Denken appelliert.[35)] Eine scharfe Attacke gegen die politische Machtausweitung der wissenschaftlichen Experten ging von dem Kongressabgeordneten Price aus, der dem wissenschaftlichen Beratungskomitee des amerikanischen Präsidenten (PSAC) den Vorwurf machte, das Projekt des atomangetriebenen Flugzeugs mit politischen und etatrechtlichen Begründungen zu Fall gebracht zu haben. Der ehemalige wissenschaftliche Berater des Präsidenten, Kistiakowsky, stellte dagegen verteidigend fest, das PASC habe seine Empfehlungen auf der Basis rein technischer Argumente ausgeführt. In Wirklichkeit war diese Entscheidung wohl durch die vorbereitende Arbeit einer großen Anzahl von Beamten und Beratern zustande gekommen und im Kern durch die erheblichen technischen Mängel dieses Projektes begründet.[36)]

Dieser und andere Konflikte verdienen Interesse, weil sie zeigen, wie stark noch immer eine strikte Trennung von sachlicher Beratung und politischer Funktion angestrebt wird, während sich in der Praxis diese Bereiche immer mehr überschneiden. Immer mehr wird es für beide Gruppen - die Berater wie die Politiker - notwendig, gemeinsam einen komplizierten Lernprozess zu vollziehen, der die Handlungsmöglichkeiten an der vorhandenen Situation orientiert und zugleich die Handlungsfolgen abschätzt und bewertet. Ein aufschlussreicher Streit zwischen wissenschaftlichen Beratern und Militärs wird von Schilling erwähnt. 1952 wurde von einer Gruppe von Wissenschaftlern ein Luftabwehrprojekt vorgeschlagen, das von der Air Force heftig bekämpft wurde, weil sie anderweitige Interessen gefährdet sah und befürchtete, dass vom strategischen Luftkommando Mittel abgezogen würden. Der Streit, der bis an die Öffentlichkeit drang, wurde schließlich noch durch das Argument verschärft, Wissenschaftler hätten sich in militärische Angelegenheiten eingemischt, obwohl ihre Aufgabe doch die rein fachliche Beratung gewesen sei.[37)]

Dass wissenschaftliche Expertenaussagen allein einer optimalen Lösung komplexer politischer Probleme nicht gerecht werden können, lässt sich an einer Reihe von Fällen zeigen. Nehmen wir die Überlegungen über die Aus-

wirkung des Bombardements der deutschen Städte im zweiten Weltkrieg. Diese Art von Fragen ist so kompliziert, dass sie - wenn überhaupt - allenfalls noch durch die von Wohlstetter vorgeschlagenen Strategic Studies beantwortet werden könnten, keinesfalls aber durch einfache Fachgutachten, wie sie von Tizard, Lindemann und Blackett abgegeben wurden. Die vielleicht wichtigste Frage war offenbar aus den damaligen Überlegungen ganz ausgeklammert; sie wird auch von Wohlstetter nur am Rande erwähnt: Man hatte sich einseitig und dazu noch mangelhaft mit sachlich-technologischen Problemen befasst, die Reaktion der deutschen Bevölkerung jedoch grundfalsch eingeschätzt. Die Luftangriffe auf die deutschen Städte bewirkten nämlich genau das Gegenteil von dem, was sie eigentlich bewirken sollten. Anstatt wie gewünscht die Durchhaltekraft zu paralysieren, lösten sie häufig nur einen verzweifelten Widerstandswillen in der deutschen Bevölkerung und sogar einen verstärkten Arbeitseinsatz der noch verbleibenden deutschen Rüstungsarbeiter aus. Dieser Effekt wurde vom Verfasser sogar bei Zwangsarbeitern und bei zur Arbeit gezwungenen Kriegsgefangenen beobachtet. Wohlstetter weist hier nach, dass C. P. Snow die Kontroverse um die Bombardierung deutscher Städte stark vereinfacht und unter Vernachlässigung zahlreicher wesentlicher Komponenten dargestellt habe. Während sich Snow auf eine Erörterung der sachlichen Qualität der sich widersprechenden Expertengutachten konzentrierte, ging es in Wirklichkeit darum, ob die offensive oder die defensive Luftstrategie zu betonen sei, d. h. um ein Problem der Mittelverteilung, wobei die Bombardierung der deutschen Städte die offensive und die U-Boot-Abwehr vor der englischen Küste die defensive Strategie darstellte.[38)]

Beide Betonungsmöglichkeiten waren dabei von einer komplizierten, in sich strukturierten Fülle von Fragen umgeben. Kaum waren jedoch die viel zu primitiven Sachgutachten formuliert, orientierte sich die Auseinandersetzung zwischen den militärischen Experten an dieser nur scheinbaren Sachbezogenheit, die als unvollständiges Zwischenergebnis in technokratischer Faszination übernommen und nur deshalb auch akzeptiert wurde, weil sich beide Versionen leicht in vorgeformte politische Situationsverständnisse einfügen ließen. Bei sich widersprechenden Expertengutachten sollte man sich also keinesfalls - wie es Schilling als einfachste Möglichkeit vorschlägt - auf diejenige Bewertung verlassen, die am leichtesten mit vorliegenden politischen Präferenzen in Einklang zu bringen ist. Wenn auch die Möglichkeit besteht, dass sich Sachgutachten deswegen einpassen, weil sie bereits zuvor einen idealen Situationsbezug hergestellt haben, ist doch der Ratschlag Schillings gerade mit Wohlstetters Argumenten gegen C. P. Snow zu widerlegen. Schilling zeigt, wie bei dem genannten Fall eines Macht- und Interessenkonfliktes der Marinestab daran interessiert war, die verfügbaren Bombenflugzeuge für die U-Boot-Abwehr zu erhalten, während der Stab der Luftwaffe, der schon lange vorher an die Wirk-

samkeit strategischer Bombardierung glaubte, die Flugzeuge zum Abwurf von Bomben auf deutsche Städte einsetzen wollte. Der Marinestab fand Tizards negatives Gutachten über die Bombardierung sehr gut und überzeugend, während der Luftwaffenstab sich an die optimistischeren Berechnungen Lindemanns halten wollte, die er wiederum klar und überzeugend fand.[39)]

Die Impotenz dieser primitiven Form statistischer Analyse, die lediglich einen auf der Oberfläche schwimmenden Scheinkonflikt unterstützen konnte, wird aber erst dadurch ersichtlich, dass die eigentliche Entscheidung von Churchill getroffen wurde, der den Russen einen handfesten Beitrag zum Krieg gegen Deutschland präsentieren wollte. Während Schilling die Verschiedenheit der »intellektuellen Ausgangsposition« von Experten deutlich machte, vernachlässigt er doch die Bedeutung der institutionellen Gebundenheit. Die Unterschiede in der fachlichen Kompetenz, die er bei Wissenschaftlern nicht geringer eingeschätzt als bei militärischen Praktikern, führt er vorwiegend auf die jeweilige Herkunft und Erfahrung zurück. War die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Militärs in vielen Fällen so auffallend erfolgreich, so sieht er die Ursache darin, dass der Wissenschaftler genau wie der Soldat eine Vorliebe für Dezisionen habe.[40), 41)] Bei beiden erfolgt eine einseitige Entfaltung praktisch möglicher Handlungen bei verkümmerter Reflexion über die Handlungsfolgen.

Wie stark sich die Stellungnahmen der Experten an deren politischer oder institutioneller Position orientieren, lässt sich am besten an den Debatten zeigen, die in den vergangenen Jahren zwischen Wissenschaftlern geführt wurden, die entgegengesetzte politische Positionen bezogen hatten. Einer der bekanntesten Fälle ist der Streit zwischen Teller und Bethe um den Teststop. Dabei war es das Verdienst Tellers, alle Möglichkeiten beleuchtet zu haben, wie man die vorgeschlagenen Kontrollsysteme umgehen könnte. Die Grenzen Tellers zeigten sich jedoch dort, wo er behauptete, die Bombenversuche müssten unbedingt fortgeführt werden, denn nur die Bombentests ermöglichten die Entwicklung differenzierterer Waffen, die man für die Verteidigung brauche. Dabei - so Wohlstetter - ließ Teller unberücksichtigt, dass keinerlei Grund zu der Annahme vorlag, die Russen würden in der für sie als Aggressoren wesentlich leichteren Angelegenheit weniger rasch vorankommen als die Amerikaner mit ihrer viel schwierigeren Aufgabe der ständigen Verteidigungsbereitschaft. Teller habe also, weil dies in sein politisches Konzept passte, einseitig Argumente betont, die für die Fortsetzung der Versuche sprachen, während er die Gegenargumente unterbewertete. Auf der anderen Seite stand Hans Bethe, der bestürzt war über die Teller'sche Argumentation, weil man damit den Russen gegenüber den Eindruck erwecke, dass man sie eines massiven Betruges für fähig halte. Bethe glaubte, dass man unklugerweise die Russen damit gekränkt habe. Zwar sei es notwendig, ein Inspektionssystem aufzubauen, aber nicht

eines für potentielle Schwindler.[42)] Bethes Verdienst lag im Ausdenken von Kontrollmaßnahmen, nicht von Maßnahmen zur Aufdeckung möglicher Hintergehungen dieser Kontrollmaßnahmen oder Gegenmaßnahmen. Auch bei ihm konnte Wohlstetter die aus der politischen Position sich ergebenden Mängel der Argumentation aufzeigen.[43)].

Die Kontroverse zwischen Teller und Bethe war eine Auseinandersetzung zwischen Experten, die zwar über die technologischen Grundlagen der Entwicklung von Bomben Bescheid wussten, jedoch keine Fachleute für militärische Konfliktsysteme waren und nicht deren Kompliziertheit mit der erforderlichen Genauigkeit zu beurteilen imstand waren. In diesem Zusammenhang kritisiert Wohlstetter den Trend im naturwissenschaftlichen Denken, der Tatsache einer vorliegenden Feindschaft oder eines Konflikts nicht genügend Aufmerksamkeit zu schenken. Wissenschaftler, die über Rüstungskontrolle nachdenken, neigten dazu, eher an Harmonie als an Konflikt zu denken.[43)] Hier erhebt sich die Frage, ob beim Abgehen vom einzelnen Experten und der Übernahme komplexer Analysen durch Institutionen an der von Wohlstetter geschilderten Teller-Bethe-Problematik etwas Wesentliches geändert würde. Denn es ist zu erwarten, dass sich auch diese komplizierten Analysen an den institutionellen Interessenlagen orientieren würden. Neben der Schaffung technischer Mittel und der wissenschaftlichen Politikberatung sieht Wright die Mittlerfunktion zwischen Wissenschaft und Regierung auch in der Festsetzung gesellschaftlicher Ziele.[44)]

Wie derartige gesellschaftliche Zielsetzungen aber trotz der bereits erwähnten Mängel und Belastungen wie dem Sendungsbewusstsein der Wissenschaftler, dem technokratischen Sog von Seiten der Politik, den Teillösungen und Scheinkonflikten entstehen sollen, ist weder als Problem erwähnt noch sind Ansätze zu einer praktischen Lösung aufgezeigt. Die Formulierung verbindlicher gesellschaftlicher Werte scheint im Lichte der gegenwärtig verbreiteten unpolitischen Einstellung vieler wissenschaftlicher Berater besonders fragwürdig.

Brooks empfiehlt eine strikte Trennung der Entscheidungsbereiche in eine erste Arbeitsstufe reiner, wertfreier Analyse und eine darauf folgende politische Dezision.[45)] Dieses System soll dem Administrator die Entscheidung erleichtern. Doch fordert auch Brooks, man möge Widersprüche in wissenschaftlichen Aussagen klar und deutlich formulieren und sachlich darauf hinweisen. »Empfehlungen sollten im Allgemeinen als Vorhersagen möglicher Folgen alternativer Handlungen formuliert werden und weniger als Ermahnungen«. Den eigentlichen Umsetzungsprozess und die Beziehung auf die von den Politikern anvisierte Situation weist Brooks den Vorsitzenden der verschiedenen Ausschüsse zu. Zugleich weist er auf die schon öfters erwähnte Möglichkeit hin, Meinungsverschiedenheiten, die auf sich widersprechenden wissenschaft-

lichen Anschauungen beruhen, in einer Art Streitverfahren ähnlich wie vor Gericht abzuwickeln und zu schlichten. Die Vorteile eines solchen Verfahrens liegen auf der Hand. Der Politiker ist in der Lage, die Argumente verschiedener sich gegenüberstehender Parteien nicht in abgeschwächter Form über den Vorsitzenden, sondern aus dem Munde der Verfechter selbst anzuhören.

Brooks empfiehlt das Verfahren besonders in solchen Fällen, in denen Rechte oder Interessen von einzelnen oder Gruppen von Wissenschaftlern in Gefahr sind. In Anbetracht der Komplexität der zur Diskussion stehenden technisch-wissenschaftlichen Fragen und der Schwierigkeit der Kommunikation fällt jedoch auch Brooks wieder in technokratisch-dezisionistische Dämmerzustände. Bei umfassenderen politischen Fragen empfiehlt er, den Beratungsprozess auf Konvergenz und nicht auf Divergenz der Ansichten abzustellen. Mit Recht weist er darauf hin, dass ein Streitverfahren auch dazu führen mag, eine Polarisierung der Standorte zu schaffen, die dann wiederum dem politischen Praktiker die Entscheidung erschweren könnte. Daher will er nur dort auf das organisierte Streitverfahren zurückgreifen, wo der Entscheidungsprozess nicht zu kompliziert und zu schwerfällig wird, da sonst der Administrator gezwungen wäre, sich bei jeder einzelnen Entscheidung in die technischen Details zu versenken wie ein Richter in einem Patentprozess. Dies - so Brooks - würde das Fällen von Entscheidungen lähmen. Was er aber stattdessen vorschlägt, ist ein unzureichendes Surrogat. Er lobt die Möglichkeit, jedem Komitee einen Widerpart beizugeben, eine Rolle, die auch vom Vorsitzenden bewusst übernommen werden könnte.

Die Gefährlichkeit dieses Vorschlags liegt aber in der Möglichkeit, dass ein Ausschuss bestimmte Argumente zur Erlangung der gewünschten Endposition schon zu Beginn des Verfahrens vorbringt, um so potentielle Einwände rechtzeitig auszuschalten. Damit werden Entwicklung und Aufbau einer Gegenposition paralysiert. Immerhin sieht Brooks als größtes Risiko eines Beratungskomitees nicht den Konflikt, sondern die Übereinstimmung auf der Grundlage von Gemeinplätzen. Ebenso wie Wohlstetter erkennt Brooks die Gefahr institutionell bedingter Vorurteile. Es gebe zahlreiche Beispiele im militärischen Bereich, wo einzelne Waffengattungen versuchen, ihren eigenen Machtbereich zu erweitern; besonders bemerkenswert ist sein Satz: »Auf die beim Militär beschäftigten Wissenschaftler ist hinsichtlich vorurteilsfreier Beratung über Abrüstung selten Verlass«

Wenn Brooks aber schließlich meint, dass diejenigen Berater die besten seien, die ihr institutionell gebundenes Denken in sich selbst erkennen könnten und sich bewusst bemühten, diese Einseitigkeit nicht in die Formulierung ihres Rates mit einzubeziehen, dann sollte man die Frage stellen, ob es nicht im Gegenteil für das organisierte Streitverfahren gerade wichtig ist, das an die Situation gebundene Vorurteil als politische Position gedanklich auszubauen, zu arti-

kulieren und mit wissenschaftlichen Argumenten zu besetzen: Der Berater, der seine positionsgebundenen, institutionellen Vorurteile verbergen kann, würde es auch anderen erschweren, seine Interessengebundenheit zu erkennen und zu bewerten. Es fehlt eben eine Methode, die dem komplizierten Suchprozess nach neuen Lösungen ebenso Rechnung trägt wie dem gegenläufigen politischen. Bewertungsprozess, der die technisch erschlossenen Handlungsmöglichkeiten in die Praxis zu übersetzen vermag. Aber soweit wir sehen, haben alle bisherigen Ansätze verkannt, dass diese beiden Prozesse sich berühren müssen und dass in einem dritten, durchgängigen Lernprozess das technisch Mögliche mit dem praktisch Bewertbaren verschmolzen werden muss. Lernen heißt hier: auf die Situation beziehen und bewerten. Alle bisherigen Ansätze kranken gerade an dieser Abtrennung des Bewertungsprozesses. Höchstens aus der Kritik von Wood, die scharfsinnig die Schwächen der beiden einander gegenüberstehenden Gruppierungen beleuchtet, sind Ansätze zu dieser Weiterführung zu erkennen. Notwendig ist ein Prozess der gegenseitigen Beeinflussung, sowohl derjenigen, die das technisch Mögliche entfalten, als auch derjenigen, die praktische Folgen beurteilen können. Der Entwicklung eines solchen Netzwerkes des Suchens und Bewertens stehen von Anfang an erhebliche Schwierigkeiten entgegen, die sich keineswegs nur auf die Verständigung erstrecken. Die Elite der Wissenschaftler ist zahlenmäßig stark in der Minderheit, und sie ist nach Wood auch außerordentlich schlecht darauf vorbereitet, in eine Auseinandersetzung mit der herrschenden politischen Elite einzutreten, die sich vorwiegend aus Juristen zusammensetzt.[46)] Die wissenschaftliche Elite sei überhaupt nicht an »reflektierende Betrachtung und die Einordnung von Werten gewöhnt; dabei muss sie aber mit Leuten diskutieren, deren Betriebskapital es gerade ist, Wertordnungen zu klären und zu rationalisieren, um deren Akzeptierung durchzusetzen«. Während die Wissenschaftler traditionsgemäß auf empirisch forschendes Vorgehen fixiert seien, sei die ihnen gegenüberstehende politische Elite gewohnt, in dialektischem oder hermeneutischem Vorgehen situationsbezogene Machtkonstellationen zu durchleuchten. Politiker seien im Allgemeinen rhetorisch weit besser geschult als Wissenschaftler und verstünden es, auch in sachlichen Diskussionen daraus ihren Vorteil zu ziehen. Den meisten Naturwissenschaftlern fehle sogar die Möglichkeit, sozialwissenschaftliche Analysen zu beurteilen.

Der Vorstellung von einem geschichtsgebundenen politischen Prozess der Wertzuordnungen stehe also ein empirisch orientiertes Verständnis der Trends und Wahrscheinlichkeiten gegenüber, dem normative Vorschriften und Zwänge absolut fremd seien. Der Lernprozess bleibt also auf beiden Seiten stecken. Die Chancen einer gegenseitigen Beeinflussung sind in der bisherigen Praxis sehr klein. In der Lücke zwischen Expertenaussage und praktischer Realität bleibt dagegen genügend Spielraum für fragwürdige, vereinfachende Interpretationen.

Die bereits geschilderte Diskussion, die in Großbritannien um die Bombardierung deutscher Städte geführt wurde, macht - insbesondere in der Darstellung von C. P. Snow - deutlich, wie bei der wissenschaftlichen Politikberatung unvollständige Zwischenlösungen, sofern sie in Vorverständnisse hineinpassen, kritiklos übernommen werden und sich dadurch in falscher Sachbezogenheit Scheinkonflikte bilden können, die sich weit entfernt von den politischen Realkonflikten abwickeln. Selbst wenn es also gelingt, einen institutionell verankerten »organisierten Konflikt« zwischen Wissenschaft und Politik zu etablieren, besteht die Gefahr, dass aufgedeckte, jedoch unvollständige Sachzusammenhänge als Grundlage dieses organisierten Konflikts betrachtet werden, während noch nicht aufgedeckte und nicht bewusst in ihrer Bedeutsamkeit erkannte Sachbezüge wesentlich stärkere Relevanz haben. Man sollte also zunächst die Frage untersuchen, wie Scheinkonflikte gegenüber politischen Realkonflikten sichtbar gemacht werden könnten. Vielleicht wäre es eine Lösung, diese Aufgabe der von Wohlstetter ins Auge gefassten komplexen Systemanalyse zuzuweisen. Die bisher behandelten Vorschläge haben die stark differierenden Handlungssysteme des Politikers, des Bürokraten und des Wissenschaftlers nicht ausreichend berücksichtigt. Bahrdt, der das Verhältnis von Wissenschaft und Politik unter diesem Gesichtspunkt betrachtet,[47)] erkennt die Unterschiede vor allem in den Handlungsrhythmen. Während der Wissenschaftler »systematisch danach streben (müsse), sich viele Entscheidungsmöglichkeiten hinsichtlich der Zeitdauer einzelner Arbeitsgänge, der Wahl der Methoden (die unterschiedliche Kosten verursachen), der Speicherung, Zuordnung, Abrufbarkeit und Verteilung von Informationen, ja sogar hinsichtlich der Modifikation seiner Fragestellung offen zu halten«, müsse der Bürokrat »ständig versuchen, etwa vorhandene Spielräume für die Zuordnung von Informationen, Unklarheiten darüber, wer für was zuständig ist, Wahlmöglichkeiten hinsichtlich anzuwendender Verfahren zu verringern«. Der Politiker dürfe sich niemals dem wissenschaftlichen Berater ohne weiteres fügen, sondern müsse stets den sich ständig ändernden Handlungsspielraum, also den Spielraum der Machtausübung, sehen und nutzen. Der Politiker sei also wie der Wissenschaftler bestrebt, »sich für zukünftige Situationen einen Entscheidungsspielraum offen zu halten«. Anders als der Wissenschaftler stehe jedoch der Politiker unter Zeitdruck. Er müsse für seine Entscheidungen den richtigen Zeitpunkt wählen, während der Wissenschaftler sich beim Finden der Wahrheit nicht drängen lasse. Auch dürfe der Wissenschaftler unter keinen Umständen eine zweitbeste Lösung eines politischen Problems mit wissenschaftlicher Autorität gutheißen, nur weil der Politiker die vom Wissenschaftler als beste erkannte unter den gegebenen Verhältnissen für undurchführbar hält. Durch die Notwendigkeit einer institutionalisierten Kooperation zwischen Wissenschaft und Politik komme es zu einer Verflechtung der drei Handlungssysteme

von Forschung, Politik und Administration. Andere Möglichkeiten beleuchtet Churchman in seiner Arbeit »Forschung und Entscheidungsvorbereitung«,[48)] in der er verschiedene alternative Modelle für die Nutzung der Wissenschaft bei der Entscheidungsvorbereitung, sog. »displays« erörtert. Das allgemeine »display« arbeitet mit Informationen, die zuvor schon für andere Zwecke gesammelt wurden. Dieses Verfahren ist zwar billig, die Informationen können immer wieder verwendet werden, aber es kann sich der jeweiligen Fragestellung nur ungenügend anpassen und ist daher oft wenig wirksam. Bei der Hinzuziehung von Beratern oder umfassenden Datenbasen entfällt zwar der große Nachteil des ersten Modells, dafür besteht aber die Gefahr, dass das Verfahren außerordentlich teuer wird und dass Berater sich über ihre fachliche Kompetenz hinaus in Entscheidungen vordrängen. Das analytische Modell betrachtet das jeweilige Problem nach allen Richtungen und zeigt auf Grund umfassender Analysen die optimale Lösung. Allerdings nimmt es dem Entscheidungsträger die Entscheidung ab, weil dieser aus Zeitmangel die komplexen Analysen nicht nachvollziehen kann. Es zeigen sich hier also Parallelen zu Habermas' technokratischem Modell. Die Entscheidung wird auf Grund von Sachgesetzlichkeiten gefällt, die Funktion des Entscheidungsträgers wird ausgeschaltet. Diese wird ihm durch das Analogie-»display« zurückgegeben. Nur er vermag zu sehen, ob und welche Ähnlichkeiten ein Problem mit bereits gelösten Problemen hat; die Analogie wird der Entscheidung nutzbar gemacht, wobei wiederum die Forschung die Methoden zur Rekonstruktion relevanter Erfahrungen formalisieren und Suchverfahren entwickeln kann. Schließlich plädiert Churchman für ein »dialektisches display«, das auf wissenschaftlicher Grundlage und zugleich in einer für den Entscheidungsträger durchschaubaren Form verschiedene Alternativlösungen eines Problems exakt darstellt und damit eine nachfolgende dialektische Debatte ermöglicht. Die entscheidende Schwierigkeit liege jedoch darin, dass der Wissenschaftler sich in der Debatte über Werte nicht auf irgendeine Position festlegen will, während der Politiker seine Hauptaufgabe gerade in der Erörterung von Werten sieht. Auf die Dauer wird sich jedoch trotz dieser Ausblicke ein zuverlässiger Weg nur dann ergeben, wenn die Kontrolle über diesen Bewertungsprozess in einer politischen Institution parlamentarisch verankert wird. Aber selbst wenn dieser Weg beschritten wird, wird es einer weiteren wissenschaftlichen Analyse bedürfen, damit man erkennen kann, wie weit die sich herausbildenden Konfliktebenen an vorgeformten und interessengebundenen Bewusstseinsformen orientiert sind und welche Formen von Lern- und Orientierungsprozessen - bezogen auf die politische Fragestellung - zur Klärung der Positionen noch erforderlich sind. In diesem Kapitel wurden die Probleme diskutiert, die sich aus der Auflösung der Trennung zwischen wissenschaftlicher Beratung und politischer Entscheidung ergeben. Es fehlt eine Methode zur Verschmelzung

des komplizierten Suchprozesses nach neuen Lösungen mit dem gegenläufigen politischen Bewertungsprozess, der die technisch erschlossenen Handlungsmöglichkeiten in die Praxis zu übersetzen vermag. Mit dem Vordringen wissenschaftlicher Kompetenz in den politischen Bereich hinein ergibt sich einerseits eine deutliche Tendenz zum technischen Staat wie ihn Schelsky beschrieben hat, in dem wissenschaftliche Gutachten häufig an die Stelle politischer Entscheidungen rücken. Auf der anderen Seite wurde an mehreren Beispielen gezeigt, wie die Wissenschaftler sich in der ihnen aufgedrängten politischen Rolle kaum zurechtzufinden vermögen. Zur Herstellung einer Beziehung zwischen wissenschaftlich-technischen Mitteln und gesellschaftlichen Zielen und Zwecken ist es offenbar bisher allein durch Experten und Politiker noch nicht gekommen. Als nächstes wäre zu prüfen, inwieweit die Öffentlichkeit hier lernen, verstehen und über Werte und Ziele diskutieren und entscheiden kann.

Anmerkungen

1) H. Schelsky, »Demokratischer Staat und moderne Technik«, Atomzeitalter NO. 5, 1961, 99-102; (Vgl. Kap. i, Fußnote 40).
2) Schelsky, S. 100
3) Schelsky, S. 102
4) H. P. Bahrdt, »Helmut Schelskys technischer Staat«, Atomzeitalter No. 9, 1961, 195-200
5) Bahrdt, S. 197
6) Bahrdt, S. 198; vgl. auch den Abschnitt über den technischen Staat in Kapitel i
7) Bahrdt, S. 199
8) Auch unter den technischen Konzepten für Atomreaktoren ließe sich keines als das eindeutig technisch Beste bezeichnen. Hat man sich auf ein Konzept festgelegt, was z. B. in Großbritannien mit dem graphit-moderierten, gasgekühlten Natur-Uran-Reaktor geschah, so bleibt die Frage, welches von den beiden Produkten man optimiert, die Energieerzeugung oder die aus militärischen Gründen interessierende Plutonium-Erzeugung. »Will man das erstere Optimum erreichen, so belässt man die Brennelemente möglichst lange im Reaktor, um eine möglichst große Energieausbeute pro eingesetzte Brennelemente zu erzielen. Will man Bomben machen, so muss man die Brennelemente viel früher herausnehmen, und zwar dann, wenn der zum Plutonium führende Brutprozess sich mit der Spaltung von Plutonium gerade die Waage hält, man also die Pu-Produktion/ Zeit optimiert hat.« H. Krauch, »Wider den technischen Staat«, Atomzeitalter No. 9 1961, 201-203
9) J. Habermas, »Verwissenschaftlichte Politik in demokratischer Gesellschaft«, Forschungsplanung - Eine Studie über Ziele und Strukturen amerikanischer Forschungsinstitute, hg. Krauch/ Kunz/Rittel, München 1966, S. 130-144
10) Vgl. R. Wood, »Scientists and Politics: The Rise of an Apolitical Elite«, Scientists and National Policy Making, ed. R. Gilpin, C. Wright, New York 1964, S. 41-72

11) Schelsky, S. 101
12) Vgl. H. Lübbe, »Zur politischen Theorie der Technokratie«, Der Staat, 1962, S. 19ff.
13) J. Habermas, »Verwissenschaftlichte Politik«, S. 132; siehe hierzu auch ders., »Vom sozialen Wandel akademischer Bildung«, Universitätstage 1963: Universität und Universalität, Berlin1963, S- 165-179
14) Habermas, Verwissenschaftlichte Politik, a.a.O., S. 132
15) The RAND Corporation, The First Fifteen Years, Santa Monica 1963
16) A. Wohlstetter, »Strategy and the Natural Scientists«, Scientists and National Policy Making, S. 174-239
17) Habermas, Verwissenschaftlichte Politik, a.a.0.
18) Vgl. Wood, S. 42 f.
19) B. T. Eiduson, »Summary of a Study on Scientists as Advisers to Government« Symposion »Forschung, Staat und Gesellschaft«,Berlin 1964
20) Vgl. Wohlstetter, a.a.O., und H. P. Bahrdt, »Schamanen der modernen Gesellschaft?«, Atomzeitalter No. 4, 1961, 75 - 79
21) Wohlstetter, S. 185
22) W. R. Schilling, »Scientists, Foreign Policy and Politics«, Scientists and National Policy Making, S. 169. - Zu gleichlautenden Vorwürfen kam auch Bethe in Bezug auf die Verwendung wissenschaftlicher Argumentationen in den Hearings des amerikanischen Kongresses; H. Bethe, »Wissenschaftler und Politik in USA«, Atomzeitalter No. 6, 1962, S. 159-162
23) Wood, S. 44
24) Wood, S. 43
25) H. Brooks, »The Scientific Adviser«, Scientists and National Policy Making, S. 73-96, in diesem Zusammenhang insbesondere S. 86
26) Wood, S. 46
27) Brooks, S. 86
28) Wohlstetter, S. 218
29) Vgl. J. F. Sears, »The Impact of a Space Navigation and Communication Program on the Growth of Electric Science and Technology«, Vortrag, Düsseldorf 1962
30) Vgl. Wohlstetter, S. 219
31) Vgl. hierzu auch die kritischen Anmerkungen von Louis E. Davids, Professor für Industrial Engineering in Berkeley und Mitglied der kalifornischen Staatskommission für Arbeitskräfte-Potential, Automation und Technik, zit. nach C. Koch, »Die Konstrukteure der Great Society«, Atomzeitalter No. 3, 1966, S. 99
32) Wohlstetter, S. 230 und 234
33) Vgl. J. Habermas, Vom sozialen Wandel akademischer Bildung, a.a.0.
34) Vgl. Wood, S. 70; P.M.S. Blackett, »Critique of Some Contemporary Defense Thinking«, Encounter 16, No. 4, 1961, 9-I7
35) Wohlstetter, S. 238
36) Brooks, S. 86 ff.
37) W. R. Schilling, »Scientists, Foreign Policy and Politics«, Scientists and National Policy Making, S. I44-I73, hierzu S. 156

38) Wöhlstetter, S. I79 f
39) Schilling, S. 150 f. Einen Parallelfall eines solchen Macht- und Interessenkonflikts schildert D. Irving. In Deutschland wurde während des zweiten Weltkriegs entgegen wohlbegründeten Argumenten das Fernraketenprojekt intensiv vorangetrieben. Das Gegengutachten schlug vor, die Kräfte zunächst auf eine hochwirksame Flugabwehrrakete zu konzentrieren und warnte vor Terrorakten gegen England, weil dadurch selbst die bisherigen Gegner des Luftterrors gegen deutsche Städte von ihrer Regierung eine Verstärkung der Luftangriffe fordern würden, der die deutschen Bevölkerungszentren nahezu schutzlos ausgeliefert wären. - Vgl. D. Irving, Die Geheimwaffen des Dritten Reiches, aus dem Englischen von J. u. T. Knust, Gütersloh 1965, S. 98 ff.
40) Schilling, S. 152 ff.
41) Vgl. hierzu die Ausführungen von Hennis zu Descartes' Abhandlungen über die Methode III, 3: »Während dort, wo es um die Wahrheit geht, gar nicht genug gezweifelt werden kann, soll ... im tätigen Leben, dem Bereich der Praxis, der Zweifel ganz und gar verboten sein: >Selbst wenn wir in den einen (Meinungen) nicht die geringste überwiegende Wahrscheinlichkeit vor den anderen finden, müssen wir uns trotzdem für die einen entscheiden und sie danach nicht mehr als zweifelhaft betrachten, insofern sie sich auf die Praxis beziehen, sondern als ganz wahr und gewiss, weil der Grund, der sich uns für sie hat entscheiden lassen, sich als solcher ergibt.< Es bedarf keines Kommentars, dass von hier zum finsteren Irrationalismus, zur >schweigenden Entschlossenheit< des Dezisionismus, der für seine Entscheidungen keine Gründe beibringen kann und deshalb gut daran tut, durch Schweigen zu posieren, nur ein Schritt ist.« W. Hennis, Politik und praktische Philosophie, Neuwied und Berlin 1963, S. io6 f.
42) Bei der Beurteilung des militärischen Wertes von Waffen, die durch weitere Tests entwickelt werden konnten, sah Bethe wiederum eine Reihe von feindlichen Gegenmaßnahmen, die den Wert dieser neuen Waffen fast auf null reduzieren würde.
43) Wohlstetter, S. 202 f.
44) C. Wright, »Scientists and the Establishment of Science Affairs«, Scientists and National Policy Making, S- 257-302
45) Vgl. zum folgenden Brooks S. 88-94
46) Vgl. zum folgenden Wood, S. 51
47) Vgl. H. P. Bahrdt, »Die wissenschaftspolitische Entscheidung«, Symposion Forschung, Staat und Gesellschaft«, Berlin 1964; Atomzeitalter No. 6, 1964, S. 159-165 - Bahrdt klammert hier bewusst die Erörterung des noch vom Wissenschaftler abzutrennenden Technikers - eines manageriell-technisch-wissenschaftlichen Mischtypus - und des politisch interessierten Staatsbürgers aus.
48) Vgl. zum folgenden C. W. Churchman, »The Use of Research in the Preparation of Decisions«, Symposion »Forschung, Staat und Gesellschaft«, Berlin 1964; dt. »Forschung und Entscheidungsvorbereitung«, Atomzeitalter No. 6, 1964, 165-170

4.4 Problemorientierte Forschung - Zwischen Politik und Wissenschaft –*)

Gotthard Bechmann, Günter Frederichs

1. Technikfolgenabschätzung als problemorientierte Forschung

Die klassische Vorstellung, Technikfolgenabschätzung (TA) sei in einem instrumentellen Sinn wissenschaftliche Politikberatung (Pinkau 1991), hat an Plausibilität verloren, jedenfalls soweit sie das Bild des Gebens und Nehmens wissenschaftlicher Informationen beinhaltet. Schon Alvin Weinberg (1972) hat darauf hingewiesen, dass die Wissenschaft auf viele Fragen keine Antworten geben kann. Inzwischen sind auch die Beschreibungen einer „Politisierung der Wissenschaft" und einer „Verwissenschaftlichung der Politik" populär geworden, und man findet reichhaltig Gelegenheit, entsprechende Gemengelagen von Wissenschaft und Politik zu beobachten, in denen ein beratender Einfluss der einen Seite auf die andere kaum zu erkennen ist. Nur selten gelingt es, die jeweilige wissenschaftliche „Botschaft" und deren politische Umsetzung zu identifizieren, wenn sie in Expertenstreits zerredet wird und eindeutig zuzuordnende politische Handlungen ausbleiben.

Ist damit der Technikfolgenabschätzung ihr Leitbild abhanden gekommen? Oder gar der Adressat? Die nicht abbrechende Diskussion immer neuer TA-Konzepte könnte man als Indiz dafür nehmen, dass man immer noch oder immer wieder auf der Suche nach der „eigentlichen" Idee von TA ist. So werden z.B. in Holland („constructive TA") oder in Dänemark („proactive TA") neue TA-Konzepte propagiert (Hack 1995), und es wird die traditionelle TA-Forschung als „reaktive Berichts-TA" ironisiert, die zu spät in dem Entwicklungsprozess einer Technologie ansetze und zu hohe Erwartungen hinsichtlich ihrer politischen Wirkung habe. Das „Kontrolldilemma der Technologieentwicklung" von Collingridge (1980) wird herangezogen, um die traditionelle TA zu verorten: Zwischen dem Prognoseproblem in der Frühzeit einer Technologie, wenn es um die Früherkennung von Folgen geht, und dem Machtproblem, wenn es zum späteren Zeitpunkt eher um deren Anerkennung

*) Bechmann, G., Frederichs, G. (1996): Problemorientierte Forschung: Zwischen Politik und Wissenschaft. In: Bechmann, G. (Hrsg.): Praxisfelder der Technikfolgenforschung. Campus, Frankfurt, S. 1-27

geht, habe sich die traditionelle TA in der Nähe des Machtproblems angesiedelt (Gloede 1994). Sie vertraue dabei auf die Stärke des Arguments. „Constructive TA" und „proactive TA" möchten dagegen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt in den sozialen Prozess einer Technologieentwicklung eingreifen, und sie sehen die Möglichkeiten einer Einflussnahme in Form der direkten Beteiligung am „seamless web" der Technologie (Bijker et al. 1987).

Immerhin bleibt in diesen wie in den meisten anderen Fällen der TA-Diskussion der alte Impetus bestehen: Man möchte eine „bessere" Politik mit den Mitteln der Wissenschaft erreichen. Auch das Einwirken einer konstruktiven TA auf das „nahtlose Gewebe" sozialer Interaktionen ist Politik im Namen der Wissenschaft. Obwohl die alte Formel von der wissenschaftlichen Politikberatung nicht mehr so naiv verwendet werden kann, wie es vielleicht einmal der Fall war, so scheinen doch die dahinter stehende Problemauffassung (die unzureichende Informiertheit politischer Entscheidungen) und der Lösungsansatz (Ausschöpfung von Wissenschaft) nach wie vor ein Movens der TA-Bewegung. Die genannten Diskussionen in Holland und Dänemark wie auch die Aktivitäten auf EU-Ebene (European Commission 1995) zeigen, dass diese Motive offenbar noch nicht verschwunden sind, trotz der ebenfalls nie erlahmenden Abwehr und Destruktion (wie z.B. im Fall OTA). Angesichts der Dringlichkeit alter (z.B. Umweltproblematik, Nord-Süd-Konflikt) und neuer Problemlagen (z.B. Klimawandel) wäre es ja auch verwunderlich, wenn sich die Politik nicht einer der wichtigsten, zumindest teuersten, gesellschaftlichen Ressourcen bedienen würde.

Wenn es aber heute evident geworden ist, dass TA sich nicht auf ein rein instrumentelles Verhältnis zur Politik reduzieren lässt, dann möchte man natürlich wissen, ob sich im Licht über zwanzigjähriger TA-Erfahrung nicht auch ebenso evidente Hinweise auf einen anderen Sinngehalt ergeben. Der vorliegende Aufsatz stellt diese Frage, wie in dieser Einleitung schon begonnen, in den größeren Rahmen des Verhältnisses von Wissenschaft und Politik. Denn die Praxis von Technikfolgenabschätzungen zeigt, worüber sich der theoretische Diskurs erst mühsam verständigen muss: die thematische Bindung an Technologien wird immer wieder verlassen, die Projekte gehen oft über rein technologiebezogene Fragestellungen hinaus und die Ansätze und Probleme überschneiden sich vielfach mit denen anderer Forschungsbereiche, so etwa mit denen der Risikoforschung und der Umweltforschung.

Hier wird der Zusammenhang einer Entwicklung sichtbar, die seit dem Zweiten Weltkrieg zunehmend an Konturen gewonnen hat und heute als ein neuer Typus wissenschaftlicher Forschung in Erscheinung tritt. Er lässt sich, wie im folgenden dargestellt werden soll, als „problemorientierte Forschung" gegenüber der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung ab-

grenzen. Man spricht von einem Funktionswandel der Wissenschaft seit 1945, der erst heute voll zum Tragen kommt.

2. Das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft im Wandel

Beginnend mit dem „Manhattan-Projekt", dem Bau der Atombombe, hatte die zunehmende Integration der Wissenschaft in den Bereich der Politik begonnen. Es bildete sich ein Scientific Establishment (Price 1965), das im Verlauf der Jahre eine bedeutende Rolle im Prozess der Politikformulierung spielte. Die Wissenschaftler beschränkten sich nicht mehr allein auf die Vermittlung von harten „facts", gewissermaßen auf die Analyse klar erfassbarer empirischer Sachverhalte, sondern sie beteiligten sich auch an der Definition, Analyse und Lösung von so genannten „Big Problems", wie sie Weinberg einmal genannt hatte.

„Big Problems" sind z.B. Fragen der nationalen Sicherheit, des Ausbaus des Wohlfahrtsstaates, der Entwicklung von Technologieprogrammen (Weinberg 1972). Wissenschaft übernimmt damit die Aufgabe, auf politische Ziele und soziale Bedürfnisse eine Antwort zu geben. Wissenschaftliche Darstellung praktischer Zusammenhänge, unter Einschluss prognostischer Leistungen, wird zunehmend für politische und soziale Innovationen benötigt, nachdem sich das Sekundärfolgesyndrom (nicht intendierte Folgen) zu einer unübersehbaren Größe ausgeweitet hat. Schließlich übernahmen Wissenschaftler auch dort eine wichtige Interpretationsfunktion, wo nach gegenwärtigen Standards wissenschaftlichen Wissens nur als nicht überprüfbares Wissen zu erlangen ist, sei es in Bezug auf die Entwicklungsbedingungen der Gesellschaft oder in der Analyse möglicher Krisen oder Umbrüche des sozialen Prozesses. Diese mehr oder weniger plausiblen Deutungen gehen in das Hintergrundwissen der politischen Entscheidungsträger ein und bilden einen Orientierungsrahmen für alternative politische Strategien. Mit anderen Worten, die Wissenschaft verlässt ihre Labors und mischt sich in die öffentliche Debatte ein. „Effective policy making required fast what scientists believed they had to offer: objective shifting of the facts, balanced visions, thougthful reflection and the mobilization of the best wisdom and highest competence" (Wood 1964, S. 64).

Der politische Entscheidungsprozess stellt sich nun als ein Zusammenspiel von Wissenschaftlern, professionellen Interessenvertretern, Verwaltungsfachleuten und Politikern dar, wobei die letzte Entscheidungsmacht dem Politiker vorbehalten bleibt, dem Wissenschaftler aber zunehmend Definitionsmacht und Lösungskompetenz zuwachsen. Aber nicht nur im Rahmen des politischen Prozesses, sondern auch in der Öffentlichkeit übernehmen Wissenschaftler eine einflussreiche Rolle. In den großen Kontroversen um neue Technologien

(Kernkraft, Gentechnik) traten einige von ihnen als wissenschaftliche „Entrepreneurs" auf, die versuchen, mit Hilfe ihrer wissenschaftlichen Autorität und anhand formaler Methoden der Kritik an den Risiken und Folgen einer zunehmenden Technologisierung der Gesellschaft zu widersprechen (Nelkin 1987). Es entstehen Felder der problemorientierten und angewandten Forschung, die sich von dem harten Kern der Grundlagenforschung ausdifferenzieren und eigenständige Orientierungen, Karrieremuster und Organisationsformen aufbauen.

Diese Entwicklung wird noch verstärkt und erhält eine neue Qualität, indem die Umwelt zum wissenschaftlichen politischen Thema und zugleich zum gesellschaftlichen Handlungsfeld wird. Es zeigt sich, dass Umweltpolitik ohne wissenschaftliche Analyse nicht auskommt. Die Politik hängt sowohl bei Definitionen der Probleme als auch bei der Gestaltung von Lösungsstrategien konstitutiv von wissenschaftlichem Wissen ab. Nur mit Hilfe der Wissenschaft können Umweltveränderungen gemessen werden, lässt sich Umweltqualität bestimmen und kann man Ursachen und mögliche Lösungen für die Umweltproblematik formulieren. Die Wissenschaft beteiligt sich in diesem Zusammenhang nicht nur an der Diagnose, sondern sie nimmt freiwillig oder von der Gesellschaft zugeschrieben auch die Rolle des Mahners wahr. Die Warnung vor nicht-indentierten Folgen und Prognosen künftiger Gefahren und Risiken wird zum legitimen Bestandteil ihrer Tätigkeit. Sie wird zur Frühwarninstanz für die Gesellschaft (Bechmann/Gloede 1991; Bechmann 1994).

Die gesellschaftliche Thematisierung der ökologischen Problematik seit nun gut zwanzig Jahren bedeutet für die Wissenschaft zweierlei: Zum einen ergeben sich für sie neue Tätigkeitsfelder, die interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordern, es werden neue Themen kreiert, und nicht zuletzt werden große Mengen von Fördermitteln erschlossen. Zum anderen steigt der Bedarf an wissenschaftlicher Beratungskapazität. Nicht nur die Politik, auch Unternehmen und Verbände, sofern sie sich mit Umweltpolitik und ökologischer Regulierung befassen, müssen auf wissenschaftlich erzeugtes Wissen zurückgreifen. Der Aufstieg der Wissenschaftlergemeinde zu einer neuen Elite in gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen ist gleichsam der Ausdruck für die neuartigen und komplexen Aufgaben, die sich der Gesellschaft aufgrund ihrer eigenen Entwicklung stellen, nämlich die Regulierung der komplexer werdenden sozialen Beziehungen und die Regulierung des Umwelt- und Naturbezuges.

Indem aber die Wissenschaft diese neue Rolle übernommen hat, sieht sie sich mit zwei Problemen konfrontiert, die das traditionelle Selbstverständnis der Wissenschaft, rational und wertfrei zu sein, in Frage stellen:

– Sie stößt in Anwendungsbereiche vor, in denen sogar diejenigen Interdependenzen, die sich noch erfassen oder gar technisch erzeugen lassen, nicht mehr beherrschbar sind. Im Unterschied zur „normal science", wo sich die

Wissenschaft nur solche Fragen stellt, die sie mit ihren Mitteln beantworten kann, muss man heute erkennen, besonders deutlich auf dem Gebiet der Umweltforschung, dass die Wissenschaft an nachweisbare Grenzen ihrer Analyse und Prognosefähigkeit stößt. In neuartiger Weise entsteht gewusstes Nichtwissen.

– Mit der Integration in den politischen Regulierungsprozess verliert die Wissenschaft ihre Unschuld, die sie durch die Norm der Wertfreiheit so lange propagandistisch verteidigt hatte. Wertfreiheit bedeutet unter anderem auch Objektivität der Erkenntnis. Was wissenschaftlich gewusst wird, ist bis auf weiteres, d.h. bis auf Widerlegung, unbezweifelbares Wissen, das für alle gilt. Der Konsens der Wissenschaftsgemeinde ist hier das Kriterium. Genau dies lässt sich in den neuen Anwendungsbereichen nicht mehr aufrechterhalten. Wissen, obwohl von Wissenschaftlern produziert, mit wissenschaftlichen Methoden erzeugt, stellt sich schnell als kontextgebunden, als unsystematisch gewonnen, als schnell revisionsbedürftig und vor allem als selektiv heraus. Mit anderen Worten: Es ist umstritten.

Mit diesen Beobachtungen stellt sich die Frage, wie sich der neue und expandierende Bereich der Wissenschaft verstehen lässt. Hierzu liegen einige wichtige Untersuchungen vor, die versuchen, das Phänomen einer „problemorientierten Forschung" näher zu bestimmen.

3. Charakterisierung und Abgrenzung einer problemorientierten Forschung"

Die Entstehung einer „problemorientierten Forschung" kann man als Antwort des Wissenschaftssystems auf neue Anforderungen betrachten, die von Seiten der Gesellschaft an die Wissenschaft gestellt werden (Nowotny 1993). Es ergeben sich immer mehr Problembereiche, die von der Wissenschaft, oder mit ihrer Hilfe, definiert worden sind. Es entstehen „transdisziplinäre" Forschungsteams, das heißt Forschungsteams, die sich nicht mehr innerhalb der wissenschaftlichen disziplinären Struktur beschreiben lassen, sondern die in Zusammenarbeit mit gesellschaftlichen Gruppen wissensbasierte Lösungsstrategien entwickeln. Was sind nun aber die charakteristischen Merkmale dieser problemorientierten Forschung, die gewissermaßen einen neuen Typ von Forschung darstellt?

Schaut man in die Literatur, so tauchen Begriffe wie „mandated Science" (Salter 1988), „postnormal Science" (Funtowicz/Ravetz 1993) „science in action" (Latour 1987) oder „science for policy" (Jasanoff 1990) auf. So unterschiedlich diese Beschreibungen im Detail sein mögen, stimmen sie doch in der grundlegenden Charakterisierung einer problemorientierten Forschung überein.

Als erstes muss problemorientierte Forschung von der Grundlagenforschung unterschieden werden. Die problemorientierte Forschung ist auf Probleme zentriert, die im Bereich der Gesellschaft entstehen, während die Grundlagenforschung, deren Modell das Wissen um seiner selbst ist, auf kein anderes Stimulanz als das der Forschung selbst antwortet (de Bie 1973). Mit dieser Bestimmung ist Mehrfaches impliziert.

Problemorientierte Forschung ist issue-abhängig. Je nachdem, für wie relevant ein Problem von der Politik, der Öffentlichkeit oder Wirtschaft angesehen wird, steigen die Forschungskapazitäten, die Gelder und die Zahl der Stellen. Problemorientierte Forschung hängt somit von gesellschaftlichen Werten und deren Wandlung unmittelbar ab. Sie muss darum bemüht sein, dass ihre Problemdefinition auf der Agenda der großen Systeme prioritär wird. Das hat Auswirkung auf die Rolle und den Handlungsspielraum des Forschers. Es wird nicht nur der Typ des Gelehrten gefordert, sondern Wissenschaftler werden zu Managern. Sie erzeugen öffentliche Aufmerksamkeit und verstehen, diese auf ihr Forschungsgebiet zu lenken (Ingram u.a. 1992, S. 46). Wissenschaft wird teilweise zum politischen Wagnisunternehmen mit einem hohen Risiko zu scheitern. Hinzu kommt, dass diese Art der Forschung unter Zeitdruck steht und in Projektform betrieben wird.

Problemorientierte Forschung kann nicht warten, bis die Grundlagen dieses Gebietes geklärt sind, um dann auf dem Boden gut bewährter Theorien Daten zu sammeln und Ratschläge zu erteilen. Ganz im Gegenteil, sie muss auch bei ungeklärter theoretischer Basis versuchen, aufgrund von wissenschaftlichen Methoden zu hinreichend plausiblen und argumentativ vertretbaren Lösungen zu kommen. Wo die Grundlagenforschung Zeit hat, steht die problemorientierte Forschung unter Entscheidungszwang.

Problemorientierte Forschung ist notwendigerweise interdisziplinär oder sogar transdisziplinär. Man kann nicht erwarten, dass die gesellschaftlichen Problemlagen sich an die Wissenschaftsdisziplinen anpassen lassen. Gerade hier zeigt sich die hohe Selektivität der disziplinär organisierten Wissenschaft. In den Einzeldisziplinen wird durch den steten Fortgang der „normal science" immer mehr hochspezialisiertes Wissen angehäuft, auf disziplinenübergreifende Fragestellungen reagiert man jedoch meist hilflos mit Problemeingrenzungen. Die Erwartung an die Aufgabe der problemorientierten Forschung ist es hingegen, gesellschaftliche Problemlagen in wissenschaftliche Fragestellungen zu übersetzen und ihre Lösungen interdisziplinär zu organisieren.

Problemorientierte Forschung unterscheidet sich aber auch von der angewandten Forschung. Obwohl hier die Differenzen nicht auf den ersten Blick so klar zu Tage treten wie zur Grundlagenforschung, so zeigt sich doch, dass die angewandte Forschung stärker auf das Kriterium der Nutzanwendung bezogen ist. Anwendung bedeutet, dass erworbenes Wissen zur Lösung von

Fragestellungen benutzt wird, die in der Praxis vorgegeben sind und auch im Rahmen einer bewährten Praxis Lösungen erwarten lassen. In den meisten Fällen handelt es sich um eine einfache Repetition: Analytische Modelle, konzeptuelle Schemata, Techniken und Instrumente werden auf eine konkrete Problemsituation angewandt. In der angewandten Forschung wird ferner das Wissen klientenspezifisch aufbereitet, ihm fehlt der Bezug zur Öffentlichkeit. Hier herrschen noch direkte Beziehungen zwischen Auftraggeber und Wissenschaftler vor. Man könnte fast von einem instrumentalen Verhältnis sprechen.

4. Die charakteristischen Probleme problemorientierter Forschung

Ihre Abhängigkeit vom politisch-öffentlichen Entscheidungsprozess und ihr Bezug zur Erfassung und Durchdringung gesellschaftlicher Problemlagen schafft für die problemorientierte Forschung spezifische Voraussetzungen, die diesen neuen Typus von Forschung charakterisieren.

4.1 Die inhärente Unsicherheit

Das erste und vielleicht auch wichtigste Kennzeichen ist der Umgang mit Unsicherheit. Unsicherheit kann sich auf mehrere Dimensionen im Umgang mit Wissen beziehen. Unsicherheit kann zunächst, und hier treten auch die schwierigsten Probleme auf, Unsicherheit der Wissensbasis bedeuten (Salter 1988, S. 199).

Phänomene wie Waldsterben, Klimawandel, aber auch Gentechnologie oder Aids sind neu, komplex, in ihren Auswirkungen variabel und bisher noch wenig verstanden. In diesen Fällen gibt es noch keine gut fundierten Theorien oder erprobten Erkenntnisse, auf die eine problemorientierte Wissenschaft zurückgreifen kann. In diesem Fall muss die Basis für belastbare Argumentationen mit Hilfe von eigenem Forschungsdesign und durch das Zusammentragen von anderen Disziplinen geschaffen werden. Die bevorzugten Mittel sind hierbei Computersimulation oder Expertenbefragungen, Statistiken und *adhoc*-Theorien (Funtowicz/Ravetz 1990). Gleichwohl bleibt diese Unsicherheit inhärent bestehen, da problemorientierte Forschung nicht nur mit komplexen und neuen Fragestellungen konfrontiert ist, sondern auch eingebunden in einen Beratungs- und Entscheidungsprozess. Sie steht somit auch unter Zeitdruck und Entscheidungszwang. Sie kann nicht warten, bis alle Fragen wissenschaftlich geklärt sind, sondern es muss auch bei ungeklärten Sachlagen entschieden werden (Collingridge/Douglas 1984).

Aus diesem Zwang zur Entscheidung rührt eine zweite Unsicherheit. Man kann sie praktische Unsicherheit nennen. In vielen Fällen kann die Wissenschaft keine eindeutige Antwort auf praktische Fragen geben. Ob ein bestimmtes Pestizid für die Allergie kausal verantwortlich ist oder ob der Ausstoß von SO_2 wesentlich zum Waldsterben beiträgt, lässt sich nicht eindeutig entscheiden. Gerade wenn eindeutige Kausalitäten von Entscheidern oder Richtern verlangt werden, muss die Forschung meistens schweigen oder auf weitere Forschung verweisen (Ladeur 1995).

Eine dritte Unsicherheit lässt sich als methodologische Unsicherheit kennzeichnen. Methodologien entstehen gewöhnlich innerhalb von Disziplinen in Bezug auf die Entwicklung von Theorien oder das Erzeugen von Daten. In beiden Fällen herrscht im Bereich der problemorientierten Forschung chronischer Mangel, so dass sie eigene methodische Standards entwickeln muss (Fuller 1993).

Eine vierte Unsicherheit ist die ethische bzw. normative Unsicherheit. Die Entscheidungen über Risiken, Gefährdungen, öffentliche Probleme sind nicht nur Entscheidungen über Wissensinhalte, sondern sie legen auch Standards fest, die die Betroffenheit von Menschen bestimmen (Ungar 1992). Grenzwerte sind neben der Festsetzung von Schutzniveaus gleichzeitig auch Festlegung von Belastungen, die es zu ertragen gilt. Wenn Wissenschaft in diesen Prozess der Normung an entscheidender Stelle miteinbezogen ist, bestimmt sie also auch über normative Muster. Aber Werte und Präferenzen sind in der Gesellschaft umstritten und nicht eindeutig festlegbar. Welchem Grenzwert soll man folgen und welche Implikationen hat er für das Leben der Menschen? Wer wird dadurch benachteiligt, wer wird bevorzugt? Das sind sowohl kognitive wie normative Fragen, auf die es keine sicheren Antworten gibt. Je nach Stand der wissenschaftlichen Forschung wird eine unterschiedliche Lösung gefunden (Beck 1986; Jamieson 1992; Jasanoff 1987).

Zusammenfassend kann die inhärente Unsicherheit der problemorientierten Forschung in den Worten von Funtowicz/ Ravetz dadurch charakterisiert werden, dass die Fakten ungewiss, die Werte umstritten, die Gefahren und Risiken hoch sind, aber die Entscheidung dringend ist (1993, S. 744).

4.2 Die Hypothetizität des Wissens

Ein weiteres Merkmal, aufgrund dessen sich die problemorientierte Forschung von der traditionellen Forschung unterscheidet, ist ihre Rolle, die sie im politischen Regulierungs- und Entscheidungsprozess spielt. Das übliche Verständnis des Zusammenhangs von Politik und Wissenschaft geht von einer klaren Trennung beider Bereiche aus. Die Wissenschaft liefert das Tatsachen-

wissen, die Politik trifft die wertbezogenen Entscheidungen. Wissenschaft ist durch ihre Neutralität und Wertfreiheit gekennzeichnet, die sich auf die Feststellung von Fakten und dem Erzeugen von Kausal bzw. Gesetzeswissen erstreckt, während die Politik die Bewertungen trifft und über Wertkonflikte entscheidet. Dieses traute Bild getrennter Welten, die alle friedlich miteinander harmonisieren, ist spätestens mit der Debatte um nichtintendierte Folgen technologischer Entwicklungen und seit der Kontroverse um ökologische Vorsorge obsolet geworden. Von der Wissenschaft wurde jetzt nicht nur Fachwissen verlangt, sondern Prognosen über künftige Ereignisse, die es zu verhindern gilt. Sheila Jasanoff gibt eine präzise Beschreibung dieser Veränderung:

„These preventive policies placed unprecedented demands on the capacity of science to predict future harm. Fed by images of impending environmental disaster, the public turned to sience for more sophisticated methods of identifying and measuring risk. Science responded with a new emphasis on toxicological testing and increased use of predictive mathematical models. But this shift of scientific attention to the unknown, and possibly unknowable, effects of technology highlighted the intuitive, subjective and uncertain underpinnings of much of the advice that scientists provide to government. Moreover, the increasingly adjudicatory style of decisionmaking in the United States forced scientists to articulate their reservations about their technical assessment and generated questions about the coherence or reliability of policyrelevant science" (1987, S. 201).

Mit der Untersuchung von Nebenfolgen von Großtechnologien und mit der Bestimmung der Umweltrisiken bei Großvorhaben und langfristigen Planungen stößt die Wissenschaft auf Grenzen, die sie selbst als prinzipiell unüberwindbar nachweisen kann. Die Komplexität und die Vielfalt sich überlagernder kausaler Zusammenhänge und Kreisprozesse ist analytisch nicht zu bewältigen, weil die Problemorientierung ceteris paribus-Annahmen verbietet, mit denen sich die Grundlagenforschung zur Not behelfen kann. Kleinste Abweichungen der Ausgangsdaten voneinander, die aufgrund von Meßungenauigkeiten unvermeidlich sind, führen bei nichtlinearen Zusammenhängen zu quantitativ und qualitativ völlig verschiedenen Prognosen. Diese an sich schon lange bekannte Tatsache wird in ihrer ganzen Tragweite erst jetzt im Zusammenhang mit der problemorientierten Forschung gewürdigt, in der die wissenschaftliche Tradition, mit Linearitätsannahmen zu arbeiten, an Wert verliert. Solche Nachweise prinzipieller Grenzen der Analyse und Prognose führen dazu, dass das sichere Bewusstsein wissenschaftlich abgesicherter Faktizität zunehmend durch das Bewusstsein einer prinzipiellen Hypothetizität der Wissenschaft ersetzt wird (Häfele 1993). Aufgrund wissenschaftlicher Methodik kann zwar die Beliebigkeit eingegrenzt, nie aber wirklich auf sichere Aussagen reduziert werden. We-

der mit Simulationsmodellen noch mit statistischen Verfahren wird man alle möglichen Kausalbeziehungen analysieren können.

Der Glaube an die Verlässlichkeit des Wissens, das instrumental für die politische Entscheidung eingesetzt wird und das die Politik entlastet, wird somit in dreifacher Hinsicht fragwürdig:

In sachlicher Hinsicht steht problemorientiertes Wissen unter dem Damoklesschwert der Hypothetizität. Die größer werdenden Entscheidungshorizonte heutiger Planungen und Entscheidungen sowie die kürzer werdenden Innovationszeiten führen zu einer Ablösung traditioneller Trial and Error Verfahren, die eine sukzessive Anpassung technischer Systeme an situative Erfordernisse ermöglichen. Sie werden ersetzt durch wissenschaftlich ausgearbeitete Langfristplanung und probabilistische Risikoanalysen, die nur noch hypothetische Annahmen über die Wirklichkeit machen können

Praktische Erfahrungen und empirische Forschung werden zunehmend durch Modelle, Szenarien, Idealisierungen ersetzt. Empirisches Wissen wird durch subjektive Wahrscheinlichkeitsannahmen verdrängt. Schadenspotentiale und Schadenswahrscheinlichkeiten können nicht mehr durch Erfahrungen, durch Versuch und Irrtum ermittelt, sondern müssen gedanklich antizipiert werden, da Tests nicht im ausreichenden Maße durchgeführt, Beobachtungen oder Experimente nicht beliebig wiederholt werden können oder sogar nicht durchgeführt werden dürfen.

In sozialer Hinsicht zeigt sich, dass die Wissenschaft durch den Expertenstreit an Autorität einbüßt. An den Produkten der Hochtechnologie macht sich zunehmend ein gesellschaftsrelevantes Syndrom aus Misstrauen und Unsicherheit fest, das politischen Konfliktstoff enthält. Bei jedem neuen Unglücksfall entladen sich die aufgestauten Spannungen und lassen die öffentliche Meinung explodieren. Das technische Risiko ist in den letzten zwanzig Jahren zum Kristallisationspunkt gesellschaftlicher Unsicherheiten und Ängste geworden. Der Fortschrittsglaube selbst ist an seine Grenze gestoßen und schlägt um in Misstrauen gegenüber den tragenden Institutionen der wissenschaftlichen Welt.

Die Delegitimation der Experten ist nur eine Folge dieser Entwicklung, eine andere zeigt sich im Legitimitätsverlust staatlicher Entscheidungsverfahren. Mit der Abnahme verlässlichen Wissens auf der Basis eigener Erfahrung zugunsten eines wissenschaftlich erzeugten hypothetischen Wissens, bei dem man jederzeit auf Revisionen gefasst sein muss, wird die Glaubwürdigkeit staatlicher Entscheidungen bedroht. Diejenigen, die nach unseren Verfassungsnormen legitimiert sind, im Namen des Allgemeinwohls zu entscheiden, hängen in ihrer Meinungsbildung von Expertengremien ab; diejenigen, die Entscheidungswissen besitzen, sind nicht legitimiert, solche Entscheidungen zu treffen. Ergebnis dieses Prozesses ist der Verlust einer klar geschnittenen Verantwortungsstruktur, die es bei Fehlentscheidungen unmöglich macht, die Verantwortung eindeutig zuzurechnen.

In zeitlicher Hinsicht erzeugt der wissenschaftlich-technische Fortschritt einen Bedarfsüberhang nach Wissen gegenüber der faktischen Wissenserzeugung. In dem Maß, in dem sich die technische Entwicklung beschleunigt und laufend Änderungen verursacht, bedarf jede Entscheidung bedingt durch die vermehrte Beteiligung unterschiedlicher Instanzen und bedingt durch die Einbeziehung immer weiterer, komplexer Nebenfolgen zunehmend mehr Zeit.

Während diese Zeit verstreicht, ändern sich die Daten, aufgrund derer überhaupt ein Entscheidungsbedarf entstanden ist. Will man trotzdem zum Abschluss des Entscheidungsprozesses kommen, muss man zum großen Teil diese immer neu anfallenden Daten ignorieren. Die Entscheidung wird auf der Basis fiktiver Tatsachen getroffen. Marquard sieht hierin einen allgemeinen Zug unserer technischen Kultur: die Zunahme des Fiktiven (Marquard 1986). Wo alles im Fluss ist, so Marquard, erzwingt jedes Festhalten an einer Entscheidung die Flucht in die Fiktion. Die Grenze von Realität und Fiktion verschwimmt (Marquard 1986). Dies führt beim Beobachter zu einem Verlust an Vertrauen in die öffentlichen Entscheidungssysteme, da er von außen die Fiktion durchschauen und als solche anprangern kann. Eine solche Perspektive bleibt dem Entscheider versagt.

Der Umgang mit Nicht-Wissen wird so zur entscheidenden Variablen bei Entscheidungen (Frederichs/Blume 1990). Da wir die Zukunft nicht kennen können, ist es um so wichtiger, wie dieses Nicht-Wissen in öffentlichen Entscheidungssystemen prozessiert wird; dass diese Problemlage noch relativ neu ist, erkennt man daran, dass es bisher hierfür noch keine ausgearbeiteten Theorien gibt, geschweige denn, dass sich schon Verfahren oder Routinen abzeichnen, die diese neuen Unsicherheiten bewältigen können.

4.3 Die Verschmelzung von Fakten und Werten

Die traditionelle Fiktion einer Trennung von Fakten und Werten lässt sich im Rahmen der problemorientierten Forschung nur noch schwerlich aufrechterhalten. Normative Aspekte durchmischen sich so offenkundig mit faktischen Gesichtspunkten, so dass in vielen Fällen aufgrund strategischer, mit Unsicherheiten belasteter Argumentationen auch der Gutgläubigste nicht mehr an der Behauptung einer Wertfreiheit und Neutralität der Wissenschaft festhalten kann. Die enge Beziehung zwischen der Unsicherheit im Bereich wissenschaftlicher Expertise und ethischen Implikationen ist oben schon angesprochen worden. Gerade bei Entscheidungen über Risiken oder Umweltprobleme, die die Betroffenheit Dritter miteinbeziehen müssen, sind Gewinn oder Schädigungszumutungen gegenüber anderen von der wissenschaftlichen Faktenanalyse nicht zu trennen. Dies gilt vor allem dann, wenn über den erwartbaren Schadensumfang und mögliche Chancen keine eindeutigen Aussagen möglich

sind. Die Frage nach der Sozial- und Umweltverträglichkeit, ein normatives Kriterium, ist somit unweigerlich der wissenschaftlichen Untersuchung mitgegeben. Ebenso, wie bei Grenzwertbedingungen, gibt es keine objektiven Marken der notwendigen Belastungen, unterhalb derer man feststellen kann, ob etwas schädlich oder unschädlich ist. Risikofestlegungen und Grenzwerte sind Ergebnisse von Konsens/Dissens-Prozessen, bei denen mit kognitiven Argumenten widerstrebende Interessen angeglichen und unsichere Sachverhalte entschieden werden müssen (Colglazier 1991; Jones 1991; Funtowicz/Ravetz 1993; Jamieson 1990).

Ein weiteres Moment tritt hinzu, das die saubere Trennung von Werten und Daten verschwimmen lässt: Die mangelnde Prognostizierbarkeit der Auswirkungen neuer Techniken oder der menschlichen Eingriffe in die Natur. Die Risikodebatte hat das weite Feld der hypothetischen Risiken eröffnet, mögliche Schädigungen, die man nicht kennt, aber gleichwohl vermuten kann. Die Debatte um die Gentechnologie ist ein Beispiel, die Probleme der Folgen eines möglichen Klimawandels ein anderes aus der langen Reihe von Beispielen. Die Diskrepanz von Wissen und Handlungsfolgen ist erst gegenwärtig in ihrer ganzen Schärfe bewusst geworden. Hieß es früher, erst Wissen, dann Handeln, so hat sich dies heute umgekehrt: Zuerst Handeln, um später vielleicht etwas zu wissen. Dieser Vorrang des Handelns gegenüber dem Wissen führt zu einer eigentümlichen Verkehrung der Beweislast in der Umweltdebatte. Nicht mehr feststellbare Gefahren und deren Abwehr spielen die zentrale Rolle einer Vorsorgepolitik, sondern Gefahren oder Schäden, die in weiter Ferne liegen, die unbekannt sind, aber theoretisch und logisch nicht ausgeschlossen werden können. Diese Argumente beruhen auf theoretischen Annahmen und möglichen empirischen Beobachtungen, die per Definition vorläufig sind und damit offen für Falsifikationen durch künftige Forschungen (Wynne 1988). Die wissenschaftliche Expertise wird dann spekulativ, und unter den Bedingungen fehlenden Wissens, einer nicht aufhebbaren Unsicherheit, zeigt sich, dass auch wissenschaftliches Wissen mit dem Makel, lediglich Vermutung und ad hoc-Plausibilität zu sein, belastet ist. Nicht umsonst appellieren Experten an das Vertrauen ihres Publikums (Fischer 1990).

5. Zur politischen Funktion einer problemorientierten Forschung

Die im vorigen Abschnitt genannten charakteristischen Probleme problemorientierter Forschung sind in ihrer Grundsätzlichkeit nicht allgemein anerkannt. Im Gegenteil propagieren gerade die mit problemorientierter Forschung befassten Wissenschaftler und Politiker oft ein idealistisches Bild der Wissenschaft, das die Objektivität und die Wertfreiheit behauptet (Salter 1988, S. 5). Dahinter steht vermutlich die Auffassung, dass die wissenschaftliche

Legitimation riskanter Entscheidungen nur auf diese Weise möglich ist. Zwar kann sich niemand mehr der Einsicht verschließen, dass die Wissenschaft mit den genannten Problemen der Unsicherheit, der Hypothetizität und einem normativen Gehalt ihrer Aussagen belastet ist. Es wird aber angenommen, dass es sich um Defizite handelt, die durch verstärkte Forschungsanstrengungen wenn nicht beseitigt, so doch so weit marginalisiert werden können, dass sie vernachlässigbar werden.

In dem Maße jedoch, in dem die Wissenschaft versucht, diese Fiktion aufrecht zu erhalten, verliert sie an Glaubwürdigkeit. Das tritt in unterschiedlicher Form auf, so z.B. wenn Prognosen gemacht werden, die dann nicht eintreffen. Oder wenn von wertfreier Forschung gesprochen wird, deren implizite Wertsetzungen dann von Rechtsanwälten vor Gericht nachgewiesen werden. Der Fehler tritt auch in Form disziplinärer Hegemonien auf, wenn der Anspruch auf Interdisziplinarität durch eine Projektorganisation unterlaufen wird, in der die Disziplin der Projektleitung den Ausschlag gibt. Die Forschungsergebnisse werden dann sehr schnell durch Gegengutachten relativiert, in denen die Perspektive anderer Disziplinen dominieren. Der Verlust an Glaubwürdigkeit ist die schlechteste Voraussetzung für eine wissenschaftliche Legitimation von Entscheidung unter Unsicherheit.

Die kontrafaktische Idealisierung der Wissenschaft wird um so weniger durchzuhalten sein, je drängender und komplexer die Probleme sind, die zur Entscheidung anstehen. Welchen Sinn hat dann aber noch eine wissenschaftliche Politikberatung? Überraschenderweise ergeben sich die Ansatzpunkte zur Beantwortung dieser Frage durch die Radikalisierung der bisherigen Problem-Diagnose:

1) In dem Maße, in dem sich die Aussagen der Wissenschaft auf Zukünftiges beziehen, kann sie allenfalls noch Abschätzungen über die Gewissheit ihrer Aussagen angeben. Daher bekommt die Rhetorik, das Moment der Überzeugung, einen wichtigen Stellenwert in der wissenschaftlichen Debatte. Damit werden aber wissenschaftliche Aussagen zu Meinungen abgewertet. (Luhmann 1991, S. 228f.)

2) Problemorientierte Wissenschaft ist in einem kontraproduktiven Sinne reflexiv, indem durch das Wiedereinspeisen von wissenschaftlichem Wissen in den praktischen Prozess die Bedingungen, Kontexte und Folgen des Entscheidens verändert werden, so dass sich ständig neue Situationen einstellen, auf die sich die Forschung beziehen muss. Man kann daher nicht erwarten, dass ein erhöhter Forschungsaufwand mehr Sicherheit verschafft, sondern, bei genauerer Betrachtung, mehr Unsicherheit (Giddens 1990).

Wissenschaftliche Aussagen, die nur noch als Meinungen angesehen werden können und die überdies die Unsicherheit des politischen Problems nur noch erhöhen; das sind Befunde, die den Anspruch einer wissenschaftlichen

Politikberatung vollends sinnlos erscheinen lassen. Tatsache ist jedoch, dass diese so diagnostizierte wissenschaftliche Politikberatung alltägliche Praxis ist, auf die niemand mehr verzichten kann. Der Widerspruch löst sich auf, wenn man die propagierten Erwartungen einer wissenschaftlichen Politikberatung von ihren wirklichen Funktionen unterscheidet. Diese wiederum kann man erst dann verstehen, wenn man das ganze Ausmaß an Unsicherheit begreift, mit dem das politische Handeln konfrontiert ist.

Es ist das Kennzeichen der modernen Gesellschaft, sich dieses Ausmaßes an Unsicherheit zunehmend bewusst zu werden und entsprechend nach Auswegen zu suchen, wie man trotzdem legitime Entscheidungen fällen kann. Die beiden Defizite der problemorientierten Forschung, die Abwertung der wissenschaftlichen Aussage zu einem Diskussionsbeitrag, der auch anders aussehen könnte, und die Veränderung der politischen Diskussion durch eben solche wissenschaftlichen Aussagen, beschreiben genau das, was problemorientierte Forschung bewirkt: Sie setzt den politischen und gesellschaftlichen Diskurs mit wissenschaftlichen Mitteln fort und stellt damit eine unverzichtbare Schranke auf gegen die Gefahr, dass sich angesichts unüberwindbar erscheinender Unsicherheiten Fatalismus verbreitet entweder gegenüber der Willkür partikulärer Interessen oder auch gegenüber Lethargie und Nichtstun (Stehr 1993, S. 15). Über die gesellschaftlichen Klimawirkungen in der zweiten Hälfte des nächsten Jahrhunderts z.B. können wir nahezu nichts wissen, dennoch müssen wir uns damit auseinandersetzen, und zwar in einer qualifizierten Weise, die sich als sinnvoll darstellt.

Der wissenschaftliche Diskurs ist nicht der einzige, der dieser Funktion dient. Salter beschreibt z.B. eine enge Verflechtung des wissenschaftlichen mit dem Rechts-Diskurs und sieht darin ein Charakteristikum der problemorientierten Forschung (dort: „mandated science", a.a.O., S. 6). Aber die spezielle Voraussetzung problemorientierter Forschung für den gesellschaftlichen Diskurs liegt in der Wissenschaftlichkeit. Denn das prinzipielle Nichtwissen führt nicht zu Beliebigkeit im Spektrum der Meinungen, bei denen jeder Horoskophersteller mit der gleichen Legitimität wie ein Wissenschaftler auftreten könnte. Es geht nicht um absolutes Wissen, sondern um vorläufiges, revidierbares Wissen, das jedoch nach rationalen Methoden gewonnen wird, die explizierbar und argumentativ vertretbar sind. Wissenschaftliches Wissen zeichnet sich dadurch aus, dass es anhand anerkannter Methoden gewonnen wird, und dass es prinzipiell von jedem nachvollziehbar ist, der sich der gleichen Methoden bedient. Damit wird noch nicht eindeutiges Wissen produziert, man denke an die Expertenstreits, wohl aber nach demokratischen Regeln kommunizierbares Wissen.

6. Unsicherheit und Diskurse: Strukturen der problemorientierten Forschung"

Die Entwicklung einer „problemorientierten Forschung", wie sie in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben worden ist, ist noch relativ jung. Dennoch sind Strukturen zu erkennen, die ein Hinweis darauf sind, in welche Richtung die Entwicklung geht, um den Funktionsanforderungen einer sinnvollen gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit Unsicherheit zu gewährleisten.

„Unsicherheit" wird in der modernen Gesellschaft in verschiedenen Kontexten und speziell auch in der wissenschaftlichen Diskussion zunehmend zu einem Thema von neuer Dimensionalität. Das ist vor allem im Zusammenhang mit der Umweltproblematik, mit dem Zusammenwachsen der globalen Gesellschaft, mit den Risiken des technischen Fortschritts und anderen Thematiken der Gegenwart verbunden. Während das traditionelle Wissenschaftsverständnis in der Reduktion kognitiver Unsicherheit das wissenschaftliche Ziel gesehen hat, verliert dieses Ziel mit der Einsicht in die Unüberwindbarkeit vieler Unsicherheiten zunehmend seine Orientierungsfunktion. An seine Seite tritt ein anderes Ziel, die Erstellung von „Konsenswissen", das mit dem traditionellen Wissenschaftsverständnis nicht kompatibel ist. Dieser Begriff ist vor allem im Zusammenhang mit der internationalen Klimaforschung entstanden aus der Not heraus, dass die Klimaforscher der Nachfrage der Politik nicht mit eindeutigen Auskünften nachkommen konnten.

Der entscheidende Punkt in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Unsicherheit ist, wie das Mischungsverhältnis von Wissen und Nichtwissen in der jeweiligen Handlungssituation strukturiert ist. Darum greifen Faktenwissen und Wertewissen ineinander, und ihre Trennung wird nur pragmatisch unter den jeweiligen Handlungsbedingungen vollzogen, und dies möglichst auch nur von begrenzter Dauer. Damit zeigt sich aber auch umgekehrt, dass Werturteile nicht rein normativ, gewissermaßen dezisionistisch zu treffen sind, sondern auch kognitive Komponenten aufweisen, die einer rationalen Argumentation zugänglich sind (Fuller 1993). Problemorientierte Forschung ist eben nicht lediglich angewandte Forschung", sondern immer auch schon Interpretation, Deutung und Wertung (Ravetz 1987).

Auf die Werthaltigkeit von wissenschaftlichem Expertenwissen verweist ein weiteres Moment. Bei der Analyse komplexer Probleme sind immer unterschiedliche Disziplinen beteiligt, die keinen gemeinsamen Forschungsansatz oder eine einheitliche Problemsicht besitzen. Schon die Problemformulierung hängt davon ab, welche wissenschaftlichen Disziplinen als relevant erachtet werden. Welche Fragen prioritär sind, bedarf der Entscheidung, da sonst ein unendlicher Diskurs in Gang gesetzt würde.

Expertenurteile beruhen ferner notwendigerweise auf einer Schließung der Analyse, um in dem praktischen Problembearbeitungsprozess zu einer Entscheidung zu kommen. Vom Zeitpunkt dieser Schließung, also davon, in welchem Stadium der Forschungsprozess sich dann befindet, hängen wesentlich die Ergebnisse ab. Fakten werden somit qua Entscheidung erzeugt und können, sobald der Diskurs wiedereröffnet wird, durch neue Forschung verändert werden. Somit hängt im Wesentlichen das, was als Fakt oder als anerkanntes Wissen gilt, vom Konsens der Beteiligten darüber ab, dass der Diskurs abgeschlossen wird. Treten neue Teilnehmer hinzu, dann verändert sich die Situation, neue Fakten werden entdeckt, und die Realität ändert sich. Wissen im Rahmen der problemorientierten Forschung ist immer konstruiertes Wissen, das auf Konsens und Unvollständigkeit beruht.

Es ist also nicht nur die wissenschaftliche Unsicherheit das Problem, sondern ebenso herrscht auch eine ethische und normative Unsicherheit vor, nach welchen Kriterien Gefahren und Risikomanagement zu betreiben sei. Beide Unsicherheiten erzeugen eine prinzipielle soziale Kontingenz in Bezug auf das, was möglich und auf das, was notwendig zu tun ist. Da man weder über sicheres Wissen verfügt, noch allgemeine und verbindliche Maßstäbe besitzt, um anerkannte und akzeptable Entscheidungen zu treffen, bedarf es der Erzeugung von Konsenswissen. In neuerer Zeit wird hierbei häufig auf eine Prozeduralisierung der Wissenserzeugung zurückgegriffen.

Prozeduralität meint die Rationalität von Verfahren in dem Sinne, dass die gewählten Verfahren und Prozeduren als Garanten für die Rationalität ihrer Ergebnisse stehen. Man kann den Zusammenhang zwischen solchen Verfahren und der Vernünftigkeit ihrer Ergebnisse in verschiedener Weise auffassen. Die Erfüllung bestimmter Verfahrensbedingungen kann als förderlich für das Erzielen vernünftiger Resultate angesehen werden, oder sie kann als notwendige, jedoch nicht hinreichende Voraussetzung für die Akzeptabilität der Verfahrensergebnisse betrachtet werden, und schließlich kann sie auch als hinreichende, konstitutive Bedingung rationaler Entscheidungen schlechthin gelten.

Es würde hier zu weit führen, die gesamte Diskussion um die Prozeduralität der Rationalität aufzunehmen, wichtig für unsere Fragestellung ist jedoch, wie vor dem Hintergrund der Debatte um Risikosteuerung auch ein Ausweg über Prozeduralität gesucht werden kann. Um Konsenswissen zu erzeugen, steht der Diskurs als Verfahren in großem Ansehen. Ohne vorschnell die eine oder andere Diskurstheorie zu vertreten, kann man unter Diskursen soziale Prozesse oder Interaktionen verstehen, die man alltagssprachlich Diskussionen oder etwas wissenschaftlicher themenzentrierte Kommunikation nennt.

Zentral für Diskurse ist der Austausch von Argumenten zur Beantwortung von Fragen zur Lösung von Problemen oder zur Klärung strittiger Behauptungen. Mit anderen Worten, die Argumentation steht im Zentrum des

Diskurses. Diskurse werden teils durch symbolische Operationsregeln reguliert, teils durch pragmatische Regeln, die für Kommunikation generell oder spezifisch für besondere Kommunikationsformen gelten. Diskurse schaffen oder setzen keine handlungsrelevanten Verbindlichkeiten. Sie können der Entdeckung oder Gewinnung von Einsichten empirisch kognitiver oder normativer Art dienen.

Wissenschaftliche Diskurse kann man nach Rawls als „quasi reine" Verfahren bezeichnen (Rawls 1979, Kap. 14). Gemeint ist damit, dass Argumentationen durch Gründe strukturiert werden können, aber bedingt durch kognitive Unsicherheiten, sei es durch fehlende Information oder mangelnde Kenntnis von Kausalabläufen, müssen Argumente durch Behauptungen, Plausibilitätsannahmen oder Wertungen konsistent gemacht werden. Im Rahmen dieser Verfahren kann man zwei Diskursformen unterscheiden: Wahrheitsdiskurse, bei denen angegeben werden kann, unter welchen Bedingungen wahrheitsgemäße Aussagen zu erwarten sind (Habermas 1973) und epistemische Diskurse. Rene von Schomberg hat auf eindringliche Weise die Struktur dieses zweiten Diskurstyps erläutert: „Der Diskurs um den Erwerb neuen Wissens kann m.E. rekonstruiert werden im Rahmen eines spezifischen Diskurskonzepts, worin Argumente gerade keine konsenserzwingende Kraft haben. Ich spreche diesbezüglich von einem „epistemischen" Diskurs. Die streitenden Wissenschaftler können sich hier lediglich auf Argumente beziehen, die, wie Analogien, Attestargumente und kontra-faktische Argumente, ein unsicheres und unzureichendes Wissen artikulieren: Plausibilität. Konsense im strengen Sinne werden hier nicht erzielt, weil wegen des Hintergrunds unsicheren Wissens die Wahrheitsbedingungen einzelner Aussagen nicht expliziert werden können. In einem epistemischen Diskurs ist nicht so sehr die Wahrheit von Aussagen kontrovers als vielmehr die Plausibilität von Theorien und Hypothesen, mit denen wir die Erkennbarkeit bestimmter Wissensbereiche behaupten können. Die typischen Argumente epistemischer Diskurse dienen nicht direkt der argumentativen Einlösung von Wahrheitsansprüchen, sondern der kohärenten Konstruktion von Theorien, Hypothesen und Annahmen, mit denen wir Wissensbereiche zuallererst zuverlässig erschließen können. In epistemischen Diskursen ist also die Plausibilität von Erkenntnisansprüchen kontrovers." (Schomberg 1992, S. 262f)

Wenn nun gerade epistemische Unsicherheit die eigentliche Schwierigkeit wissenschaftlicher Diskurse ausmacht, muss man vor allem nach der sozialorganisatorischen Form wissensproduzierender oder wissensvermittelnder Diskurse fragen. Man kann zwar, wie dies Habermas tut, primär auf die „quasi-transzendentalen" Voraussetzungen eines Wahrheitsdiskurses reflektieren. Nach Habermas ist nur die Kommunikation wert, Diskurs genannt zu werden, in der eine Problematisierung des Geltungsanspruchs von Sätzen und eine Ar-

gumentation mit dem Ziel der Überprüfung statt findet (Habermas 1971). Die Geltung kann allein im Rekurs auf eine „ideale Sprechsituation" bestimmt werden, die als einziges Motiv die kooperative Wahrheitssuche, d.h. die prinzipiell uneingeschränkte und zwanglose Kommunikation zulässt, um so zur Verständigung zu gelangen. Verständigung ist hier ein normativer Begriff, der kontrafaktisch bestimmt werden muss (Habermas 1971, S. 201). Diese eigentümliche Mischung deskriptiver Charakterisierung mit der normativen Stilisierung von Diskursen ist vielfach kritisiert werden (Schnädelbach 1977; Giegel 1992): Aus der Sicht epistemischer Diskurse, die mit Unsicherheitsbedingungen zu kämpfen haben, zeigt sich, dass der dort eintretende Dissens nicht ausschließlich als Verletzung von Regeln des Argumentierens erklärt werden kann, sondern dass hier inkommensurable Orientierungssysteme aufeinander treffen, deren Divergenz auf die logische und korrekte Befolgung verschiedener Regeln und Normsysteme zurückzuführen ist. Selbst Begriffe wie Kommunikation, Verständigung und Argumentation sind in diesem Rahmen noch kontrovers (Lueken 1992). Im Prinzip muss es den Teilnehmern des Diskurses selbst vorbehalten bleiben, darüber zu entscheiden, welche Bedingungen, Regeln und Normen sie dem argumentativen Handeln zugrunde legen müssen oder wollen. Gleichwohl: Will man nicht allein einer idealen Begründung des Diskurses anhängen, dessen idealisierende Bedingungen man nur mit schrägem Blick nach oben und mit schlechtem Gewissen als Norm im faktischen Geschehen befolgen kann, so muss man auch nach den praktischen Bedingungen des empirisch wahrnehmbaren Diskurses fragen. Zweifellos werden in der Gesellschaft Diskurse geführt, manchmal sogar mit erstaunlichem Erfolg und in wenigen Fällen durch Konsens abgeschlossen.

Zwei wesentliche, wenn auch widersprüchliche Bedingungen muss ein real ablaufender Diskurs erfüllen: Offenheit und Schließung (vgl. Bühl 1984, S. 95 ff.). Zum einen nämlich muss der Diskurs so offen sein, dass er neuen Ideen und der Austragung unterschiedlicher Auffassungen Raum gibt; andererseits aber muss ein gewisser Zwang zur theoretischen Integration und zur kontinuierlichen Durcharbeitung des gemeinsamen Wissens ausgeübt werden. Geht man von dieser Problemfassung aus, lassen sich einige organisatorische Kriterien angeben.

Erstens sollte ein fruchtbarer Diskurs eine breite Diversität von Themen, Personen und Standpunkten zulassen. Dadurch wird seine adaptive Kapazität bestimmt, nämlich inwieweit der Diskurs geeignet ist, Unsicherheit und Varietät zu verarbeiten. Hohe Varietät setzt gleichzeitig eine strukturierte Diskursgemeinschaft voraus, die sich nach Regeln organisiert. Zweitens muss die Bereitschaft zur variablen Interaktion vorliegen; die Teilnehmer müssen bereit sein, mit allen und über alle Themen zu kommunizieren. Interdisziplinäre Sichtweisen und interpersonelle Verständigung sind wesentliche Voraussetzungen.

Die Vielfalt hat dort ihre Grenzen, wo die kollektive Identität und konstitutive Faktoren der gemeinsamen Orientierung der Mitglieder in Frage gestellt werden (Verfahrensregeln). Auch hier liegt eine wechselseitige Beziehung von Offenheit und Schließung als wesentliche Voraussetzung zugrunde. Drittens müssen in Diskursen die Wissensfindung und Wissensüberprüfung getrennt werden, ein altes Thema der Wissenschaftstheorie (Popper 1966, S. 6 f.). Bei Wissensfindung geht es um das Entdecken und Konstruieren neuer Wissenselemente, gleich auf welchem methodischen Niveau dies geschieht. Bei der Wissensprüfung geht es um die Integration des neu gewonnenen Wissens in den bestehenden Wissenskorpus, also um Logik, Widerspruchsfreiheit, Generalisierbarkeit, theoretische Relevanz, insgesamt also um Kognition und Akzeptabilität.

Diese drei Organisationsprinzipien - Diversität, Variabilität und Trennung - kann man in unterschiedlicher Ausprägung und Kombination in den verschiedenen Diskursarten - praktische Diskurse, wissenschaftliche Diskurse und kulturelle Diskurse - wieder finden. Der Diskursgedanke macht eine wesentliche Einsicht problemorientierter Wissenschaft zu seinem tragenden Prinzip, dass wissenschaftliches Wissen immer nur unter hypothetischen Bedingungen gilt, dass es jederzeit abänderbar ist und dass die wechselseitige Steigerung von Konsens und Dissens als wesentlicher Motor der Wissenserweiterung anzusehen ist.

Diskure zielen auf die kognitiven Voraussetzungen von Entscheidungen. Hier stehen Deutungs-, Interpretations- und Bewertungsdivergenzen im Zenrum des Verfahrens. Man muss sich über die Aussagekraft von empirischen Ergebnissen, die Plausibilität von Theorien und Aussagesystemen und auf stringente Argumentationen und Deutungen einigen (Bora, Döbert 1993; Hennen 1994).

Die Schwierigkeiten bei dem Diskurs kann man im sinnvollen Abbruch sehen. Wann ist eine Debatte zu Ende? Wer beschließt sie, mit welchen Argumenten? Kennzeichnend jedoch ist die Selbstreferenz des Diskurses, d.h. seine Fähigkeit zur Selbsttransformation. Die Fähigkeit zur Selbsttransformation besteht darin, dass wiederum im Verfahren und sonst nirgends sowohl die Lernbedingungen erzeugt werden, unter denen neue Realitätsannahmen entstehen, als auch die Spezifikation von Konsensbildungsstrukturen, Konsensinhalten und Problemlösungsstrategien. Insoweit kann man davon sprechen, dass das Verfahren Weg und Ziel zugleich ist.

Literatur

Bechmann, G. (1994): Risiko und gesellschaftlicher Umgang mit Unsicherheit, Österreichische Zeitschrift für Soziologie 19, S. 8-33

Bechmann, G., Gloede, F. (1991): Erkennen und Anerkennen: über die Grenzen der Idee der „Frühwarnung", in: Petermann, T. (Hrsg.), Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung, S. 121-150

Beck, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt/M.

Bie, P. de (1973): Problemorientierte Forschung, Frankfurt/M., Berlin, Wien

Bijker, W.E., Hughes, T.P., Pinch, T. (Hrsg.) (1987): The Social Construction of Technical Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge/Mas

Bora, A., Döbert, R. (1993):Konkurrierende Rationalitäten, Soziale Welt 44, S. 55-79

Brooks, H.; Cooper, C. L. (Hrsg.) (1987):Science for Public Policy, Oxfort etc.

Bühl, W.L. (1984): Die Ordnung des Wissens, Berlin

Colglazier, W.E. (1991):Scientific Uncertainties, Public Policy, and Global Warming: How Sure is Sure Enough? Policy Stu-dies Journal 19, S. 61-72

Collingridge, D. (1980): The Social Control of Technology, London

Collingridge, D., Douglas, J. (1984):Three Models of Policymaking: Expert Advice in the Control of Environmental Lead, Social Studies of Science 14, S. 343-370

European Commission (Hrsg.) (1995): Instruments for the Coordination of the European Technology Assessment Infrastructure (ETAI), Karlsruhe

Fischer, F. (1990):Technocracy and the Politics of Expertise, Newbury Park

Frederichs, G., Blume, H. (1990): Umweltprognosen, Berlin

Fuller, S. (1993): A Strategy for Making Science Studies Policy Relevant, in: Brante, T., Fuller, S., Lynch, W. (eds), Controversial Science. From Content to Contention, Albany, S. 107-125

Funtowicz, S., Ravetz, J. (1990): Uncertainty and Quality in Science for Policy, Dordrecht

Funtowicz, S., Ravetz, J. (1993): Science for the Post-Normal Age, Futures 25, S. 739-755

Giddens, A. (1990): The Consequences of Modernity, Cambridge

Giegel, H.-J. (Hrsg.) (1992): Kommunikation und Konsens in modernen Gesellschaften, Frankfurt/M.

Gloede, F. (1994): Der TA-Prozess zur Gentechnik in der Bundesrepublik Deutschland - zu früh, zu spät oder überflüssig? in: Weyer, J. (Hrsg.): Theorien und Praktiken der Technikfolgenabschätzung, München, Wien

Habermas, J. (1971): Vorbereitende Bemerkungen zu einer Theorie der kommunikativen Kompetenz, in: Habermas, J., Luhmann, N. (Hrsg.): Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie, Frankfurt/M., S. 101-141

Habermas, J. (1973): Legitimationsprobleme im Spätkapitalismus, Frankfurt/M.

Hack, L. (1995): TA als theoriegeleitete Interventionsstrategie. Der Ansatz des „Constructive Technology Assessment/CTA" in der sozialwissenschaftlichen Technikdebatte, Forschungszentrum Karlsruhe/ITAS, FZKA 5641

Häfele, W. (1993): Natur- und Sozialwissenschaftler zwischen Faktizität und Hypothetizität, in: Huber, J., Thurn, G. (Hrsg.): Wissenschaftsmileus. Wissenschaftskontroversen und soziokulturelle Konflikte, Berlin , S. 159-172

Hennen, L. (1994): Technikkontroversen. Technikfolgenabschätzung als öffentlicher Diskurs, Soziale Welt 45, S. 454-475

Ingram, H., Milward, H.B., Laird, W. (1992): Scientists and Agenda Setting: Advocacy and Global Warming, in: Waterstone, M. (ed.),: Risk and Society: The Interaction of Science, Technology and Public Policy, Dordrecht/Boston/London, S. 35-53

Jamieson, D. (1990): Managing the Future: Public Policy, Scientific Uncertainty And Global Warming, in: Scherer, D. (ed.): Upstream, Downstream, Philadelphia, S. 67-89

Jamieson, D. (1992): Ethics, Public Policy, and Global Warming. Science, Technology & Human Values 17, S. 139-153

Jasanoff, S. (1987): Contested Boundaries in Policy-Relevant Science, Social Studies of Science 17, S. 195-230

Jasanoff, S. (1990): The Fifth Branch, Cambridge/Mass

Jones, B. (1991): State Responses to Global Climate Change, Policy Studies Journal 19, S. 73-82

Ladeur, K.-H. (1995):Das Umweltrecht in der Wissensgesellschaft. Von der Gefahrenabwehr zum Risikomanagement, Berlin

Latour, B. (1987): Science in Action, Cambridge/Mass.

Lueken, G.-L. (1992): Inkommensurabilität als Problem rationalen Argumentierens, Stuttgart

Luhmann, N. (1991): Soziologie des Risikos, Berlin/New York

Marquard, O. (1986): Apologie des Zufälligen, Stuttgart

Nelkin, D. (1987): Selling Science: How the Press Covers Science and Technology, New York

Nowotny, H. (1993): Die _Zwei Kulturen" und die Veränderungen innerhalb der wissensförmigen Gesellschaft, in: Huber, J., Thurn, G. (Hrsg.): Wissenschaftsmilieus. Wissenschaftskontroversen und soziokulturelle Konflikte, Berlin, S. 237-248

Pinkau, K. (1991): Wissenschaft und Politik: Umweltstandards als spezieller Fall der Technikfolgenabschätzung, in: Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): Einheit der Wissenschaft, Berlin, New York, S. 429-440.

Popper, K.R. (1966): Logik der Forschung, Tübingen

Price, D.K. (1965): The Scientific Estate, Cambridge/Mass.

Ravetz, J. (1987): Uncertainty, Ignorance and Policy, in: Brooks, H., Cooper, C.L. (ed), a.a.O., S. 77-93

Rawls, J. (1979) Eine Theorie der Gerechtigkeit, Frankfurt/M.

Salter, L. (1988): Mandated Science: Science and Scientists in the Making of Standards, Dordrecht/Beston/London

Schnädelbach, H. (1977): Reflexion und Diskurs. Fragen einer Logik der Philosophie, Frankfurt/M.

Schomberg, R. von (1992): Argumentationen im Kontext wissenschaftlicher Kontroversen, in: Apel, K.-O., Kettner, M. (Hrsg.): Zur Anwendung der Diskursethik in Politik, Recht und Wissenschaft, Frankfurt/M., S. 260-277

Stehr, N. (1993): Climate and Political Action, Msky. Edmonton/Alberta

Ungar, (1992): The Rise and (Relative) Decline of Global Warming as a Social Problem, The Sociological Quartely 33, S. 484-501
Weinberg, A. (1972): Science and Trans-Science, Minerva 10, S. 209-222
Wood, R. (1964): Scientists and Politics: The Rise of an Apolitical Elite, in: Gilpin, R., Wright, C. (ed): Scientists and National Policy-Making, New York, S. 50-72
Wynne, B. (1988): Unruly Technology. Practical Rules, Impractical Discourses and Public Understanding, Social Studies of Science 18, S. 147-167

4.5 Akzeptanzforschung*)

Gotthard Bechmann

Einleitung

Blickt man auf die Entstehung der Akzeptanzforschung zurück, so scheint es nicht verwunderlich, dass sie bisher keinen einheitlichen Forschungsansatz entwickelt hat. Dieser Mangel mag daher rühren, dass die Akzeptanzforschung ihre Anregungen und Untersuchungen aus den verschiedensten Gebieten wie der Meinungsforschung, der Risikoforschung, der Organisationssoziologie und nicht zuletzt aus der Markt- und Konsumforschung bezieht. Auf all diesen Gebieten finden sich Akzeptanzprobleme, die auch als solche definiert und erforscht werden. Eine sehr frühe Verwendung findet der Akzeptanzbegriff in der Organisationssoziologie, wo er die Verhaltenskonformität von Organisationsmitgliedern mit den Zielen der Organisation bezeichnet (Schönecker 1980, S.80 ff). Eine heterogene Klassifikation von Akzeptanzgegenständen hat Renn vorgelegt, in dem er zwischen konsumtiver Akzeptanz, Technologieakzeptanz am Arbeitsplatz, Akzeptanz als Nachbar und Symbolakzeptanz differenziert. Es ist schwer zu sehen, wie diese unterschiedlichen Bereiche geordnet und in einem kohärenten Ansatz miteinander verbunden werden können. Es handelt sich hierbei wohl eher um die phänomenale Aufzählung der bisherigen thematischen Felder als um eine Definition des Forschungsbereichs.

Ob man nun Akzeptanz als eine bewusste Kaufentscheidung (Rogers 1962), als die Aufnahmebereitschaft bzw. den Widerstand bei einer Innovation (Müller/Schienstock 1978) bezeichnet oder die wichtigsten Momente in der Bewertung gesellschaftlicher Verhältnisse und Präferenzen sieht (Lagadec 1981), in allen Fällen wird von einer ad hoc Definition ausgegangen. Versucht

*) bisher unveröffentlicht o.J.

man trotz der Heterogenität der Forschungsbereiche eine gewisse begriffliche Differenzierung für den Gegenstandsbereich vorzunehmen, so kann man unseres Erachtens drei signifikante Bereiche menschlicher Aktivitäten unterscheiden, bei denen Akzeptanzphänomene zu beobachten sind.

- *Akzeptanz als Bewertung eines technischen Artefakts*

Akzeptanz als Bewertungsprozess orientiert sich an dem rationalen Entscheidungsmodell, wie es in der Ökonomie entwickelt worden ist (Gäfgen 1968). Die Bewertung bezieht sich dabei auf zwei wesentliche Aspekte: zum einen auf die Bewertung von Nutzen und Kosten einer Technologie im Vergleich zu anderen Technologien; zum anderen die Festlegung eines Maßes für die gesellschaftliche Akzeptierbarkeit für Risiken. Eine charakteristische Veränderung der Theorie rationaler Entscheidung findet in den Modellen der Technologiebewertung insofern statt, als nicht mehr alle Handlungsalternativen gegeneinander abgewogen und bewertet werden, sondern versucht wird, die Risiken einer gegebenen Technik auf ein als Akzeptanzschwelle definiertes Risikoniveau zu beziehen und dadurch vergleichbar zu machen (Starr/-Rudman/Whipple 1976). Technologien werden damit nicht mehr unter dem Gesichtspunkt einer optimalen Handlungsstrategie bewertet. Es wird nur noch geprüft, ob eine gegebene Technologie mit ihren definierten Risiken die Chance besitzt, gesellschaftliche Akzeptanz zu ereichen. Akzeptanz impliziert, neben ihrer normativen Komponente, in diesem Fall eine empirische Hypothese über künftiges soziales Verhalten (Green 1983).

Akzeptanz als Zustimmung zu Entscheidungen

Akzeptanz bezieht sich hier auf die Tolerierung dominanter Interessengruppen oder einzelner Personen, wobei nicht unterschieden wird zwischen erzwungener, freiwilliger, zustimmender, duldender oder gleichgültiger Akzeptanz (Stachelsky 1983). So wichtig auch die Motivationslage für die Akzeptanz sein mag, wichtiger erscheint mir, dass man, wie Luhmann vorgeschlagen hat, zwischen dem Akzeptieren von Entscheidungsprämissen und dem Akzeptieren von Entscheidungen selbst unterscheidet (Luhmann 1969, S.31 ff). Die Akzeptanz von Entscheidungsprämissen bezieht sich auf Normen und Werte, aus denen Entscheidungen getroffen werden. Werden diese abgelehnt, so entsteht eine Legitimationskrise, wohingegen Entscheidungen bestritten werden können, ohne dass der Konsens in Bezug auf die Grundlage der Entscheidung zur Disposition steht. Diese Differenzierung könnte einiges Erhellendes in die Diskussion um die sogenannte Technikfeindlichkeit bringen.

Selten wird nämlich in den Umfragen der wissenschaftlich-technische Fortschritt insgesamt abgelehnt, in unseren Umfragen z.B. nur von 6 - 8 % der Bevölkerung, während Entscheidungen im Bereich der Gentechnologie, Kernenergie oder anderen Technikbereichen weitaus höhere Ablehnungsquoten erhalten (Bechmann, Frederichs, Gloede 1986; Frederichs 1986).

Akzeptanz als Kosten-Nutzen-Kalkül

Akzeptanz kann sich drittens auf ein bewusstes rationales Kalkül beziehen, bei dem die individuellen Kosten/Nutzen gegeneinander abgewogen werden. Hierunter fallen Kauf- und Nutzungsbereitschaft der Kunden, Anwender in Betrieben oder Risikoabwägungen in Bezug auf unterschiedliche Risikoquellen. Ausschlaggebend ist, dass ein Abwägungsprozess stattfindet und die Akzeptanz/Nicht-Akzeptanz durch diesen Entscheidungsprozess bestimmt wird.

Methodische Probleme der Akzeptanzforschung

Folgt man der Einteilung des Akzeptanzbegriffs in Wahrnehmung, Einstellung und Handlung, so bieten sich für die praktische Durchführung von Akzeptanzuntersuchungen vier unterschiedliche Verfahren an: Laboruntersuchungen mit kleinen Experimentiergruppen, repräsentative Umfragen und Gruppen- und Expertendiskussionen sowie teilnehmende Beobachtung.

Bei den Laborversuchen liegt das Gewicht auf der internen Gewichtung und Verarbeitung von Wahrscheinlichkeitsaussagen und auf dem kognitiven Prozess der Entscheidungsfindung. Wichtig ist hier, wie Risikowahrnehmung und Akzeptanz bei den einzelnen Individuen zusammenhängen. Der Preis, der für die mikrosoziologischen Untersuchungen zu zahlen ist, liegt auf der Hand. Die Freude über das saubere methodische Vorgehen wird dadurch getrübt, dass die Ergebnisse wenig repräsentativ sind und die Determinanten für die „Akzeptanz“ alles umfassen können, was Personen mit einer Technologie verbindet. Der Nutzen, sowohl wissenschaftlich als auch praktisch, den man aus diesen psychometrischen Studien ziehen kann, fällt dann auch entsprechend gering aus (Ottway/Thomas 1982).

Repräsentative Meinungsumfragen bieten sich dort an, wo Einstellungen und Meinungen zu gesellschaftspolitischen Entscheidungen oder zu alternativen Techniksystemen auftauchen. Hinzu kommt, dass mit der Umfrage versucht wird, Verhaltenscharakteristiken oder Verhaltensänderungen zu diagnostizieren. Am häufigsten geht es hierbei darum, aufgrund von gegenwärtigen Einstellungen auf zukünftiges Verhalten zu schließen (Endruweit 1986). Hier teilt die Akzeptanzforschung die Defizite der Meinungsforschung

insgesamt. Bisher ist es noch nicht gelungen, eine eindeutige Beziehung zwischen Einstellung und Verhalten zu finden (Graumann 1979). Solange dieses Grundlagenproblem nicht gelöst ist, sind Meinungsbefragungen in ihrem prognostischen Wert stark eingeschränkt.

Expertengruppen-Diskussion und teilnehmende Beobachtungen schließlich bilden in der Industriesoziologie zunehmend das methodische Instrumentarium, um die Intentionen, Vorstellungen und beabsichtigten Handlungen der Betroffenen, insbesondere in stark technisch-innovativen Bereichen, zu erforschen (Kern 1982). Diese Methoden eignen sich wiederum äußerst gut für qualitative Fallstudien, um ein Untersuchungsproblem präzise zu beschreiben und gewissermaßen eine Momentaufnahme der sozialen Struktur und sozialen Prozesse zu geben. Hingegen ist die Repräsentativität und die Vergleichbarkeit in der Zeitabfolge nur in den seltensten Fällen gegeben. Zwar wird durch die Untersuchung von Kontrollgruppen versucht, einen gewissen Ausgleich zu schaffen, die genannten Defizite werden dadurch kaum behoben. Wie jede problemorientierte Forschung, die versucht, nicht ihren Anwendungsbezug aus den Augen zu verlieren, wird sich auch die Akzeptanzforschung mit einem Methodenmix wie bei ihren empirischen Untersuchungen zufrieden geben müssen, solange noch nicht die eine Methode für die Akzeptanzforschung gefunden wurde. Weitaus problematischer als die leidige Frage nach den methodischen Verfahren stellen sich drei andere methodische Probleme, die zusehens in der Akzeptanzforschung diskutiert werden: das Verhältnis von Akzeptanz und Akzeptabilität, das Prognoseproblem und der gesellschaftstheoretische Bezug der Akzeptanzforschung. Im Folgenden sollen diese Problembereiche kurz erörtert werden.

Akzeptanz und Akzeptabilität

Eine besondere Schwierigkeit bereitet die Abgrenzung von Akzeptanz und Akzeptabilität im Rahmen der Akzeptanzforschung. Dierkes/von Thienen grenzen Akzeptanz und Akzeptabilität nach den Kriterien Verhalten/Wert ab. Fehlende Akzeptanz lässt sich am faktischen Verhalten des Protests und Widerstands festmachen. Akzeptabilität hingegen verweist auf Werte und Zielvorstellungen, wonach etwas als akzeptabel/nicht-akzeptabel bewertet wird. Die Autoren weisen jedoch gleichzeitig auf die Schwierigkeit hin, diese Unterscheidung wirklich durchhalten zu können (Dierkes/von Thienen 1982). Wollte man dies nämlich strikt tun, so müsste man reines Protestverhalten ohne Gründe von Protestverhalten mit Gründen unterscheiden können. Dies dürfte sowohl empirisch schwerfallen, da jeder artikulierte Protest Werte, Ziele und Kriterien, mit anderen Worten, Gründe für sich geltend macht; aber auch theoretisch dürfte es schwerfallen, diese Differenzierung durchzuhalten, da man

für die Bestimmung der Akzeptabilität gezwungen ist, Kriterien unabhängig von der vorfindbaren empirischen Diskussion als rational auszuweisen. Beide Wege sind unternommen worden, beide haben zu keinem Ende geführt, beziehungsweise ihr Betreten ist gescheitert.

Für eine empirische Lösung der Akzeptanz-/Akzeptabilitätsprobleme steht paradigmatisch immer noch der Versuch von Chauncey Starr, allgemeine Kriterien für die Bewertung von Technologien aufzustellen (Starr 1969).

Starr geht von der Annahme aus, dass eine Gesellschaft mit Hilfe der „trial and error" Methode ein faktisch optimales Gleichgewicht zwischen den mit einer Aktivität verbundenen Risiken und Nutzen erzielt hat. Mit Hilfe von statistischen Kosten-, Risiko- und Nutzendaten können deshalb Muster für akzeptable Risiko-Nutzen-Kompromisse aufgedeckt werden. Als akzeptables Risiko für eine neue Technologie wird der Sicherheitsgrad angenommen, der bei bestehenden Aktivitäten mit dem gleichen gesellschaftlichen Nutzen verbunden ist. So untersuchte er z.B. das Akzeptanzniveau des Autofahrens. Als relevante Aspekte der Akzeptanz/Nicht-Akzeptanz betrachtete er die Häufigkeit von tödlichen Unfällen (Risiko) sowie den Nutzen, den man für das Risiko eintauscht.

Mit Hilfe von Unfallstatistiken schätzte er die Todeshäufigkeit beim Autofahren, bei der Nutzung von elektrischem Strom, beim Vietnamkrieg und anderen Unternehmungen und Aktivitäten. Zweitens schätzte er den Nutzen jeder dieser Unternehmungen ab, die die Gesellschaft aus ihnen zieht, und drückte dies in Geldeinheiten aus. Schließlich unterschied er akzeptierte und nicht akzeptierte Aktivitäten und bestimmte auf diese Weise die Korrespondenz zwischen Todesrate und Akzeptanz bei verschiedenem Nutzen. Setzt man nun entsprechend Todeswahrscheinlichkeit und Nutzen in geeigneter Weise zueinander ins Verhältnis, so bekommt man direkt ein Akzeptanzmaß des Risikos. Leider scheiterte dieses Verfahren an den fehlenden Daten über Nutzen und Akzeptanz. In beide Bestimmungen gehen zu viele Vermutungen und Spekulationen ein. Zum einen ändert sich die Beziehung zwischen Gesellschaft und Technik im Zeitablauf, insbesondere was das Akzeptanzmaß betrifft; zweitens sind die Einstellungen gegenüber den technologischen Risiken historisch variabel; drittens herrscht kein gleichmäßiger Informationsstand in der Gesellschaft über Risiko und Nutzen usw. Diese Mängel sind so gravierend, dass dieser Versuch auch bei denen keine Zustimmung fand, die noch daran festhalten, die Akzeptanz einer Technik quantitativ zu bestimmen.

Der andere Versuch wurde von Meyer-Abich unternommen, - in bewusster Abgrenzung zu der empirischen Akzeptanzforschung - rationale Kriterien für die Bewertung von Technologien aufzustellen. Sozialverträglichkeit soll neben Wirtschaftlichkeit, Internationaler Verträglichkeit, Umweltverträglichkeit als ein weiterer Bewertungsmaßstab für Energietechnologien herangezogen werden

(Meyer-Abich/Schefold 1986; Meyer-Abich 1979). Sozialverträglichkeit wird definiert als „Verträglichkeit mit der gesellschaftlichen Ordnung und Entwicklung“ (Meyer-Abich/Schefold 1986, S. 33)[1)]

Der Begriff „Sozialverträglichkeit“ deckt sehr heterogene gesellschaftliche Ziele ab, deren Beziehung untereinander völlig ungeklärt bleibt. Zwar erscheint die Verfassungskonformität als wichtiges Kriterium (das jedoch nur negativ ausgrenzt, indem alle Ziele, die nicht verfassungskonform sind, aus der Beurteilung herausfallen). Wie aber die verbleibenden Ziele geordnet sind, lässt sich aus dem vorliegenden Vorschlag nicht entnehmen. Da die bisher vorgeschlagenen Dimensionen weite Definitionsspielräume offen lassen, dürfte es große Schwierigkeiten bereiten, das Kriterium der Sozialverträglichkeit zu operationalisieren. Wichtiger erscheint jedoch der Einwand der Willkürlichkeit, da es sich - bis auf wenige Ausnahmen - um gesellschaftspolitische Ziele handelt (besonders die der 2. und 3. Art), bei denen es um Interessengegensätze geht, über die sich ein Konsens erst in der gesellschaftlichen Auseinandersetzung herstellen kann. Methodisch problematisch erscheint deshalb die Gewinnung der Bewertungsmaßstäbe, um die Sozialverträglichkeit feststellen zu können. Werden sie vom Forscher festgelegt, werden sie dem Rechtssystem oder aber den Äußerungen relevanter Interessengruppen entnommen? Und wenn dies geschieht, sind sie so verallgemeinerungsfähig, dass sie als generelle Maßstäbe dienen können?

Der Streit um die Kernenergie hat ja gezeigt, dass nicht nur über Risiken oder Vorteile gestritten wird, sondern gerade auch um die Veränderung der Zielkategorien, die Meyer-Abich anführt und über die keineswegs Einigkeit besteht. Die Ziele und Prinzipien selbst sind strittig, wie die Rechtsstaatdiskussion und die Diskussion über die „Grenzen des Wachstums“ gleichermaßen dokumentieren. Und nicht nur die Ziele, an denen die Sozialverträglichkeit von Energiesystemen gemessen werden soll, sind umstritten, sondern ebenso die Frage, wieweit die Konsequenzen alternativer Energieversorgungssysteme diese Ziele denn überhaupt verletzen. Hiermit ist das Problem der kausalen Zurechnung von Folgen einer Technologie angesprochen, das bisher noch nicht einmal in Ansätzen geklärt ist, wie die Diskussion um das Technology Assessment zeigt.

Der gravierendste Einwand gegen den Vorschlag von Meyer-Abich dürfte jedoch darin zu sehen sein, dass er von einem statischen Modell der Technologiebewertung ausgeht, bei der die Technologieentwicklung als abhängige Variable der gesellschaftlichen Entwicklung, insbesondere der Verfassung, betrachtet wird. Gerade die Ziele, die Meyer-Abich zur Bewertung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts heranziehen will, werden zum größten Teil selbst durch den wissenschaftlich-technischen Fortschritt konstituiert und verändert, ob es sich nun um Verfassungsgrundsätze, Wertorientierungen von

gesellschaftlichen Interessengruppen oder das soziale Schichtungs- und Verteilungssystem selbst handelt.

Ebenso, wie wir es schon bei der Diskussion einer adäquaten Beurteilung von technologischen Risiken erwähnt haben, gilt auch hier, dass die Fragen der Beurteilung und Legitimation von Technologien insgesamt nicht durch einzelne Institutionen der Gesellschaft beantwortet werden können, sondern nur in Aushandlungsprozessen zwischen gesellschaftlichen Gruppierungen geschehen kann. Erfolgversprechend erscheint es, nicht sofort von der sozialen Verträglichkeit des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zu sprechen, sondern von seiner Integrationsfähigkeit.[2)] Integrationsfähigkeit bezieht sich auf die Frage, wie weit eine wissenschaftlich-technische Entwicklung in bestehende und konfligierende Normen- und Handlungsbereiche der Gesellschaft einführbar ist. Methodisch gesehen bietet dieses Vorgehen den Vorteil, dass man nicht sofort gezwungen ist, normative Bewertungsmaßstäbe zu entwickeln, die zwangsläufig willkürlich sein müssen, sondern zunächst sich darauf beschränken kann, bestehende Konflikte in ihrer Struktur zu erforschen, um Verfahren danach zu entwickeln, die diese in größerem Umfang regulieren können.

Eine Konsequenz aus Begriffsschwierigkeiten der Sozialverträglichkeitsbestimmung ziehen die Verfasser des Programms der Landesregierung von NRW „Mensch und Technik. Sozialverträgliche Technikgestaltung" (v. Alemann, Schatz, Viefhues 1985). Sie lösen den Konflikt von Akzeptanz und Akzeptabilität in einem Verfahrensvorschlag auf. „Eine objektive Bestimmung und allgemeingültige Wertung des Begriffs Sozialverträglichkeit als Gemeinwohl für alle ist nicht möglich. Die Interessenstruktur der Gesellschaft verbietet eine solche Scheinlösung. Deshalb müssen die am Prozess der Technikentwicklung und -anwendung Beteiligten veranlasst werden, die Mitwirkung der Betroffenen besser zu gewährleisten" (S.351). Ihr erklärtes Ziel ist es, in einem Verfahren sowohl Erkenntnisse und Wissen über Technikentwicklung" (Sachverstand) als auch die Stimmen der „existenziell Betroffenen" zu Wort kommen zu lassen. Partizipatorische und argumentative Elemente sollen in einem „öffentlich kontrollierten Diskurs" verbunden werden, um so das Bewertungs- und Prognoseproblem bei technologiepolitischen Entscheidungen sozialverträglich zu lösen. Wie weit es gelingt, die Geltung und den Sinn von Entscheidungen in Abhängigkeit der legitimierenden Prozesse als eine allgemein anerkannte Entscheidungsgrundlage zu begründen, darf noch als offen betrachtet werden, da auch Verfahren, sofern man sie als soziale Prozesse versteht, ab einem gewissen Zeitpunkt zu einem Ende, sprich Entscheidung, gebracht werden müssen.

Gleichwohl, ob man nun die Bestimmung des Verhältnisses von Akzeptanz und Akzeptabilität im Vergleich, in dem Entwurf eines normativen Implikationskatalogs oder in konsensorientierten Verfahren sucht, die Akzeptanzproblematik weist einen prozessualen Charakter auf, bei dem normative und

empirische Momente ineinandergreifen, so dass keine Grenzen der Akzeptanz normativ oder analytisch festlegbar sind, sondern sie bildet selbst einen Teil des gesellschaftlichen Konflikts, der durch die technologische Entwicklung konstituiert wird. Mit anderen Worten, das Verhältnis von Akzeptanz/Akzeptabilität ist historisch variabel, abhängig von situativen gesellschaftlichen Konstellationen.

Zum Prognoseproblem

Die Nähe zum Politikprozess bringt es mit sich, dass eine wesentliche Aufgabe der Akzeptanzforschung in der Prognose über zukünftiges Verhalten der Bevölkerung gesehen wird (Endruweit 1986). Wie in der Wahlforschung so auch hier besteht das Interesse des Politikers darin, frühzeitig über Einstellungswandel und Stimmungsschwankungen in der Bevölkerung unterrichtet zu werden. Im Sinne eines „social engineering" möchte die Politik genaue Angaben haben, welches Risikoprofil, welche Technikstrategie bei welchen Randbedingungen akzeptiert wird. Die Akzeptanzforschung hat diesen Anspruch unkritisch übernommen (Green 1983) und ist daran gescheitert. Zu großen Teilen besteht die Akzeptanzforschung aus Meinungs- und Einstellungsuntersuchungen. Aus der umfangreichen Literatur über die Beziehung Einstellung / Verhalten hätte man wissen müssen, dass es über die direkte Relation gegenwärtiger Einstellung zu späterem Verhalten kaum empirisch gesichertes Wissen gibt (Bennighaus 1976; Meinefeld 1977). Entsprechend zeigt es sich bei den Akzeptanzuntersuchungen, dass der Einstellung nur eine untergeordnete Rolle bei der Prädikation des Verhaltens zukommt. Viel stärker prägen situative Faktoren, wie Kontrollierbarkeit, Bekanntheit einer Technologie, erwarteter Nutzen, Informationen usw. das jeweilige Akzeptanzurteil und Akzeptanzverhalten (Jungermann 1986). Akzeptanz als Meinung und Einstellung stellt sich als ein „situationsbezogenes Phänomen" heraus, bei dem Prognosefähigkeit abhängt von der Stabilität und Entwicklung der gesellschaftlichen Einstellungs-, Wert- und Meinungsbildung insgesamt. Klammert man sich jedoch an einen politisch-instrumentell vorgegebenen Zweck der Prognose, die im wesentlichen die Bedingungen der motivlosen Hinnahme einer im Rahmen des Prozesses der Durchsetzung technischer Innovationen erforschen will, wird man mit dem der Prognose Schiffbruch erleiden, da gerade der Gegenstand der Prognose das Akzeptanzverhalten wenig determiniert ist.

Die Hoffnung, dass man dem Problem der Akzeptanz mit Taxonomien, Bewertungen und Voraussagen und schließlich durch Maßnahmen zur Herstellung sozialer Akzeptanz zu einer sozio-technischen Lösung gelangen kann, ist genauso abstrus wie der Versuch, alle menschlichen Erfahrungen und Werte quantitativ zu messen, um sie politisch manipulieren zu können. Dies würde

nur unter zwei extremen gesellschaftlichen Randbedingungen Erfolg versprechen: dem vollständigen Konsens oder der absoluten Kontrolle. Insgesamt scheint es so, dass die enge Anbindung der Risikoforschung an die Bedürfnisse des politischen Systems gleichzeitig auch dazu geführt hat, dass man sich an einen zu engen Begriff der Prognose - nach dem Vorbild der Naturwissenschaften - orientiert hat. Prognose in den Sozialwissenschaften kann nicht die exakte Ableitung von Ereignissen aus universellen Gesetzen bedeuten. Gleichwohl bedeutet dies nicht, auf Vorhersage zu verzichten. Dies kann man wissen. Schon sehr früh hat Max Horkheimer darauf hingewiesen, dass die Frage der Vorhersage nicht allein ein Problem der methodischen Raffinesse, der technischen Ausstattung des Forschers, sondern ebenso sehr abhängt von den Bedingungen der gesellschaftlichen Verhältnisse (Horkheimer 1968, S. 110 ff)

Er trifft die Unterscheidung zwischen Voraussicht und Voraussage. Die Voraussicht bezieht sich auf konditionelle Aussagen über die Zukunft, die sich im Wesentlichen auf Reduktion an Gesetzen beziehen, während es sich bei Voraussage um Existenzialurteile handelt. So sehr nun Voraussagen auf Voraussichten basieren, besteht doch zwischen ihnen kein logisch deduktiver Zusammenhang. Und dies aus zwei Gründen: Zum einen liefert die empirische Sozialwissenschaft kein Gesetzeswissen im strengen naturwissenschaftlichen Sinn. Sie erzeugt durch ihre Datenerhebung systematisch zeitgeschichtliche Erfahrung. „Die empirische Sozialforschung kann Situationen, in denen gehandelt wird, selber herstellen. Sie kann immer neue operationale Verfahren benutzen, um bisherige Deutungen (die von den Fakten zu Sinngehalten führen) zu überprüfen, eventuell zu ändern. Hat man auf diese Weise eine hinreichend genaue Beschreibung der Gegenwart, einschließlich einer statistischen Verteilung der Sinngehalte und der Sinnrationalitäten, dann sind Prognosen rein analytische Schlüsse. Prognosen gelten nur, solange die aus den bisherigen Taten gedeuteten Sinngehalte sich nicht ändern“ (Lorenzen 1975, S.253).

Die Deutung, und dies ist der zweite Grund, warum man kein logisch-deduktives Verhältnis von Voraussicht und Vorhersage herstellen kann, beruht auf Annahmen und Theorien, derer sich der Sozialwissenschaftler bedient (Naschold 1977). In diesem Sinne kann man von der unhintergehbaren theoretischen Abhängigkeit von Prognosen in der sozialwissenschaftlichen Forschung sprechen. Die Pointe der Horkheimerschen Argumentation zielt jedoch weiter. Sie besagt, Prognosen werden in dem Maße genauer, in dem die Gesellschaft vernünftiger gestaltet wird. Die Sinngehalte der Kultur werden dann objektiv, wenn sie nicht allein durch die Menschen übernommen werden, sondern durch bewusste Aneignung in eine konsensuelle Übereinstimmung gebracht werden. Für die Akzeptanzforschung könnte man daraus ableiten, dass es weniger darauf ankommt, das Verhalten der Bevölkerung zu untersuchen, als vielmehr zu versuchen, den objektiven Sinngehalt der Meinungsbilder zu entschlüsseln, und

den Widerstand als Form einer anderen sozialen Realität anzuerkennen. Setzen sozialer Diskurs, Konflikte und deren argumentative Logiken den Rahmen für Prognosen, so stellen diese Prognosen gleichzeitig auch Handlungsstrategien dar. Die „Treffsicherheit" hängt dann von der Überzeugungskraft des Prognostikers auf der Handlungsebene und von der rationalen Auseinandersetzung auf der Gesellschaftsebene ab. „Und so schlägt das Bemühen des Soziologen, zu exakter prediction zu kommen, in das politische Streben nach der Verwirklichung einer vernünftigen Gesellschaft um" (Horkheimer 1968, 5. 117).

Akzeptanzforschung und Demokratie

Zum Schluss möchte ich noch auf ein leidiges Thema der angewandten Forschung zu sprechen kommen: dem allseitig gehegten Manipulationsverdacht. Man kann hier drei Versionen unterscheiden. Zum einen fühlt sich die Öffentlichkeit manipuliert, weil sie glaubt, die Akzeptanzforschung diene allein dem politisch administrativen System, ihre Ziele mit Hilfe der Wissenschaft durchzusetzen. Ich nenne dies die Instrumentalisierungsthese. Zum anderen fühlen sich die Politiker manipuliert. Sie glauben, durch die veröffentlichten Meinungsbefragungen unter Druck gesetzt zu werden, es wird Stimmung gegen parlamentarisch getroffene Entscheidung gemacht. Meinungsforschung ist in ihren Augen - sofern nicht ihre Politik bestätigt wird - unzulässige plebiszitäre Politik. Ich nenne dies die Erpressungsthese. Und zum Schluss fühlen sich die Wissenschaftler selbst manipuliert, weil ihre Ergebnisse für die verschiedensten, nur nicht für wissenschaftliche, Zwecke verwandt werden. Ich möchte sie die Enteignungsthese nennen.

Da keiner meint, von dem Geschäft zu profitieren, ist es um so erstaunlicher, dass es trotzdem betrieben, ja in den letzten 15 Jahren sogar verstärkt ausgebaut worden ist. Es scheint so, dass im Halbschatten von Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit doch mehr gedeiht als die offiziellen Ideologen wahrhaben wollen. Mit anderen Worten, das Normale ist das Unwahrscheinliche und das Unwahrscheinliche gerät zur Normalität.

Ich glaube nun, dass die Funktion und Leistung der angewandten Sozialforschung mit derlei Manipulationsverdächten leben muss, obwohl sie in keiner Weise in dieser Form zutreffen:

Die Instrumentalisierungsthese

Wohl ist es wahr, dass die Akzeptanzforschung von der Politik unter der Absicht gefördert worden ist, die Technologien akzeptabler zu machen. Ein besonders herausragendes Beispiel stellt die erste große vergleichende Unter-

suchung zur Kernenergie dar: die Rasmussenstudie. Ihre explizite Aufgabe bestand darin, durch einen Vergleich mit anderen Energieerzeugungsarten nachzuweisen, dass die Kernenergie von allen das geringste Risiko besitzt. Der Auftrag wurde erfüllt - und damit erst die Diskussion über das Restrisiko der Kernenergie angeheizt. Mit der Rasmussenstudie beginnt eine wissenschaftliche Diskussion um die Risiken der Kernenergie, die letzten Endes dazu geführt hat, dass das Risiko als nicht mehr akzeptabel empfunden wurde. So können böse Absichten durchaus gute Folgen haben.

Kurzum, ich glaube nicht an die Instrumentalisierung der Wissenschaft, da, so mangelhaft auch immer die Studien sind, sie durch ihre Argumentationsstruktur Anschlüsse für weitere Untersuchungen bilden, die die Ergebnisse bestätigen oder korrigieren können. Das wissenschaftliche Argument birgt den Zwang der Begründung und Universalisierung in sich. Wer mehrfach gegen diese Regeln verstößt, kann nicht mehr zu Legitimationszwecken herangezogen werden. Der Instrumentalisierung sind somit enge Grenzen gesetzt.

Die Erpressungsthese

Die Erpressungsthese geht von der Erfahrung aus, dass man mit Umfrageergebnissen jeden Trend belegen kann. Einer manipulierenden Demoskopie steht ein großer Spielraum von Möglichkeiten offen. Sie reicht von der bewussten Fälschung der Datensätze mit dem Mittel angeblicher Datenbereinigung oder Datengewichtung über die selektiv einseitige Präsentation bis hin zur Überinterpretation von Umfrageergebnissen für politische Zwecke. Ein schönes Beispiel haben wir erst kürzlich mit der These von der Technikfeindlichkeit erlebt, die nach den Untersuchungen eines Instituts am Bodensee genau bis zur Wende 1982 die Deutschen heimgesucht haben soll, danach zeigen dieselben Zahlen an, dass die Bundesrepublikaner einen kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit der Technik pflegen - von Technikfeindlichkeit also keine Spur. In diesem Fall ist eindeutig versucht worden, Politik mit Hilfe der Umfrageforschung zu machen. Diese Versuche richten sich - glaube ich - von selbst. Viel entscheidender scheint mir jedoch die Frage zu sein, inwieweit eine gut arbeitende Umfrageforschung nicht ein demokratisches Korrektiv für eine stärker bürokratische und von den Interessen der Bevölkerung abstrahierende Politik sein kann. Das Geschrei der Politiker, dass sie durch empirische Forschung unter Druck gesetzt werden, hat ja auch eine nur zu reale Komponente. Die normativ-politische Kraft, die eine demokratisch orientierte Umfrageforschung ausüben kann, sollte man nicht unterschätzen. Früher konnten sich Politiker gegenüber der Öffentlichkeit bei interessengebundenen Entscheidungen mit der einfachen Behauptung verteidigen, hinter diesen Entscheidungen stehe die Mehrheit. Jetzt können solche Taktiken empirisch wider-

legt werden. Die gesamte Energiediskussion kann man als einen außerparlamentarischen, höchst politisierten Entscheidungsprozess rekonstruieren, zu dem die empirische Forschung, respektive die Umfrageforschung, sicherlich einen Teil mit dazu beigetragen hat, hier die Interessen der Bevölkerung zu artikulieren und ihnen Gewicht zu verschaffen. Mit anderen Worten, das demokratische Potential der Umfrageforschung als Ergänzung zu den parlamentarisch-bürokratischen Entscheidungsprozessen wird immer noch unterschätzt.

Die Enteignungsthese

Die Enteignungsthese bezieht sich zunächst auf den Sachverhalt, dass die Daten und Ergebnisse der Forschung von Seiten der Anwender äußerst spektakulär interpretiert werden. Dem politischen Auftraggeber sind in der Regel die methodischen Probleme der Umfrageforschung und damit die Grenzen der Aussagefähigkeit ihrer Erhebungsdaten nur selten bekannt. Die Politiker - und das gleiche gilt für das gesamte politische Publikum - übernehmen daher häufig ohne kritische Distanz die ihnen gelieferten Daten und Dateninterpretationen als quasi abgesicherte wissenschaftliche „Ergebnisse". Sie verfügen zumeist nicht über die notwendigen methodisch-theoretischen Kenntnisse, um beurteilen zu können, in welchem Umfange die ihnen gelieferten „Ergebnisse", etwa durch die Art der Fragestellung und deren Ort, im Gesamtkontext der Erhebung präjudiziert oder nur Ausdruck gewagter subjektiver Interpretationen des Datenmaterials sind. Diese Problematik wird noch durch den Erwartungsdruck verschärft, der für das Verhältnis der Politiker und des politischen Publikums zur kommerziellen und wissenschaftlichen Demoskopie charakteristisch ist. Für viele Politiker rangiert aus naheliegenden Gründen das Meinungsforschungsinstitut an erster Stelle, das ihnen möglichst präzise für die politische Tagespraxis handfest verwertbare „Ergebnisse" liefert. Ebenso wie die Publizisten haben sie nur wenig Interesse an zurückhaltenden wissenschaftlichen „wenn-dann"-Ausagen, die mit differenzierten Erläuterungen ihres möglichen spekulativen Gehaltes verbunden sind. Auch für den Publizisten lassen sich am ehesten handfeste und holzschnittartig aufbereitete brisante Umfrageergebnisse für politische Blattschüsse, aufsehenerregende Schlagzeilen und dem Durchschnittsleser zumutbare Kurzdarstellungen auswerten. Dem Erwartungsdruck der Politiker und Journalisten zu widerstehen, muss der kommerziellen und wissenschaftlichen Demoskopie, wegen der mit der Gunst der Auftraggeber verbundenen kommerziellen und persönlichen Vorteile wie Auftragsvergabe, Nennungshäufigkeit und Selbstdarstellungschance in den Medien nicht leicht fallen. Die Annahme aber, dass die kommerzielle und wissenschaftliche Demoskopie den von den Politikern, den Medien und dem politischen Publikum ausgehenden Versuchungen stets und überall widerstünden, widerspräche allen bisherigen Einsichten in die menschliche Natur.

Aber auch hier sind durch Konkurrenz und wissenschaftliche Forschung an den Hochschulen Grenzen gesetzt. Inzwischen treten immer stärker die Wissenschaftler selber in die Öffentlichkeit, um ihre eigenen Produkte darzustellen. Nicht so sehr die Enteignung als vielmehr die selbst gewollte Politisierung der Umfrageforschung scheint mir das Problem.

Diese drei Thesen bezeichnen die prekäre Lage der empirischen Umfrageforschung. Den Versuchungen und Angeboten muss die angewandte Forschung ihr eigenes Ethos entgegensetzen. Trotz allem, glaube ich, trifft auch hier das Diktum von Odo Marquard zu, der dies auf die Hegel'sche Philosophie geprägt hat: Die Schwierigkeiten empirische Forschung zu betreiben, werden nur noch von den Schwierigkeiten übertroffen, keine empirische Forschung zu betreiben.

Fußnoten

1) Wichtig für die Praktikabilität des Kriteriums Sozialverträglichkeit ist seine weitere Entfaltung und Konkretisierung. Als sozialverträglich werden Energieversorgungssysteme dann bezeichnet, wenn sie „keine negativen Zielbeiträge zu erwünschten Zielen und negative Zielbeiträge zu nicht erwünschten Zielen" geben (Meyer-Abich 1979, S.10), wobei er drei Arten von Zielen unterscheidet, die die gesellschaftliche Ordnung und Entwicklung bestimmen: „Dabei handelt es sich um die in der verfassungsmäßigen Ordnung als Invarianten der gesellschaftlichen Entwicklung explizierten Ziele (Ziele 1. Art); um politische Ziele und gesellschaftliche Werthaltungen oder Bedürfnisse, die innerhalb dieses Rahmens handlungsleitend sind (Ziele 2. Art); um die immanenten Ziele von Entwicklungen, auf die im Rahmen des politischen Entscheidungssystems kein oder nur ein zu vernachlässigender Einfluss genommen werden kann (Ziele 3. Art) (S.40)".
Obwohl man Meyer-Abich zustimmen muss, wenn er die zu einseitige Ausrichtung des technischen Fortschritts kritisiert, kann sein Ansatz doch nicht recht befriedigen. Schon der Versuch, gesellschaftliche Ordnung und Entwicklung in der Art eines entscheidungstheoretischen Kalküls in Ziele zu zerlegen, ist fragwürdig. Etwas erstaunlich ist es auch, dass er die Gesellschaft ausschließlich aus politischer Perspektive sieht: aus der Perspektive politischer Interessenvertreter oder solcher gesellschaftlichen Interessenvertreter, die sich politischen Einfluss verschaffen können (Ziele 2. Art) und schließlich als Zielrichtungen, die sich, wiederum aus der Sicht des politischen Systems, schlecht aussteuern lassen. Ähnliches zeigt sich bei den Dimensionen der sozialen Verträglichkeit, die gemessen wird in: Verträglichkeit von Energiesystemen mit den Grundnormen der freiheitlich demokratischen Verfassung (Ziele 1. Art), Verträglichkeit von Energiesystemen mit politischen Zielvorstellungen (Ziele 2. Art), Verträglichkeit von Energiesystemen mit anderweitigen Entwicklungen (Ziele 3. Art), wie z.B. Verträglichkeit mit der Erhaltung der Regierbarkeit der Industriegesellschaft, Verträglichkeit mit der äußeren Sicherheit.

2) Dieser Begriff knüpft an eine aktuelle Theoriediskussion innerhalb der Sozialwissenschaften an (Lockwood, Parsons, Habermas, Offe), die den zentralen gesellschaftlichen Konflikt als Diskrepanz zwischen „Systemintegration" und „Sozialintegration" begreift. Auch der wissenschaftlich-technische Fortschritt ist in dieses Konfliktschema eingespannt, bei dem es im Wesentlichen um die Form (Bezug: Systemintegration) der Technologie und um die Ziele (Bezug: Sozialintegration) geht. Die Darstellung dieser Theoriediskussion und ihrer Relevanz für die Akzeptanzforschung kann hier nicht geleistet werden und bleibt weiteren Arbeiten vorbehalten.

Literaturverzeichnis

v. ALEMANN, U.; SCHATZ, M.; VIEFHUES (1985):Sozialverträgliche Technikgestaltung. Entwurf eines politischen Programms, in: FRICKE, W.; JOHANNSEN, K.; KRAHN, K.; KRUSE, W.; PETER, G. (Hrsg.): Jahrbuch Arbeit und Technik in Nordrhein-Westfalen 1985, Bonn 1985, S.349-367

BECHMANN, G.; FREDERICHS, G; GLOEDE, F.(1986): Gesellschaftlicher Wertwandel am Beispiel der Energiepolitik, in: BECHMANN, G.; MEYER-KRAHMER, F. (Hrsg.), Technologiepolitik und Sozialwissenschaft, Frankfurt/Main, New York 1986, S.247 - 291

BENNINGHAUS, H. (1976): Ergebnisse und Perspektiven der Einstellungs-Verhaltens-Forschung, Meisenheim am Glan 1976

DIERKES, M.; von THIENEN, V. (1982): Kein Ende der Akzeptanzschwierigkeiten moderner Technik? in: MOREITZ/LANDWEHR (Hrsg.), Der Sprung in die Zukunft. Weinheim 1982, S.7-38

DIERKES, M.; von THIENEN, V. (1985): Kein Ende der Akzeptanzschwierigkeiten moderner Technik? in: MOREITZ, M.; LANDWEHR, R. (Hrsg.), Der Sprung in die Zukunft, Beltz Verlag, Weinheim/Basel 1985, S.7 - 38

ENDRUWEIT, G. (1986): Sozialverträglichkeits- und Akzeptanzforschung als methodologisches Problem, in: JUNGERMANN, H. u.a. (Hrsg.), Die Analyse der Sozialverträglichkeit für Technologiepolitik, München 1986, S.80 - 91

GÄFGEN, G. (1978). Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung. Tübingen 1968

GRAUMANN, C.F. (1979): Verhalten und Handeln - Probleme einer Unterscheidung, in: SCHLUCHTER, W. (Hrsg.), Verhalten, Handeln und System, Frankfurt/M. 1979, S.16-31

GREEN, C.H. (1983): Die „Revealed Preferences" - Theorie: Annahmen und Mutmaßungen, in: CONRAD, J. (Hrsg.), Gesellschaft, Technik und Risikopolitik, Berlin/Heidelberg/New York 1983, S.53 - 59

HORKHEIMER, M. (1968): Zum Problem der Voraussage in den Sozialwissenschaften, in: ders., Kritische Theorie - eine Dokumentation hrsg. von SCHMIDT, A., Frankfurt/M 1968, Bd. I, S.110-117

JUNGERMANN, H. (1986): Technische Systeme und menschliches Urteil, in: HELD, M.; MOLT, W. (Hrsg.), Technik von gestern für die Ziele von morgen? Opladen 1986, S.104

KERN, H. (1982): Empirische Sozialforschung, München 1982
LADADEC, P. (1981): Technologische Risiken, in: Umschau in Wissenschaft und Technik 81 (1981), Heft 17,S. 515 - 520
LORENZEN, P. (1975): Autonomie und empirische Sozialforschung, in: MIITTELSTRAß, J. (Hrsg.), Methodologische Probleme einer normativen kritischen Gesellschaftstheorie, Frankfurt/M. 1975, S.244- 265
LUHMANN, N. (1969): Legitimation durch Verfahren. Frankfurt/M. 1969
MEINEFELD, W. (1977): Einstellung und soziales Handeln, Reinbeck 1977
MEYER-ABICH, K.M. (1979): Soziale Verträglichkeit - ein Kriterium zur Bewertung alternativer Energieversorgungssysteme, Evangelische Theologie 39 (1979), S.38 - 51
MEYER-ABICH, K.M.; SCHEFOLD, B. (1986): Die Grenzen der Atomwirtschaft, München 1986
MÜLLER, V.; SCHIENSTOCK, .(1978): Der Innovationsprozess in westeuropäischen Industrieländern, Berlin 1978
NASCHOLD, F. (1977): Gesamtgesellschaftliche Theorien als Grundlage für Prognosen einfacher und komplexer Systeme, in: BRUCKMANN, G. (Hrsg.), Langfristige Prognosen, Würzburg-Wien 1977, S.379 - 392
OTTWAY, H.J.; THOMAS, K. (1982): A Perspective of Risk Perception. Confession of a Desillusioned Analyst, Journal of Risk Analysis 2 (1982), S.69 - 82
ROGERS, E.M. (1962): Diffusion of Innovation, New York 1962
SCHÖNECKER, M.G. (1980): Bedienerakzeptanz und technische Innovation, München 1980
von STACHELSKY, F. (1983): Typologie und Methodik von Akzeptanzforschungen zu neuen Medien. in: Publizistik 28 (1983), S.46-55
STARR, C. (1969): Social Benefit versus Technological Risk, in: Science 165 (1969>, S.1232-1238

4.6 Organisierter Konflikt*)

Referat und Diskussion am Center for the Study of Democratic Institutions

ROBERT M. HUTCHINS: Es ist nicht mehr zu bezweifeln, dass die rasanten Fortschritte der Technik uns in eine völlig neue, eine verwandelte Welt führen. Zugleich überwiegt der Eindruck, dieser Fortschritt entziehe sich der

*) Referat von Helmut Krauch und Diskussionsbeiträge, "Center for the Study of Democratic Institutions", Santa Barbara, California, Oktober 1963. Die Diskutanten werden am Ende des Beitrags kurz vorgestellt.

Kontrolle der Gesellschaft und wachse unaufhaltsam nach eigenen inneren Gesetzen. Führen wir nicht längst Projekte durch, nur weil wir eben dazu in der Lage sind, und nicht, weil sie im öffentlichen Interesse liegen? Muss das aber für alle Zeit so sein? Gibt es nicht doch Möglichkeiten, diese Entwicklung in die Hand zu bekommen und einer laufenden demokratischen Kontrolle zu unterwerfen? Heute, das ist offensichtlich, wird der gesamte Komplex des technisch-zivilisatorischen Fortschritts ja in stärkstem Maße von militärischen und marktwirtschaftlichen Interessen beherrscht und darum einseitig vorangetrieben oder gehemmt. Gibt es, über die Analyse solcher Tatbestände hinaus, grundsätzliche Lösungsversuche? Gibt es Anlass zu der Hoffnung, wenigstens in einiger Zukunft den Fortschritt der Technik nach den Bedürfnissen der Gesellschaft auf demokratischer Basis lenken zu können?

HELMUT KRAUCH: Ja, es gibt Anlass zur Hoffnung, wenn wir auch von ihrer Verwirklichung wohl noch weit entfernt sind. Heute wird durch den Machtkampf der Großmächte bestimmt, in welcher Richtung und wie schnell sich Forschung und technische Entwicklung ausbreiten. Wie unser Wissen und Können zunimmt, darüber entscheiden Kriterien der Machtausweitung und nicht der gesellschaftlichen Wohlfahrt. Einige Zahlen mögen dies deutlich machen. Die Vereinigten Staaten geben über 3 Prozent ihres gesamten Volkseinkommens für Forschung und technische Entwicklung aus. Zwei Drittel davon finanziert der Staat, nur ein Drittel die Wirtschaft. Der staatliche Anteil wird aber zu 90 Prozent von Institutionen gesteuert, die unmittelbar militärische Interessen vertreten. Auch die Raumfahrt ist nur eine kaschierte Form der staatlichen Machtausweitung. Gefördert werden Forschungsrichtungen nur dann, wenn sie über kurz oder lang neue Waffensysteme hervorbringen oder irgendeinen Bezug dazu haben. Dadurch erhalten einzelne Zweige der Naturwissenschaften und der Technik ungeheuren Auftrieb. Die medizinische und die sozialwissenschaftliche Forschung wird dagegen vernachlässigt oder verzerrt. Jede neue Technik wird im Spannungsfeld extremen Wettbewerbs oder des tödlichen Konflikts erdacht und entfaltet. Das gesamte politische Denken ist von diesem Spannungsfeld bestimmt. Präsident Eisenhower hat in seiner viel beachteten Abschiedsadresse vor dem "militärisch-industriell-wissenschaftlichen Komplex" gewarnt, der eine Bedrohung für die demokratische Freiheit des westlichen Systems darstelle. Tatsächlich wird die Verzahnung von Militär, Industrie und Wissenschaft bisher kaum in ihrer das demokratische Prinzip gefährdenden Tragweite gesehen. Große Teile der amerikanischen Industrie leben von militärischen Staatsaufträgen; es gibt Forschungszweige, die fast völlig von den militärischen Einflüssen geformt werden. Die ökonomische Abhängigkeit ist so groß, dass es von dorther zu einer gefährlichen Beeinflussung des politischen Denkens gekommen ist. Man beobachtet erhebliche Unterschiede in der politischen Meinungsbildung zwischen solchen Gruppen, die von

der Rüstungswirtschaft abhängig sind, und anderen Gruppen, die nicht in dieser Form beeinflusst sind. Die Vertreter der abhängigen Gruppen beurteilen die Möglichkeiten der Waffenkontrolle und Abrüstung negativ und tun sie als "unrealistisch" ab, während bedeutende Politiker und Wissenschaftler realistische Möglichkeiten der Waffenkontrolle und Abrüstung sehen und diese als ein politisches Problem ersten Ranges werten.

ANALYSE DER SITUATION

Zu Ihrer Frage, wie man den technisch-zivilisatorischen Fortschritt in einem demokratischen Sinn lenken könnte, möchte ich Ihnen ein Modell darstellen, das der spezifischen Anforderung des Übergangs von der Theorie zur politischen Praxis gerecht zu werden sucht. Das Modell hat drei Stufen. In der ersten Stufe soll eine Analyse des gesamten zur Frage stehenden Komplexes in seinen vielfältigen Zusammenhängen durchgeführt werden. Es soll eine Art von Bestandsaufnahme gemacht werden, die wegen der vielfältigen Gesichtspunkte mit den Methoden der verschiedensten Disziplinen angegangen werden muss. Wir nennen eine derart umfassende interdisziplinäre Arbeitsweise "Systemforschung". Einmal werden die technischen Systeme soweit als möglich formal analysiert. Zugleich werden sie aber auch in ihrer Verstrickung mit der kulturellen, historisch gewachsenen sozialen Situation betrachtet. Es werden ökonomische und sozialwissenschaftliche Analysen in dem Maße eingeführt, in dem die Fragestellung Antworten erfordert. Mit "Fragestellung" ist gemeint: Die gesamte Analyse geht davon aus, dass in der Praxis der Lebenswelt Fragen aufgeworfen wurden, dass also eine Zwangssituation bereits vorhanden ist. In unserem Fall haben sich etwa im Gefolge des technisch-zivilisatorischen Fortschritts soziale Spannungen und Reibungen und Unklarheiten in der Einschätzung der Proportionen und Zusammenhänge ergeben. Durch militärtechnische Fortschritte sind internationale Spannungen aufgetreten. Aus solchen Konfliktsituationen erhält die Systemforschung ihren ersten Antrieb und ihr Startsignal. Ein so verzweigter Sachverhalt, wie die Entwicklung oder die Spannungen zwischen technisch-zivilisatorischem Fortschritt und der Gesellschaft verlangt von der Analyse besondere Sorgfalt. Es gilt, die volle Komplexität und kulturelle Vielfältigkeit, die in den Konfliktsituationen entstanden sind, zu realisieren.

LERNEN WAS MAN WILL UND KANN

Stufe II unseres Modells: Bei der Formulierung des Problems ist der Wissenschaftler in hohem Maße auf Kommunikation mit den "Auftraggebern" angewiesen, in unserem Fall mit den Repräsentanten des gesellschaftlichen

Interesses. Dieser ständige Kontakt zwischen "Planer" und "Auftraggeber" während der Analyse und des Änderungs- und Neuentwurfs ist besonders wichtig. Beide Seiten lernen, während das Projekt läuft, ständig hinzu. An einem Beispiel des Entwurfs eines komplexen Mensch-Maschine-Systems im militärischen Bereich lässt sich das verdeutlichen: Die amerikanische Luftwaffe trägt ein Problem der Firma MITRE in Boston vor, die auf Entwürfe und Planung großer militärischer Kommunikationssysteme, etwa Radarwarnanlagen oder Flugsicherungs- und Überwachungssysteme, spezialisiert ist. Interessant ist aber, dass die Problemstellung von dem militärischen Auftraggeber nur sehr vage formuliert vorgetragen wird. Die Problemstellung wird nun in der Kommunikation entwickelt, weil der Auftraggeber als nächste Antwort von dem Planer überhaupt erst das erfährt, was technisch möglich ist. Verallgemeinert lässt sich sagen: Gleich zu Beginn der Konfrontation setzt ein Austausch des praktisch Gewollten mit dem technisch Möglichen ein, der sich immer weiter verfeinert und nach kurzer Zeit in sämtlichen Zuständigkeitsebenen erfolgt; im MITRE-Beispiel vom General zum Präsidenten der MITRE und hinunter durch alle Abteilungen bis zum kleinen Air-Force-Offizier, der selbst mit dem einzelnen Wissenschaftler bei MITRE verhandelt. Es entsteht ein breiter horizontaler Kommunikationsstrom, der weit von den früher üblichen, viel zu dünnen Informationskanälen abweicht. In dieser Kommunikation ist ein dauernder Lernprozess enthalten. Es handelt sich nicht nur um das Hin und Her von Wissen beider Seiten. In der ständigen Konfrontation dessen, was technisch möglich ist und was in der Praxis gewollt werden kann, ergibt sich jener dialektisch zu nennende Lernprozess, der die Problemstellung als solche laufend weiter modifiziert, die Lösungsmöglichkeiten immer stärker in Erscheinung treten lässt und schließlich die Möglichkeit gibt, eventuell noch vorhandene Alternativen gegeneinander abzuwägen. Wesentlich dabei ist, dass das Lernvermögen auf beiden Seiten ungefähr gleich ist. Die Fähigkeit zu dieser Kommunikation und zu diesem gemeinsamen Lernprozess muss ausgebildet sein. Das Ergebnis dieses Prozesses schlägt sich schließlich nieder im Entwurf von komplexen Systemen, die in hohem Maße auf die Praxis bezogen sind. Wenn auch dieser Mechanismus in dieser hochkomplizierten Form bislang nur für militärische Systeme anzutreffen ist, so ließe sich doch dieser Kommunikations- und Lernprozess auch dort anwenden, wo Spannungen durch den technischen Fortschritt in der Gesellschaft aufgetreten sind - man denke an Planungsprobleme des Verkehrswesens oder an die Verbesserung und Rationalisierung des Bildungssystems. Die Kommunikation betrifft aber nicht nur das Lernen dessen, was technisch möglich ist und was in der Praxis damit an Handlungen möglich wird, sondern mit dem Lernen neuer Handlungsmöglichkeiten setzen zugleich Überlegungen ein, wie ihre Folgen zu bewerten sind. Damit wird auch der Prozess der Bewertung zu einem Teil des gesamten Lernvorgangs.

Für unseren Fall heißt das nun, dass der Kommunikationsvorgang zu einer echten politischen Auseinandersetzung ausgeweitet werden muss. Die tatsächliche Konfliktsituation muss modellartig nachgebaut werden, und die Öffentlichkeit muss an dem Prozess beteiligt sein, sonst bleibt das Modell unrealistisch. Denn in dem Lernprozess ist ja nicht nur das Lernen des technisch Möglichen enthalten, sondern auch das, was als praktische Handlungsmöglichkeit schließlich zu einer Veränderung der Situation führt, was also Umarrangieren der sozialen Verhältnisse heißt. Durch die Komplexität der sozialen Konfliktsituationen, die hinter dem Problem der Fortschrittsplanung im Interesse der Gesellschaft stehen, wird es notwendig, die Öffentlichkeit selbst an diesem Lern- und Kommunikationsprozess partizipieren zu lassen. Der Lernprozess selbst ist "schmerzhaft" zu nennen, weil ständige Um- und Neuorientierung notwendig wird und immer neue Bewertungsmöglichkeiten entstehen, weil neue Handlungsmöglichkeiten gelernt werden.

DEMOKRATISCHE KONTROLLE

Damit wären wir in einer dritten Stufe, in der äußerst schwierige Probleme auftauchen: Wenn die Öffentlichkeit sich auf demokratischer Basis an der Auseinandersetzung beteiligen soll, wie kann diese Diskussion überhaupt in Gang gebracht und unter Berücksichtigung der verschiedensten Interessenlagen und sozialen Horizonte fruchtbar entwickelt werden? Das bedingt zunächst die "Übersetzung" der zur Debatte stehenden wissenschaftlichen Informationen in verschiedene Stufen anschaulicher Sprachen, ohne dass von ihrem für die Diskussion wesentlichen Gehalt etwas verloren geht. Dieser Übersetzungsprozess in außerwissenschaftliche Sprach- und Denkformen muss gewährleistet sein. Erst dann ist es möglich, eine vielschichtige politische Debatte überhaupt zu erwecken und auszulösen. Aber selbst dann wird sie sich nicht "von selbst" einstellen, sei die betreffende Konfliktspannung noch so hoch und einleuchtend. Vielmehr muss sich in den Argumenten der Wissenschaftler selbst die Konfliktsituation spiegeln. Das heißt: Die Wissenschaftler treten nicht mehr nur als wertneutrale Berater für eine politische Instanz auf, sondern sie formieren sich zu solchen Gruppen, die den in der gesellschaftlichen Situation miteinander in Konflikt stehenden Interessengruppen entsprechen. Damit sind keineswegs nur solche Gruppen gemeint, die sich bereits formiert haben und politische Macht ausüben, sondern gerade auch solche Gruppen, deren Interessen bisher schlecht vertreten sind und die im gegenwärtigen System überspielt werden. Man denke nur an die Kinder: Für das Bildungswesen wurde in fast allen Ländern zuwenig getan, vor allem wenig Forschung und technische Entwicklung betrieben. Dasselbe gilt auch für die Kranken: Genau wie die Schulen sind auch die Krankenhäuser in Deutschland ein trauriges Kapitel.

Hat man nun den Konflikt in dieser Form erkannt, so debattieren die Wissenschaftler wohl über wissenschaftlich einwandfreie Fakten und anhand wissenschaftlich einwandfreier Daten. Die Auswahl dieser Fakten und Daten erfolgt jedoch nicht mehr nach Maßgabe einer wissenschaftlichen Fragestellung, sondern entsprechend der vom Wissenschaftler bezogenen Position in dieser Debatte, die sich daran orientierend dann in der Öffentlichkeit entfalten kann. Wir nennen dieses Modell einer Debatte und eines mühsamen und schmerzhaften Lernprozesses, der gleichzeitig die Reflexion über mögliche Änderungen in den verschiedensten sozialen Situationen mit impliziert, das "Teller-Pauling-Modell". In der denkwürdigen Kontroverse zwischen den Professoren Edward Teller und Linus Pauling und deren Anhängern um das Für und Wider der Atombombentests ist auf breitester Ebene debattiert worden, unter ungeheurer Spannung aus Angst vor dem Atomkrieg. Die Teller-Pauling-Kontroverse hatte beträchtlichen Einfluss auf die amerikanische Politik. Pauling fand enorme Resonanz und gelangte mit seinen Argumenten bis vor die Vereinten Nationen. Als schließlich erste quantitative Befunde über die leukämiefördernde Wirkung des radioaktiven Niederschlags aus Bombentests vorlagen, berechnete Pauling daraus die Zahl der in der nächsten Zeit dadurch zusätzlich sterbenden Kinder, während Teller zum Vergleich die viel stärker lebensverkürzende Wirkung des Rauchens darbot. Während Teller noch unterstützt von Libby und Lewis Strauss Eisenhower bewog, seine immer unpopulärer werdende Testpolitik fortzusetzen, wurde jetzt der Druck der Öffentlichkeit immer stärker. Zum ersten Male wurden militärische Notwendigkeiten bewusst in ihren sozialen Folgen reflektiert und gegen Zivilisationsschäden abgewogen, praktisch Folgen technischer Entwicklungen auf breitestem politischen und sozialen Hintergrund bewertet. Auf lange Sicht war der Einfluss auf die amerikanische Atomtestpolitik nicht mehr aufzuhalten. Das "In Beziehung bringen" und Bewerten vollzog die Öffentlichkeit in steigendem Maße, sobald die alternative Situation formuliert war, obgleich die sachadäquaten Informationen noch sehr unvollständig waren. Damit war in dem vollständig vernebelt fortschrittsgläubigen Amerika ein Reflexionsprozess ausgelöst worden: Sehr komplexe verschiedenartige Dinge mit all ihren positiven und negativen Folgeerscheinungen wurden gegeneinander abgewogen.

Wir wählten diesen Namen für unser Modell, weil in dieser Debatte um die Bombentests zum ersten Mal eine breite politische Öffentlichkeit über praktische Folgen wissenschaftlicher Empfehlungen sich auseinandersetzte. Freilich eignet sich die weltweite Teller-Pauling-Kontroverse selbst noch nicht zum Modell. Es gab keinen MITRE-artigen Kommunikationsfluss; auch die wissenschaftliche Analyse wurde nur von den beiden einzelnen Vertretern politischer Gruppen ausgeführt. Man kann nicht davon sprechen, dass hinter Pauling und hinter Teller jeweils eine perfektionierte systemanalytische Arbeitsweise ge-

standen hätte. Die Stufen I und II fehlten. Es kam lediglich zu einer Form der Debatte, in der wissenschaftlich höchstqualifizierte Repräsentanten verschiedener Interessengruppen und Interessensphären ein tiefgehendes Nachdenken in der Weltöffentlichkeit verursachten.

Wir beginnen also mit der Analyse der Situation mit verschiedensten wissenschaftlichen Methoden. Der Anstoß hierzu erfolgt aus einem gegebenen gesellschaftlichen Konflikt. Dann lernen wir in der Kommunikation zwischen Wissenschaft und "Auftraggeber" einmal, was technisch möglich ist, zum anderen, was wünschenswert ist, was wir tun wollen. Und schließlich wird dieser Lernprozess zu einer Kommunikation mit der Öffentlichkeit, indem ein Konflikt zwischen Wissenschaftlern und Politikern organisiert wird, der in seiner Struktur der jeweiligen Situation angemessen ist und der Öffentlichkeit erlaubt, die Debatte mit zu voll ziehen.

HUTCHINS: Ich glaube, dass die Grundgedanken der Lösung klar genug herausgekommen sind. Sie empfehlen einen schmerzhaften Lernprozess auf Seiten der Politiker und auf Seiten der Öffentlichkeit, und damit ist nicht nur Lernen der direkten Fakten und der Nebenwirkungen von Forschung und Entwicklung, sondern auch der mit ihnen verbundenen Werte gemeint. Die schwierige Frage ist, wie sich dies, zumindest bei uns in den USA, ausführen ließe.

Es stellt sich auch die Frage nach der Gleichheit der beiden Seiten, der organisierten Wissenschaftler, etwa der Atomenergiekommission einerseits und der unwissenden und weit verstreuten Mehrheit auf der anderen Seite. Wie wollen Sie das durchführen?

KRAUCH: Alle bisherigen Beratungsfunktionen von Wissenschaftlern in der Politik bauen sich auf politischen Modellen auf, die unserer heutigen Situation nicht mehr gerecht werden. Entweder hängen sie dem "dezionistischen" Modell an, bei dem der Wissenschaftler als graue Eminenz dem Politiker einige Daten einflüstert und der Politiker diese Daten nach freiem Ermessen wieder in seine Entscheidung einbaut oder auch darauf verzichtet. Die Entscheidung bleibt also ausschließlich beim Politiker. Oder aber sie nähern sich dem "technokratischen" Modell, das heißt die Rolle der Wissenschaft wird überschätzt auf Kosten der gesellschaftlichen Situation, deren Erfassung bisher dem Fingerspitzengefühl des Politikers allein überlassen war. Da sich nun aber der Politiker unter der Faszination des technokratischen Modells zurückzieht, übernimmt er die durch wissenschaftliche Analyse vorgeformten Entscheidungen ohne weitere Überlegung und setzt sie in die Praxis um. Diese beiden Modelle beobachten wir in der amerikanischen Politik ebenso wie in allen anderen Ländern. Es steht außer Frage, dass mit Rücksicht auf die Schwächen dieser beiden Formen neue Formen der Auseinandersetzung zwischen Wissenschaft und Politik gefunden werden müssen.

HARVEY WHEELER: Ich glaube, das ist ein sehr guter Vorschlag. Wollen Sie damit sagen, dass Sie innerhalb Ihrer Institution mit einem organisierten "adversary proceeding", einem organisierten Konflikt, nach dem Teller-Pauling-Modell arbeiten möchten?

KRAUCH: Ja, das reicht jedoch nicht aus. Vor allen Dingen muss diese Debatte der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, sie darf nicht hinter verschlossenen Türen stattfinden.

WHEELER: Wie machen Sie das der Öffentlichkeit zugänglich? Unser Problem ist doch, dass die Diskussion eingeschlafen ist; die öffentliche Diskussion ist eingestellt und blieb es für eine lange Zeit, bis es durch eine Reihe günstiger Umstände möglich wurde, dass die Teller-Pauling-Kontroverse in der übrigen Gesellschaft einigen Widerhall fand. Das Aufhören der Diskussion ist jedoch das Problem.

KRAUCH: Die Debatte muss eben nicht nur durch Kommunikationsmittel der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, sondern sie muss auch in einer solchen Form stattfinden, dass sie das Mitdenken und Mitreden der Öffentlichkeit ermöglicht. Das heißt also, dass bestimmte sprachliche und darstellungstechnische Bedingungen gegeben sind.

W. H. FERRY: Nun, der Arzt kennt eine ganze Reihe Kniffe. Er kann eine Operation verschreiben; er kann Aspirin verschreiben oder eine Erholung auf dem Lande. Er weiß, was man tun kann. Ich weiß nicht, welche Therapie Sie hier anraten. Mir scheint, dass Sie eine radikale Operation vorschlagen.

KRAUCH: Die von mir beschriebene Form der Systemforschung lässt sich nicht vergleichen mit dem Skalpell des Chirurgen oder mit dem Verordnen stark wirkender Drogen, sondern sie ähnelt jenem Arzt, der die Situation des Patienten versteht und ihm hilft, sie zu ändern und wieder gesund zu werden. Die Systemforschung kann nur die Voraussetzungen dieser Situationserhellung mit dem Aufzeigen der möglichen Änderung erleichtern. Das wäre die erste Stufe. Die zweite Stufe wäre die Begegnung zwischen Arzt und Patient und die dritte Stufe schließlich die mögliche Handlungsfolge, die ihn aus der Krankensituation wieder herausführt.

So wie der Arzt dem Patienten hilft, unter Umständen neurotisch verkrustete Gegebenheiten seiner Situation zu erhellen und ihn damit wieder bewegungsfähig zu machen, so ist es die Rolle der Systemanalyse, die Schalen der Machtstrukturen aufzubrechen, die Abhängigkeit der Meinungen und Argumente von wirtschaftlichen Interessen dem Bewusstsein zuzuführen und durch diese Art einer Analyse zu durchleuchten und zu rationalisieren. Erst dieser Prozess kann die politische Willensbildung wieder in Gang bringen und kann überhaupt die unterschiedlichen Positionen, die miteinander in Widerspruch sind, wieder bewusst machen. Ob man dies zunächst auf eine formalisierte Art tut, um sich innerhalb der Wissenschaften zu verständigen, oder ob man schließlich bei der Analyse der gesellschaftlichen

Situation zu verbalen und immer anschaulicheren Sprachen übergehen muss, das ist eine Frage, die bereits politisches Gewicht hat. Natürlich muss den Weltbildern aller beteiligten sozialen und kulturellen Gruppen und ihren sprachlichen Möglichkeiten Rechnung getragen werden.

PHILIP RIEFF: Mich verwirrt in dieser sozialwissenschaftlichen Systemanalyse ihr anschaulich-bildhafter Charakter. Das Teller-Pauling-Modell wird - sofern der Hinweis auf die historischen Charakteristika unterbleibt - in Wirklichkeit zu einer öffentlichen Kontroverse zwischen zwei autoritativen Figuren in einem gegebenen Feld, Figuren, die kraft ihrer Stellung die Achtung der Fachleute wie die der Laien erheischen. Diese Art der Kontroverse ist sicherlich so alt wie die Kontroverse zwischen Nestorianern und Apolloniern im Frühchristentum. Woran es stets fehlt: eine bestimmte Art von Daten, die diese Art von Systemanalysen bewältigen und auf angemessene Weise in Rechnung stellen könnten. Lassen Sie mich, von der Geistesgeschichte ausgehend, zwei große Gebiete von Daten aufstellen. An erster Stelle stehen ideologisch-intellektuelle Probleme, die Ihre Art von Analyse überhaupt nicht berücksichtigt. Und diese scheinen mir für eine soziale und politische Analyse von maßgeblicher Bedeutung zu sein. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts beispielsweise entwickelte bekanntlich Rickert, der eine sehr bedeutende Persönlichkeit im wissenschaftlichen und religiösen Leben Deutschlands war, an Kant orientiert, die polemische und analytische Unterscheidung zwischen "Werturteil" und "Seinsurteil". Er legte nicht nur großes Gewicht auf diese Unterscheidung, die natürlich sehr alt und schon vor ihm oft vorgeschlagen worden war, sondern bezeichnend ist, dass er diese Unterscheidung mit zwei verschiedenen Interessengruppen verband. Das heißt, die Funktionen von Seinsurteilen wurden den Wissenschaftlern zugeordnet, die die früheren Führer der Gesellschaft, ihre Rechtsentscheidungen, ihre Art des Entscheidens bedrohten; aber Werturteile gehörten zu den Politikern, die in gewissem Sinn die Priester und Theologen in der Gesellschaft ablösten. Diese gesellschaftliche Arbeitsteilung wurde von den Wissenschaftlern dieser Zeit mit Erleichterung akzeptiert. Als Clark Maxwell seinerzeit eine politische Frage gestellt wurde, reagierte er folgendermaßen: "Nun, Gott sei Dank habe ich mit Politik nichts zu tun." Diese Unterscheidung wurde Teil der Ideologie des Wissenschaftlers. Auch der zweite Teil ist klar: ein Programm für die Wissenschaften, das heißt die wissenschaftliche Gemeinschaft, wäre erstens suprakulturell und international und zweitens wäre sie unabhängig von der Politik in ihrer Eigenschaft als Wissenschaft, sowohl verstandesmäßig als auch persönlich, als Wissenschaftler, in dessen Schaffen weder der Staat noch die Kirche eingreifen dürften. Nun ist sowohl die verstandesmäßige Unterscheidung zwischen "Werturteil" und "Seinsurteil" als auch die Freiheit der wissenschaftlichen Gemeinschaft von der politischen in weniger als einem Jahrhundert zerbrochen, nachdem Selbstinterpretation der wissenschaft-

lichen Gemeinschaft und der gesellschaftlich-politisch-religiösen Gemeinschaften zur Konvention geworden war. In der Tat sind wir heute von einer klaren Gegenüberstellung entgegengesetzter Positionen weit entfernt. Die wissenschaftliche Gemeinschaft ist sich über ihre Stellung in der Gesellschaftsordnung völlig im Unklaren - da ja die rationale Einstufung jener Gesellschaftsordnung zerbrochen ist -, und ebenso ist sich die politische Gemeinschaft, die teilweise jene früheren Versionen akzeptiert, nicht über die Stellung der wissenschaftlichen Gesellschaftsordnung im klaren. Solange die Systemanalyse, sei es Ihre oder die von Boulding oder sonst jemandem, die Analyse so formalisiert, dass die konkreten, die empirischen, die historischen Daten ausgeschaltet werden, solange entwickeln Sie, wie mir scheint, wunderbar einfache Modelle, aber Modelle, die ungültig sind. Und ich habe versucht, Ihnen ein Beispiel dafür zu geben, was diese Art von Modellen nicht funktionieren lässt. In dem so genannten Teller-Pauling-Modell liegt, soweit ich sehen kann, kein nützlicher analytischer Wert.

KRAUCH: Sie bezeichnen genau den Punkt, an dem die Analyse einsetzen muss. Auch haben Sie die Schwierigkeiten, die sich aus dem vielfältigen Charakter des zur Analyse gegebenen Objektes ergeben, richtig erfasst. Aber Sie verwechseln die Teller-Pauling-Kontroverse, deren breite Reaktion in der Öffentlichkeit uns zu unserer Namensgebung veranlasst hat und einen Teil unserer Stufe III repräsentiert, mit dem von uns im gesamten geschilderten Modell der Umsetzung des technisch Möglichen in die soziale Praxis. In der Tat wies die Kontroverse zwischen den beiden autoritativen Figuren alle Mängel auf, die von Ihnen anschaulich beschrieben wurden. Auch fehlte hier eben jene bestimmte Art von Daten, die erst die umfassende Systemanalyse, wie sie von uns beschrieben wurde, ergeben kann, denn weder Teller noch Pauling konnten von dieser Form der Vorbereitung Gebrauch machen. Beide konnten sich bei ihrer Kontroverse nicht auf eine derartige umfassende wissenschaftliche Vorbereitung ihrer Positionen stützen. Die tatsächlich sehr wichtigen ideologischen Probleme - das heißt hier Vernebelung des Bewusstseins durch Interessenlagen - können zweifellos nicht mehr von debattierenden Naturwissenschaftlern als Einzelgängern bewältigt werden, sondern sie sind gerade wesentlicher Bestandteil jener methodisch nicht einfachen Verflechtung verschiedenster natur- und sozialwissenschaftlicher Analysen. Allerdings wird diese Form einer wissenschaftlichen Öffentlichkeit immer versperrt bleiben, solange jene von Ihnen zitierte Äußerung von Maxwell eine grundsätzliche Haltung bleibt. "Gott sei Dank habe ich nichts mit Politik zu tun" - diese Äußerung findet man in zahlreichen Reden und Diskussionen zwischen europäischen und auch vielen amerikanischen Wissenschaftlern. Mit dieser Trennung von Wissen und Handeln sind die Voraussetzungen für jene Form der politischen Debatte keinesfalls gegeben. Es ist gerade die Aufhebung jener tiefen Trennung zwischen "Wert-

urteil" und "Seinsurteil", die in der Systemanalyse vollzogen werden muss. Erst durch diese Aufhebung wird eine klare Gegenüberstellung entgegengesetzter Positionen wieder möglich sein. Dies wird erst dann möglich sein, wenn sich die wissenschaftliche Gemeinschaft über ihre Stellung in der Gesellschaft klar wird.

Und schließlich ist Ihr Vorwurf gegen die formale Beschaffenheit der Analyse und Ihr Vorwurf, dass sie gerade die konkreten empirischen und historischen Daten ausscheidet, zwar berechtigt, weil sich bisher System- und soziologische Situationsanalyse als völlig getrennte Bereiche der wissenschaftlichen Tätigkeit gegenüberstanden; aber in der von uns beschriebenen Prozedur ist gerade die methodische Vereinigung dieser beiden Bereiche das Wesentliche: die Bewältigung des Übergangs von formalen Modellen zur politischen Diskussion.

Lassen Sie mich aber nun am Beispiel der Auseinandersetzung zwischen Teller und Pauling die Sache weiter beleuchten. Wenn Sie in diesem Falle die Komplexität der Argumente ansehen, so haben Sie ein ganzes Spektrum. Paulings Niveau ist wissenschaftlich zunächst hoch. Dann geht es von Pauling - manchmal direkt, und er verwendet eine sehr metaphorische Kommunikationsebene - zur wissenschaftlichen Presse und dann zur Öffentlichkeit in immer mehr metaphorische Bereiche und wieder hinüber auf die Tellersche Seite. Dieser Übergang von der formalen Sprache der Ergebnisse - beispielsweise der Leukämie-Tests und anderer medizinischer Untersuchungen der Fallout-Schäden - wird durch die wissenschaftliche Welt kontrolliert, und zwar werden alle Übergänge auf diesem Wege kontrolliert. Sie werden kontrolliert durch die öffentliche wissenschaftliche Presse, etwa den "Scientific American", und die Tagespresse. Und dann werden sie von der anderen Seite aufgegriffen und wieder zurückgeworfen. Dies ist ein sehr komplexer Prozess. Es gibt eine formalisierte Form der gemessenen Ergebnisse und dann einen Übergang durch einen vollständig metaphorischen Kommunikationsteil und schließlich wieder eine wissenschaftliche Kontrolle. Im Falle Teller-Pauling, meine ich, haben sich diese Kontrollen ausgewirkt. Es wurde viel in der wissenschaftlichen Welt und in den Zeitungen auf allen Niveaus diskutiert.

LINUS PAULING: Ich weiß nicht viel über Systemforschung und zögere daher etwas mit einem Kommentar. Jedoch hat mich Ihre Äußerung sehr interessiert, dass Gleichheit zwischen den Leuten von MITRE und der Air-Force wesentlich sei, mit dialektischer Wechselwirkung zwischen ihnen. Dies erscheint mir äußerst wichtig, da ich glaube, dass es nichts Entsprechendes zwischen der Regierung in ihren politischen Aspekten und den Wissenschaftlern gibt. Wir haben den Präsidenten mit seinem wissenschaftlichen Berater, Jerome Wiesner. Hier besteht eine persönliche Beziehung. Ich glaube, dass der Präsident wohl große Achtung vor Jerome Wiesner hat und vielleicht weniger für die

Mitglieder des achtzehnköpfigen Beratungsstabes. Natürlich können wir nicht erwarten, dass irgendein Wissenschaftsberater jemals die gleiche Macht wie der Präsident hat; das ist ausgeschlossen. Wenn wir uns aber die übrige Regierung ansehen, beispielsweise die Kongressabgeordneten, so finden wir eine anders-geartete Situation vor. Die Nationale Akademie der Wissenschaften ist gemäß ihrer Satzung verpflichtet, die Regierung auf Wunsch zu beraten; sie ist eine äußerst schwache Organisation, die keine Anstrengung macht, eine Gleichheit selbst in den Diskussionen über Probleme wissenschaftlichen Charakters zu erreichen. Ich frage mich, ob die Möglichkeit besteht, dass eine Organisation ins Leben gerufen würde oder dass Beziehungen zwischen dem Kongress und einer schon bestehenden Organisation aufgenommen würden, die diese Art der Diskussion von Problemen wissenschaftlichen und technischen Charakters durchführbar machten.

HUTCHINS: Ich würde aus Dr. Krauchs Äußerungen schließen, dass eine institutionelle Weiterentwicklung bei uns erforderlich ist. Nehmen wir die augenblicklich aktuelle Frage der Überschalltransporter als Beispiel. Es wurde mitgeteilt, dass wir sie herstellen werden; keiner weiß, wer sie haben will. Wir wissen, dass die Öffentlichkeit nicht ungerupft bleibt, wenn wir sie besitzen; selbst die Fluggesellschaften scheinen sie nicht einmütig zu wünschen. Wie wird nun diese Diskussion weitergehen? Wir können sie bekommen oder auch nicht. Ein Pauling und ein Teller können sich in diese Kontroverse einschalten, vielleicht auch nicht. Wie ich Dr. Krauch verstehe, schlägt er vor, dass wir uns selbst organisieren sollten, uns selbst institutionalisieren, soweit wie möglich, um eine solche öffentliche Auseinandersetzung zu gewährleisten. Ist das richtig?

WILLIAM GORMAN: Mir schien, Sie schlugen nebeneinander zwei bzw. drei Möglichkeiten vor: Eine wäre dieser Auftrag an jemanden wie MITRE, nur wäre es diesmal nicht für die militärpolitische Technologie, sondern für die Wohlfahrtstechnologie, und dies würde institutionalisiert. Zweitens scheint mir, dass Sie hoffen, die Gesellschaft könne jenes von Mr. Rieff aufgeworfene Problem der Ideologie der wissenschaftlichen Einstellung gegenüber politischen Problemen und sozialen Situationen lösen, jedenfalls soweit, dass eine Unterstützung und eine Beachtung der laufenden Meinungsäußerungen von Wissenschaftlern, die politische Ansichten vertreten und ihre wissenschaftliche Autorität darin zum Ausdruck bringen, geweckt würde. Und schließlich wünschen Sie noch, zum Teil auf der Ebene der freiwilligen Assoziierung, ein höchstmögliches Maß an Bemühung um die Verbreitung dieser Art dialektischer Spannung zwischen politischen oder Wohlfahrtszielsetzungen und technischen Möglichkeiten.

KRAUCH: Es ist aber gerade wesentlich, diesen Prozess, den Sie hier in Stufen geschildert haben, keinesfalls zu trennen. Er muss immer insgesamt

vollzogen werden, wie überhaupt die Beschreibung einer Situation nicht aufgeteilt werden kann in einzelne Stücke. Natürlich kann man die Form der Kommunikation zwischen MITRE und der Air-Force getrennt betrachten. Oder man kann eine vorangehende wissenschaftliche Situationsanalyse isoliert betrachten. Aber der Prozess der Planung des zivilisatorischen Fortschritts, wie er in der Fragestellung gemeint war, lässt sich nur vollziehen, wenn jene drei Stufen in einem Zug und ohne Abtrennung vollzogen werden.

Wenden wir uns einem Beispiel zu, das nun nichts mehr mit dem rein militärischen System zu tun hat, nämlich dem Problem des automatisierten Lernens, das heißt der Einführung komplizierter Mensch-Maschine-Systeme in das Schulwesen. Hier haben wir es mit Techniken zu tun, die vielleicht einfacher sind als jene militärischen Systeme, mit denen sich die Firma MITRE und die Air-Force abgeben. Aber die Probleme der Situationsanalyse werden unter Umständen komplizierter. Es handelt sich hier nicht um eine Wechselwirkung zwischen einem einzelnen Schüler und einer einzelnen Maschine, wie etwa dem militärischen Kontrollsystem, mit dem das psychologische Verhalten eines einzelnen Soldaten analysiert wird, sondern hier greifen viel kompliziertere historisch gewachsene Vorstellungen ein, etwa darüber, was ein Schulsystem sein soll und was ein Schüler lernen muss. Hier geht es um die Aufstellung und Veränderung von Schulprogrammen und vor allem um die Anpassung von Maschinen an diese Gegebenheiten. In diesem Fall ist die Technologie nicht mehr so ausschlaggebend, vielmehr erlegt die Situation der Entwicklung der Maschine ihre Form auf. Freilich müsste auch in diesem Fall zunächst ein Prozess einsetzen, der beide Seiten - die technischen Möglichkeiten sowohl wie die pädagogischen Wünsche und Notwendigkeiten - analysiert und reflektiert. Aber die Planung und Gestaltung des technischen Systems und die notwendigen organisatorischen Änderungen der Schule und in den Programmen stellen wieder einen typischen Kommunikations- und Lernprozess dar zwischen dem, was technisch möglich ist, und dem, was in der Praxis gewollt wird. Hier wäre wieder der MITRE-Typ einer Kommunikation anwendbar. Aber zugleich muss die öffentliche Kontrolle und Lenkung mit einsetzen.

RIEFF: In Wirklichkeit ging es doch in der Teller-Pauling-Kontroverse um eine Debatte zwischen Angst-Produzenten. Einerseits hatten wir die Tellersche Angst-Produktion - ganz offensichtlich - und ebenso offensichtlich die Paulingsche Angst-Produktion. Dies ist kein Modell eines rationalen Gesprächs, noch ist es ein Modell wissenschaftlichen Austauschs. Wie unterscheidet es sich denn von jeder anderen heftigen, schlecht informierten politischen Konfrontierung?

KRAUCH: Genau so war es. Die Angstproduzenten waren notwendig, um in der Öffentlichkeit das Startsignal für diese Auseinandersetzung zu geben und den nötigen Stimulus zu erteilen. Aber der Teller-Pauling-Kontroverse fehlte es gerade an der notwendigen Beschaffung von formalen, empirischen und histo-

rischen Daten, die nur durch diese Form der komplexen Systemanalyse vorher beschafft werden können.

HUTCHINS: Ich verstehe, wie Krauchs Vorschläge ungefähr aussehen. Erstens haben Sie Beobachtung und Analyse. Zweitens haben Sie Kommunikation innerhalb des Systems zwischen Leuten, die ein Verständnis haben. Und drittens haben Sie öffentliche Kritik und Diskussionen. Krauch ging es nicht darum, dass ein Ratgeber des Präsidenten die Argumente, die ihn in seiner Höhe und Zurückgezogenheit erreichten, auswählt, sondern um die demokratische Teilnahme an der Entscheidung. Ist das richtig?

SCOTT BUCHANAN: Die Teller-Pauling-Sache scheint mir verwirrend, insofern, als Sie zwei Wissenschaftler zur Öffentlichkeit sprechen lassen. Nehmen Sie an, Sie hätten zwei Politiker, die gut informiert wären. Würde das nicht die Frage ein wenig erhellen?

KRAUCH: Ja.

BUCHANAN: Sie meinen, es ist in diesem Zusammenhang nicht wichtig, dass Teller und Pauling Wissenschaftler sind?

KRAUCH: Sie haben vollkommen recht. Man kann jede Seite entweder durch einen Science Writer ersetzen oder sogar durch den Politiker, der über wissenschaftliche Fakten fast ebenso gut informiert ist wie über die politische Situation.

RIEFF: Da ist der Konflikt unter den Fachleuten, da ist die Verbreitung oder das Durchsickern einer bestimmten Menge von Information oder Fehlinformation. Da gibt es, historisch gesehen, wie Sie wissen, den Strom von Protest, von alternativen politischen Richtungen, von Ideologien, von Anschauungen. Erfahrungsgemäß gibt es eine ganze Reihe von Möglichkeiten. Überdies existiert jede dieser Möglichkeiten innerhalb spezifischer und begrenzter Arten von sozialen Strukturen. Eine wissenschaftliche Clique zum Beispiel, die eng mit einem Staat und staatlichen Behörden verbunden ist und als solche bezahlt wird, wird sich im großen und ganzen auf eine bestimmte Art der Debatte innerhalb bestimmter Begrenzungen festlegen. Wissenschaftliche Cliquen, die nicht in dieser Art verwurzelt sind und nicht in dieser Weise gefördert werden, werden sich bei einer Konfrontierung anders verhalten. Außerdem stellt sich auch hier die Frage nach der Beschaffenheit der Öffentlichkeit, ihrer Aufsplitterung in der Massengesellschaft. Nehmen Sie zum Beispiel eine Debatte, die sich auf das hohe und kultivierte Bürgertum Englands zur Zeit des Westminster Review und des Edinburgh Review übertrug, in einer Periode begrenzten Wahlrechts also, dann hätten Sie ganz andere Konsequenzen zu verzeichnen.

Man könnte zum Beispiel so argumentieren, dass es die Öffentlichkeit, die nach dem klassischen Bild demokratischer Theoretiker durch Diskussion zur Übereinstimmung gelangt, in der modernen Massengesellschaft effektiv nicht

gibt. Basiert nicht Ihre Annahme auf einem Begriff von Demokratie und Übereinstimmung in der Demokratie, der in Wirklichkeit für die modernen Bedingungen keine Relevanz hat?

KRAUCH: Ja, es besteht die Gefahr, dass die Öffentlichkeit zu unkompliziert in das Modell eingebaut wird und dass die Schwierigkeit des Umsetzungsprozesses weit unterschätzt wird. In der Tat genügt es nicht, eine Debatte zu kreieren und unmittelbar danach eine altmodische Übereinstimmung zu erhoffen. Der Prozess ist vielmehr langwierig und äußerst kompliziert. Er muss, was seine Komplexität betrifft, den jeweiligen Situationen angepasst sein. Man kann es sich etwa so vorstellen, dass der Umsetzungsprozess der wissenschaftlich technischen Sachverhalte von Science Writers, die aus verschiedensten Stufen von der Fachpresse bis hinüber zur Tagespresse stammen, beständig betrieben wird. Dabei geht es darum, dass nicht nur die Fachsprache in eine bestimmte Richtung der Allgemeinsprache übersetzt wird, sondern es handelt sich auch um Übersetzungen in die der jeweiligen Situation einer kulturellen Gruppe jeweils wieder entsprechende anschauliche Sprache. Der Science Writer hat dabei eine äußerst verantwortungsvolle Aufgabe. Es kann ihm nämlich passieren, dass er Begriffe oder auch Formen verwendet, die falsche Vorstellungen vermitteln und plötzlich in der Öffentlichkeit leichten Zugang finden, aber auf Irrwege führen. Er muss deswegen bei der Auswahl seiner Begriffe äußerst vorsichtig vorgehen und sich jeweils des Ganges der Dinge und der Richtung, in der er seine Umsetzung betreibt, voll bewusst werden.

Es gibt dafür schon Beispiele, etwa den "Scientific American". Andererseits gibt es auch negative Beispiele, nämlich zahlreiche Illustrierte, bei denen alle möglichen Bildvorstellungen mit geweckt werden und auf falsche Verständnisbereiche hinführen. Man muss hier unterscheiden. In dem einen Fall wird eine Information übermittelt, und der Leser wird instruiert und in der gewünschten Richtung weitergeführt, auf der anderen Seite wird nur Faszination ausgelöst, die sich in irgendeinem beliebigen anderen Gedankenbereich niederschlägt. Allerdings darf man nicht verkennen, dass gerade von dieser Möglichkeit, hier die Meinung zu formen, von Interessengruppen weitgehend Gebrauch gemacht wird. Es ist deshalb in diesem Zusammenhang sehr wichtig, darauf hinzuweisen, dass zu Anfang der Analyse bereits die möglichen Ideologien und Formierungen aufgezeigt werden, damit diese Vernebelung nicht weiterlaufen kann. Selbstverständlich darf man die Schwierigkeiten dieses Prozesses nicht unterschätzen. Aber immerhin zeigt er doch Möglichkeiten auf, den nicht nur von Ihnen pessimistisch beurteilten Strukturwandel der Öffentlichkeit - wie er etwa von Jürgen Habermas beschrieben wurde - wieder umzukehren, wenn die Arbeitsprozesse politisch durchleuchtet und ins Bewusstsein gehoben werden.

Natürlich müsste gleichlaufend damit ein Wandel des allgemeinen politischen Bewusstseins vollzogen werden, der sich aus einem rein geschichtlichen Ablaufverständnis zu einem gesellschaftlichen Situationsverständnis hin entwickelt. Aber diese Trends sind ja allenthalben schon zu beobachten. Im Grunde geht es also darum, dass nicht nur die Wissenschaftler bei der vorangehenden Analyse politische Positionen beziehen oder sich möglicher ideologischer Fixierungen bewusst werden, sondern dass auch der Science Writer eine politische Position bezieht bzw. dass über seine politische Position in der Öffentlichkeit Klarheit herrscht.

JOHN WILKINSON: Ich glaube, Sie denken etwa an einen Gerald Piel, den Herausgeber des "Scientific American", der diese Aufgabe hervorragend erfüllt.

ARNOLD KRAMISH: Eine Anmerkung: Ich glaube, es gibt in den Vereinigten Staaten etwa fünf oder sechs Science Writers, die wirklich großartig sind: Piel, Walter Sullivan von der New York Times; Binglesdorf hier in L. A. ist sehr gut. Aber wir entwickeln keine neue Generation dieses Typs. Viele Zeitungen haben jetzt Science Writers - man hat eben Science Writers - aber sie lassen sehr zu wünschen übrig. In Europa habe ich andere Verhältnisse vorgefunden. Einige europäische Science Writers in England und Frankreich sind großartig. Wir sollten alles tun, um einige mehr wie diese heranzubilden.

HARRY S. ASHMORE: Ich würde gern auf die Teller-Pauling-Kontroverse zurückkommen. Ich glaube, der Grund dafür, dass wir den Teststop erreicht haben, ist der, dass es zu einer entsprechenden öffentlichen Diskussion über die Problematik der Versuche im wissenschaftlichen Sinn kam. Aber meine wichtigere Frage ist die: Verändern die mit Koexistenz und Abrüstung verknüpften politischen Fragen den wissenschaftlichen Hintergrund oder könnten sie von diesem beeinflusst werden? Oder weiß nicht die breite Öffentlichkeit recht gut, was mit diesen Fragen verknüpft ist - "Overkill", die Möglichkeit, die Zivilisation zu zerstören? Wenn wir zum Beispiel mehr Informationen hätten, sollten wir eine weitere technische Frage aufgreifen, an einer besseren wissenschaftlichen Abschätzung dessen arbeiten, was mit einer angemessenen Inspektion verknüpft ist. Würde das mit Ihrer Auffassung vom öffentlichen Dialog über dieses politische Problem übereinstimmen? Ließe sich das Problem auf diese Weise ändern?

KRAUCH: Ja, ich meine, das könnte ziemlich viel ändern. Ich weiß nicht, ob das Bewusstsein der Konsequenzen eines atomaren Krieges sehr gegenwärtig ist, ob es hierzulande entwickelt ist. In Europa ist es recht gut entwickelt. Aber ich glaube nicht, dass all die verschiedenen Stadien eines möglichen kalten Krieges ganz allmählich in andere Konfliktstadien übergehen, nach Kenneth Bouldings Idee, dass sich die Situation durch einen kontinuierlichen Lernprozess ändert. Ich weiß nicht, ob diese möglichen Stadien der Veränderung in

der Öffentlichkeit sehr bekannt sind. Ich glaube, dass Informationen über andere Formen von, sagen wir, friedlichem Konflikt zwischen den beiden politischen Systemen oder über eventuelle konfliktfreie Existenzstadien nicht in sehr großem Ausmaß vorhanden sind und ihre Folgen, die politischen Folgen, für das wirtschaftliche System nicht genügend zum Tragen kommen.

ASHMORE: Ich glaube, dass die Menschen in den USA fast ohne Ausnahme die Tatsache akzeptierten, dass ein atomarer Krieg das Ende ihrer Lebensweise, der Zivilisation und wohl auch ihr Ende bedeuten würde. Ich glaube nicht, dass es in den Vereinigten Staaten sehr viele Menschen gibt, die diese Feststellung einer Tatsache anzweifeln.

KRAUCH: Aber damit haben Sie die schwächste Stelle der wissenschaftlichen Analyse berührt. Denn wenn auch in der Öffentlichkeit das Ergebnis einer wissenschaftlichen Untersuchung akzeptiert wird, so bleibt doch noch die Frage, wie tief diese rationale Information in den Bewusstseinsstrukturen verankert wird. So dürfte nach meiner Beobachtung ein erheblicher Unterschied bestehen zwischen der Vorstellung des Grauens des Atomkriegs bei Europäern, die in brennenden und zerbombten Städten gelebt haben und in deren unmittelbarer Nähe Menschen umgekommen sind, verglichen mit aufgeklärten Amerikanern, mit denen ich mich über dasselbe Thema unterhalten konnte. Es ist einfach ein Unterschied, wenn man über die Folgen des Fallout in Bezug auf die Leukämie spricht, ob man selber schon einmal daran erkrankt war oder erlebt hat, wie das eigene Kind darunter gelitten hat, oder ob man nur einige medizinische Befunde in einer Zeitschrift gelesen hat. Aber das ist nur eine Seite dieses Problems.

BUCHANAN: Ich möchte eine weitere Dimension in das Gespräch bringen. Indem Teller und Pauling sich von ihrem Berufskreis absonderten, übernahmen sie eine andere Rolle, und zwar eine politische. Sie versuchten, die Legislative zu beeinflussen; sie versuchten, etwas zu tun, das ein politisches Urteil etwa in der Meinung einflussreicher politischer Berater herbeiführte, im Sinne der Öffentlichkeit selbst oder, wenn Sie wollen, des Volkes. Meiner Meinung nach müssen wir feststellen, dass uns dies heute fehlt. Das heißt, wir sind nicht ganz sicher, ob wir die Institutionen besitzen, über die eine Diskussion dieser Art zu einer guten Entscheidung führen kann.

Das wissenschaftliche Berufsethos muss im Sinne einer politischen Verantwortlichkeit entfaltet werden. Das ist es jetzt nicht. Es muss gültige Urteile für die Öffentlichkeit erbringen. Diese Urteile könnten das Band der wissenschaftlichen Theorie zur technisch-zivilisatorischen Praxis sein, nehme ich an.

Andererseits müssen wir eine Vorstellung von unseren legislativen und exekutiven Körperschaften besitzen sowie über die Mittel, um diese Dinge zu berücksichtigen und in einen realen materiellen politischen Akt zu verwandeln.

RIEFF: Gerade diese Art der institutionellen Bezogenheit, die Buchanan fordert, scheint zu fehlen, das heißt, wie die Diagnostiker und die Debattieren-

den des großen Problems einzustufen sind. Wenn sie mehr oder weniger graue Eminenzen sein sollen, dann haben wir eine bestimmte Problemgruppe. Sollen sie Bürokraten in Bostoner Großbetrieben sein, dann haben wir wieder eine andere Problemgruppe. Wie sollen sie in dem Machtsystem vertreten sein? Bevor Sie nicht das institutionelle Problem der Kontrolle und Lenkung anschneiden, sind Sie noch zu keiner Lösung vorgestoßen!

WHEELER: Mir scheint, dass zukünftig in der Regierung, zumindest in den Regierungen der großen westlichen Nationen, mehr und mehr Fragen, die von alters her Fragen der Klugheit und der Faustregel-Entscheidung der vom Volk gewählten Gesetzgeber oder Administratoren gewesen sind, zu solchen Fragen werden, von denen man offiziell sagt, dass sie sich wissenschaftlich lösen lassen. Und darum werden diese Fragen an die Presse und das Volk mit dem Fluidum absoluter Determination und Autorität gelangen.

GORMAN: Ist das der Feind, Harvey?

WHEELER: Ja, das ist einer der Feinde, und mir scheint, dass dieser Feind drohender wird und überhand nimmt. Dies ist eines der Dinge, die den Kern Ihrer Sache treffen: die Gefahr einer "Technokratie". Die Funktion dieser Art von Debatte, von der Sie sprechen, braucht nicht notwendigerweise darin zu bestehen, dass sie in einem wissenschaftlichen Sinn zur Wahrheit verhilft oder die Wahrheit erreicht - obwohl auch das ein Ergebnis sein mag -, sondern die Funktion besteht darin, jene Schicht wissenschaftlicher Unangreifbarkeit zu zerbrechen, die sich in zunehmendem Maße um öffentliche Bekanntmachungen legt und Probleme für die Politik freizulegen, die offenbar immer mehr auf einen Bezirk autoritativer Begutachtungen beschränkt bleiben. Und diese Kruste kann man aufbrechen, so dass die Fragen ans Licht kommen können, auf die Sie soeben hingewiesen haben. Wie kann man die Allgemeinheit zu der Ansicht bringen, dass diese Fragen von normalen Leuten mit normalem Wissen diskutiert werden können? So meine ich, dieses Losbrechen der Kruste von der Wissenschaft oder einer klaren wissenschaftlichen Richtung und die Freilegung des politischen Aspekts ist einer der entscheidenden Belange in diesen Dingen.

KRAUCH: In der Tat muss diese Wissenschaftsgläubigkeit zerlegt werden. Man darf nicht verkennen, dass die herrschenden Machtstrukturen und Interessengruppen die Formierung der öffentlichen Meinung in der vorgegebenen Interessenrichtung beeinflussen und so den Fortschritt in ihrem Interesse planen. Hierzu benutzen sie die Wissenschaftsgläubigkeit in der Öffentlichkeit als Hilfsmittel. Auf diese Weise erscheint uns der Fortschritt als ein nach eigenen unantastbaren Gesetzen abrollender Prozess, er erscheint im Sinne von Arnold Gehlen als eine dem Menschen nicht mehr zugängliche "Superstruktur", als ein riesiges kompliziertes Mensch-Maschine-System. Wenn es aber gelingt, diese Phänomene nicht nur durchsichtig zu machen, sondern sie allmählich der Politik zu erschließen, so kann man den technisch-zivilisatorischen Fortschrittsprozess einer

politischen Willensbildung unterwerfen, aus der heraus Richtung und Intensitäten festgelegt und politisch bestimmt werden können. Damit erführe der technische Fortschritt eine erneute Umkehrung des Verhältnisses von Zweck und Mittel: Während zuvor der Mensch in der Technik versuchte, für vorgegebene Zwecke geeignete Mittel zu finden und Werkzeuge herzustellen, hatte sich im Laufe der letzten hundert Jahre dieser Prozess immer mehr verselbständigt. Die Entwicklung hatte von selbst immer neue Mittel und Werkzeuge ausgeschüttet, für die erst nachträglich Zwecke gefunden werden mussten. Dabei entzog sich dieser Verlauf immer mehr einer politischen Kontrolle und der öffentlichen Willensbildung und wurde scheinbar automatisch. Dem ließe sich, so meinen wir, entgegentreten: durch den von uns behandelten Prozess einer wissenschaftlichen Erschließung des Problems unter soweit als möglich vollständiger Durchleuchtung der gegebenen sozialen oder politischen Situation, durch Kommunikation zwischen dem, was möglich ist, und dem, was in Form politischer Handlungen in der Praxis gewollt wird, und schließlich mit einem Umsetzungsprozess, der es in der politischen Willensbildung ermöglicht, die jeweiligen und vielfältigen Situationen immer wieder mit den Handlungsmöglichkeiten in Beziehung zu setzen und so unter der Vielzahl des technisch Möglichen immer diejenigen Handlungen auszuwählen, die die politischen und sozialen Situationen verlangen. Das heißt, wenn neue Formen der Organisation und der Kommunikation zwischen dem Auftraggeber - also der Öffentlichkeit - und dem Planer ermöglicht werden, so kann sich daraus eine erneute Umkehrung dieser Zweck-Mittel-Relation ergeben, indem - ausgehend von der sozialwissenschaftlichen Situationsanalyse - wiederum die Zwecke bestimmt werden können, für die dann in einem Prozess der dauernden Reflexion und Auseinandersetzung zwischen dem Auftraggeber und der Systementwicklung die geeigneten Mittel geschaffen werden.

Die Diskutanten:

Robert Maynard Hutchins (auch Maynard Hutchins) (1899 – 1977), war Philosoph, Dekan der Yale Law School und langjähriger Präsident sowie Kanzler der Universität von Chicago.

John Harvey Wheeler (1918 - 2004) war ein amerikanischer Autor und Politikwissenschaftler. Er gründete das Journal of Social and Biological Structures und war ein früher Unterstützer elektronischer Lernmedien und des Internet sowie Wissenschaftler am Center for the Study of Democratic Institutions in Santa Barbara.

Wilbur H. Ferry (1910 - 1995) war ein amerikanischer Philanthrop, politischer Aktivist, Football-Spieler sowie Journalist. Er war in den Jahren 1954-1969 Vizepräsident des Center for the Study of Democratic Institutions.

Philip Rieff (1922 – 2006) war ein amerikanischer Soziologe und Kulturkritiker. Er lehrte an zahlreichen Universitäten in Nordamerika und u.a. auch in München

Linus Carl Pauling (1901 – 1994) war ein amerikanischer Chemiker und Friedensaktivist. Er beschäftigte sich früh mit Molekularbiologie, Quantenchemie und Orthomolekularmedizin. Er erhielt sowohl den Nobelpreis in Chemie (1954) als auch den Friedensnobelpreis (1962).

William Gormann, Mitarbeiter am Center for the Study of Democratic Institutions; Philosoph und Journalist.

Scott Milross Buchanan (1895 - 1968) war ein amerikanischer Philosoph und Kulturreformer.

John Wilkinson, Mitarbeiter am Center for the Study of Democratic Institutions und RAND Cooperation; Physiker.

Arnold Kramish (geb. 1923) ist Physiker und Autor und war Mitwirkender am Manhattan-Projekt.

Harry Scott Ashmore (1916 - 1998) war ein amerikanischer Journalist und Pulitzerpreisträger (1957). Mitarbeiter am Center for the Study of Democratic Institutions.

Die meisten Informationen wurden WIKIPEDIA entnommen, z.T. wurden Hinweise von H. Krauch verwendet. Dank an die Autoren.

4.7 Technology Assessment (TA) als partizipatorischer und argumentativer Prozess*)

Herbert Paschen

1. Begriff und Zweck des TA; Abwicklung von TA-Analysen

Als „Technology-Assessment-Analysen" bezeichnet man seit kurzem Untersuchungen, die darauf gerichtet sind, die Auswirkungen der erstmaligen Anwendung neuer bzw. der verstärkten oder modifizierten Anwendung bekannter Technologien systematisch zu erforschen und zu bewerten, wobei das Schwergewicht auf die unbeabsichtigten, oft mit beträchtlicher Verzögerung eintretenden Sekundär- und Tertiäreffekte gelegt wird. Technology-Assessment-Untersuchungen sollen die Effekte der Technologieanwendung in möglichst allen (betroffenen) Teilbereichen der Gesellschaft und ihrer natürlichen Umwelt antizipieren und abschätzen.

TA-Analysen sollen also systematisch und umfassend sein und den Nebenwirkungen von Technologieanwendungen besondere Beachtung schenken (ohne die intendierten Primärwirkungen zu vernachlässigen). Darüber hinaus wird oft die „Objektivität" von TA-Untersuchungen behauptet bzw. gefordert, und es sollen daher von bestimmten Interessengruppen unabhängige, „neutrale" Institute sein, die diese Untersuchungen durch interdisziplinäre Teams durchführen lassen.

Verschiedene Analytiker haben „ Methodologien", „Modelle", „Schemata" für die Vorgehensweise bei TA-Studien vorgeschlagen. Diese Schemata enthalten meist die Anweisung

- das Problem und die Assessment-Aufgabe zu definieren und abzugrenzen und die zu analysierende Technologie sowie unterstützende und alternative Technologien zu beschreiben
- eine Informationsbasis zu entwickeln
- potentielle Folgewirkungen zu identifizieren, zu analysieren und zu bewerten
- mögliche Handlungsoptionen zu konzipieren (um die Folgewirkungen der Technologien zu verringern bzw. zu steigern) und

---

*) Beitrag aus: Technikfolgen-Abschätzung, Hrsg. Heinz Haas, Reihe scientia nova, Oldenburg-Verlag, München-Wien, 1975

- Schlussfolgerungen zu ziehen und eventuell auch Empfehlungen auszusprechen.

Diese Schemata werden meist als grundsätzlich sequentiell aufgefasst. Die MITRE Corporation hat den praktischen Nutzen ihres Ablaufschemas für Technology-Assessment-Untersuchungen durch die Aufstellung von „checklists" für die konkrete Ausführung der einzelnen Schritte zu erhöhen versucht.

Erklärter Zweck solcher Untersuchungen ist es, für staatliche und unternehmerische Entscheidungen bezüglich der Entwicklung, Modifizierung und Anwendung von Technologien eine breite und qualitativ hochwertige Informationsbasis zu schaffen und damit die Voraussetzung dafür, dass die mit der Technologieanwendung verbundenen Risiken für den Menschen und seine Umwelt vermieden bzw. verringert werden. TA ist also ein Verfahren der Entscheidungsvorbereitung. Die enge Verbindung zwischen TA-Analyse-Prozess und Entscheidungsprozess wird jedoch - zu Recht - von den meisten Autoren hervorgehoben: TA kann nur effektiv werden, wenn es in den Entscheidungsprozess integriert wird.

2. Kritische Bemerkungen zur Konzeption des TA

Das als „Technology Assessment" bezeichnete Problem ist natürlich nichts prinzipiell Neues; es hat immer schon Untersuchungen über die Folgen der Einführung von technischen Neuerungen gegeben. Dabei hat man aber meist bestimmte Folgen übersehen oder bewusst ignoriert. Neu am Technology Assessment ist vor allem die Forderung, auch die unbeabsichtigten, indirekten Auswirkungen von Technologieanwendungen, die auf lange Sicht weit schwerwiegender sein können als die beabsichtigten primären Wirkungen, in angemessener Weise vorausschauend zu berücksichtigen und die Analyse nicht auf Auswirkungen im technischökonomischen Bereich zu beschränken.

Auch die Methoden und Techniken, die bisher bei TA-Untersuchungen angewandt wurden, sind seit langem bekannt: Sie machen nicht das Charakteristische des TA aus.

Zu der Behauptung bzw. Forderung der „Objektivität" von TA-Analysen ist zu sagen, dass es Objektivität im (natur-)wissenschaftlichen Sinne bei solchen Untersuchungen nicht geben kann. Die Ergebnisse jeder Technology-Assessment-Studie hängen von den Annahmen ab, auf denen die Analyse aufbaut, von der Abgrenzung der Untersuchung, von den wertenden Entscheidungen, die im Verlauf des Technology-Assessment-Prozesses gefällt werden. Die Ergebnisse sind damit wertbeladen, subjektiv. Bei Wahl anderer Annahmen, bei anderer Abgrenzung des untersuchten Wirkungsbereichs und bei anderen Werturteilen während der Untersuchung würden sich andere, ebenso subjektive Resultate ergeben.

Hieraus ergibt sich auch, dass das, was das Untersuchungsteam als „wichtig" oder „hauptsächlich" beurteilt, von dem, was die Kritiker der Studien so einschätzen, verschieden sein kann. Die häufig gehörte Kritik, die Studien seien nicht „umfassend", kann interessengeleitet sein: Nur die die eigene Position stärkenden und die die Position der anderen schwächenden Folgewirkungen werden vermisst.

Zu beachten ist in diesem Zusammenhang auch, dass es - wie bei anderen Planungs- und entscheidungsvorbereitenden Untersuchungen - auch für Technology-Assessment-Studien keine aus dem untersuchten Problem folgende, quasi logische Grenze dafür gibt, was in die Studien einbezogen werden muss und was nicht. Der Umfang der Studie wird - abgesehen von Faktoren wie Arbeitsproduktivität des Teams etc. - nur begrenzt durch Auflagen des Auftraggebers, durch den Termin, zu dem die Studie zur Entscheidungsvorbereitung vorliegen muss, und durch die Höhe der bereitgestellten Mittel.

Und eine weitere Bemerkung gehört in diesen Zusammenhang: Die zukünftige Relevanz von Folgewirkungen lässt sich beim jetzigen Entwicklungsstand der Sozialwissenschaften nur schwer, praktisch gar nicht abschätzen. Um eine Folgewirkung bewerten zu können, die nach heutigen Maßstäben (noch?) nicht als relevant erscheint, müssten die zukünftigen Wertmaßstäbe bekannt sein. Die zukünftigen Wertmaßstäbe müssen im übrigen auch bekannt sein, um die zukünftige, sich unter Umständen von der gegenwärtigen unterscheidende Relevanz heute als wichtig angesehener Folgewirkungen bestimmen zu können. Ohne diese Kenntnis zukünftiger Wertmaßstäbe führen Technology-Assessment-Untersuchungen zu einer Bewertung zukünftiger Folgewirkungen innerhalb des gegenwärtigen Wertesystems und nicht zu einer Bewertung zukünftiger Technologiefolgen innerhalb des zukünftigen Wertesystems.

Was die Institute betrifft, die die TA-Analysen durchführen sollen, so wird es natürlich in der Regel wünschenswert sein, dass die Analyse-Teams von solchen Instituten gebildet werden, die nicht von speziellen Interessengruppen abhängig sind. Abhängige Gruppen werden unter Umständen bestimmte Auswirkungsbereiche bewusst vernachlässigen und bestimmte Interessen einseitig in den Vordergrund stellen. Allerdings scheinen Neutralität, Sachkompetenz und Fähigkeit zur Organisation größerer Projekte in einem gewissen Widerspruch zueinander zu stehen: Unabhängigkeit und Neutralität dürften wohl am ehesten noch bei universitären Gruppen zu finden sein. Wir wissen aber z. B. aus amerikanischen Untersuchungen, dass die öffentlichen Stellen bei der Vergabe von TA-Studien „nach außen" nicht-universitären Institutionen den Vorzug gegenüber universitären geben, mit der wohl berechtigten Begründung, dass letztere nicht das erforderliche „management know-how" für die Abwicklung größerer Vorhaben besäßen, wenn auch ihre Vorteile hinsichtlich der intellektuellen Kapazität und der Neutralität anerkannt werden. Vielleicht läge

in der Kooperation zwischen universitären Gruppen und nicht-universitären Einrichtungen eine sinnvolle Lösung. Denkbar wäre es auch, ad-hoc-Teams von Fachleuten aus einer größeren Anzahl von Institutionen aller Arten für jeweils eine spezielle Assessment-Aufgabe zusammenzubringen. In beiden Fällen wird man allerdings mit erheblichen praktischen Schwierigkeiten rechnen müssen. Die bisher von verschiedenen Analytikern vorgeschlagenen „Schemata" für die Vorgehensweise bei Assessment-Studien sind nicht gerade besonders hilfreich für denjenigen, der vor der Aufgabe steht, eine konkrete Technology-Assessment-Analyse durchzuführen und dafür eine Strategie zu entwickeln. Sie sind - zwangsläufig - relativ grob und eigentlich ziemlich trivial. Was die Check-Listen betrifft, so können diese natürlich niemals exhaustiv sein - wie das gelegentlich gefordert wird -, wenn sie mehr als sehr globale Kategorien enthalten sollen. Sie können eine nützliche „Starthilfe" etwa bei der Identifizierung von Auswirkungsbereichen und von Handlungsoptionen sein; es darf aber nicht übersehen werden, dass die Existenz solcher prä-fabrizierter Listen auch durchaus phantasieblockierend wirken kann. Prinzipielle Kritik an der Verwendung von Ablaufschemata (wie in dem oben skizzierten Stufenmodell) für die Analyse komplexer Fragestellungen sozio-technischer Natur ist in den letzten Jahren wiederholt innerhalb der Systemforschung formuliert worden, die ja mit ganz ähnlichen Modellen zu operieren pflegt. Es wird vielfach bestritten, dass der Analyseprozess bei solchen Fragestellungen überhaupt in der geschilderten oder einer ähnlichen Weise stufenförmig abläuft. Diese Kritik und ihre Relevanz für die Durchführung von Technology-Assessment-Untersuchungen kann hier nicht im Einzelnen begründet werden. Sicher ist aber z.B. ohne weiteres einleuchtend, dass die Informationssammlung kein separierbarer Schritt im Technology-Assessment-Prozess sein kann, sondern sich während des gesamten Verlaufs dieses Prozesses abspielt.

Zwar wird, wie erwähnt, von den meisten Autoren Wert auf die Feststellung gelegt, dass der TA-Analyse-Prozess in den politischen Entscheidungsprozess integriert werden muss, um effektiv zu werden. Es wird aber im allgemeinen nicht klar genug erkannt, dass auf Seiten der Analytiker und der Entscheider ein wechselseitiger Lernprozess stattfinden muss, in dessen Verlauf der Analytiker über Sinn und Zweck der Studie lernt und der Entscheider seine Einsicht in die bestehenden Alternativen schärft.

Aus den bisherigen Ausführungen möchte ich folgenden allgemeinen Schluss ziehen:

Die Analyse der sich aus der Technologieanwendung ergebenden Folgewirkungen stellt keine Entscheidung mit wissenschaftlichen Mitteln darüber dar, ob eine Technologie angewendet werden soll. Welche Auswirkungen einer Technologie akzeptabel erscheinen, ist kein wissenschaftliches Problem. Die Frage der als zulässig erachteten Auswirkungen und der als erwünscht be-

trachteten Verteilung dieser Auswirkungen über verschiedene Gruppen von Personen ist politisch zu entscheiden.

3. Konsequenzen aus der vorgetragenen Kritik

Die Durchführung von Technology-Assessment-Untersuchungen erfordert auf jeden Fall die Konzeption von den jeweiligen Fragestellungen adäquaten pragmatischen Strategien - u. a. bezüglich der Organisation eines fruchtbaren und realistischen Dialogs zwischen Experten, Politikern und Betroffenen und bezüglich eines sinnvoll abgestimmten Einsatzes von geeigneten Instrumenten.

Der Versuch, ein einheitliches, generell anzuwendendes Schema für den Ablauf von Technology-Assessment-Prozessen zu konstruieren, ist meines Erachtens nicht sehr erfolgversprechend. Wichtiger und dringlicher scheint es mir zu sein, einen Konsens über bestimmte Prinzipien oder Richtlinien herbeizuführen, die bei der Planung und Durchführung von Technology-Assessment-Untersuchungen beachtet werden sollten. Die Diskussion solcher Prinzipien bildet den Inhalt der folgenden Abschnitte.

a) Transparenz des TA-Prozesses

Wegen der Vielzahl der Werturteile, die im Verlauf des TechnologyAssessment-Prozesses gefällt werden, ist zu fordern, dass dieser Prozess in jedem Schritt transparent gemacht wird. Alle am Technology-Assessment-Prozess Beteiligten müssen einander die Grundlagen ihrer Urteile möglichst verständlich und vollständig offen legen.

Der wesentliche Vorteil von Technology-Assessment-Untersuchungen gegenüber nicht analysierten Vermutungen und Befürchtungen besteht wie bei anderen, übrigens ebenfalls gern als „objektiv" bezeichneten Verfahren (etwa PPBS, Cost-Benefit Analysis) - darin, dass sie die Möglichkeit bieten, Annahmen und Werturteile offen zu legen, und dass der zum Ergebnis führende Prozess nachprüfbar und nachvollziehbar ist. Das Assessment bleibt nach wie vor subjektiv. Da aber eine interpersonelle Verständigung erreicht wird, kann man - zur Abgrenzung von rein intuitiven Einschätzungen - von einem „objektivierten" Verfahren sprechen und vertuscht damit nicht, dass Assessment-Studien bei verschiedenen Grundüberzeugungen über das vorliegende Problem selbst mit wissenschaftlichen Mitteln zu verschiedenen Ergebnissen zu führen pflegen.

b) Information der Öffentlichkeit

Die Öffentlichkeit ist bereits während des Ablaufs von (wichtigen) Technology-Assessment-Untersuchungen über Zwischenergebnisse und -entscheidungen sowie deren Begründung zu informieren, und zwar in einer Form, die auch Nicht-Spezialisten eine Beurteilung ermöglicht. Eine mehr oder weniger pauschale Abschlußberichterstattung über die Ergebnisse der Untersuchungen genügt nicht.

c) Sicherstellung eines Maximums an aktiver, direkter Partizipation

Weil „objektives" Technology Assessment nicht möglich ist, muss die Partizipation am Assessment-Verfahren der durch die Folgen der Technologieanwendung Hauptbetroffenen sichergestellt werden. Partizipationsmöglichkeiten sind insbesondere für solche Gruppen von Betroffenen zu fordern, die auf Grund ihrer geringen ökonomischen Macht oder der Schwierigkeiten zur Bildung schlagkräftiger Interessengruppen nicht ohnehin schon auf den Planungs- und Entscheidungsprozeß Einfluss nehmen können.

Das Fehlen echter Beteiligungsmöglichkeiten für die verschiedenen Interessengruppen verstärkt das Risiko der Manipulation, der einseitigen Bevorzugung bestimmter Interessen. Ohne die Beteiligung der Betroffenen besteht die Gefahr, dass die Untersuchung über die Verteilung der positiven und negativen Auswirkungen auf die verschiedenen Gruppen nicht sorgfältig genug durchgeführt wird, und zwar sowohl hinsichtlich der Existenz, Stärke und Bewertung der Auswirkungen als auch hinsichtlich möglicher Umverteilungen der Vor- und Nachteile (Nutzen und Kosten) in Abhängigkeit beispielsweise von Modifikationen der betrachteten Technologie bzw. ihrer Anwendungsmodalitäten, und dass die Ergebnisse solcher Analysen, einschließlich der eventuell divergierenden Auffassungen, nicht ausreichend publiziert werden. Eine vom Standpunkt des Analytiker-Teams und des Auftraggebers im Hinblick auf das globale Verhältnis von Kosten und Nutzen und deren Verteilung (auf die Betroffenen) günstige Form der Technologieanwendung kann so als die einzig sinnvolle erscheinen, und im Zusammenhang mit der behaupteten „Objektivität" bzw. „Neutralität" von Technology-Assessment-Untersuchungen kann leicht der Eindruck entstehen, als ob es andere Alternativen mit anderen Verteilungswirkungen nicht gehe und die überwiegend von den Nachteilen Betroffenen die Lasten aus der Anwendung dieser - insgesamt vorteilhaften - Technologie gleichsam „schicksalhaft" tragen müssten. Damit wird verschleiert, dass das Problem, welche Verteilung der Kosten und Nutzen sich aus der Technologieanwendung ergeben wird, vor allem durch die politische Entscheidung darüber gelöst wird, welche Verteilung sich ergeben soll. Für diese

politische Entscheidung stellt eine wissenschaftliche Untersuchung keinen Ersatz dar.

Die praktische Realisierung der direkten Partizipation der Betroffenen am Technology-Assessment-Prozess ist allerdings mit ganz erheblichen Organisations-, Informations- und Kommunikationsschwierigkeiten verbunden. Es sind zwar schon eine ganze Reihe von zum Teil mit Fernseh- und Computer-Unterstützung arbeitenden Verfahren für die direkte Beteiligung von Interessengruppen an Planungsprozessen entwickelt und auch erprobt worden; dennoch muss man damit rechnen, dass bei einem hohen Maß an aktiver Partizipation der Betroffenen wichtige und dringliche Entscheidungen bezüglich der Anwendung von Technologien nicht unwesentlich verzögert werden können. Außerdem dürften sich die Kosten von Technology-Assessment-Untersuchungen beträchtlich erhöhen, wenn man sich nicht mit Meinungsbefragungen herkömmlicher Art oder mit oft viel zu spät angesetzten Hearings begnügen will.

Diese - kurzfristig wirksame - Kostenerhöhung könnte jedoch gering sein im Verhältnis zu den Kosten, die längerfristig anfallen, weil etwa eine am Assessment- und speziell am Bewertungsprozess nicht beteiligte Gruppe die Nutzung der Technologie verzögert, einschränkt oder gar verhindert.

Trotz dieser Schwierigkeiten scheint es mir aus den oben diskutierten Gründen zwingend erforderlich, dass die Frage der direkten Beteiligung der Hauptbetroffenen am Technology-Assessment-Prozess ernsthaft in Angriff genommen und dass nach praktikablen Verfahren gesucht wird, die ein Maximum an aktiver Partizipation ermöglichen. Das situationsspezifische Wissen bezüglich der im Rahmen von Technology-Assessment-Untersuchungen auftauchenden konkreten Probleme ist nicht das Monopol von „Experten", sondern ist über alle Beteiligten und Betroffenen verteilt. Der Widerstand der Bürger gegen die „Verplanung" durch „Experten" wird zu Recht immer stärker. Die Fälle sind nicht mehr selten, in denen Gruppen von Betroffenen den Gutachten von Experten-Teams eigene, von ihren speziellen Interessen geleitete Analysen entgegensetzen und durch die öffentliche Diskussion dieser Gegen-Analysen ihre Partizipation an Planungsprozessen erzwingen.

Wie erwähnt, gibt es bereits eine Reihe von Ansätzen für die praktische Realisierung der direkten Partizipation. Die Studiengruppe für Systemforschung hat mit einem Planungs- und Entscheidungsmodell (ORAKEL) experimentiert, dessen Kernstück ein „organisierter Konflikt" zwischen den Vertretern betroffener Gruppen ist, der über Rundfunk oder Fernsehen übertragen wird (s. dazu die Beiträge 4.6 und 5.4). Zu kontroversen Fragen, die sich im Verlaufe des „organisierten Konflikts" ergeben, können die interessierten Bürger telefonisch direkt Stellung nehmen. Die eingehenden Informationen werden sofort ausgewertet, und die Ergebnisse sind von den Teilnehmern des „organisierten

Konflikts" in ihren Argumentationen zu berücksichtigen. Weitere Elemente des Systems sind: eine Datenbank, die den Teilnehmern des „organisierten Konflikts" auf Anfrage Informationen zur Untermauerung ihrer Thesen oder zur Widerlegung der Thesen ihrer „Gegenspieler" liefert, von der aus aber bei falschen Behauptungen auch Interventionen kommen; und ein vorher ausgewähltes repräsentatives Panel aus der Bevölkerung des Sendegebietes, dessen Mitglieder zur telefonischen Teilnahme verpflichtet sind und das vor allem die Funktion hat, das durch die Gruppe der freiwilligen Anrufer vermittelte Bild der Wünsche und Meinungen der Bevölkerung zu kontrollieren.

Mit dem Hinweis auf das „Erzwingen von Partizipation" seitens bestimmter Gruppen von Betroffenen ist eine bestimmte Grundform des Technology Assessment angesprochen, der sog. „advocay approach". („Advokaten-Modell" des TA). Hierbei erstellen verschiedene Gruppen Assessments, die jeweils nur ihren Interessenstandpunkt widerspiegeln. Durch diesen Ansatz werden gegensätzliche Standpunkte zur analysierten Technologie deutlich, ohne dass die sich widersprechenden Bewertungen allerdings direkt vergleichbar sind. In den einzelnen Studien werden unterschiedliche Maßnahmen vorgeschlagen, die natürlich nicht aufeinander abgestimmt sein können. Durch Publizierung der Ergebnisse und ihre öffentliche Diskussion kann unter Umständen eine Berücksichtigung der Argumente bestimmter Gruppen erzwungen werden.

d) Technology Assessment als argumentativer Prozess

Die im Rahmen von TA-Analysen zu behandelnden Fragen sind keine rein technischen oder mathematischen Probleme. Vielmehr handelt es sich um komplexe Probleme mit sowohl technischen als auch ökonomischen, sozialen, politischen und ökologischen Aspekten. Es sind in der Regel Probleme, für die keine „falschen" oder „richtigen", sondern nur mehr oder weniger „gute" oder „schlechte" Lösungen gefunden werden können, und das Urteil über die Problemlösung hängt davon ab, wer es gefällt hat. Zu Beginn der Analyse wird der TA-Analytiker meist nur ein sehr vorläufiges Verständnis des zu untersuchenden Problems haben, über das er im Verlauf des Projekts immer mehr zu lernen hofft.

Aus der Natur der zu behandelnden Probleme ergibt sich die Einsicht, dass Technology-Assessment-Analysen als argumentative Prozesse zu verstehen sind, d. h. als Prozesse, die dadurch charakterisiert sind, dass

- sich in ihrem Verlauf immer neue Fragen ergehen und ständig weitere (technologische) Alternativen und Handlungsoptionen eröffnen können, deren Folgen für verschiedene Gruppen von Betroffenen unterschiedlich ausfallen;

- jedes Faktum, jedes Ziel, jede Alternative, jede Handlungsoption seine/ihre Vor- und Nachteile hat, die sich von verschiedenen Standpunkten aus verschieden ausnehmen;
- dass verschiedene, jemandem mehr oder weniger plausible Argumente für und wider verschiedene Positionen zur gleichen Frage existieren und vorgebracht und erörtert werden; usw.

„Argumentativ" wird hier als im Gegensatz zu den aus der Entscheidungstheorie abgeleiteten Modellen verstanden, die Entscheidung als Optimierung eines Effektivitätsmaßes auffassen und eindeutige Zielvorstellungen seitens der Entscheider, fertig ausgearbeitete Handlungsalternativen und das Vorhandensein jenes Effektivitätsmaßes voraussetzen. Diese Bedingungen sind bei Planungsvorgängen im politisch-sozialen Bereich zumindest in den Anfangsphasen meist nicht erfüllbar. Bei Planungen in diesem Bereich ist die Hauptschwierigkeit die problembezogene Meinungsbildung, wobei sich die Bemühung um Problemverständnis, die Suche nach Lösungsmöglichkeiten und die Zielsuche stetig wechseln und überschneiden.

e) Entwicklung adäquater Verfahren

Zu entwickeln und im konkreten Fall anzuwenden sind Verfahren, die geeignet sind, den Technology-Assessment-Prozess als transparenten, partizipatorischen und argumentativen Prozess zu organisieren.

Was die einzelnen Instrumente betrifft, die im Rahmen von Technology-Assessment-Untersuchungen eingesetzt werden, so können die bekannten Methoden des Operations Research, der Simulation, der Prognose, der Entscheidungstheorie usw. von beträchtlichem Nutzen sein, wenn sie unter Berücksichtigung ihrer Eigenarten und Beschränkungen benutzt werden. Sie müssen gezielt in den Prozess des Technology Assessment eingebaut werden.

Alle benutzten Verfahren und Modelle sollten „offen" sein in dem Sinne, dass nicht-tangible, nicht-konventionelle und situationsspezifische Variable einbezogen werden können.

Es spricht einiges dafür, dass gegenwärtig in einer gewissen Euphorie angesichts der Aussicht, im Technology Assessment endlich ein wirksames Instrument für eine umfassende, auch an gesamtgesellschaftlichen und ökologischen Zielen orientierte Technologiepolitik bekommen zu können, einige mit der Planung und Durchführung von TA-Untersuchungen verbundene Probleme und Schwierigkeiten nicht beachtet oder unterschätzt werden. Das in vieler Hinsicht noch in den Anfängen steckende Technology Assessment läuft damit Gefahr, in ähnlicher Weise überbewertet zu werden wie andere in den letzten Jahren propagierte Verfahren und Instrumente der Planung und Entscheidungsvorbereitung - um danach um so gründlicher verdammt zu werden.

Meine Ausführungen sollten dazu beitragen, einige mir wichtig erscheinende Probleme, die sich im Zusammenhang mit TA-Studien stellen, zu verdeutlichen und eventuell einige Missverständnisse über die Rolle und die Möglichkeiten des TA aufzuklären.

4.8 Technikfolgenabschätzung zum Raumtransportsystem SÄNGER*)

Herbert Paschen

Im Mai 1990 beauftragte der Ausschuss für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung des 12. Deutschen Bundestages das Büro für Technikfolgen-Abschätzung (TAB) mit einer Untersuchung zum Raumtransportsystem SÄNGER, dem Leitkonzept des Förderprogramms Hyperschalltechnologie. Der Abschlussbericht des TAB hat maßgeblichen Einfluss auf die Beschlussfassung des Deutschen Bundestages zum HST-Förderprogramm wie auch auf die Entscheidung der Bundesregierung in dieser Sache gehabt. Darüber hinaus hat der erfolgreiche Abschluss des ersten großen TAB-Projektes ganz wesentlich zur Stabilisierung der Beratungsinstanz des TAB beim Deutschen Bundestag beigetragen.

1. Zur Bedeutung des Projekts für die dauerhafte Institutionalisierung des TAB

Nach langjähriger kontroverser Debatte hatte der Deutsche Bundestag im November 1989 mit der Mehrheit der Regierungsfraktionen von CDU/CSU und FDP beschlossen, den Ausschuss für Forschung und Technologie in „Ausschuss für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung“ umzubenennen, ihm die Lenkungsfunktion für parlamentsbezogene TA-Prozesse zu übertragen und eine geeignete wissenschaftliche Einrichtung zu beauftragen, eine ausschließlich für den Deutschen Bundestag arbeitende TA-Einheit aufzubauen und - für einen vertraglich festzulegenden Zeitraum - zu betreiben. Es wurde festgelegt, dass nach einer dreijährigen Erprobungsphase über die weitere Vorgehensweise entschieden werden solle (Bundestags-Drucksachen 11/4606 u. 11/5489).

Um die Durchführung des Modellversuches bewarben sich zahlreiche wissenschaftliche Einrichtungen. Im März 1990 wurde entschieden, der Abteilung

*) aus: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, Nr 1, 2004

für Angewandte Systemanalyse (seit 1995: Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse) des Kernforschungszentrums Karlsruhe (seit 1995: Forschungszentrum Karlsruhe) die Aufgabe zu übertragen, ein „Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag" (TAB) am Sitz des Deutschen Bundestages aufzubauen und für zunächst drei Jahre zu betreiben. Das Arbeitsprogramm umfasste zu Beginn fünf TA-Projekte:

- Raumtransportsystem SÄNGER
- Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz
- Grundwasserschutz und Wasserversorgung
- Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung
- Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik.

Am 4. März 1993 beschloss der Deutsche Bundestag einstimmig (!), die im Rahmen des Modellversuchs aufgebaute TA-Kapazität ab 1. September 1993 in eine ständige Einrichtung des Deutschen Bundestages zu überführen (Bundestags-Drucksache 12/4193). Der Betrieb des TAB durch das Forschungszentrum Karlsruhe wurde auf weitere fünf Jahre (bis 1998) vertraglich sichergestellt. In der Plenardebatte wurden die Beschlussempfehlung und der Bericht des Ausschusses für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung zur Institutionalisierungsfrage und die Beschlussempfehlung und der Bericht zum Raumtransportsystem SÄNGER zusammen behandelt. Die Debatte machte deutlich, dass der positive - von allen Fraktionen getragene - Institutionalisierungsbeschluss ganz wesentlich davon beeinflusst wurde, dass die fachliche Qualität und die politische Relevanz der SÄNGER-Studie die Parlamentarier vom Nutzen der neuen Einrichtung für ihre Arbeit überzeugten. Für die CDU/CSU verwies der Abgeordnete Dr. Martin Mayer ausdrücklich auf diesen Zusammenhang (Deutscher Bundestag, 12. Wahlperiode, Sitzungsprotokoll 143. Sitzung, S. 12338-12339). Die SPD-Abgeordnete Edelgard Bulmahn stellte fest: „Bereits mit dem ersten vorgelegten Endbericht, der in dieser Debatte gleichfalls zur Diskussion steht, der TA-Studie zum Raumtransportsystem SÄNGER, landete das TAB, wie ‚Die ZEIT' zu Recht feststellte, ‚einen Treffer'. Der Bericht stellt in überzeugender Weise den Wert derartiger Studien für den politischen Entscheidungsprozess unter Beweis [...] Die vorliegende Studie (hat) zu einer deutlichen Stärkung der technologischen Kompetenz dieses Hauses beigetragen" (aaO., S. 12335-12337). Der Abgeordnete Jürgen Timm erklärte für die F.D.P., dass die SÄNGER-Studie des TAB bei der im Ausschuss für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung zu treffenden Entscheidung zur Raumfahrttechnik sehr hilfreich gewesen sei (aaO., S. 12343).

2. Zum Inhalt der SÄNGER-Studie

Gegenstand des Projekts war die geplante Fortsetzung des deutschen Hyperschalltechnologie(HST)-Förderprogramms und dessen Ausrichtung auf das Leitkonzept SÄNGER. Bei dem Konzept SÄNGER handelt es sich um ein zweistufiges, horizontal startendes und landendes, wieder verwendbares Raumtransportsystem. Die erste Phase des seit 1988 laufenden HST-Förderprogramms sollte nach ursprünglicher Planung 1992 abgeschlossen werden. Da der für den Übergang in die nächste Phase erforderliche Technologiestand bis Ende 1992 aber offenbar nicht erreichbar war, beabsichtigte das BMFT eine Verlängerung der Phase I um voraussichtlich drei Jahre.

Der Abschlussbericht des TAB zur „TA SÄNGER" wurde im Juni 1992 vorgelegt und im Februar 1993 mit einer Beschlussempfehlung des Ausschusses als Bundestagsdrucksache veröffentlicht (Bundestags-Drucksache 12/4277).[1)] Der Bericht enthält ausführliche Technik-, Bedarfs-, Ziel- und Folgenanalysen, die die Grundlage für die Herausarbeitung und Diskussion politischer Handlungsoptionen bildeten.

Technikanalyse

Analysiert werden zunächst die zum Untersuchungszeitpunkt verfügbaren bzw. in Entwicklung befindlichen Raumtransportsysteme - mit Ausnahme des Space Shuttle eine breite Palette von „Verlustträgern" (d. h. nicht wieder verwendbaren Systemen) - und ihre Hauptdefizite, wie z. B. ihr nur geringes Potenzial zur Reduktion der Transportkosten. Aus dieser Defizitanalyse werden Anforderungen an zukünftige Raumtransportsysteme abgeleitet: Wiederverwendbarkeit, Horizontalstart und -landung, luftatmende Antriebe usw. Die wichtigsten zu der Zeit diskutierten Konzepte für Raumtransportsysteme der „nächsten Generation" - darunter das Konzept SÄNGER - werden dargestellt. Konzeption, Ablauf und Organisation des deutschen Hyperschalltechnologie-Programms und die mit diesem Programm bzw. einem zukünftigen Raumtransportsystem vom Typ SÄNGER verfolgten Ziele werden beschrieben. Bei diesen Zielen handelt es sich überwiegend um „Optimierungsziele" - Raumtransporte sollten in Zukunft z. B. wirtschaftlicher, sicherer, umweltfreundlicher werden -, die den Bedarf nach Raumtransporten und Raumtransportsystemen voraussetzen.

Bedarfsanalyse

Die kritische Frage des Bedarfs nach neuartigen Raumtransportsystemen wird daher ausführlich untersucht. Nach einer Darstellung der kontroversen

Diskussion um den wissenschaftlich-technischen und den industrie-, wirtschafts-, außen-, sicherheits- und umweltpolitischen Nutzen der Raumfahrt und der in dieser Diskussion vertretenen Positionen werden zwei raumfahrtpolitische Nutzungsszenarien beschrieben und diskutiert, insbesondere auch im Hinblick auf darin enthaltene mögliche zukünftige „Marktsegmente" für ein Raumtransportsystem vom Typ SÄNGER. Für ein „konservatives" Szenario wurde die Gesamtzahl möglicher Starts für ein europäisches Raumtransportsystem vom Typ SÄNGER auf ca. 8 bis 15 pro Jahr geschätzt, davon möglicherweise zwei bis drei bemannte Starts. Diese Zahlen wären mit Sicherheit nicht ausreichend, um auch nur eine Minimalflotte von zwei wieder verwendbaren Transportern vom Typ SÄNGER wirtschaftlich zu betreiben.

Schon die vom Umfang her geringste zusätzliche Aktivität des „progressiven" Szenarios, der Aufbau und Betrieb einer permanenten, aber nur gelegentlich bemannten Mondstation, z. B. in Verbindung mit einem Mondobservatorium, würde zu einer Verdopplung des mittleren Transportbedarfs des konservativen Szenarios führen. Der zusätzliche Transportbedarf würde dann für Marsmissionen mit Rückflugmöglichkeit um eine Größenordnung und für Solarenergiesatelliten um drei Größenordnungen ansteigen. Das „progressive" Szenario mit seinem großen Wachstumspotenzial erschien jedoch unter anderem nur dann wirklich realisierbar, wenn die Transportkosten entscheidend gesenkt werden könnten.

Die Analyse der möglichen zukünftigen „Marktsegmente", die sich im „konservativen" und im „progressiven" Raumfahrtszenario für SÄNGER oder ein anderes fortschrittliches Raumtransportsystem ergeben könnten, zeigte, dass das Konzept SÄNGER auf jeden Fall in scharfer Konkurrenz mit anderen Konzepten für das Raumtransportsystem der „nächsten Generation" stehen würde und dass Chancen für SÄNGER eigentlich nur im Rahmen eines „progressiven" Szenarios bestehen würden.

Ziel- und Folgenanalysen

Im Mittelpunkt stand hier das Ziel der Startkostenreduzierung. Vom Einsatz wieder verwendbarer Raumtransportsysteme wie SÄNGER anstelle von Verlustsystemen versprach man sich eine deutliche Senkung der Startkosten vor allem für kleinere und mittlere Nutzlasten. Grundsätzlich war davon auszugehen, dass die erhoffte Reduzierung der Raumtransportkosten nur erreicht werden kann, wenn es gelänge, die im Vergleich zu Verlustsystemen höheren Entwicklungs- und Baukosten wieder verwendbarer Systeme über relativ hohe jährliche Startzahlen und eine hohe Lebensdauer abzuschreiben und so geringere spezifische Startkosten als bei Verlustsystemen zu erreichen.

Im Rahmen der TA-Studie durchgeführte Modellrechnungen bestätigten dies. Der Break-even-Punkt bzw. Kostenschnitt mit konventionellen Systemen wie ARIANE 5 hätte sich im Fall von SÄNGER für reine Frachttransporte erst bei relativ hohen Transportleistungen von 150 Mg pro Jahr ergeben, was ca. 20 Starts einer SÄNGER-Flotte pro Jahr entsprechen würde. In einem „konservativen" Szenario ergäbe sich für ein europäisches Transportsystem vom Typ SÄNGER jedoch, wie schon erläutert, nur ein jährlicher Bedarf von 8 bis 15 Flügen, einschließlich möglicherweise zwei bis drei bemannten Flügen.

Ein weiteres Hauptziel der Entwicklung neuartiger Raumtransportsysteme wie SÄNGER war die Erhöhung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Raumtransports - auf ein Niveau, das dem in der Luftfahrt erreichten möglichst nahe kommt. Die TAB-Studie kommt hier unter anderem zu dem Ergebnis, dass Zweistufer - wie SÄNGER - wegen des unkritischeren Leermassenanteils der Unterstufe Vorteile gegenüber einstufigen Systemen haben. Es wird aber bezweifelt, ob mit Systemen wie SÄNGER ein Sicherheitsniveau erreicht werden kann, das dem im Bereich der Luftfahrt erreichten nahe kommt.

Weitere Ziele, die in der SÄNGER-Studie überprüft wurden, sind die Verbesserung der Umweltverträglichkeit des Raumtransports, die Möglichkeit der Durchführung von Raumtransporten von europäischen Flugplätzen aus und die Nutzung der Spin-off-Potenziale eines möglichen SÄNGER-Projekts bzw. des Hyperschalltechnologie-Programms.

Entscheidungsbedarf und Handlungsoptionen

Die Policy-Analyse des TAB führte zum einen zu der Empfehlung an den Deutschen Bundestag, eine politische Grundsatzentscheidung zum Umfang des zukünftigen Engagements Deutschlands bei der Weltraumnutzung vor Eintritt in die nächste Phase des HST-Programms zu treffen, mit der Begründung, die Weiterentwicklung eines operationellen HST-Raumtransportsystems sei nur in einem „progressiven" Weltraumszenario sinnvoll.

Zum anderen wurden drei Optionen für die Fortführung des HST-Programms entwickelt und analysiert:

Eine erste Option für die Zeit nach Ablauf von Phase I des Programms wäre ein „Moratorium" für die Projektförderung des BMFT im Bereich der Hyperschalltechnologie gewesen. Diese Option eines „Moratoriums" hätte zur Folge gehabt, dass die Kontinuität der Technologiearbeiten unterbrochen würde. Andererseits würden Mittel eingespart, falls es später zu einer raumfahrtpolitischen Grundsatzentscheidung gegen einen Einstieg in eine „progressive" Weltraumnutzung kommen würde.

Die zweite Option lief darauf hinaus, die Phase I des Hyperschalltechnologie-Programms auf der Basis des Leitkonzepts SÄNGER nach den bestehenden

Planungen des BMFT bis 1995 fortzusetzen, aber unter Berücksichtigung bestimmter Ergänzungen und Modifikationen. Ziel dieser Option war die Klärung noch offener technologischer Fragen, die einem Übergang in die Phase II des am Leitkonzept SÄNGER orientierten Programms im Wege standen.

Die dritte Option umfasste im Wesentlichen folgende Punkte: Ausweitung des Technologie-Programms auf kritische Technologien und Schlüsseltechnologien für Raumtransportsysteme unterschiedlicher Konzeption; Erstellung eines umfassenden Vergleichs der verschiedenen Konzepte für ein zukünftiges Raumtransportsystem; Verbreiterung der internationalen Kooperation; Reduzierung der Arbeiten, die sich spezifisch am Leitkonzept SÄNGER orientierten. Das Technologie-Programm sollte so breit angelegt werden, dass die deutsche Raumfahrtindustrie auch im Falle der (auf europäischer oder internationaler Ebene getroffenen) Wahl eines anderen Konzepts als SÄNGER eine gewichtige technologische Rolle übernehmen könnte.

3. Zur politischen Relevanz der SÄNGER-Studie

Die TAB-Studie wurde in der Stellungnahme des zuständigen Ausschusses für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung als „wichtige Informationsbasis für die anstehenden Entscheidungen zur Fortsetzung des HST-Programms und zur zukünftigen Weltraumpolitik der Bundesrepublik Deutschland“ bezeichnet (Bundestags-Drucksache 12/4277, S. 5). Im Januar 1993 verabschiedete der Ausschuss einstimmig eine Beschlussempfehlung an den Deutschen Bundestag, in der der Bundesminister für Forschung und Technologie aufgefordert wurde, a) das HST-Programm in der Phase I entsprechend der dritten Option des TAB- Berichtes umzugestalten; b) in Abstimmung mit den europäischen Partnern eine politische Grundsatzentscheidung über den Umfang der zukünftigen europäischen Weltraumnutzung und deren Finanzierung aus öffentlichen Mitteln herbeizuführen. Diese Beschlussempfehlung wurde am 4. März 1993 vom Deutschen Bundestag mit großer Mehrheit angenommen.

Im Dezember 1996 richteten die TA-Berichterstatter des Forschungsausschusses an den Bundesminister für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie eine Anfrage unter anderem folgenden Inhalts: „Welche Maßnahmen wurden von Seiten der Bundesregierung und der Industrie zur Reorientierung des HST-Programms/Leitkonzept SÄNGER eingeleitet und inwieweit hat die Bundesregierung dabei der TAB-Studie ‚Technikfolgenabschätzung zum Raumtransportsystem SÄNGER' [...] bzw. dem Beschluss des Deutschen Bundestages [...] Rechnung getragen?“ Die Bundesregierung (BMBF) antwortete wie folgt: „Entsprechend den Beschlüssen des Deutschen Bundestages und den Ergebnissen der TAB-Studie „Technikfolgenabschätzung zum Raumtransportsystem SÄNGER“ wurden 1993 die Forschungsarbeiten

vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF), der Industrie und der wissenschaftlichen Einrichtungen neu ausgerichtet. Dabei wurde im Zeitraum von 1993 bis 1995 das Technologieprogramm auf wichtige, kritische Entscheidungskomponenten und Schlüsseltechnologien für ein HST-Transportsystem hin orientiert. Die spezifischen Arbeiten zum SÄNGER-Konzept wurden reduziert. [...] Insbesondere über FESTIP (Future European Space Transportation Investigation Programme) [...] wurden die Voraussetzungen zum Beginn einer internationalen Kooperation für das HST- und andere wieder verwendbare Raumtransportsysteme geschaffen" (Bundestags-Drucksache 13/6628, S. 45f).

Die Untersuchung zum Raumtransportsystem SÄNGER ist ein Beispiel für ein TAB-Projekt mit hoher Relevanz für parlamentarische Beratungs- und Entscheidungsprozesse. Das Parlament hat eine der vom TAB entwickelten Handlungsoptionen ausdrücklich übernommen. Dies tat auch die Bundesregierung. Zweifellos war das Projekt unter diesem Gesichtspunkt eine der erfolgreichsten Arbeiten des TAB. Ein Erfolg für das TAB war die SÄNGER-Studie im Übrigen auch wegen der breiten - und durchweg positiven - Resonanz in den Medien auf das erste Projekt dieser neuen Einrichtung.

4. Zur Kooperation zwischen ITAS bzw. AFAS und TAB am Beispiel des SÄNGER-Projekts

Als die Arbeiten am SÄNGER-Projekt begonnen wurden, war der personelle Aufbau des TAB am Standort Bonn noch nicht abgeschlossen. Da der Projektbericht wegen der Dringlichkeit der politischen Entscheidung über die Fortführung des HST-Programms bis spätestens Mitte 1992 dem Ausschuss vorzulegen war, wurde die Bearbeitung des Projekts - von der Entwicklung des Untersuchungskonzepts über die Vergabe und Betreuung von Gutachten bis zur Abfassung des Endberichts - erfahrenen Mitarbeitern der Abteilung für Angewandte Systemanalyse des Forschungszentrums Karlsruhe übertragen.

Dass die Abteilung für Angewandte Systemanalyse in der Lage und bereit war, einen solchen Beitrag „aus dem Stand" zu erbringen, macht deutlich, wie richtig die politische Entscheidung gewesen war, mit dem Aufbau und Betrieb des TAB eine Einrichtung mit langjähriger Erfahrung in der wissenschaftlichen Politikberatung und einem Stamm von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus einem breiten Spektrum ingenieur-, natur-, wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Disziplinen zu beauftragen. Auch das „Multimedia"-Projekt des TAB wurde ausschließlich in der AFAS bearbeitet. In vielen weiteren Projekten hat sich die Unterstützung des TAB durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von AFAS/ITAS als erforderlich erwiesen, wenn auch meist in geringerem Umfang als beim SÄNGER-Projekt.

1) Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung zur Technikfolgenabschätzung (TA); hier: Raumtransportsystem SÄNGER. Bundestagsdrucksache 12/4277 vom 4.2.1993

Kommentar in der Presse zum Sänger-Projekt

Des Sängers Sturzflug

Für die Bonner Verhältnisse war es eine kleine Sensation: Das Büro für Technikfolgenabschätzung (TAB), 1989 nach mehr als zehnjähriger, quälender Diskussion als befristeter Vesuch beim Parlament eingerichtet, landete auf Anhieb einen Treffer. Der jetzt vorgelegte Bericht über das Raumtransportsystem Sänger verdient Respekt. Das TAB war wegen der knappen personellen und finanziellen Ausstattung mit Vorschusskritik bedacht worden. Der geglückte Sänger-Bericht belegt nun, dass diese neue parlamentarische Institution ihre Aufgabe erfüllen kann – qualifizierte Beratung des Bundestages bei komplexen technologiepolitischen Entscheidungsprozessen.

Die in der vergangenen Woche vorgelegte Studie gibt eine umfassende ökologische und ökonomische Bewertung des nach dem deutschen Raumfahrtpionier Eugen Sänger benannten Raumgleiters. Der Bonner Forschungsminister knüpft große Visionen an das Fluggerät. Sänger, seit 1988 als nationales Projekt der deutsch-europäischen Raumfahrtphilosophie gefördert, soll Europas Raumfahrt spätestens bis Mitte des nächsten Jahrhunderts mit einer ganz

Die Studie präsentiert drei Handlungsoptionen:

- Ein Moratorium bis 1995: bis dahin sollte der Umfang der Weltraumnutzung bekannt sein.
- Fortsetzung und Modifkation des Projekts mit dem Risiko, in eine Sackgasse zu geraten.
- Modifizierung und Internationalisierung des Gesamtprogramms unter Einbeziehung konkurrierender Systeme mit dem Risiko, dass Sänger dabei verliert.

Für Insider kommen die Ergebnisse nicht überraschend. Der eigentliche Wert der Studie ist die unabhängige Orientierungshilfe für den Bundestag. Sie ist zudem plausibel formuliert. Jeder Hinterbänkler kann damit etwas anfangen. Macht diese Arbeit Schule, könnte das TAB-Büro im begrenzten Rahmen die seit langem vermisste Waffengleichheit zwischen Regierung, ihrem mächtigen Apparat einerseits und dem eher ohnmächtigen Parlament andererseits wiederherstellen.

So weit freilich wird es vermutlich nicht kommen. Weil die Regierung ihre Kreise gestört sieht, wird hinter den Kulissen bereits daran gearbeitet, das TAB-Büro zu neutralisieren. Schon die Entscheidung, das neue Instrument des Parlaments erst einmal als Versuch bis zum Herbst die-

neuen Generation von Raumfähren autark machen. Anders als die heutigen, auf Trägerraketen angewiesenen Shuttles, soll Sänger von jedem Flugplatz Europas starten und landen können.

Nach Abschluss der ersten Projektphase (Kosten: rund 300 Millionen Mark) sollte 1993 mit Phase 2, der experimentellen Verifikation, begonnen werden. Dieser Termin ist nicht zu halten. Umso wichtiger ist, dass das Parlament nunmehr eine verlässliche Entscheidungshilfe hat. Die Untersuchung belegt, dass das Projekt erst wirtschaftlich wäre, wenn die Weltraumnutzung erheblich über das bisherige Ausmaß (Satelliten und Raumstation) hinausginge. Dann freilich entstünden Umweltprobleme: der Massenbetrieb könnte zum Beispiel die Ozonschicht in Mitleidenschaft ziehen, überdies würden die vielen *Sänger* beträchtlichen Lärm erzeugen.

ses Jahres zu befristen, war halbherzig. Eine Verlängerung um eine weiteres Jahr, über den Herbst 1992 hinaus, scheint zwar wahrscheinlich, aber im nächsten Jahr, so ist zu befürchten, wird die Koalition auf Druck der Regierung das Aus verkünden.

Damit würde eine große Chance verpasst. Das TAB-Büro könnte nämlich helfen, den schwierigen Technikdialog in Deutschland zu versachlichen und die Konsensfindung zu erleichtern. Das eröffnete schließlich auch die Aussicht auf eine Rückkehr zu Kontinuität und Verläßlichkeit in der Forschungspolitik. Beides wird seit Jahren im In- und Ausland vermisst.

Wolfgang Hoffmann
Aus: Die Zeit, 10. Juli 1992

4.9 Die Kontroverse um den gesellschaftlichen Nutzen der Raumfahrt*)

Fritz Gloede

Eine stärkere Bedarfs- und Nutzenorientierung bei der Begründung staatlicher Raumfahrtprogramme wird immer nachdrücklicher angemahnt (Bulmahn 1991; Rüttgers 1991). Dies gilt insbesondere, wenn es um die Entwicklung neu-

*) aus TAB-Bericht Nr. 14: Herbert Paschen, Reinhard Coenen, Fritz Gloede, Gerhard Sardemann, Heinrich Tangen, Technikfolgen-Abschätzung zum Raumtransportsystem "SÄNGER", 1992, S. 45-66

er kostspieliger Raumtransportsysteme geht. Raumtransportsysteme, so wird argumentiert, stellen keinen Nutzen in sich dar, sondern müssen vor dem Hintergrund eines gesellschaftlichen Bedarfs begründet werden.

Die Hauptziele des Hyperschalltechnologie-Programms bzw. seines Leitkonzepts SÄNGER fallen ganz überwiegend in die Zielkategorie „Optimierung von Raumtransportsystemen". Raumtransporte sollen in Zukunft wirtschaftlicher, sicherer, umweltfreundlicher und von Europa aus durchführbar werden, ein technologisch anspruchsvolles Raumtransportsystem der „nächsten Generation" soll vorbereitet werden.

Aus nutzenorientierter Perspektive sprechen solche Zielsetzungen jedoch nicht für sich selbst, sondern setzen den Nutzen von und den Bedarf nach Raumtransporten und Raumtransportsystemen voraus (vgl. Kaiser; v. Welck 1986; Ruppe 1991).

Dazu lässt sich feststellen:

- Spezifizierter Bedarf an Raumtransportsystemen ergibt sich nur aus konkreten Raumfahrtprogrammen.
- Staatliche Raumfahrtprogramme sind - nicht nur in Deutschland - politisch und gesellschaftlich umstritten. Es lassen sich mehrere raumfahrtpolitische Positionen unterscheiden.
- Raumfahrtpolitische Positionen berufen sich ihrerseits auf eine Vielzahl gesellschaftlicher Zwecke und politischer Ziele, für die Raumfahrt Nutzen erbringen soll.

Aussagen zum Bedarf nach wiederverwendbaren Raumtransportsystemen wie SÄNGER beinhalten also weiterreichende politische Präferenzen und Entscheidungen, um deren Analyse es hier geht.

Die Analyse der Bedarfs- und Nutzendiskussion zum Hyperschalltechnologie-Programm (HST) und zum Leitkonzept SÄNGER steht vor der Schwierigkeit, dass sie es mit recht unterschiedlich gelagerten Begründungen zu tun hat.

- Es werden verschiedene Bereiche gesellschaftlichen Nutzens und politischer Ziele (wie Industriepolitik oder Sicherheitspolitik) angesprochen.
- Die jeweiligen Begründungen beziehen sich auf die Raumfahrt im Allgemeinen, auf die bemannte Raumfahrt oder auch nur auf die Entwicklung eines „aerospace plane" wie SÄNGER im besonderen.
- Art und Schwerpunkte der Begründungen verändern sich im Zeitverlauf.

Obwohl das Leitkonzept SÄNGER für bemannte wie für unbemannte Transportmissionen in einem spezifischen Nutzlastbereich ausgelegt ist, stand bei der Planung eines wiederverwendbaren Raumtransportsystems wie SÄNGER die

Nutzung für die bemannte Raumfahrt im Vordergrund der Überlegungen (DLR 1991; Treinies 1992; DLR 1992).

Geht man die allgemein vorgetragenen Zielsetzungen und Nutzenargumente zur Raumfahrt durch, stößt man vor allem auf einen Streit um die bemannte Raumfahrt, während die mit unbemannten Missionen verfolgten Zwecke weitgehend unstrittig zu sein scheinen (vgl. etwa DGB 1991; Keppler 1991). Diese Auseinandersetzung beschränkt sich nicht auf Deutschland, sondern wird in ähnlicher Form, aber mit unterschiedlicher Intensität, auch in anderen hochindustrialisierten Ländern geführt. Sie hat eine wesentliche Ursache in den knapper werdenden staatlichen Mitteln, um die eine Vielzahl öffentlicher Aufgaben und politischer Programme sowie deren gesellschaftliche Nutznießer konkurrieren (vgl. etwa Schrader 1992). Die komplexen, langfristig staatliche Mittel bindenden Projekte der bemannten Raumfahrt müssen sich also gegenüber unbemannten Alternativen rechtfertigen lassen, und sie müssen nachweisen, ob und - wenn ja - wie sie einen spezifischen Beitrag zu gesellschaftlich erwünschten Zwecken leisten.

Der wissenschaftliche Nutzen

Der wissenschaftliche Nutzen gehört zu den elementaren Begründungen des deutschen Raumfahrt-Engagements (vgl. Weyer 1990).

Das allgemeine Menschheitsinteresse an einer Erforschung des Weltraums (Astronomie, Astrophysik, Kosmologie) sowie an einer weltraumgestützten Erforschung der Erde (Geophysik, Meteorologie, Umweltforschung, Erdbeobachtung) ist in der Debatte über die Raumfahrt unbestritten. In Frage steht vielmehr die Notwendigkeit bzw. die Kosten-Nutzen-Relation bemannter Raumfahrt im Vergleich zu den Möglichkeiten unbemannter Missionen (DPG 1990; Keppler 1991).

Von den Befürwortern bemannter Weltraumforschung wird vor allem auf die generelle Unersetzlichkeit des Menschen bei der Durchführung bestimmter Experimente und auf die größere Ergiebigkeit bemannter Erkundungen (am Beispiel des Apollo-Programms: Mondlandung und Probeentnahme) hingewiesen (vgl. etwa Kröll 1991, 1992; Lüst 1991).

Dem halten die Kritiker entgegen, dass die meisten wissenschaftlichen Fragestellungen auch durch unbemannte Missionen zu bearbeiten seien. Soweit Experimente im Weltraum nur unter Beteiligung von Menschen durchzuführen seien, überstiegen die Kosten den wissenschaftlichen Nutzen beträchtlich. Große Erwartungen werden von dieser Seite in die künftige Weiterentwicklung von Automation und Robotik gesetzt (DPG 1990; Keppler 1991).

Ganz grundsätzlich wird auch auf ungünstige Rahmenbedingungen wissenschaftlicher Forschung in der bemannten Raumfahrt hingewiesen (geringe Fle-

xibilität experimenteller Designs; geringe Experimentierdauer; große Zeitabstande zwischen den Missionen, „unsaubere" Umgebung).

Schließlich wird beklagt, dass die Kosten für Entwicklung und Nutzung der raumfahrttechnischen Infrastruktur zu Lasten der wissenschaftlichen Programme gingen.

Ähnlich wie in den USA ist auch in Deutschland der wissenschaftliche Nutzen der bemannten Raumfahrt durch Repräsentanten des Wissenschaftssystems grundsätzlich bezweifelt worden. Auch in Politik und Wirtschaft werden Zweifel an jenen wissenschaftlichen Zielsetzungen laut, die vornehmlich durch bemannte Missionen zu verfolgen wären (Mikrogravitationsforschung). Hier werden Bewertungskorrekturen, etwa zugunsten von Erdbeobachtungsprogrammen, vorgeschlagen (Rüttgers 1991). Untersuchungen am Menschen im Weltall schließlich könnten zur Rechtfertigung der bemannten Raumfahrt nicht verwendet werden, da ihre Ergebnisse vor allem der bemannten Raumfahrt selber dienten und so eine zirkuläre Begründung darstellten.

Letztlich verweist diese Kontroverse auf die schwierigen Fragen der Prioritätensetzung in Wissenschaft und Forschungsförderung, auf das Spannungsverhältnis zwischen innerwissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Bewertungskriterien.

Der technologie- und industriepolitische Nutzen

Technologiepolitische Begründungen der Raumfahrt standen, und stehen in engem Zusammenhang mit industrie- und wirtschaftspolitischen Zielsetzungen. Erst in neuerer Zeit wird diese enge Bindung von Befürwortern der bemannten Raumfahrt als Sackgasse kritisiert: Forschungs- und Technologiepolitik des Staates sollten stärker aus Zwecken staatlicher Hoheitsausübung und allgemeiner Daseinsvorsorge begründet werden. Diese Argumentation, wie sie etwa seit dem Bericht einer Expertengruppe an die Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik (DGAP) vielfach vertreten wird (Kaiser, v. Welck 1986), leitet zu einer erweiterten sicherheitspolitischen Begründung für technologiepolitische Ziele über.

Klammert man die außen- und sicherheitspolitischen Begründungen für Raumfahrt zunächst aus, finden sich in der Diskussion fünf Begründungslinien:

- der bemannten Raumfahrt komme langfristig eine allgemeine volkswirtschaftliche Bedeutung zu;
- die Raumfahrt leiste einen Beitrag zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und stelle einen Technologiebereich mit erheblichem Spin-off-Potential für andere Technologiebereiche dar;

- Raumfahrttechnologie sei ein elementarer Teil der wissenschaftlich-technischen Basis von Industrieländern bzw. von „High-Tech-Nationen";
- die Raumfahrtindustrie sei ein relevanter Industriesektor im Hinblick auf kommerzielle Märkte und eine weltweite Technologiekonkurrenz;
- die Raumfahrtindustrie diene der Sicherung qualifizierter Arbeitsplätze.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der bemannten Raumfahrt

Die Befürworter der bemannten Raumfahrt weisen hier vornehmlich auf langfristige Optionen der Weltraumnutzung hin. Es werden mögliche Beiträge zur Energieversorgung (Solarenergiesatelliten, Fusionskraftwerke auf dem Mond), zur Rohstoffversorgung (z.B. Ausbeutung von edelmetallhaltigen Asteroiden) und zur Abfallentsorgung im Weltraum genannt. Auch die Errichtung von Produktionsstätten unter Bedingungen von Mikrogravitation - als späterer Nutzen heute zu betreibender Forschung - wird von Befürwortern als bedeutsame Perspektive angesehen (vgl. NASA 1991; Heinzmann 1992). Ein langfristiger industrieller und volkswirtschaftlicher Nutzen sei insgesamt zu vermuten, jedoch wegen der erheblichen Vorlaufzeiten für Forschung und Entwicklung nicht sicher abzuschätzen (vgl. etwa Riesenhuber 1987). Daneben enthalten die positiven Begründungen jene Vielzahl erdbezogener Dienstleistungen (Kommunikation; Navigation, Meteorologie etc.), die heute schon genutzt werden, aber bemannte Raumfahrtaktivitäten nicht durchweg voraussetzen.

Von den Kritikern werden solche langfristigen Nutzenerwartungen im allgemeinen als utopische Spekulationen verworfen (Bulmahn 1991, 1992), die sich zudem durch keinerlei Kosten-Nutzen-Analysen rechtfertigen ließen. Zudem ergäben sich - etwa hinsichtlich der energiepolitischen Weltraumnutzung - möglicherweise erhebliche ökologische und gesundheitliche Folgeprobleme (Mikrowellenstrahlung, Atmosphärenschädigung, Störung der Telekommunikation) (Krupp, Weyer 1988).

Der Beitrag der Raumfahrt zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit

Allgemeine wirtschaftspolitische Begründungen für die bemannte Raumfahrt reklamieren neben einer Förderung des Wirtschaftswachstums (und den damit verbundenen fiskalischen Vorteilen) die im internationalen Wettbewerb der Industrienationen geforderte Verteidigung von Marktanteilen bzw. deren Ausbau in Hochtechnologie-Bereichen. Mit diesem Argument wird insbesondere auch die amerikanische Space Exploration Initiative begründet (NASA 1991).

In enger Verbindung damit steht das Postulat von Raumfahrttechnologie als industrieller Technik" (vgl. Weyer 1989). Raumfahrttechnologie sei als Katalysator für eine Vielzahl technologischer Innovationen anzusehen.

Die besonderen Herausforderungen, denen sie sich stellen müsse, zögen Entwicklungen in den Bereichen Materialforschung, Mikroelektronik/Steuerung, Robotik, Avionik, Energietechnik, Verkehrstechnik, Medizintechnik, Unterhaltungs- und Optoelektronik u.a. nach sich (vgl. Hoegenauer 1989; v. Puttkammer 1991, 1992). Darüber hinaus ergäben sich „Spin-offs" für Organisations- und Managementtechniken (Systemführungsmethoden, Rohstofflager-Management u.a.). Im Zusammenhang mit der Entwicklung von Raumtransportsystemen wird insbesondere auf die Schlüsselfunktion von Wasserstoffantrieben und Materialentwicklungen für den (Luft-) Verkehrsbereich hingewiesen (BMFT 1988; MBB 1991; Staufenbiel u.a. 1992).

Kritiker der bemannten Raumfahrt bezweifeln hingegen die von den Befürwortern vorgetragene These der Spin-offs (Adam 1991; Meyer-Krahmer 1991; Kepper 1991; Schmoch 1992; Schrader 1992; Scientific Consulting Schulte-Hillen L992). Die Kritik beruft sich auf verschiedene empirische Untersuchungen (zur Patentanmeldung und -nutzung, zu makroökonomischen Effekten u.a.), nach denen

- der Spin-off aus Raumfahrttechnologie insgesamt geringer sei als etwa der aus anderen staatlich geförderten High-Tech-Bereichen (z.B. Automation und Robotik);
- die Raumfahrttechnologie eher „Technologieempfänger" als „Technologiegeber" sei.

Hier habe sich die Situation gegenüber den sechziger Jahren aus verschiedenen Gründen geändert; der Hinweis der Befürworter auf die Ausstrahlungen des amerikanischen Apollo-Programms sei heute nicht mehr ohne weiteres gültig.

Weiter wird argumentiert, dass die Industrie offenbar selber nicht allzuviel von der Raumfahrttechnologie erwarte. Sowohl amerikanische Bemühungen der NASA als auch vergleichbare deutsche Anstrengungen (etwa von INTOSPACE) um eine Verbesserung des Technologietransfers seien fehlgeschlagen (Krupp, Weyer 1988). Umfragen zufolge sei die Haltung führender deutscher Unternehmen zur Raumfahrt gespalten (Hess 1991). Die Beeinträchtigung anderer technologiepolitischer Aufgaben durch überbordende Raumfahrtausgaben werde befürchtet (DGB 1991).

Darüber hinaus wird den Investitionen in die Raumfahrtindustrie von Kritikern ein geringer Multiplikatoreffekt beigemessen. Tatsächlich handele es sich bei der Luft- und Raumfahrtindustrie um eine Branche, die primär von Staatsaufträgen abhängig sei. Nur sie selbst könne ein Interesse am eigenen Wachstum haben; volkswirtschaftlich und ordnungspolitisch gesehen sei jedoch die „Aufblähung" dieses Industriesektors nachteilig und schaffe neue „Sach-

zwänge" (Keppler 1991). Von anderen Kritikern wird vorgebracht, dass im internationalen Vergleich auch ohne starke Raumfahrtaktivitäten eine bedeutsame industrielle Leistungsfähigkeit erzielbar sei. Mit Blick auf die wirtschaftlichen Probleme der UdSSR-Nachfolgestaaten und der USA wird sogar eine negative Korrelation zwischen dem volkswirtschaftlichen Engagement in Luft- und Raumfahrt einerseits und der internationalen Konkurrenzfähigkeit bei forschungsintensiven Exportgütern andererseits gesehen (Meyer-Krahmer 1991).

Raumfahrt zur Gewinnung industriellen Prestiges

Jenseits der auf einen konkreten industrie- und wirtschaftspolitischen Nutzen abzielenden Begründungen bewegt sich das Argument, für eine „High-Tech-Nation" sei Raumfahrt unerlässlich (DLR 1991; Staufenbiel u.a.1992). Insbesondere ein Ausstieg aus der bemannten Raumfahrt gefährde den „Technologie-Standort" Deutschland (Heinzmann 1992) bzw. dessen technisch-industrielles Prestige (DLR 1992; Kaiser u.a. 1992). Hier wird ganz allgemein auf die Demonstration der Fähigkeit zur Konzeption und Integration komplexer und anspruchsvoller technischer Großprojekte gesetzt.

Die Kritik zweifelt an dem Sinn solcher Zielsetzungen oder vermutet dahinterliegende machtpolitische Motive, bei denen sich außen- und sicherheitspolitische Interessen verbinden.

Die Raumfahrt als industrieller Sektor: Technologiekonkurrenz und kommerzielle Märkte

Die besondere wirtschafts- und technologiepolitische Bedeutung des Raumfahrtsektors selbst wird in der vierten Begründungslinie angesprochen.

Der Raumfahrt-Bereich repräsentiere eine „leading-edge-Technologie" für den Griff nach Märkten der Zukunft. Am Beispiel der Trägertechnologien und an den hierauf gerichteten Anstrengungen in allen hochentwickelten Industrienationen (Europa, Japan, USA, GUS) sei dies zu erkennen (vgl. auch NASA 1991). Im Besonderen gelte dies für Hyperschalltechnologie-Programme. Im Hintergrund stünden zudem Erfahrungen mit dem amerikanischen Monopol auf Trägerraketen für Satellitentransporte, das bekanntlich die Entwicklung eines autonomen europäischen Zugangs zum Weltraum (ARIANE-Programm) erforderlich gemacht habe.

Ergänzend wird von den Befürwortern vorgetragen, dass die staatlichen Aufwendungen für bemannte Raumfahrt nur etwa ein Drittel aller Aufwendungen für Raumfahrt ausmachten, die ihrerseits mit unter 20 % im BMFT-

Haushalt eingestellt seien. Dies repräsentiere ausgewogene Verhältnisse im Vergleich zu anderen Aufgabenbereichen (MBB 1991; vgl. auch Rüttgers 1991).

Schließlich sehen die Befürworter der (bemannten) Raumfahrt im Raumfahrtsektor einen potenten Industriezweig und fordern den Erhalt der internationalen Konkurrenzfähigkeit auf den Märkten für Raumtransport und Weltraumnutzung. Wenn diese Konkurrenzfähigkeit auch durch „strukturelle Bereinigungen" weiter zu verbessern sei, seien doch erhebliche Investitionen in die Zukunft erforderlich. Ökonomischer Nutzen stelle sich jedoch nur ein, wenn das Engagement ein bestimmtes Minimum überschreite (v. Puttkammer 1992).

Technologiepolitisch hält die Kritik ganz andere Relationen für angemessen. So wird als vernünftige Marge für Raumfahrtaufwendungen insgesamt von manchen ein Anteil von ca. 10% am Etat des BMFT erachtet. Damit will man zu den Verhältnissen vor 1985 zurückkehren, die als ausreichend für eine „bedarfsorientierte" Weltraumforschung angesehen werden (vgl. DGB 1991; FIB 1990; Keppler 1991).

Wirtschaftspolitisch wird darauf hingewiesen, dass die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie kaum mehr als 1% zum Bruttoinlandsprodukt beiträgt. In vergleichbaren Ländern handele es sich bei der Raumfahrt gesamtwirtschaftlich ebenfalls um einen kleinen Industriesektor. Auch von daher seien die forschungs- und technologiepolitischen Prioritäten nicht zu begründen, die die Befürworter der bemannten Raumfahrt forderten (vgl. Bulmahn 1991; DGB 1991; Meyer-Krahmer 1991).

Darüber hinaus geben Skeptiker zu bedenken, dass in globaler Betrachtung eine industrielle Überkapazität der Raumfahrtindustrie drohe, die nur durch internationale Kooperationen und Abstimmungen zu vermeiden sei. Angesichts der weltweit verfügbaren Transportkapazitäten und der entsprechenden Konkurrenzsituation auf dem Transportmarkt (unter Einschluss der GUS und der VR China) sei zudem unwahrscheinlich, dass sich die frühere Monopolstellung eines Anbieters in absehbarer Zeit wiederhole (Hornschild 1991).

Raumfahrt zur Sicherung qualifizierter Arbeitsplätze

Ein Ausstieg aus der bemannten Raumfahrt würde aus Sicht ihrer Befürworter den Sinn und Nutzen der über viele Jahre getätigten gewaltigen Investitionen in die Raumfahrt gefährden (Heinzmann 1992). Europaweit gehe es um Tausende von wertvollen Arbeitsplätzen, die durch das ARIANE-Programm geschaffen worden seien und um deren Auslastung man sich für die Zeit nach 1995 sorgen müsse (Hoegenauer 1989; MBB 1991).

Neben der bereits erwähnten Kritik am „Sachzwang"-Argument beklagen die Kritiker demgegenüber, dass wertvolles und hochqualifiziertes FuE-Personal in „sinnlosen Großvorhaben" gebunden sei (DGB 1991; vgl. Keppler

1991). Zudem habe in den USA die Entlassung von Raumfahrtexperten durch die NASA durchaus auch positive Effekte für andere Industriebereiche gehabt.

Der europa- und außenpolitische Nutzen

In der kontroversen Diskussion über Finanzierung und Ziele des ESA-Langzeitprogramms waren und sind Hinweise auf mögliche außenpolitische Konsequenzen eines deutschen Ausstiegs aus den Projekten HERMES und COLUMBUS unübersehbar. Dabei geht es jedoch nicht nur um Schadensvermeidung (etwa für das deutsch-französische Verhältnis). Vielmehr wurden seit dem Ende der achtziger Jahre positive Bestimmungen der politischen Funktion von Raumfahrt vorgenommen.

Danach ist Raumfahrt als Staatsaufgabe aufzufassen, deren Wahrnehmung ganz allgemein erforderlich und sogar verfassungspolitisch geboten sei (Kaiser, v. Welck 1986; Kaiser u.a. 1992). Sicherung und Ausbau deutscher „Weltraumkompetenz" diene als Gestaltungsmittel internationaler Beziehungen. Zur Bewahrung flexibler politischer Handlungsfähigkeit seien auch weltraumgestützte Instrumente notwendig. Daher müsse in der Zukunft stets die gesicherte Möglichkeit des Zugriffs auf alle Formen von Raumtransportleistungen bestehen (Kaiser u.a. 1992).

Die nähere Analyse dieser Position lässt neben der sicherheitspolitischen Begründung im engeren Sinne drei Aspekte außenpolitischen Nutzens der Raumfahrt erkennen:

- bemannte Raumfahrt zur Sicherung von (Technologie-)Macht und internationalem Prestige;
- Raumfahrt zur Stärkung der europäischen Autonomie;
- Raumfahrt als Mittel weltweiter Kooperation.

Raumfahrt zur Sicherung von (Technologie -)Macht und internationalem Ansehen

Das technologiepolitische Postulat, Deutschland habe seine Stellung als „High-Tech-Nation" zu sichern, gewinnt im außenpolitischen Zusammenhang noch an Bedeutung. Technik und insbesondere Hochtechnologie gelten in dieser Perspektive als wichtige Mittel, die Politik eines Staates gegenüber anderen Nationen zu gestalten. Insofern verspreche es den Gewinn erheblichen internationalen Prestiges, Meilensteine in der Raumfahrttechnologie zu setzen oder jedenfalls maßgeblich dazu beizutragen (Riesenhuber 1987; Catenhusen, Riedl 1991).

Zwar sei ein deutscher Alleingang in der Raumfahrt und speziell bei der Entwicklung von Hyperschall-Raumfahrzeugen nicht beabsichtigt - und aus

politischen wie geographischen Gründen auch gar nicht möglich -, doch gelte es, den internationalen Partnern, vor allem Frankreich, einen deutschen Anspruch auf konzeptionelle und industrielle Systemführerschaft in diesem Bereich zu vermitteln, jedenfalls die bisherige Rolle Deutschlands im europäischen Weltraumprogramm erheblich zu stärken. Dies setze allerdings Investitionsbereitschaft und eine verlässliche Basis in der deutschen Politik voraus (Kaiser u.a. 1992).

Prestigegewinn sei aber nicht nur außenpolitisch, sondern auch innenpolitisch von Bedeutung. Es stärke nationales Selbstbewusstsein und Patriotismus (Hoegenauer 1989). Prestigeverlust hingegen - infolge technologischer Leistungsdefizite - könne zu innenpolitischen Legitimitätskrisen führen (Kaiser u.a. 1992).

Kritiker machen darauf aufmerksam, dass eine solche Position für Deutschland außenpolitisch Konfliktpotentiale in sich berge, sowohl im Verhältnis zu Frankreich und anderen europäischen Ländern als auch für die transatlantischen und weltweiten Beziehungen (Ott 1991; Weyer 1992b).

Auch das Prestige-Argument sei zu hinterfragen. Es gebe angesichts der globalen Umwelt-, Wirtschafts- und Bevölkerungsprobleme andere Wege, internationales Ansehen als „Kulturnation" zu erwerben. Zumindest müssten Raumfahrtprojekte in diesem Zusammenhang einer vergleichenden Betrachtung unterzogen werden (DGB 1991; Weyer 1992b).

Raumfahrt zur Stärkung europäischer Autonomie

Im Rahmen dieser Begründungslinie wird argumentiert, europäische Raumfahrt-Autonomie sei erforderlich wegen der neuen Aufgaben einer europäischen Sicherheits- und Verteidigungspolitik (5. Abschnitt 1.4.1) und im Hinblick auf die Kooperationsfähigkeit Europas gegenüber den USA (Zweck 1990; Hollstein 1991; Kaiser u.a. 1992). Einschränkend wird in manchen außenpolitischen Begründungen hinzugefügt, dass Autonomie nicht mit dem Ziel einer europäischen Autarkie zu verwechseln sei (Frenzel 1991). Unbeschadet dessen wird jedoch aus dieser Zielsetzung die Forderung nach Raumtransportsystemen mit Start- und Landefähigkeit in Europa abgeleitet (Kaiser u.a. 1992).

Dieser Argumentation halten Kritiker bemannter Raumfahrt entgegen, dass diese Art europäischer Autonomie im Zeitalter internationaler politischer und wirtschaftlicher Kooperationen nach dem Ende des Ost-West-Konflikts weder wünschenswert noch erforderlich sei (DGB 1991; Markl 1991). Im Übrigen könne eine völlige Unabhängigkeit Europas von außereuropäischen Startplätzen für Weltraummissionen ohnehin nicht erreicht werden (Weyer 1992b), da für den weiteren Betrieb der ARIANE-Raketen und der ARIANE-Nachfolgesysteme der Startplatz Kourou (oder ein gleichwertiger Startplatz außerhalb Europas) ja langfristig erforderlich sei.

Raumfahrt als Mittel weltweiter Kooperation

Neben der europäischen Kooperation wurde in der deutschen Raumfahrtdiskussion immer schon Wert auf eine deutsch-amerikanische Kooperation gelegt (Riesenhuber 1987). Ähnlich wie innerhalb Europas wird hier auf die Voraussetzung deutscher „Partnerfähigkeit" gegenüber den USA hingewiesen (Kaiser u.a. 1992).

Letztlich setze eine transatlantische Kooperation allerdings ein deutsch-französisches und - darauf aufbauend - ein innereuropäisches Einvernehmen voraus. Die Raumfahrtstrategie im europäischen Verbund sei als Bedingung für globale Weltraumkooperationen anzusehen. So könne schließlich ein transatlantisches „Haus im Weltraum" realisiert werden, möglicherweise ein wesentlicher Baustein einer zukünftigen euro-atlantischen Hochtechnologiegemeinschaft (Rüttgers 1991; Kaiser u.a. 1992).

Kritiker geben zu bedenken, zunächst einmal werde die „Partnerfähigkeit" Europas das Konkurrenzverhältnis zu den USA eher verstärken (Weyer 1992b; vgl. auch Lüst 1991). Möglicherweise sind es die mit dieser Frage verbundenen Probleme, die zu unterschiedlichen Zielvorstellungen der Raumfahrtbefürworter hinsichtlich der weiteren internationalen Kooperationsmöglichkeiten führen.

Während für die einen die Erringung europäischer Autonomie im Weltraum zum Ausgangspunkt einer schrittweisen Verstärkung internationaler Arbeitsteilung werden soll, in die prinzipiell alle Raumfahrtnationen (auch GUS, Japan, industrielle Schwellenländer) einzubeziehen seien (etwa Rüttgers 1991), erscheint anderen jede weltweite Projektkooperation nur unter der Voraussetzung einer euro-atlantischen Verständigung möglich. So bestehe die Möglichkeit einer Zusammenarbeit Deutschlands oder Europas mit Japan ohne gleichzeitige Beteiligung der USA in der Praxis kaum. Japan scheine an einer solchen Zusammenarbeit gegenwärtig nicht sehr interessiert, und die USA könnten sie als wirtschaftliche Bedrohung empfinden (Kaiser u.a. 1992).

Ähnlich geteilt scheinen die Auffassungen hinsichtlich einer Kooperation mit der GUS. Von den einen gefordert, ist sie anderen als Basis für gegenwärtige oder künftige Projekte zu riskant. Man könne jedoch an punktuelle Nutzungen technischer Infrastrukturen und raumfahrttechnischen Know-hows denken (z.B. Wiedereintrittstechnologie) (Kaiser u.a. 1992). Als weitere restriktive Bedingung der prinzipiell erwünschten Zusammenarbeit mit der GUS wird gesehen, dass sie einerseits von der ESA finanziert werden müsse, andererseits aber nicht zu Lasten der westeuropäischen Kapazitäten in Industrie und Wissenschaft gehen dürfe (Heinzmann 1992).

Aus der Sicht von Kritikern bestätigen solche Überlegungen die machtpolitische Ausrichtung deutscher und europäischer Weltraumpolitik. Am Beispiel der GUS zeige sich, dass Kontrolle und selektive Abschöpfung von

Know-how die beiden tragenden Elemente einer insgesamt auf die Neukonstruktion hegemonialer Strukturen gerichteten internationalen Politik seien. Die gegenwärtigen Einflussverteilungen in der Welt sowie die bestehenden Abhängigkeitsverhältnisse sollten auch in ferner Zukunft bleiben wie bisher. Nur werde Deutschland dabei - im Unterschied zu früher - eine führende Rolle zugedacht (Weyer 1992b).

Die Befürworter einer Weltraumnutzung sehen über die Kooperation mit Raumfahrtnationen hinaus durchaus weltweite Formen der Zusammenarbeit. Neben der sicherheitspolitischen Nutzung im Rahmen einer globalen Friedenssicherungspolitik wird etwa an flexibel und in ausreichender Kapazität einsetzbare Raumtransportmittel gedacht, um vor dem Hintergrund des immer wichtiger werdenden Nord-Süd-Verhältnisses durch die kooperative Durchführung von Raumtransporten für interessierte Staaten außerhalb des Kreises der hochentwickelten Demokratien die praktische Verwirklichung des Rechts aller Staaten auf Zugang zum Weltraum zu ermöglichen. Die Proliferationsproblematik verbiete dabei allerdings die Verbreitung der Trägertechnologie selbst. Politisch und wirtschaftlich sinnvolle Zwecke seien die Voraussetzung für solche Angebote an Transportleistung (Kaiser u.a. 1992).

Zwischen dem angestrebten politischen Machtgewinn durch Raumfahrt und der Vision einer internationalen Staatengemeinschaft, die beispielsweise auch aus ökologischen Gründen ein Nutzungsverbot für nicht wiederverwendbare Raumtransportsysteme erlassen könnte, sieht die Kritik einen prinzipiellen Widerspruch. Es frage sich vielmehr, ob sich die Staaten der Dritten Welt auf Dauer einer von wenigen Weltmächten gestalteten Machthierarchie unterordnen lassen würden. Die Erfahrung zeige, dass die Bestrebungen der Schwellenländer sich nicht grundsätzlich von der Strategie unterschieden, auf dem Umweg über Hochtechnologieprojekte die regionalen oder globalen Machtstrukturen zu verändern. Die machtpolitische Strategie führe daher also eher zu einer Verschärfung als zu einer Lösung der Probleme einer globalen Friedensordnung (Weyer 1992b).

Der sicherheits- und verteidigungspolitische Nutzen

Die sicherheits- und verteidigungspolitische Nutzung des Weltraums wird unter vier Aspekten befürwortet:

- neue globale Bedrohungslagen und Sicherung einer europäischen Weltraumhoheit;
- Raumfahrt zur gemeinsamen Nutzung für zivile und militärische Zwecke;
- Sicherung der Verteidigungsfähigkeit durch Erhalt einer militärisch-industriellen Infrastruktur;
- unmittelbarer militärischer Nutzen von Raumtransportsystemen.

Neue globale Bedrohungslagen und Sicherung der europäischen Weitraumhoheit

Nach dem Ende des Ost-West-Konflikts und dem Zerfall der Sowjetunion befinden sich Europa und andere Regionen der Welt in einem tiefgreifenden und raschen Prozess des Wandels, dessen Dauer und Ergebnisse noch nicht absehbar sind. Der damit verbundenen Hoffnung auf einen weltweiten Abrüstungs- und Kooperationsprozess müssen jedoch - so die sicherheitspolitische Begründung der Weltraumnutzung - die ebenso weltweite Verbreitung von Massenvernichtungswaffen und die mögliche Entwicklung regionaler Konfliktpotentiale mit militärischen Implikationen auch für Europa entgegengehalten werden. Weitere Sicherheitsgefährdungen ergäben sich aus der globalen Umweltkrise, dem weltweiten Bevölkerungswachstum und entsprechenden Wanderungsbewegungen (Kaiser u.a. 1992).

Auch für die europäische Verteidigungsplanung stelle sich verstärkt die Frage, ob künftig zur wirksamen Friedenssicherung und Verteidigung neben der Lufthoheit und Luftüberlegenheit die effektive Nutzung weltraumgestützter Fähigkeiten eine zentrale Bedeutung gewinnt.

Dies gelte insbesondere für die intensivierte Informationsgewinnung als Grundlage für politische Entscheidungen: für Krisenmanagement, Verifikation von Auf- und Abrüstungsmaßnahmen. für Umwelterforschung und -überwachung. Weltraumgestützte Verifikation biete den unschätzbaren Vorteil, Informationen auch unabhängig von der Kooperationswilligkeit des jeweils inspizierten Staates liefern zu können.

Nur diejenigen Staaten, die selbst oder gemeinsam mit anderen Staaten über entsprechende technische Möglichkeiten verfügen, hätten eine Aussicht darauf, dass sie die Normsetzung und die praktischen Maßnahmen - etwa im Bereich der Rüstungskontrolle - maßgeblich im eigenen Sinne beeinflussen könnten (a.a.O.).

Von grundsätzlichen Kritikern wird dem neuen sicherheitspolitischen Szenario vorgeworfen, es handele sich um dramatisierende Bedrohungsanalysen, hinter denen neben einem Selbsterhaltungsinteresse der Militärs das deutsche bzw. europäische Interesse an der Sicherung des freien Welthandels und des Zugangs zu strategischen Rohstoffen stehe (vgl. etwa Buro 1989; Schmähling 1992; Weyer 1992b).

Raumfahrt zur gemeinsamen Nutzung für zivile und militärische Zwecke

Im Fall der bemannten Raumfahrt bildete das militärische Interesse an Fluggeräten und Schwerlastraketen sowohl in ökonomischer wie in technischer Hinsicht die Voraussetzung für zivile Raumfahrt. Aber auch die Entwicklung der unbemannten Weltraumnutzung - etwa mittels Satelliten für Erd-

beobachtung, Kommunikation und Navigation- nahm von militärischen Anforderungen her ihren Ausgang (v. Kries 1992).

In der sicherheitspolitischen Begründung der Raumfahrt wird dieser Zusammenhang nun in zweierlei Hinsicht verallgemeinert. Der „erweiterte Sicherheitsbegriff' (vgl. Daase 1991) fasst Aufgaben der militärischen Verteidigung wie auch Aufgaben der Rüstungskontrolle und Abrüstung zusammen; er hält darüber hinaus militärische Zwecke und zivile Aufgaben für nicht mehr klar abgrenzbar (Kaiser 1991; Kaiser u.a. 1992; vgl. auch Wilzewski 1990). Dieser Einheit der Zwecke entspreche eine Einheit der Mittel. Die Einheit der Mittel schließe wiederum orbitale Geräte und Raumtransportsysteme ein.

Dieser Argumentation stehen jedoch Analysen gegenüber, die eine differenziertere Betrachtung anraten. So sei zwar der militärische Ausgangspunkt von Raketen- und Satellitenentwicklung nicht zu bestreiten. Doch mittlerweile habe der militärische Bedarf an Aufklärungs-, Navigations- und Kommunikationssatelliten zu hochspezialisierten Entwicklungen geführt, die kaum noch Berührungen mit den zivilen Geräten und Anwendungen aufwiesen. Die militärische Aufklärungstechnik könne ihrerseits kaum noch zur globalen Umweltüberwachung beitragen. Infolge der heute erreichten Spezialisierung befähige technisches Know-how in einem Bereich also nicht mehr ohne weiteres zur Konkurrenzfähigkeit in einem anderen (v. Kries 1992).

Auch für den Bereich der Raumtransportsysteme werden solche differenzierenden Betrachtungen angestellt (vgl. etwa Scheffran 1992). So habe die Entwicklung des amerikanischen SPACE-SHUTTLE unter einer Überfrachtung mit teils widersprüchlichen Anforderungen der bemannten und unbemannten Raumfahrt, der Weltraumforschung und militärisch gewünschter operativer Flexibilität gelitten (Weyer 1992b). Vergleichbare Probleme existierten für die geplante Raumstation „FREEDOM" (vgl. Albrecht 1991).

Insgesamt stellt sich aus dieser Sicht der „dual use" von Raumfahrttechnologie als differenzierungsbedürftig und letztlich asymmetrisch dar. In der Phase der Grundlagenforschung sei doppelte Verwendbarkeit eher wahrscheinlich, in der Phase der Durchentwicklung von Systemen jedoch sehr gering. Schon aus Geheimhaltungsgründen werde überdies die militärisch relevante Entwicklung eher zu einem „Technologieempfänger" (Albrecht 1991; vgl. OTA 1989).

Sicherung der Verteidigungsfähigkeit durch Erhalt einer militärisch -industriellen Infrastruktur

In Verbindung mit fiskalischen Engpässen wird weltweit das Problem aufgeworfen, wie unter diesen Bedingungen Verteidigungsfähigkeit strukturell gesichert werden könne. Dabei spielt die Erhaltung einer technisch-

industriellen Basis für nationale oder internationale Verteidigungskapazität eine Schlüsselrolle (vgl. OTA 1991b).

Auch in Deutschland wird mit dieser Begründung eine Auslastung und Beschäftigungssicherung für die Luft- und Raumfahrtindustrie angemahnt. Damit werde die sicherheitspolitisch bedenkliche Abwanderung von Brain-Power verhindert (Kaiser u.a. 1992; vgl. Zweck 1990). Angesichts der engen industriellen Verknüpfung des Luft- und Raumfahrtbereiches mit der Verteidigungsindustrie vor dem Hintergrund schwindender Verteidigungsetats gelte es, leistungsfähige industrielle Strukturen und Wissenschaftlerkapazitäten zu erhalten. Im Bedarfsfall müsse auf überlegene technologische Entwicklungen zurückgegriffen werden können.

Weiter wird in diesem Zusammenhang gefordert, das BMFT möge die doppelte Funktion von Technologieentwicklungen für militärische und zivile Zwecke bei seinen Planungen künftig stärker berücksichtigen. Hier habe in der Vergangenheit ein konzeptionelles Defizit bestanden. Damit wird die Hoffnung verbunden, dass eine Verbreiterung der weltraumpolitischen Debatte in der BRD um die sicherheitspolitischen Nutzungsmöglichkeiten die öffentliche Vermittlung hoher staatlicher Aufwendungen für die Raumfahrt wesentlich erleichtern könnte. Sicherheits- und verteidigungspolitischer Nutzen wäre aus dieser Sicht also geeignet, die umstrittenen Kosten insbesondere für die bemannte Raumfahrt zu rechtfertigen (Kaiser u.a. 1992).

Für Kritiker ergibt sich die Schlussfolgerung, dass zivile Raumfahrtprojekte als „Warteschleife für die Rüstungsindustrie" dienen sollen (Weyer 1992b). Auch das Hyperschalltechnologie-Programm sei somit eine „Überbrückungshilfe" für Rüstungsforschung und -industrie, die vom zivilen BMFT zur Verfügung gestellt werde.

Die sicherheitspolitische Ausrichtung von Forschungs- und Technologiepolitik in Verbindung mit einer organisatorischen Integration der FuE-Aktivitäten im Bereich von BMFT und BMVg wird gleichfalls kritisiert. So seien die negativen Konsequenzen einer Unterordnung ziviler Technologiepolitik unter wehrtechnische Zielsetzungen am Beispiel von UdSSR, USA und Großbritannien zu studieren. Schließlich biete gerade das Ende des Ost-West-Konflikts die Chance, sich von kontraproduktiven Umklammerungen der Forschungs- und Technologiepolitik durch militärischen Bedarf lösen zu können (Weyer 1992b).

Unmittelbarer militärischer Nutzen von Raumtransportsystemen

Neben den umfassenden sicherheitspolitischen Zielsetzungen werden unmittelbar verteidigungspolitische Ziele für Raumfahrt und insbesondere Raumtransportsysteme in die Diskussion gebracht. In der Bundesrepublik Deutsch-

land sei zwar keine rein militärische Nutzung von Satelliten und Raumtransportsystemen vorgesehen (vgl. auch v. Kries 1992). Dennoch dürfe nicht übersehen werden, dass dies für ihre wichtigsten Partner (USA und Frankreich) nicht gelte. Durch den Ausschluss sicherheitspolitischer Nutzanwendungen in den deutschen Planungen könne eine künftige Kooperation - etwa im Rahmen der Westeuropäischen Union (WEU) - möglicherweise belastet werden (Kaiser 1991; Kaiser u.a. 1992).

Für suborbitale und orbitale Hyperschallfahrzeuge werden vielfältige militärische Nutzungsmöglichkeiten diskutiert. Verwendungen als Träger für Luft-Boden-Waffen (vgl. Treinies 1992), als Anti-Satelliten-Waffe oder als Abfangjäger gegen andere Orbitalfahrzeuge und Raketen dürften vor allem aus Kosten- und Handhabbarkeitsgründen wenig attraktiv sein (Kaiser u.a. 1992).

Sinnvoll erscheinen dieser Position hingegen unter anderem folgende Optionen:

- Verwendung als Trägersystem für militärisch genutzte Satelliten;
- Verwendung zur erd- und raumorientierten Aufklärung (mit erheblichem Flexibilitätsgewinn gegenüber herkömmlichen Beobachtungssatelliten).

Darüber hinaus müsse für die künftige Bedeutung des Weltraums - auch in Deutschland - in voller Tragweite zur Kenntnis genommen werden, dass die USA 1991 eine klare Entscheidung für den Aufbau eines flächendeckenden, weltweit orientierten, nichtnuklearen Raketenabwehrsystems unter Verwendung raumgestützter Komponenten getroffen hätten (Kaiser u.a. 1992).

Zu einer Verwendung als Fernaufklärer wird von der Kritik angemerkt, dass dann zusätzlich zur zivilen Raumfahrtnutzung eine eigens entwickelte Flotte von Hyperschallfahrzeugen bereitzuhalten sei. Die Frage sei, wer solche nicht unerheblichen Zusatzinvestitionen tragen solle. Außerdem beinhalte die Verwendung von derartigen Fernaufklärern anstelle von bahngebundenen Beobachtungssatelliten eine sehr hohe Startfrequenz - etwa bei regionalen Konflikten - und könne so in Widerspruch zu umweltpolitischen Zielsetzungen geraten (Weyer 1992b).

Zur Verwendung als Trägersystem für militärisch genutzte Satelliten wird unter anderem festgestellt, für diesen Zweck könnten ebenso gut ballistische Raketen (wie ARIANE) als Träger eingesetzt werden. Für große Satellitenplattformen, wie sie von den USA bevorzugt würden, sei ein Raumtransportsystem wie SÄNGER zudem nicht geeignet (Weyer 1992b).

Schließlich sei zu fragen, ob seitens potentieller Abnehmer ein Bedarf an Hyperschallfahrzeugen wie SÄNGER reklamiert werde. Nach einer Bedarfsprognose der WEU von 1991 würden weder Raumtransporter noch Hyperschallflugzeuge gefordert. Auch das deutsche Verteidigungsministerium habe trotz konsultativer Beteiligung am Hyperschallprogramm dem Vernehmen nach kein be-

sonderes Interesse an dieser Entwicklung (Weyer 1992b; vgl. Scientific Consulting 1992).

Der umweltpolitische Nutzen

Nicht nur in Verbindung mit einem erweiterten Sicherheitsbegriff, sondern auch in einem ausschließlich zivilen Sinn werden umweltpolitische Zielsetzungen mit der Weltraumnutzung verbunden. Satellitengestützte Beobachtungs- und Messprogramme erscheinen allgemein zur Diagnose vielfältigster Umweltprobleme unerlässlich. Seit Anfang der 70er Jahre liefern amerikanische und europäische Satelliten in wachsendem Umfang Daten für Umweltanalysen und ökologische Kartierungen. Das Potential der Erdbeobachtung ist nach Ansicht vieler Fachleute bei weitem noch nicht ausgeschöpft; ihre Ära habe nach der Differenzierung zwischen eher militärischer und eher ziviler Orientierung gerade erst begonnen (vg. v. Kries 1992; Wengeler 1992).

In der Diskussion um Raumfahrt als Mittel des Umweltschutzes - wie generell auch in der Diskussion des wissenschaftlichen Nutzens - wird jedoch von den meisten Kritikern bezweifelt, dass hierzu bemannte Missionen erforderlich sind (vgl. DPG 1990; Linkohr 1991).

Andere Kritiker rücken die umweltpolitische Zweideutigkeit der Raumfahrt in den Vordergrund. Umweltpolitischer Nutzen werde zur Legitimation der Raumfahrtpolitik herangezogen, aber der hohe Stand ökologischer Diagnosen finde keine Entsprechung in um weltpolitischem Handeln. Insbesondere werde die andere Seite einer umweltpolitischen Weltraumnutzung - ihre negativen Umweltfolgen - nicht konsequent untersucht und einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht (Wengeler 1992).

Dennoch ist Raumfahrt als Quelle der Umweltbelastung zunehmend ins allgemeine Bewusstsein getreten. Die Spannbreite der Aspekte, deren Untersuchung gefordert wird, reicht von den Auswirkungen der Antriebsemissionen über Risikobelastungen durch Unfälle und Verlustteile bis hin zu Lärmemissionen und Landschaftsverbrauch (Zweck 1990; Wengeler 1992; Weyer 1992b).

Von dem Gesichtspunkt der Umweltbelastung durch Raumtransporte abgeleitet ist schließlich der umweltpolitische Aspekt einer Reduktion solcher Umweltbelastungen mittels technologischer Innovationen, wie sie etwa vom Wasserstoffantrieb und von der Wiederverwendbarkeit bei Systemen wie SÄNGER erwartet wird (BMFT 1988).

Hier geben Kritiker unter anderem zu bedenken, dass es nicht ausreicht, einzelne technische Systeme im Hinblick auf mögliche Umweltfolgen bzw. auf ihren Entlastungseffekt hin zu untersuchen. Vielmehr müssten die Aus-

wirkungen raumfahrtpolitischer Programme im Zusammenhang betrachtet werden (Bulmahn 1991; Weyer 1992b).

„Transutilitäre" Begründungen der bemannten Raumfahrt

„Transutilitäre" Begründungen für eine menschliche Aktivität wie die bemannte Raumfahrt sind solche, die nicht Bezug nehmen auf andere gesellschaftliche Zwecke (wie z.B. die Erhöhung des wirtschaftlichen Wohlstands) (vgl. Gethmann 1991). Begründungen dieser Art werden von Befürwortern der bemannten Raumfahrt immer häufiger mit herangezogen (White 1989; v. Puttkammer 1991, 1992; vgl. auch Lüst 1991).

Unter dieser Perspektive wird beispielsweise argumentiert, dass der Wunsch nach bemannter Raumfahrt allgemeinen menschlichen Gattungseigenschaften wie Neugier, Wissensdurst, Abenteuerlust oder Spieltrieb entspreche (Finke 1987; Gibson 1989; v. Puttkammer 1992; vgl. Ott 1991). Eine damit eng zusammenhängende „transutilitäre" Begründung setzt auf einen dem Menschen eigenen Pioniergeist, der ihn zu neuen Grenzen oder neuen Welten treibe (Kröll 1991).

Soweit das zuletzt genannte Motiv als „transutilitäres" ernst genommen wird (vgl. Bulmahn 1992; Gibson 1991), richtet sich die Kritik vor allem gegen die Übertragung von amerikanischen und europäischen Mythen. Weder der Treck nach Westen noch die von Europa ausgehenden Entdeckerfahrten seien in irgend einer Weise mit den natürlichen, technischen oder ökonomischen Bedingungen der bemannten Raumfahrt vergleichbar (Ott 1991).

Verschiebungen in der Diskussion um den Nutzen der Raumfahrt

Die Analyse der gesellschaftlichen Diskussion um Ziele und Nutzen der bemannten Raumfahrt hat gezeigt, dass in keiner relevanten Dimension Konsens zu finden ist.

Darüber hinaus zeichnet sich in den letzten Jahren eine deutliche Verschiebung ab. Während früher wissenschaftliche, technologie- und industriepolitische Begründungen stärker im Vordergrund standen (zumindest in Deutschland), gewinnen heute außen- und sicherheitspolitische Gründe, aber auch „transutilitäre" Begründungen, an Bedeutung (vgl. auch Krupp, Weyer 1988).

Literatur

Adam, K.: Der Pate. Sänger und die Raumfahrt, in: FAZ, 22.4.1991

Albrecht, U.: Zivile und militärische Nutzung der Raumfahrt, in: Catenhusen/Fricke, 1991, S. 119-122

Bulmahn, E.: Veränderte Perspektiven und Schwerpunkte der deutschen Raumfahrtpolitik, in: Catenhusen/Fricke, 1991,S.112-117

Bulmahn, E.: Mit Abenteuer"ethik" im All - nein danke! Kommentar zu J. v. Puttkammers Hauptartikel für EuS, MS., 1992

Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) (Hrsg.): Förderkonzept Hyperschalltechnologie. Bonn 1988

Buro, A.: Westeuropäisches Großmachtstreben blockiert europäische Abrüstung, in: forum loccum, H.1, 1989, S.1-5

Catenhusen, W. M.; Fricke, W. (Hrsg.): Raumfahrt Kontrovers - Perspektiven der deutschen und europäischen Welt¬raumpolitik, Forum Humane Technikgestaltung, Heft 3, Friedrich-Ebert-Stif¬tung, Bonn-Bad Godesberg 1991

Catenhusen, W. M.; Riedl, E: Disput: Weltraumpolitik - wie weiter? in: Catenhusen/Fricke, 1991, S.131-143

Daase, Ch.: Der erweiterte Sicherheitsbegriff und die Diversifizierung amerikanischer Sicher¬heitsinteressen - Anmerkungen zu aktuellen Tendenzen in der sicherheitspoliti¬schen Forschung, in: Politische Vierteljahresschrift (PVS), H.3/September 1991, S.425-451

Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR), Hauptabteilung Systemanalyse Raumfahrt: Das Raumtransportsystem SÄNGER: Billiger in den Orbit?, Vorstudie für eine Technikfolgenabschätzung; TAB-Arbeitsbericht 1/91, April 1991

Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR), Hauptabteilung Systemanalyse Raumfahrt (Bearbeitung: H. Sax, K. Lötzerich): Technik und Wirtschaftlichkeit eines Raumtransportsystems SÄNGER, Band 1 und Band 2 (Anlagenband), Gutachten erstellt im Auftrag des TAB, Mai 1992

Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG): Entschließung der DPG zur bemannten Raumfahrt (1990), in: Catenhusen/Fricke, 1991, S.145-150

Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB): Aspekte deutscher Weltraumpolitik - Stellungnahme zur Anhörung des Bundes¬tagsausschusses für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung, Düs¬seldoff, 15.5.1991

Finke, W.: Weltraumpolitik der Bundesrepublik Deutschland, in: Kaiser, K., v. Welck, S. (Hrsg.), Weltraum und internationale Politik, München 1987, S.279-298

Forschungs- und Informationsstelle beim BdWi (FIB) (Hrsg.): Das Projekt Schwarzes Loch - Stand, Kosten und Alternativen der Raumfahrt in der Bundesrepublik Deutschland, Forum Wissenschaft - Studienheft 13, Marburg, 1990

Frenzel, D. J.: Europäische Autonomie - keine europäische Autarkie in der Raumfahrtpolitik, in: Catenhusen/Fricke, 1991, S.83-84

Gethmann, C. F.: Ethische Prämissen und anthropologische Präsuppositionen in der Diskussion um die bemannte Raumfahrt, in: Projektgruppe SAPHIR, 1991

Gibson, R.: Eugen-Sänger-Vorlesung, in: Jahrbuch der DGLR, 1989, S.641-652

Gibson, R.: TA-Projekt zur bemannten Raumfahrt, in: Projektgruppe SAPHIR, 1991

Heinzmann, W.: „Zumindest zeitweise brauchen wir den Menschen im Weltraum", Interview in WELT am SONNTAG, 10.5.1992, S.44

Hess, W.: Raumfahrt - Der Ladenhüter. Bild der Wissenschaft - Umfrage bei den 100 größten deutschen Industrie-Unternehmen, Bild der Wissenschaft, 6/1991,5. 75-77

Hoegenauer, E.: Raumfahrt beflügelt Flugzeugbau - SÄNGER ist ein Katalysator für neue Tech¬nologien. Gespräch mit VDI-Nachrichten vom 6.10.1989

Hollstein, M.: Die Raumfahrtindustrie zwischen Staat und Wirtschaft, in: Catenhusen/Fricke, 1991,S. 70-79

Hornschild, K.: Raumfahrtpolitik als Industriepolitik, in: Catenhusen/Fricke, 1991, S.63-69

Kaiser, K.: Wie lassen sich zivile und militärische Nutzungen der Weltraumfahrt vonein¬ander trennen? in: Catenhusen/Fricke, 1991, S.123-125

Kaiser, K.; Becher, K.; Hasenkamp, A.: Außen- und sicherheitspolitische Aspekte des Raumtransportsystems SÄNGER, Gutachten erstellt im Auftrag des TAB, Januar 1992

Kaiser, K.; v. Welck, S. (Hrsg.): Deutsche Weltraumpolitik an der Jahrhundertschwelle - Analyse und Vorschläge für die Zukunft. Bericht einer Expertengruppe im Auftrag der Deutschen Gesell¬schaft für Auswärtige Politik e.V., Bonn 1986

Keppler, E.: Die deutsche Raumfahrtpolitik - Investition in die Zukunft? in: Catenhusen/Fricke, 1991, S. 24-38

v. Kries, W.: Satellitenbeobachtung - zivile und militärische Optionen, in: Weyer 1992a, Bd. 1, S.83-100

Kröll, W.: Forschungsförderung der Raumfahrt - Sieben Anmerkungen zu Perspektiven und Schwerpunkten der deutschen Raumfahrtpolitik aus wissenschaftlich-technischer Sicht, in: Catenhusen/Fricke, 1991, S.103-106

Kröll, W.: Ohne Astronauten klappt es nicht im All, in: Die Welt, 3.4.1992

Krupp, H.; Weyer, J.: Die gesellschaftliche Konstruktion einer neuen Technik. Legitimationsstrategien zur Durchsetzung der bemannten Raumfahrt als Beispiel, in: Blätter für deutsche und internationale Politik 33. Jg., 1988, S.1086-1098 und 1249-1262

Kubbig, B. W. (Hrsg.): Die militärische Eroberung des Weltraums, 2 Bde, Frankfurt 1990

Linkohr, R.: Ziele der europäischen Raumfahrtpolitik, in: Catenhusen/Fricke, 1991, S.87-91

Lüst, R.: Bilanz und Perspektiven der deutschen Raumfahrtpolitik, in: Catenhusen/Fricke, 1991, S.12-24

Markl, H.: „Wir haben Wichtigeres zu tun" - Interview, in: Bild der Wissenschaft, 6/91, 19, S.64-66

MBB: Kritische Fragen zum Konzept SÄNGER als modernes wieder verwendbares Raumtransportsystem, KL1/Januar 1991, München

Meyer-Krahmer, F.: Das Gewicht der Raumfahrtforschung in der Forschungs- und Technologiepolitik, in: Catenhusen/Fricke, 1991, S.93-96

NASA: America at the Threshold - America's Space Exploration Initiative, Washington 1991

Office of Technology Assessment (OTA): Holding the Edge: Maintaining the Defense Technology Base, OTA-ISC-420, Washington DC: US Govemment Printing Office, April, 1989

Office of Technology Assessment (OTA): Exploring the Moon and the Mars – Choices for the Nation, OTA-ISC-502, Washington DC: US Govemment Printing Office, July 1991 (1991a)

Office ofTechnology Assessment (OTA): Redesigning Defense: Planning the Transition of the Future U.S. Defense Industrial Base, Washington, DC: Government Printing Office, 1991 (1991b)

Ott, K.: Das Projekt „SÄNGER" - Ein Fall für Technikbewertung. Studie im Rahmen der Forschungsgruppe „Technik und Ethik" der Universität Frankfurt, 1991

Projektgruppe SAPHIR: Technikfolgenbeurteilung am Beispiel der bemannten Raumfahrt. Systemanalytische, wissenschaftstheoretische und ethische Beiträge. Dokumentation des Workshops am 3.7.1991, Köln-Porz

v. Puttkammer, J.: Landung auf dem Mars schon 2019 und mit deutschen Astronauten? in: Handelsblatt - Signatur der Zeit, 30.4.1991, S. 1

v. Puttkammer, J.: Raumfahrt: Verpflichtung gegenüber der Zukunft? Hauptartikel für die Zeitschrift Ethik und Sozialwissenschaften (EuS), Kommentardruck, 1992, S.1-10

Riesenhuber, H.: „Den Geist der Zuversicht ermutigen". Forschungsminister Riesenhuber antwortet auf Unternehmerkritik, in: Der Spiegel 40/1987, S.34-39

Rüttgers, J.: Von der Technikorientierung zur Nutzungsorientierung - Zur deutschen und europäischen Weltraumpolitik, in: Catenhusen/Fricke, 1991,S. 107-111

Ruppe, H. O.: Aufstieg und Fall der Raumfahrt, in: Catenhusen/Fricke, 1991,S.39-41

Schäfer,G.: Die Sozialwissenschaften und das Ende des sowjetischen Wegs, in: Leviathan, H. 1/1992, S.83-101

Scheffran, J.: Raumfahrt und Raketenproliferation, in: Weyer 1992a, Bd. 1, S.101-132

Schmähling E.: Die Militärs setzen sich über den Primat der Politik hinweg, in: FR-Dokumenta¬tion, 6.3.1992, S. 16

Schmoch, U.: Analyse von Spin-offs der Raumfahrtforschung mit Hilfe von Patentindikatoren, in: Weyer 1992a, Bd. 1, S.151-178

Schrader, K.: Zu den ökonomischen Effekten von Raumfahrtausgaben, in: Weyer 1992a, S. 183-201

Scientific Consulting Dr. Schulte-Hillen BDU (Bearbeitung: J. Schulte-Hillen, H.L. Jordan, A. Drtil): Raumtransportsystem SÄNGER - Bewertung von Status und Zielsetzung, Gut¬achten erstellt im Auftrag des TAB, Köln, Januar 1992

Staufenbiel, R.; Janowsky, R.; Coors, D.: Gutachten zu Charakteristiken und technologischen Voraussetzungen von wie¬derverwendbaren, horizontalstartenden Raumtransportsystemen, in: DLR 1992, Band 2

Treinies, N.: Von Eugen Sängers Raketenfernbomber zum Space-Shuttle. Beitrag zur Ge¬schichte geflügelter Raumtransporter, in: Weyer 1992a, Bd. 1, S.23-50

Wengeler, H.: Raumfahrt und Ökologie. Ambivalenzen eines neuen technologiepolitischen Handlungsfeldes, in: Weyer 1992a, Bd. 2 ,S.63-90

Weyer, J.: Reden über Technik als Strategie sozialer Innovationen - Zur Genese und Dynamik von Technik am Beispiel der Raumfahrt in der BRD, in: M. Glagow/H. Willke/H. Wiesenthal (Hrsg.): Gesellschaftliche Steuerungsrationalität und partikulare Handlungsstrategien, Pfaffenweiler, S.81-114, 1989

Weyer, J.: Soziale Innovation und Technikkontroverse am Beispiel der Raumfahrt in der Bundesrepublik Deutschland (1945-1965), Habil.-Ms., Bielefeld 1990

Weyer, J. (Hrsg.): Geschichte und Perspektiven der deutschen Raumfahrt, Forschungsbericht Bd 1/2, Bielefeld 1992 (1992a)

Weyer, J.: Der Raumtransporter SÄNGER als Instrument deutscher Großmachtpolitik? Kommentargutachten zu K. Kaiser et al.: Außen- und sicherheitspolitische Aspekte des Raumtransportsystems SÄNGER, erstellt im Auftrag des TAB, Februar 1992 (1992b)

White, F.: Der Overview-Effekt. Die erste interdisziplinäre Auswertung von 20 Jahren Weltraumfahrt, Bern-München, Wien, 1989

Wilzewski, J.: Anti-Satellitenwaffen: Militärische Bedeutung und Rüstungskontrolloptionen, in: Kubbig, Bd. 1, 1990,S.382-417

Zweck, A.: Vorstudie für eine Technikfolgenabschätzung zur Hyperschalltechnologie, Hrsg. vom VDI-Technologiezentrum im Auftrag des BMFT, Düsseldorf 1990

5.
Forschungsplanung, Forschungspolitik und Öffentlichkeit – Empirische und konzeptionelle Arbeiten der SfS

5.1 Einführung

Forschungsplanung und –politik waren seit den Anfängen zentrale Arbeitsthemen der Studiengruppe. Hierzu gehörten auch Arbeiten zur Forschungsstatistik, die damals noch in den Kinderschuhen steckte. Es gab aber Initiativen bei der OECD die Forschungsstatistik international zu standardisieren, um erste belastbare internationale Vergleiche zu ermöglichen. Die SfS wurde durch das Forschungsministerium in diese Aktivitäten eingebunden und hat zusammen mit dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft und dem Statistischen Bundesamt erste Daten über die Gesamtaufwendungen für Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland zusammengestellt. Sie hat sich ebenfalls mit den Fragen der Definition von Forschung und Entwicklung (FE) und den Methoden der Erfassung der FE-Ausgaben und ihrer Untergliederung befasst und dabei den Vorschlag in die internationale Diskussion eingebracht, die FE-Ausgaben nach gesellschaftlichen Bedürfnissen bzw. Aufgabenfeldern zu untergliedern und dies auch für die FE-Ausgaben des Bundes realisiert.

Dies war dann der Anlass für empirische Arbeiten der SfS. Helmut Krauch stellt in seinem ersten Beitrag zu diesem Kapitel zunächst dar, dass 1969 der ganz überwiegende Teil der FE-Ausgaben des Bundes auf nur drei Bereiche, nämlich militärische Forschung, Atom- und Weltraumforschung, entfielen, die nach Krauch nur sehr indirekt der Erfüllung gesellschaftlicher Bedürfnisse dienten. Er führt das in seinem Beitrag u.a. auf schwache Artikulationschancen für gesellschaftliche Aufgabenfelder bzw. –bedürfnisse, wie z.B. Bildungs- und Umweltforschung zurück, da hier keine starken organisierten Interessengruppen vorhanden wären. Dies veranlasste damals die SfS, in einer repräsentativen Meinungsbefragung die Präferenzordnung der Bevölkerung bezüglich der Förderungswürdigkeit verschiedener Forschungsbereiche erfassen zu lassen. Das Ergebnis war diametral zur Verteilung der tatsächlichen FE-Ausgaben des Bundes. Gegen Meinungsbefragungen einer teilweise wenig informierten Öffentlichkeit lässt sich aber einiges vorbringen, sodass Helmut Krauch seine Methoden verfeinerte und kontrollierte Sozialexperimente durchführte, ebenfalls in seinem Beitrag beschrieben. Er untersuchte dabei, wie einer-

seits als gut informiert einzustufende Studenten, aber Laien, und andererseits Fachleute aus der Forschungsbürokratie (u.a. aus dem Forschungsministerium und der Deutschen Forschungsgemeinschaft/DFG) die Förderungswürdigkeit verschiedener Forschungsbereiche einschätzten. Dabei wurden den Teilnehmern kurze auf dem Bundesforschungsbericht basierende Beschreibungen dieser Bereiche zugänglich gemacht. Das Ergebnis zeigte kaum Unterschiede zwischen den beiden Gruppen von Versuchspersonen; die ähnlichen Präferenzen beider Gruppen unterschieden sich aber deutlich von der tatsächlichen Allokation der FE-Ausgaben des Bundes.

Eine Quintessenz, die Krauch aus diesen verschiedenen empirischen Ergebnissen in seinem Beitrag zieht, ist, dass die Bevölkerung direkter an der Prioritätensetzung beteiligt werden sollte, damit ein Gegengewicht zu den gut organisierten Interessen geschaffen wird. Er schlägt deshalb vor, organisierte Konflikte zur Prioritätensetzung unter Einbeziehung der Öffentlichkeit zu veranstalten (siehe hierzu die Diskussion zum Organisierten Konflikt im Beitrag 4.6).

Der hier kurz beschriebene Beitrag von Helmut Krauch ist dem 1970 erschienenen Buch – Prioritäten für die Forschungspolitik – entnommen, das Ulrich Riehm im Jahre 2003 wieder gelesen hat. In seiner hier abgedruckten Rezension sieht er in dem Buch einen Klassiker, weil die dort formulierten Gedanken auch noch nach Jahren und Jahrzehnten Bestand hätten. Sie finden sich nach Ansicht des Autors dieser Einleitung auch in der Diskussion zur partizipativen Technikfolgenabschätzung wieder; zu erinnern sei hier an die dänischen Konsensus-Konferenzen oder die schweizerischen Publiforen.

Das schon mehrfach angesprochene Konzept des Organisierten Konflikts ist nicht nur eine Idee geblieben, sondern wurde von der SfS in den sog. ORAKEL-Experimenten mit Erfolg erprobt. ORAKEL steht dabei, wie bereits mehrfach erwähnt, für Organisierte Repräsentative Artikulation Kritischer EntwicklungsLücken. Helmut Krauch beschreibt in seinem zweiten Beitrag zu diesem Kapitel zwei der ORAKEL-Experimente, das ORAKEL-Experiment im WDR-Fernsehen zum Umweltschutz und das ORAKEL-Experiment zum Gesundheitswesen im Rahmen einer Bürgerversammlung. Er stellt den zum Teil aufwendigen Versuchsaufbau dar, schildert den Ablauf und kommentiert die Erfahrungen aus diesen Experimenten mit Vorschlägen zur organisatorischen Verbesserung. Er setzt dabei auch auf den technischen Fortschritt in der Informations- und Kommunikationstechnologie.

Die beiden von Helmut Krauch beschriebene ORAKEL-Experimente waren Teil von Forschungsprojekten der SfS zu chemisch-toxikologischen Problemen des Umweltschutzes und zu Problemlagen im deutschen Gesundheitswesen, in denen u.a. die Informationsbasis für die ORAKEL-Experimente erarbeitet wurde. Bei beiden Projekten wurde die für technologische Vorher-

sagen entwickelte Delphi-Technik angewendet, ein mehrstufiges Expertenbefragungstechnik, die darauf abzielt, Übereinstimmungen und Divergenzen zwischen den Experteneinschätzungen aufzuzeigen und durch kontrollierte Rückkopplung von Informationen aus den einzelnen Befragungsrunden möglicherweise einen Konsens herbeizuführen. Die Delphi-Technik – ursprünglich in den USA entwickelt - findet auch heute noch vielfach Anwendung, die SfS kann aber als Pioneer ihrer Anwendung in Deutschland angesehen werden. Der Autor dieser Einleitung stellt in seinem Beitrag das Projekt – Chemisch-toxikologische Probleme des Umweltschutzes – dar. Auch hier ging es um Forschungspolitik, d.h. um die Schaffung von Informationsgrundlagen für die Entwicklung eines Umweltforschungsprogramm des Bundes. Die Darstellung einiger ausgewählter Ergebnisse dieses 1971 beendeten Projektes zeigt , dass auch heute einige der damals identifizierten Umweltprobleme noch einer endgültigen Lösung harren.

Auf Basis der Ergebnisse dieser Studie hat das interdisziplinäre Projektteam ein populär- wissenschaftliches Buch mit dem Titel – Alternativen zur Umweltmisere – geschrieben, das eines der ersten Bücher im deutsch-sprachigen Raum zur Umweltproblematik war. Der letzte Beitrag zu diesem Kapitel ist eine in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung erschienene Rezension des Buches von Marianne Kesting.

(RC)

5.2 Zur Analyse der Forschungspolitik – Probleme der Repräsentation gesellschaftlicher Ziele in der staatlichen Forschungsplanung*)

Helmut Krauch

Prioritäten für die Forschungspolitik - wie sollen sie festgesetzt werden? Wer, außer den qualifiziertesten Wissenschaftlern, kann überhaupt noch beurteilen, was in einem Forschungsgebiet an Aussichten steckt? Werden wir nicht immer wieder überrascht durch plötzliche Entdeckungen?

Die Überraschungen sind klein geworden, gemessen an den gewaltigen Ausmaßen der staatlichen Forschungsprogramme der Verteidigung, der Raumfahrt und der Atomtechnik. Tausende von Wissenschaftlern haben sich ohne Zögern den verlockenden Staatsbudgets angehängt und bringen neues Wissen

*) Auszug aus: H. Krauch, Prioritäten der Forschungspolitik, Hanser Verlag, München, 1970 – die Arbeiten wurden in Kooperation mit Hubert Feger durchgeführt.

und immer neue Technik hervor, die dem Machtkampf der Großmächte und dem Wettbewerb der Wirtschaft dienen und davon geprägt sind. Gesellschaftliche Probleme werden dagegen vernachlässigt. Die Grundlagen unseres sozialen Lebens sind weit weniger erforscht als der Staub des Mondes. Die Exkremente der Raumfahrer werden genauer analysiert als der Angstschweiß kleiner Schulkinder.

Vor drei Jahren äußerten Beamte des Forschungsministeriums Zweifel darüber, ob die Entscheidungsverfahren der Exekutive den Problemen der Forschungspolitik noch adäquat seien. Sie forderten uns auf, darüber empirische und experimentelle Untersuchungen einzuleiten. K. Schreiber hat mit uns den Versuch unternommen, in mehreren repräsentativen Meinungsbefragungen die Präferenzen der Öffentlichkeit herauszufinden. Zusammen mit C. W. Churchman, H. Feger und anderen Kollegen haben wir eine Reihe von sozialen Experimenten durchgeführt, um die Möglichkeiten zu sondieren, wie man wissenschaftlich-technischen Sachverstand optimal für gesellschaftspolitische Ziele sensibilisieren und wie man die Bürokratie aufnahmefähiger machen kann für die Komplexität gesellschaftlicher Bedürfnisse.

Unsere Vorschläge zielen auf intensive Anwendung des sozialen Experiments in Verbindung mit anderen differenzierten sozialwissenschaftlichen Methoden, die geeignet sind, statt der Quantifizierung bestehender Verhältnisse die Entfaltung gesellschaftlicher Kräfte in die Zukunft zu ermöglichen. Das soziale Experiment gestattet nicht nur - wie schon Laplace forderte - genau zu prüfen, ob der durch Verwendung bestimmter Mittel angestrebte Zweck erreicht wurde, sondern es eröffnet durch Erweiterung des Rollenspiels neue Erfahrungen und die Veränderung der ökonomischen und institutionellen Verhältnisse.

1 Analyse von Prioritäten in der Forschungspolitik

Welche Forschungsaufträge vom Staat vergeben und für welche die Mittel abgelehnt werden, ist aber für seine Bürger von großer Tragweite. Das Bundesverfassungsgericht geht von dem Grundprinzip eines Systems politischer Institutionen aus, welches die Gesellschaft integriert und strukturelle Machtvorteile einzelner Gruppen neutralisiert.[1)] Es fordert eine ständige geistige Auseinandersetzung zwischen den einander begegnenden Kräften und Interessen im Staat; es heißt: jedes Mitglied der Gemeinschaft solle prinzipiell als freier Mitgestalter an den Gemeinschaftsentscheidungen beteiligt sein, jedem ein größtmögliches Maß an Mitspracherecht eingeräumt werden. Die erreichten Entscheidungen, so heißt es weiter, können zwar durchaus die eine oder andere Gruppe bevorzugen; dies kann man in Kauf nehmen, wenn die offene Auseinandersetzung Berücksichtigung und Schonung der Minderheiteninteressen garantiert.

Die Kongruenz oder Diskrepanz der öffentlich gewünschten mit den tatsächlichen Prioritäten für Forschungsaufgaben haben wir zum Gegenstand unserer Untersuchung gemacht. Das Schwergewicht liegt deutlich auf Verteidigungs-, Atom- und Weltraumforschung (Bild 1); diese fassen wir im folgenden unter dem Begriff der „entfremdeten Technologien" zusammen, weil die Ergebnisse dieser Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten nicht direkt der Erfüllung gesellschaftlicher Bedürfnisse dienen und sie dadurch Mittel hervorbringen, die den Zwecken entfremdet sind. Mit großem Abstand folgt die Medizin. Hier ist darauf hinzuweisen, dass die von Bund und Ländern unter medizinischer Forschung aufgeführten Ausgaben zum großen Teil diagnostische und therapeutische Leistungen am Patienten bestreiten.

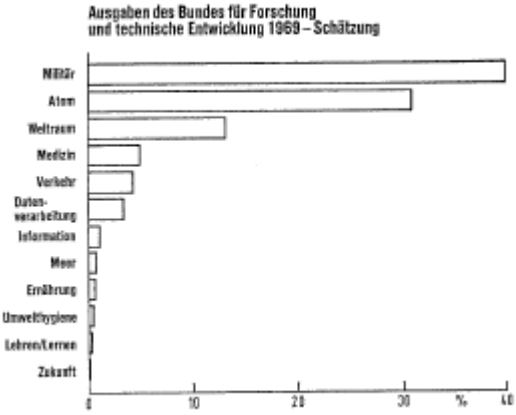

Bild 1

Den 5. Platz nimmt die Verkehrsforschung ein - dabei entfällt der größte Teil der Ausgaben für Verkehrsentwicklung auf den Flugzeugbau. Dann folgt die elektronische Datenverarbeitung. Forschungs- und Entwicklungsprogramme, die sich unmittelbar an den Bedürfnissen der Gesellschaft orientieren, sind im unteren Drittel von Bild 1 zu sehen; wir subsumieren sie unter den Begriff „soziale Technologien". Sie kommen extrem viel weniger zum Tragen. Besonders auf die äußerst geringen Mittel für die Zukunftsforschung und die Bildungsforschung muss verwiesen werden.[3)]

Dabei ist zu bedenken, dass der Bund nur dort mit Förderungsmaßnahmen einspringt, wo es keine anderen Kostenträger gibt. So gibt es unseres Wissens keine staatlichen Forschungszuwendungen für die Pharmazie, dennoch liegen die pharmazeutische und die chemische Forschung bekanntlich in Deutschland sehr weit vorn. Da jedoch deren Kosten von der Industrie getragen werden, sähe ein Bild von allen in der Bundesrepublik tatsächlich betriebenen Forschungsprogrammen ganz anders aus. Das entkräftet aber keineswegs die Forderung, dass der Staat für die Gleichheit der Artikulationschancen Sorge tragen muss, denn die Aufgaben, von deren Durchführung kein wirtschaftlicher Nutzen zu erwarten ist, werden von der Privatindustrie erst recht nicht berücksichtigt.

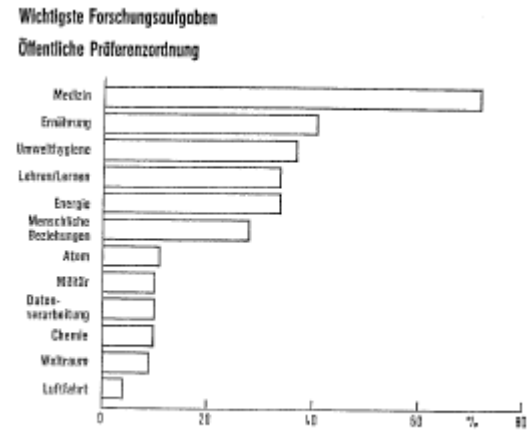

Bild 2

Der Meinungsforscher Klaus Schreiber hat im Auftrag und in Zusammenarbeit mit der Studiengruppe für Systemforschung Repräsentativbefragungen im Bundesgebiet und Westberlin durchgeführt, um herauszufinden, welche Forschungsaufgaben der Staat nach Meinung der Öffentlichkeit fördern sollte. Den Teilnehmern wurde eine Liste von zwölf der wichtigsten vom Staat geförderten Forschungsgebiete vorgelegt. Sie wurden gebeten anzugeben, welche davon ihrer Ansicht nach die drei wichtigsten seien. In der Aufstellung der Programme lassen sich einige Tendenzen eindeutig ablesen. Hier liegt die Medizin weit an der Spitze; es folgt die Ernährungsforschung, dann die Forschung über Umwelthygiene, die sich mit Luftverpestung und Abwässerverschmutzung befasst, und gleich danach die Bildungsforschung, unter Lehren und Lernen angegeben. Auf Forschungen auf den Gebieten der Luftfahrt, des Weltraums, der Chemie, der elektronischen Datenverarbeitung und der Verteidigung glaubt man am ehesten verzichten zu können. Ein unmittelbarer Lebensbezug ist bei den bevorzugten Bereichen unverkennbar. Vergleichen wir von den im Bild 2 aufgeführten zwölf Forschungsgebieten die ersten sechs mit den letzten sechs, so fällt auf, dass die ersteren ein hohes Maß an gesellschaftlichem Wandel implizieren, sie können als Summe vieler individueller Zielvorstellungen betrachtet werden. Forschungsgebiete, die wenig Nutzen für die Gesellschaft aufweisen können, sind gegenüber den auf Bild 1 ersichtlichen stark abgefallen. Das schwache Abschneiden der elektronischen Datenverarbeitung ist wahrscheinlich in Zusammenhang zu sehen mit mangelnder Information über diesen Gegenstand.[4)]

Die Diskrepanz zwischen den Wünschen eines repräsentativen Ausschnitts der Bevölkerung einerseits und der gegenwärtigen Förderungspraxis offizieller Instanzen andererseits - soweit sie sich in den Forschungsetats niederschlägt - ist gesellschaftspolitisch höchst relevant.

Um einige der Faktoren herauszuarbeiten, die auf die Erstellung der öffentlichen Präferenzen von Einfluss waren, haben wir die Resultate zunächst nach Altersgruppen aufgegliedert. Bild 3 zeigt sich, dass die Einschätzung der Wichtigkeit der Forschungsprogramme innerhalb der verschiedenen Altersgruppen

auffallend wenig differiert. Allenfalls ist eine höhere Einschätzung der Dringlichkeit der Bildungsforschung bei den ersten beiden Altersgruppen zu erkennen, wohingegen die zur Energieforschung deutlich mit höherem Alter ansteigt.

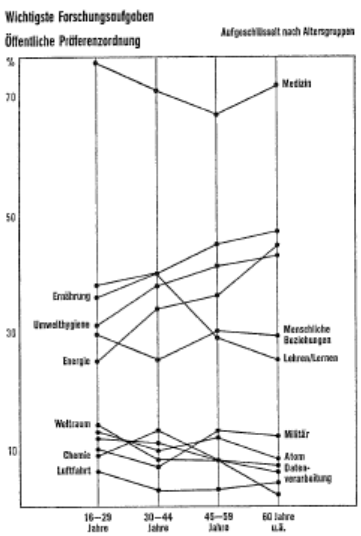

Bild 3

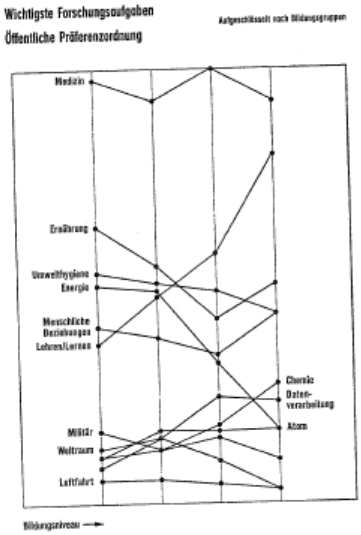

Bild 4

Eine andere Möglichkeit bestand darin, die Antworten nach Bildungsgruppen aufzuteilen (Bild 4). Hier werden deutliche Trends sichtbar. Alle diejenigen Forschungsprogramme erhalten mehr Gewicht, die die meisten katalytischen Nebenwirkungen auf andere Gebiete versprechen. Forschungsprogramme, die unmittelbare Bedürfnislagen befriedigen, treten mit steigendem Bildungsgrad - und das bedeutet auch mit besserer ökonomischer Lage - zurück. Hierzu zählen Medizin, Energie, Ernährung etc. Militärische beziehungsweise Verteidigungsforschung fällt ganz auf den letzten Platz, während die elektronische Datenverarbeitung, die bei den niedrigsten Bildungsgruppen wenig Bedeutung hat, ansteigt. Eine deutliche positive Korrelation besteht zwischen steigendem Bildungsgrad und Einschätzung der Forschung über Lehren und Lernen. Bildung hat also einen auffallend stärkeren Einfluss auf die Präferenzen als das Alter.

Wir haben bisher die effektiven Staatsausgaben für Forschung und Entwicklung verglichen mit der Bedeutung, die den einzelnen Forschungsprogrammen von der Bevölkerung zugemessen wird. Die Resultate haben wir nach Altersstruktur und Bildungsgrad aufgegliedert. Bei einem Vergleich muss allerdings beachtet werden, dass auf der einen Seite tatsächliche Handlungen quantifiziert wurden, während auf der anderen Seite Wunschvorstellungen er-

scheinen, auf Befragen geäußerte Meinungen, die noch keine handlungsbestimmenden Haltungen wiedergeben. Denn solche Meinungen sind durch gegenwärtige Bedürfnislagen, tradierte Selbstverständlichkeiten und die Vorstellungen des Befragten, die er sich von den Erwartungen des Fragers macht, bestimmt. Eine solche rasch geäußerte Meinung erlaubt es auch nicht, den Wissens- und Erfahrungsschatz des Befragten vollständig zu aktivieren. Er wird nur das äußern, was ihm unmittelbar einfällt; qualifiziertere Äußerungen werden nur von denjenigen Befragten kommen, die sich über den Sachverhalt bereits informiert, ihn durchdacht und diskutiert haben. Für den Bereich einer öffentlichen Beteiligung an der Forschungsplanung müsste also die wissenschaftspolitische Informiertheit der Befragten erfasst werden, um dadurch die Erstellung von Präferenzen gegenüber einer einfachen Meinungsbefragung zu verfeinern.

Wenn man nun bei der Ermittlung der Präferenzordnungen von der üblichen Meinungsbefragung ab- und dazu übergeht, die Befragten gründlich über die Forschungsprogramme vorzuinformieren, sie dann über die Zusammenhänge, den erwarteten Nutzen für die Wirtschaft und Gesellschaft diskutieren lässt und erst dann die Aufstellung der Präferenz fordert, so wird dieser Effekt noch deutlicher. Es fragt sich, ob diese Befunde, die auf Meinungserhebungen basieren, reproduzierbar sind, wenn durch eine Diskussion auch der Implikationen der Förderung der einzelnen Programme und durch kontrollierte Informationsdarstellung eine intensivere Entscheidungsvorbereitung erreicht wird.

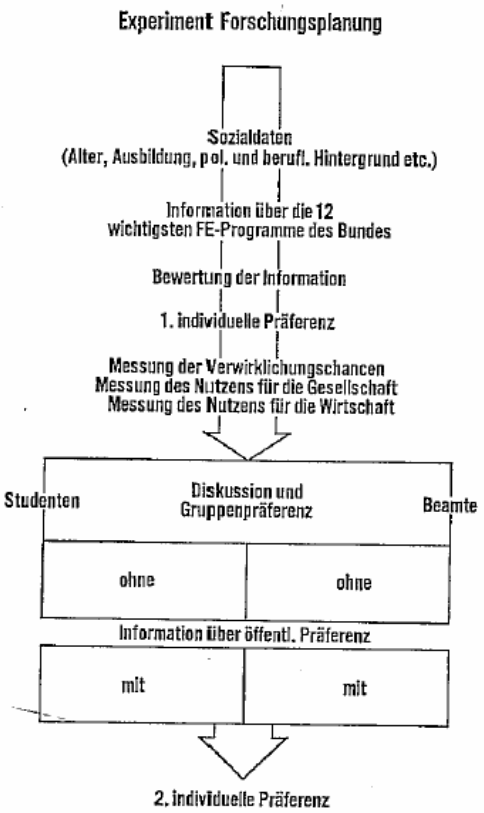

Bild 5

Sozialexperiment zur Forschungsplanung

Die Studiengruppe hat ein Experiment im Labor des Psychologischen Instituts der Universität Bonn zusammen mit H. Feger, U. Meindl, W. Opgenoorth u. a. durchgeführt.[5)] An

der Untersuchung nahmen zwei Gruppen teil: 49 Studenten, überwiegend der Wirtschaftswissenschaften und der Rechtswissenschaften, im Folgenden kurz „Studenten" genannt, und 37 Beamte und Angestellte des Bundesministeriums für wissenschaftliche Forschung, der Deutschen Forschungsgemeinschaft und weiterer Stellen, die berufsmäßig mit Fragen der Forschungsförderung befasst werden – im Folgenden als Fachleute bezeichnet.
Weder die Studenten noch die Fachleute stellen eine Zufallsauswahl dar; die Teilnahme an der Studie geschah in beiden Gruppen freiwillig. Der Altersunterschied zwischen den Studenten und den Fachleuten betrug im Durchschnitt etwa 15 Jahre. Alle Teilnehmer waren bis auf eine Ausnahme pro Gruppe männlich. Studenten und Fachleute unterschieden sich weder hinsichtlich der Art ihrer Schulbildung noch hinsichtlich der Parteien, der sie nach ihren Aussagen nahestanden.

Neben der Frage, ob Angaben über Förderungspräferenzen, Verwirklichungschancen und so weiter sich als „Messungen" auffassen und weiterverwerten lassen, interessiert der Vergleich von „Studenten“ und „Fachleuten", der eine vorläufige Antwort auf die Frage nach der Auswirkung von Abhängigkeit durch Bindung an eine Institution (soweit eine solche Abhängigkeit in einer Untersuchungssituation fassbar wird) auf die angesprochenen Urteilsdimensionen geben soll. Die Wahl von Studenten als Vergleichsgruppe zu den Fachleuten geschah unter anderem deshalb, weil wir auf Grund der Studie von Schreiber wissen, dass sie zu den politisch bestinformierten Gruppen der Bevölkerung gehören und sich in ihren Urteilen über Forschungs- und Bildungspolitik kaum von anderen politisch Bestinformierten unterscheiden, auch nicht, wenn diese etwa der untersten Bildungsgruppe (definiert als „Volksschüler ohne Lehre“) angehören. Unterschiede zwischen Fachleuten und Studenten könnten sich nicht nur in den Urteilen an sich äußern, sondern auch in den Beziehungen verschiedener Urteilsdimensionen zueinander, was ebenfalls Thema dieser Untersuchung ist (Bild 5).

Den Versuchsteilnehmern wurden zur Beurteilung zwölf Forschungsschwerpunkte vorgelegt, jeder wurde in einem separaten Schriftstück geschildert. Es handelt sich dabei um Forschungsschwerpunkte, die zum Zeitpunkt der Untersuchung im Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung sehr unterschiedlich gefördert, jedoch alle intensiv diskutiert wurden:

- Elektronische Datenverarbeitung
- Entwicklung neuer Verkehrsmittel
- Ernährungsforschung
- Informations- und Dokumentationsforschung
- Kernforschung
- Lehren und Lernen
- Medizinische Forschung

- Meeresforschung
- Militärische Forschung
- Umwelthygiene
- Weltraumforschung
- Zukunftsforschung

Alle Schriftstücke hatten etwa die Länge einer Schreibmaschinenseite; sie glichen sich in Aufbau und Stil soweit sachlich möglich. Die Forschungsschwerpunkte wurden allen Versuchsteilnehmern in der oben angegebenen Reihenfolge vorgelegt.

Nachdem sich die Teilnehmer mit den Programmen der einzelnen Forschungsschwerpunkte vertraut gemacht hatten, wurden sie gebeten, mit Hilfe der folgenden Rating-Skalen die Schwerpunkte zu beurteilen. Das Arbeiten mit einer Rating-Skala war zuvor an einem fiktiven Beispiel erläutert worden. Die optimale Gestaltung dieser Skalen war in Vorversuchen geprüft worden. *Die Informationsmenge* wurde mit folgender Skala erhoben:

Reicht die Information, die Sie über das Forschungsprogramm (hier folgte in Großbuchstaben der Name des Programmes) erhalten haben, aus, um sich ein Bild über das Programm zu machen und seine Förderungswürdigkeit beurteilen zu können?

Die Informationsmenge ist

völlig unzureichend 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 völlig ausreichend

Sodann wurde nach der *Aussicht* für eine Verwirklichung der Forschungsprogramme in der Bundesrepublik gefragt. In der Instruktion wurde der Begriff „aussichtsreich" erklärt: „Aussichtsreich" heißt: Sind die wissenschaftlichen Voraussetzungen (personell und technisch) gegeben ? Bestehen sachliche, politische und/oder personelle Schwierigkeiten? - Die Frage der Rating-Skala lautet:

Für wie aussichtsreich halten Sie das Programm (Name des Forschungsschwerpunktes)?

sehr aussichtsreich 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 wenig aussichtsreich

Für jedes Programm schloss sich die subjektive Beurteilung des *Nutzens* für die Wirtschaft und die Gesellschaft an:

Für wie groß halten Sie den Nutzen für die *Wirtschaft,* wenn das Programm (Name) durchgeführt wird (wirtschaftliches Wachstum, Vollbeschäftigung, stabile Preise)?

niedrig 1 – 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 hoch

Für wie groß halten Sie den Nutzen für die *Gesellschaft,* wenn das Programm (Name) durchgeführt wird (mehr Freizeit, bessere Befriedigung materieller und kultureller Bedürfnisse)?

niedrig 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 - 9 hoch

Nach diesen Einschätzungen wurden die Versuchsteilnehmer mit folgender Instruktion gebeten, eine (erste) Präferenzliste der Förderungswürdigkeit als Rangordnung aufzustellen:

Stellen Sie sich vor, dass nur begrenzte Mittel für die Forschungsförderung zur Verfügung stehen, also auf Grund der wirtschaftlichen Lage einige Programme nicht gefördert werden können. Welche Programme sollten dann nach Ihrer Meinung bevorzugt gefördert, welche eventuell gestrichen werden? Bitte stellen Sie eine Prioritätenliste von 1 (an erster Stelle förderungswürdig) bis 12 (auf dieses Programm kann am leichtesten verzichtet werden) aller genannten Programme her.

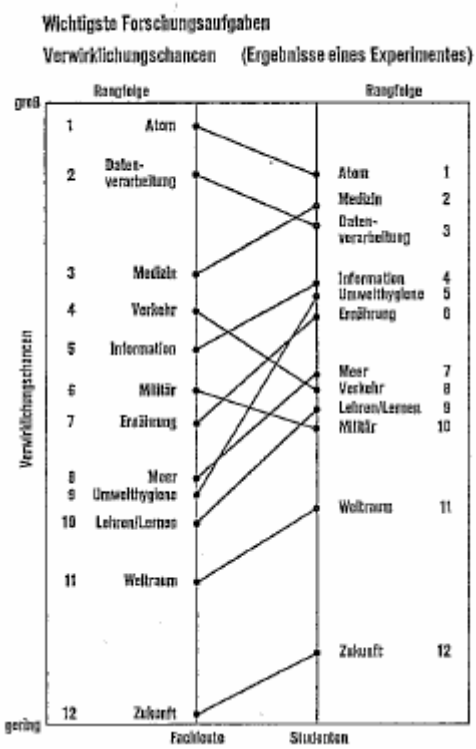

Bild 6

Im Ablauf des Versuches folgte nun eine Gruppendiskussion. Ihre Dauer war auf maximal zwei Stunden begrenzt ; diese Zeit nahmen alle Gruppen voll in Anspruch. Die aus je fünf Versuchsteilnehmern bestehenden Gruppen (zufällig zusammengestellt, entweder nur Studenten oder nur Fachleute) mussten sich auf eine gemeinsame Präferenzordnung einigen, in der die Förderungswürdigkeit der Forschungsschwerpunkte als Gruppenkonsensus zum Ausdruck kommen sollte. Nach der Diskussion wurden die Teilnehmer erneut gebeten, eine individuelle Präferenzordnung zu erstellen. In die Instruktion zur Entwicklung dieser zweiten Rangreihe wurde folgender Satz aufgenommen:

Dies ist kein Gedächtnistest, bitte bemühen Sie sich deshalb *nicht,* Ihre Rangliste der anzugleichen, die Sie vor der Diskussion erstellt haben.

Es folgte noch eine Reihe von Fragen, die in erster Linie die Gruppenkohärenz erfassen sollte. Alle Versuchspersonen diskutierten und urteilten sehr engagiert; die Fachleute betonten, dass sie im Gegensatz zu ihrer Berufspraxis Gelegenheit fänden, Grundlagenprobleme zu diskutieren.

Auswertungen. Es werden hier die Urteile der Gruppe der Studenten und der Gruppe der Fachleute analysiert, nicht die Beurteilungen des einzelnen Versuchsteilnehmers. Wir gehen bei der Bevorzugung dieser Ebene der Analyse

von der Annahme aus, politische Entscheidungen im Bereich der Forschungsförderung basierten wenigstens teilweise auf dem Urteil von Gruppen, wobei diese Meinungsäußerungen hier keinen durch Interaktion erreichten Gruppenkonsensus darstellen, sondern sich aus der Zusammenfassung von Einzelurteilen ergeben, wie dies, nach Ergebnissen unserer Feldstudien, der behördlichen Entscheidungspraxis weitgehend entspricht.

Vergleicht man die *Verwirklichungschancen* (Bild 6), die Studenten und Fachleute den Forschungsschwerpunkten in der Bundesrepublik zuschreiben, so lässt sich eine deutliche Übereinstimmung feststellen. Die Programme Kernforschung, Medizin und elektronische Datenverarbeitung liegen an der Spitze; Zukunftsforschung, Weltraumforschung und bemerkenswerterweise auch Programme zur Verbesserung von Lehren und Lernen haben nach Ansicht von Studenten wie Fachleuten wenig Aussicht. Unterschiede zwischen den Rangplätzen ergeben sich bei Verkehrsmittelentwicklung und militärischer Forschung, die die Fachleute für aussichtsreicher halten, bei Umwelthygiene zeigen sich umgekehrte Erwartungen. Es bestehen also keine statistisch gesicherten Unterschiede zwischen den Urteilen der Studenten und Fachleute über die Verwirklichungschancen.

Viel *Information* ist nach dem Urteil beider Gruppen über Verkehr und Kernforschung, wenig über Zukunftsforschung und Bildungsforschung vorhanden. In dieser Urteilsdimension ist die Übereinstimmung zwischen Studenten und Fachleuten relativ gering. Auch erscheinen die Unterschiede zwischen den Forschungsprogrammen recht gering. Der Unterschied zwischen Fachleuten und Studenten ist auch bei konservativer Testung hochsignifikant, und zwar geben die Fachleute an, die erhaltene Information sei weniger zureichend. Verschiedene Interpretationen bieten sich an: Die Fachleute durchschauen die Mängel der Information eher; sie sind sich ihrer Rolle als Fachleute bewusst und drücken dies in kritischer Haltung gegenüber der Information aus oder die Fachleute vergleichen die Informationen über die Forschungsprojekte unserer Untersuchung mit Informationen, die ihnen in ihrer Berufspraxis über meist konkretere und spezifischere Programme angeboten wird.

Hohe Einigkeit besteht zwischen beiden Gruppen über den *Nutzen,* den die Forschungsprogramme vermutlich für die *Wirtschaft* haben werden. Hohen wirtschaftlichen Nutzen versprechen die Schwerpunkte Bildungsforschung, elektronische Datenverarbeitung und Kernforschung, geringen Umweltforschung, Medizin und Meeresforschung. Es bestehen deutliche Unterschiede zwischen den Urteilen über die Programme, aber keine gesicherten Unterschiede zwischen den Fachleuten und Studenten.

Vielleicht entgegen manchen Erwartungen besteht die deutlichste Übereinstimmung zwischen den Gruppen in bezug auf den für die Gesellschaft vermuteten Nutzen der Forschungsprogramme. Höchster *gesellschaftlicher Nutzen*

wird dem Schwerpunkt Lehren und Lernen zugeschrieben, gefolgt von Medizin und Umwelthygiene. Einmütig wird der Rüstungsforschung der geringste gesellschaftliche Nutzen zugesprochen; an diesem Ende der Skala befinden sich auch Weltraumforschung und Meeresforschung.

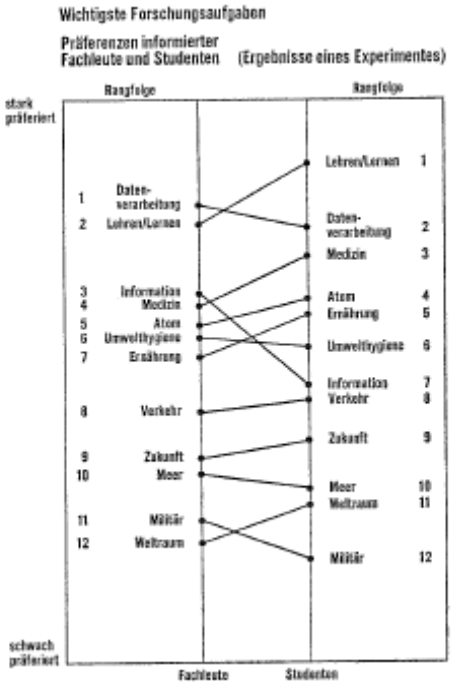

Bild 7

Bei der Beurteilung der *Förderungswürdigkeit* vor der Gruppendiskussion (Bild 7) setzten die Fachleute die elektronische Datenverarbeitung auf die erste, Lehren und Lernen auf die zweite Stelle; bei den Studenten ist es umgekehrt. Medizin gehört ebenfalls zur Spitzengruppe. Auf die letzten Plätze der Präferenzordnung werden Rüstungsforschung, Weltraum-, Meeres- und Zukunftsforschung verwiesen. Wenn man die Reihenfolge der Programme insgesamt betrachtet, so stimmen Fachleute und Studenten über die Förderungsprioritäten in hohem Maße überein (der Korrelationskoeffizient beträgt 0,9).

Dies ist als ein eher überraschendes Ergebnis unseres Experiments festzuhalten. Bei beiden Gruppen treten diejenigen Forschungsprogramme an die Spitze, die gesellschaftlichen Wandel implizieren und die stärksten Nebenwirkungen auf andere Gebiete versprechen, so dass in jedem Fall ein frappierender Unterschied zwischen den im Versuch abgegebenen Präferenzen und der tatsächlichen staatlichen Mittelverteilung bestehen bleibt.

Für Studenten und Fachleute ändern sich, wie man aus der sehr hohen Korrelation zwischen 1. Prioritätenliste und 2. Prioritätenliste entnehmen kann, die zusammengefassten Urteile über die Förderungswürdigkeit nur sehr wenig. Die Ergebnisse weiterer Auswertungen vorwegnehmend muss allerdings betont werden, dass dieser Stabilität der zusammengefassten Urteile nicht eine vergleichbare Stabilität der individuellen Prioritäten-Rangreihen entspricht. Viel-

mehr zeigt sich bei einer Analyse der individuellen Präferenzen, dass die Diskussion einen deutlichen Einfluss ausübt, wobei die bewirkten Veränderungen in der Gruppe sich teilweise aufheben.

Der Zusammenhang zwischen beiden Prioritätenlisten und dem Nutzen für die Gesellschaft ist sowohl für die Studenten als auch für die Fachleute sehr ausgeprägt, für Studenten etwas deutlicher; je höher der vermutete Nutzen für die Gesellschaft, desto förderungswürdiger der Forschungsschwerpunkt. Für beide Gruppen ist der Zusammenhang zwischen beiden Präferenzlisten und Nutzen für die Wirtschaft ebenfalls positiv (unter Beachtung der Skalenpolung), wenn auch etwas geringer; hier zeigt sich jedoch eine nur wenig stärkere Ausprägung bei den Fachleuten. Für beide Gruppen besteht ein allenfalls mittelstarker positiver Zusammenhang zwischen Förderungswürdigkeit und vermuteten Verwirklichungschancen. Nutzen für Gesellschaft und Nutzen für Wirtschaft stehen in beiden Gruppen praktisch in keinem Zusammenhang. Für die zusammengefassten Urteile gilt also eindeutig nicht: »Was gut ist für die Wirtschaft, ist gut auch für die Gesellschaft", oder umgekehrt.

Eine mittelstarke Beziehung - etwas ausgeprägter für die Studenten - findet sich zwischen Informationsmenge und Aussicht: Je eher die gebotene Informationsmenge ausreicht zur Beurteilung der Förderungswürdigkeit, desto höher wird die Verwirklichungschance der Programme veranschlagt. Kaum von Null verschieden sind die Korrelationen zwischen Informationsmenge und erster oder zweiter Präferenz. Diese Feststellung ist für eine Diskussion der Gültigkeit der Urteile bedeutsam. Zweifellos ist Informationsmenge ein Attribut der vorgelegten Schriftstücke, für das nicht von vornherein angenommen werden kann, für seine Beurteilung verfügten die Teilnehmer an unserer Studie über einen „pre-established focus", also über eine meist durch Übung zustande gekommene präzise Orientierung auf das zu Erfassende. Eine Verwechslung mit der vermutlich geläufigeren Urteilsdimension „Präferenz" hätte also nahegelegen. Soweit sie sich in den erwähnten Korrelationen hätte widerspiegeln können, ist eine Verwechslung jedoch nicht aufgetreten, was unser Vertrauen in die Gültigkeit der Urteile stärkt.

Verwirklichungschancen und Nutzen für die Wirtschaft korrelieren für die Gruppe der Fachleute positiv und mittelstark; für die Studenten ist diese Beziehung kaum aufweisbar. Hingegen könnte man für die Studenten von einem sehr schwachen Zusammenhang zwischen Aussicht und Nutzen für Gesellschaft sprechen, der für die Fachleute nicht nachzuweisen ist.

Die Frage nach der Diskrepanz zwischen der vom Staat vollzogenen Planung, Programmierung und Budgetierung von Forschungsschwerpunkten und den Wünschen und Bedürfnissen einer informierten Öffentlichkeit, die in unserem Experiment gestellt wurde, kann also so nicht geklärt werden. Die Mittel-

vergabe unter politischen Realbedingungen unterliegt offenbar noch Faktoren, die in unserem Versuchsaufbau nicht erfaßt werden.

[...]

1) BVerfGE V, S.1197-199. Vgl. Gerhard Wittkämper, „Die verfassungsrechtliche Sicht der Funktionen von Bundeskanzler und Bundeskanzleramt in der BRD, „Verfassungsrechtliches Gutachten", Manuskript, September 1969.
2) R. Coenen, K. W. Edelhoff, „Staatliche Forschungsförderung und Planung in der BRD", Bericht der Studiengruppe für Systemforschung, durchgeführt im Auftrag der Europäischen Gemeinschaften, Heidelberg 1969.
3) vgl. H. Hamm-Brücher, „Schule zwischen Apo und Establishment", Hannover 1969, (Anteil der Bildungsausgaben überhaupt am Bruttosozialprodukt der BRD der niedrigste aller EWG-Staaten nach einem Bericht von R. Poignant 1964).
4) Unter den Einschränkungen, mit denen die Validität von Meinungsumfragen überhaupt zu beurteilen ist, ist in unserem Fall auf eine spezielle hinzuweisen: die internationale Arbeitsteilung in der Forschung muss als Korrektiv zu den nationalen Budgets für Forschungsausgaben gesehen werden. Vgl. „The overall level and structure of R & D efforts in OECD membership countries" OECD, Paris 1967.
5) Vgl. H. Krauch, H. Feger u. W. Opgenoorth, „Forschungsplanung I: Verwirklichungschancen und Förderungswürdigkeit von Forschungsschwerpunkten im Urteil von Fachleuten und Studenten, in: Zeitschrift für Sozialpsychologie, Nr.2. Die Beschreibung des Experimentes ist dieser Arbeit entnommen.

Prioritätenermittlung in einem organisierten Konflikt

Wir kommen zurück auf den eingangs zitierten Entscheid des Bundesverfassungsgerichts, nach welchem zur Willensbildung im Staat mit Nachdruck die Beteiligung prinzipiell aller Interessengruppen gefordert wird, wobei eine offene Auseinandersetzung die Berücksichtigung und Schonung der Minderheiteninteressen garantieren soll.

Die offene Auseinandersetzung über die Entscheidungen der Forschungsplanung ist allerdings unser Postulat, und es ist unsere These (unterstützt von der Beschreibung und den Ergebnissen einiger Versuche wie dem an der Universität von Kalifornien, dass sie technisch möglich und also praktikabel sei.

Wir haben ein Modell des organisierten Konflikts erstellt, in dem die Partizipation einer interessierten Öffentlichkeit durch Information, Diskussion und einem die Minderheiten berücksichtigenden Konsensus praktiziert wird.

Zur Vorbereitung eines organisierten Konflikts braucht man ein Informationssystem für Forschungsplanung, kurz FIS genannt. FIS soll zunächst dem Forscher selbst die Grundlagen für die Artikulierung und Präzisierung seines Projektes liefern und es ihm erleichtern, dieses im Hinblick auf andere Projekte zu definieren und darzustellen. Dem Forschungsplaner - Politiker, Beamten der

staatlichen Exekutive, Hochschuladministrator etc. - stellt es die entscheidungsrelevanten Daten für zukünftigen Kostenaufwand, Projektauswahl, Dringlichkeit sowie Erfolgsaussicht und -kontrolle bereit. FIS gibt ihm Auskunft über Planungszeitraum, Personal, den methodischen Ansatz eines Projekts und über Zusammenhänge mit anderen Projekten. Es liefert Daten über Budget, Förderer, bibliographische Referenzen. Auch der Aspekt der Übertragung von Wissen in neue Anwendungsbereiche wird berücksichtigt, um die ganze Relevanzbreite eines erwogenen Projekts abschätzen und seine Bedeutung beurteilen zu können.

Dieses Informationssystem, auf ein konkretes Forschungsprogramm angewandt und dieses explizierend, muss schließlich der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, den Massenmedien also und einem möglichst großen Kreis interessierter Bürger.

Wir verweisen auf die drei Grundbedingungen öffentlicher Kontrolle über staatliche Planungen: offene Information, Abstimmung der Ziele und Werte und direkte Partizipation, und wenden uns der graphischen Darstellung des organisierten Konflikts auf Bild 8 zu.

Es stellt das Modell einer öffentlichen Auseinandersetzung über Forschungsschwerpunkte dar. Es wird durch das Fernsehen übertragen; interessierte Bürger nehmen daran teil und geben über ein phone-in-System Urteile und Einwände direkt in den organisierten Konflikt hinein. Fachkompetente Wissenschaftler und Politiker formulieren Ziel und Methoden ihres Forschungsprogramms, wobei sie Informationen im Schnellzugriff aus FIS abrufen. Sie diskutieren nicht „wertfrei", sondern beziehen politische Positionen, die offen deklariert werden.

Wir haben ein derartiges System vor einiger Zeit beim WDR eingeführt. Auf einer Bewertungsskala abgegebene Urteile wurden im Computer rasch nach einer Reihe von Sozialdaten wie Alter, Geschlecht, Beruf etc. aufgespalten. Die Experten konnten noch während der Diskussion die Urteile der Teilnehmer verarbeiten. Erst das in der Auseinandersetzung korrigierte Konzept wurde dann weiter entwickelt.

Wenn ein solcher organisierter Konflikt nicht zu einem unverbindlichen Frühschoppen absinken soll, wenn also statt einseitiger Information über bereits vollzogene Entscheidungen, statt der Einweg-Kommunikation Staat - Bürger ein Dialog in Gang kommen soll, so muss es der Öffentlichkeit ermöglicht werden, nicht nur Meinungen, sondern qualifizierte Urteile abzugeben. Wir erheben die Forderung, dass der Staat verpflichtet ist, dort, wo der Bürger keine Möglichkeit hat, dessen Interessen zu artikulieren. Wo bisher nur pressure groups über Artikulationspotential verfügten, wenn es um wissenschaftliche Möglichkeiten der Lösung gesellschaftlicher Probleme geht, müssen Wissenschaftler die Interessen nicht organisierter Minderheiten vortragen und Mei-

nungsdruck spürbar machen. Das ist im Modell des organisierten Konflikts theoretisch möglich und praktisch durchführbar.

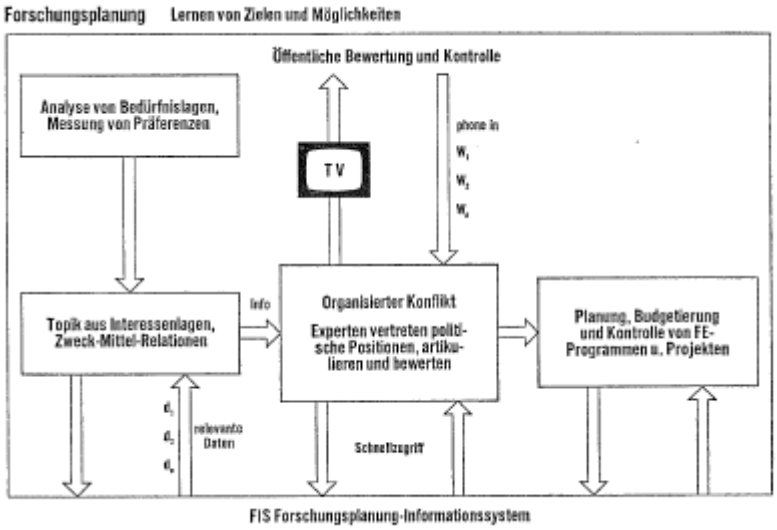

Bild 8

Als Generator und Artikulator neuer Programme muss er über längere Zeiträume laufen, Monate und wenn nötig Jahre. Ein repräsentativer Querschnitt der Öffentlichkeit nimmt Informationen auf, erkennt Zusammenhänge, lernt schwierige Sachverhalte begreifen. Modelle werden erarbeitet und soziale Experimente durchgeführt. (Schweizer Bürgerschaftsvertretungen haben gute Erfahrungen gemacht; über ein oder zwei Jahre haben sich die beteiligten Bürger in vielen Fällen ausgezeichneten Sachverstand erarbeiten können.) Auch das dient der Herstellung der Gleichheit der Artikulationschancen. Damit solche an der Gesellschaft orientierten Programme die heutigen ergänzen und schließlich ersetzen können, brauchen sie das kritische Engagement der Bürger, intensiv und andauernd.

Das heißt nicht, dass erst nach Monaten oder Jahren das Programm anlaufen kann. Vielmehr ist der organisierte Konflikt als Teil in den größeren Zusammenhang einzusetzen, der dem Strukturmodell des Entscheidungsbaumes entsprechen sollte. Dieses für die Entscheidungstheorie im engeren Sinne entworfene Verfahren bietet sich auch als Modell für die Forschungsplanung als gesellschaftspolitischen Vorgang an. Er verlangt keine einmalige Entscheidung, die das Programm bis zum Ende festlegt, sondern erlaubt je nach Informationsstand die Auswahl unter einer begrenzten Zahl von Möglichkeiten, die sich wie Äste vom Stamm aus verzweigen. Jede Entscheidung

scheidet Möglichkeiten aus, aber an jeder Gabelung werden neue Entscheidungen möglich. In diesem forschungspolitischen Prozess wird Sachverstand ausgetauscht und ständig angereichert; die konvergierenden und divergierenden Interessen der Bevölkerung bestimmen das Wachstum der Äste. Die Flexibilität des Verfahrens erlaubt es, Prioritäten den gesellschaftlichen Bedürfnissen entsprechend zu setzen und damit der verfassungsrechtlich geforderten Repräsentation zu genügen. An jeder Gabelung, an jedem Entscheidungspunkt also, wird das für die spezielle Fragestellung geeignetste sozialwissenschaftliche Verfahren eingesetzt, um die Richtung der nächsten Schritte zu ermitteln.

Schlussbemerkung.

Durch Investitionen für die langfristige Zukunft legen wir unsere Umgebung auf viele Jahrzehnte fest. Wir gießen Häuser, Straßen und ganze Stadtviertel in Zement und schränken damit unsere zukünftig möglichen Bewegungen auf bestimmte Muster ein.

Gerade umgekehrt verhalten sich Forschung und technische Entwicklung. Sie schränken die Möglichkeiten unseres zukünftigen Verhaltens nicht ein, sondern erweitern den Spielraum zukünftiger Situationen. Die Zukunft wird offener. Dies allerdings kann eine Forschung nicht leisten, die bestehende Verhältnisse perpetuiert, sondern erst eine sozial orientierte, eine die soziale Realität selbst erhellende und von daher sich entwerfende Forschung. Wissenschaftliche Durchleuchtung gesellschaftlicher Realität bedeutet Aufklärung und Durchrationalisierung bisher nicht bewusster Tatbestände. Die Erhellung gesellschaftlichen Bewusstseins über zu ändernde Verhältnisse bedroht immer auch die Stabilität bestehender Herrschaftsinteressen.

Die Interessen der Gesellschaft fordern eine Forschungsplanung, die anders als bisher gesellschaftlichen Anforderungen gerecht wird. Wir haben versucht, die institutionellen Bedingungen aufzuzeigen, die den sozialen Technologien bei der Erfüllung dringender gesellschaftspolitischer Aufgaben im Wege stehen. Die Mängel der bisherigen Praxis der Prioritätensetzung in der Forschungspolitik sind offenkundig. Die Alternative zu den dargestellten, mehr oder weniger horizontal verlaufenden Entscheidungsprozessen kann allerdings nicht die Vertikale sein, die einsame Entscheidung auf höchster Ebene, sei es in der Politik oder am Labortisch, denn „die Rückkehr zur Idylle der genialischen Entscheidung ist dahin" (Rittel). Je mehr Forschungspolitik als Gesellschaftspolitik aufgefasst wird, desto mehr verliert sie ihren unpolitischen oder „sauberen" Charakter.

Öffentliche Partizipation an Entscheidungen erhöht Spannungen, bringt Konflikte zum Austrag, stößt Tabus um, kostet viel Zeit und macht den Ent-

scheidungsträgern das Leben sauer. Wahrlich keine begeisternden Aussichten. Sie wird allerdings auch, das ist am Modell des organisierten Konflikts zu sehen, eine Topik von Interessenlagen ausbreiten, die es ermöglicht, Ungerechtigkeit und Leid zu vermindern.

Was an der Zeit ist, sind eben nicht einmal mehr demoskopische Umfragen nach den Meinungen der Leute - das Meinen, sagt Hegel, ist ein weiches Element, dem sich alles Beliebige einbilden lässt -, sondern eine Wechselwirkung zwischen Exekutive und Öffentlichkeit. Das ist ein dialektischer Vorgang. Information bildet Wissen, Wissen wirkt durch Bezug auf zu ändernde Verhältnisse zurück auf die Information, indem sie sie durch Erfahrung erweitert. Die Sache, die auf dem dialektischen Umweg über die Reflexion der unterrichteten Öffentlichkeit wissenschaftlich artikuliert in die Exekutive zurückkehrt, ist eben nicht mehr dieselbe. Sie ist jetzt mit Erfahrung angereichert, durch vorher nicht bekannte Tatbestände korrigiert, sie ist den Erwartungen der Bevölkerung angepasst. Jene wiederum, durch Einsicht in wissenschaftliche sowohl als politische Zusammenhänge, konkretisieren sich von bloßen Wünschbarkeiten zu vertretbaren Forderungen.

5.3 Wieder gelesen: Helmut Krauch: "Prioritäten für die Forschungspolitik" (1970)*)

Ulrich Riehm

Woran bemisst sich ein "Klassiker"? Vielleicht daran, dass das Buch nur noch antiquarisch zu haben ist. So Krauchs "Prioritäten für die Forschungspolitik" von 1970 in der zweiten Auflage von 1971 für 3 Euro, oder "Einband unfrisch, Innen gut, ungelesen" für 12 Euro oder mit deutlicher Wertsteigerung gegenüber dem Neupreis als Widmungsexemplare "Mit einer Widmung des Autors an P.P.M." für 22 Euro.

1 Nestor der Systemforschung

Helmut Krauch, habilitierter Chemiker und "systemanalytischer Vor- und Querdenker", wie die Universität Kassel, an der er seit 1972 einen Lehrstuhl für System-Design inne hatte, zu seinem 75sten Geburtstag schrieb, gründete 1958 in Heidelberg die "Studiengruppe für Systemforschung (SfS)", eine der Vor-

*) Aus: Technikfolgenabschäzung – Theorie und Praxis, Heft 2, 2003

läuferinstitutionen des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS). Dort wurde interdisziplinäre und durchaus auch unkonventionelle wissenschaftliche Politikberatung betrieben, u. a. auf dem Gebiet der Forschungsplanung und Forschungspolitik. So erschien 1966 von Krauch zusammen mit Werner Kunz, Horst Rittel u. a. und herausgegeben vom Rationalisierungs-Kuratorium der Deutschen Wirtschaft e. V. eine "Studie über Ziele und Strukturen amerikanischer Forschungsinstitute" unter dem Titel "Forschungsplanung" im Oldenbourg Verlag. "Forschungsplanung" war natürlich ein höchst umstrittener Begriff. Kann man Forschung planen? Was ist mit der Freiheit der Wissenschaft und der Kreativität der Forschenden? Aber selbst der damalige Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) Julius Speer schrieb 1971 in einer Dokumentation über ein Kolloquium der DFG über Forschungsplanung: "Die Einstellung zur Planung hat sich für die Wissenschaftsförderung seit dem letzten Krieg erheblich gewandelt. Die Wissenschaft sah zunächst in der Planung einen Widerspruch zur Freiheit der Forschung. Erst die hohen materiellen Ansprüche moderner Forschung, denen das zur Verfügung stehende Finanzvolumen nicht mehr genügen konnte, ... haben der Planung ein neues und größeres Gewicht gegeben" (Speer 1971, S. 7). Forschung in der Mitte des 20. Jahrhunderts ist nicht mehr naturwüchsig (wenn sie es jemals war), sondern "organisiert" (so ein weiterer Krauchscher Buchtitel von 1970 "Die organisierte Forschung" bei Luchterhand) und für die zur Verfügung stehenden, wie immer zu knappen Finanzmittel mussten Prioritäten der Forschung festgelegt werden.

2 Kontroverse Forschungsprioritäten

Damit sind wir beim Thema dieses Buches. Krauch diagnostiziert zunächst, dass die aktuellen Forschungsprioritäten (Verteidigung, Raumfahrt, Atomtechnik) sich nicht mit den großen gesellschaftlichen Problemen deckten. "Die Grundlagen unseres sozialen Lebens sind weit weniger erforscht als der Staub des Mondes" (S. 6). Aber wie sollen andere Forschungsprioritäten ermittelt und festgesetzt werden?

Gestützt auf eine von der Studiengruppe für Systemforschung durchgeführte repräsentative Befragung der Bevölkerung kommt Krauch zu dem Ergebnis, dass zwischen den tatsächlichen Prioritäten der Ausgaben des Bundes für Forschung und technische Entwicklung 1969 und den von der Bevölkerung (repräsentative Meinungsbefragung) formulierten Prioritäten deutliche Unterschiede liegen. Während bei der tatsächlich geförderten Forschung Militär, Atom, Weltraum an der Spitze stehen, setzt die Bevölkerung Medizin, Ernährung, Umwelthygiene (!), Lehren/Lernen und Energie auf die ersten Plätze. Nun plädiert Krauch keineswegs für eine "Umfragedemokratie" (S. 14 ff.). Die

einfache Meinungsäußerung sei noch kein schlagendes Argument für andere Forschungsprioritäten, insbesondere wenn man den ungleichen Informationsstand und die unterschiedlichen Interessen von "Laien" und Forschungsadministration und Wissenschaft berücksichtige (S. 19f.).

3 Laien, Forschungsadministration, Interessengruppen

Ergänzend zur Bevölkerungsbefragung wurde ein Experiment ("Forschungsplanung I") mit Studenten (die die Laien repräsentierten) und "Fachleuten" aus der Forschungsadministration (Ministerium, DFG etc.) durchgeführt. Diese beiden Gruppen wurden zunächst über zwölf zukunftsträchtige Forschungsthemen informiert und mussten danach deren Verwirklichungschancen, ihren Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft und die eigene Informiertheit einschätzen sowie eine Prioritätensetzung vornehmen. Erstaunlicherweise stellte sich heraus, dass sich die Fachleute und die Studenten nur unwesentlich in ihren Forschungsprioritäten unterschieden. Es wurden unter den 12 Forschungsthemen insbesondere diejenigen priorisiert, die den stärksten gesellschaftlichen Wandel implizierten und die stärksten Nebenwirkungen auf andere Gebiete versprachen, nämlich Lehren/ Lernen, Datenverarbeitung und Medizin.

So kommt Krauch unweigerlich zu einer politologischen Analyse: Warum werden die Forschungsprioritäten so und nicht anders festgesetzt? Offensichtlich sind es nicht die Meinungen der Forschungsadministration, die gesellschaftlich gewünschte Forschungsthemen verhindern, sondern, so Krauch, der Einfluss von Interessengruppen, also institutionelle und strukturelle Bedingungen. Mit ihrem Fachwissen seien die Lobbygruppen der Ministerialbürokratie in der Regel weit überlegen, während die Bevölkerung durch mangelnde Informiertheit, geringeren Organisationsgrad und erschwerte Artikulationschancen dem kein Gegengewicht entgegensetzen könne (S. 31).

So setzten sich Forschungsprogrammanträge durch, die

- einen politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Nutzen vorweisen könnten,
- die über ein hohes wissenschaftliches Artikulationspotenzial verfügten,
- deren beantragende Organisationen schon auf Erfolge verweisen könnten,
- und die den Nachweis führen könnten, dass keine starken Gegeninteressen artikuliert würden bzw. dass man sich dagegen schon zur Wehr setzen könnte (S. 32 f.).

Für eine stärkere Beteiligung der Wissenschaftler ("Demokratisierung der Wissenschaft") an der Festlegung von Forschungsprioritäten spricht Krauch sich allerdings nicht aus. Ihr Eigeninteresse läge beim *Status-quo* (S. 36).

4 Der "organisierte Konflikt" und früher Einsatz von Medientechnik

Demgegenüber entwickelt er das "Modell des organisierten Konflikts" (S. 46 ff.), das prototypisch beim WDR (S. 47) umgesetzt wurde. Es verbindet Expertendiskurs mit Laienbeteiligung und bezieht dabei neue Medientechnologien (Fernsehen, Datenbanken, Abstimmungen über das Telefon) mit ein.

Die allgemeine Informationsbasis ist eine Forschungsdatenbank, die der (Fach-)Öffentlichkeit, den Massenmedien und den interessierten Bürgern zur Verfügung steht. Im Fernsehen stellen Wissenschaftler und Politiker ihre Vorschläge zur Diskussion. Vertiefende Informationen hierzu können im Schnellzugriff aus der Forschungsdatenbank abgerufen werden. Urteile und Einwände der interessierten Bürger werden über ein "phone in"-System direkt in den Prozess eingespeist. Dabei sollen keine unverbindlichen Meinungen geäußert werden, sondern fundierte und qualifizierte Urteile (S. 49). Dort, wo der Bürger keine Möglichkeit habe, seine Interessen zu artikulieren, müssten Wissenschaftler die Interessen nicht organisierter Minderheiten vortragen. Als Generator und Artikulator neuer Programme müsste der "organisierte Konflikt" über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden.

In seiner Schlussbemerkung verweist Krauch auf die "Kosten" solcher partizipativer Verfahren: sie machen das Entscheiden nicht einfacher, aber im besten Fall besser. "Öffentliche Partizipation an Entscheidungen erhöht Spannungen, bringt Konflikte zum Austragen, stößt Tabus um, kostet viel Zeit und macht den Entscheidungsträgern das Leben sauer. Wahrlich keine begeisternde Aussichten. Sie wird allerdings auch ... eine Topik von Interessenlagen ausbreiten, die es ermöglicht, Ungerechtigkeit und Leid zu vermindern. ... Was an der Zeit ist, sind eben nicht einmal mehr demoskopische Umfragen nach den Meinungen der Leute ..., sondern eine Wechselwirkung zwischen Exekutive und Öffentlichkeit. Das ist ein dialektischer Vorgang. Information bildet Wissen, Wissen wirkt durch Bezug auf zu ändernde Verhältnisse zurück auf die Information, indem sie sie durch Erfahrung erweitert. Die Sache, die auf dem dialektischen Umweg über die Reflexion der unterrichteten Öffentlichkeit wissenschaftlich artikuliert in die Exekutive zurückkehrt, durch vorher nicht bekannte Tatsachen korrigiert, sie ist den Erwartungen der Bevölkerung angepasst. Jene wiederum, durch Einsicht in wissenschaftliche sowohl als politische Zusammenhänge, konkretisieren sich von bloßen Wünschbarkeiten zu vertretbaren Forderungen" (S. 51).

Ein Klassiker bemisst sich auch daran, dass die in ihm formulierten Gedanken, auch nach Jahren und Jahrzehnten Bestand haben. Krauchs "Forschungsprioritäten" kann man durchaus als "blueprint" für die heutige, so ge-

nannte dritte Foresight-Generation ansehen. Dieses Buch, auch nach über 30 Jahren wieder zu lesen, ist auf jeden Fall lohnend.

[1] Der Band enthält noch die folgenden weiteren Beiträge: Einige Probleme der Anwendung der Entscheidungstheorie auf die Planung von Forschung und technischer Entwicklung (Krauch und H. Feger); Simulation gesellschaftlicher Realität (J. D. Saltzmann); Ernährung im Jahre 2000 (Krauch), die hier nicht behandelt werden.

Literatur

Krauch, H., 1970: Die organisierte Forschung. Neuwied, Berlin: Luchterhand (Sammlung Luchterhand 2)

Krauch, H., 1970: Prioritäten für die Forschungspolitik. München: Hanser (Umweltforschung 3)

Krauch, H., 1971: Priorities for research and technological development. In: Research Policy 1(1971/1972)1, S. 28-39

Krauch, H.; Kunz, W.; Rittel, H.; u. a., 1966: Forschungsplanung: Eine Studie über Ziele und Strukturen amerikanischer Forschungsinstitute. München, Wien: Oldenbourg

Speer, J., 1971: Vorwort. In: Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.): Kolloquium über Forschungsplanung. Wiesbaden: Steiner, S. 7-9

5.4 Das ORAKEL-Experiment*)

Helmut Krauch

In einem Experiment wurde 1967 an der Universität von Kalifornien in Berkeley ein Staatswesen der Zukunft, eine Direkt-Demokratie, simuliert. Politiker und Fachleute diskutierten Streitprobleme, und die Staatsbürger schauten dabei nicht nur zu, sondern gaben fortlaufend Bewertungen ab, die von einem Computer blitzschnell ausgewertet und dargestellt wurden.[55)] Die politische Diskussion sollte dadurch entsprechend den alten demokratischen Idealen wieder direkt ins Volk hineingetragen werden. Eine Rundfunkstation half im Frühjahr 1967, mit diesem Konzept öffentlich zu experimentieren.[56)] Schließlich interessierte sich auch das Deutsche Fernsehen dafür, filmte den Versuchsaufbau und beriet über Möglichkeiten, ein solches Experiment auch einmal im Deutschen Fernsehen zu senden.

*) Auszug aus. H. Krauch, Computerdemokratie, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1972

Dieses System wurde ORAKEL getauft, weil mit seiner Hilfe große Massen von Staatsbürgern gemeinsam planen und Wege in die Zukunft eröffnen können.

ORAKEL besteht aus einem

- Organisierten Konflikt, einer
- Repräsentativen Auswahl von Bürgern, die sich um die
- Artikulation
- Kritischer
- Entwicklungs-
- Lücken

bemühen.

ORAKEL bedeutet „Organisierte Repräsentative Artikulation Kritischer Entwicklungs-Lücken". Der organisierte Konflikt ist nicht sehr verschieden von einer hitzigen Debatte im Parlament, die man im Fernsehen verfolgen kann. Auch im Parlament geht es zwar nicht immer, aber doch häufig um gesellschaftlich und politisch heiße Themen. Nur ist ganz offensichtlich, dass dabei manche Bevölkerungsteile schlecht oder gar nicht vertreten sind, andere überstark. Deswegen wird bei ORAKEL dieser Konflikt so organisiert, dass daran Vertreter aller direkt oder indirekt betroffenen Gesellschaftsgruppen beteiligt sind, die in ihrem Bereich und zur Vertretung ihrer Interessen über ausreichenden Sachverstand und Fachwissen verfügen. Dabei ist zu beachten, dass der nötige Sachverstand eben nicht nur durch langjähriges Studium, sondern insbesondere durch Praxis, durch Erfahrung und Einsicht erworben werden kann. Dieser Personenkreis, der sich aus Politikern, Wissenschaftlern, Vertretern der Interessengruppen und nichtorganisierten Betroffenen zusammensetzt, beginnt zu streiten und versucht dabei, die gegensätzlichen Standpunkte möglichst deutlich darzustellen; dazu muss sich jeder gut vorbereiten. Er braucht nicht nur das notwendige Wissen, sondern auch Klarheit über die von ihm vertretene Interessenlage. Von vielen Gruppendiskussionen im Fernsehen unterscheidet sich der organisierte Konflikt durch seine Schärfe, die durchaus polemisch sein kann, jedoch nicht darauf gerichtet ist, den anderen persönlich abzuwerten, sondern seine interessengebundenen Weltanschauungen ans Licht zu bringen.

Derartige organisierte Konflikte wurden zunächst im Labor, dann in Rundfunksendungen, Bürgerschaftsversammlungen und schließlich im Fernsehen getestet. Das Ziel des organisierten Konfliktes ist zunächst die Artikulierung von neuen Problemen, die die Gesellschaft als ganze oder einzelne Gruppen betreffen, sowie die Durchleuchtung von manifest gewordenen Problemen, um in einem gemeinsamen Lernprozess Lösungsmöglichkeiten vorzubereiten. Dabei stellt sich das Problem der gleichmäßigen Interessenberücksichtigung aller, d. h. die Herstellung von Gleichheit in den Bereichen öffentlicher Dienst-

leistung, wo diese Gleichheit heute zum Teil nicht gewährleistet ist. Es geht also nicht nur darum, die vitalen Interessen der Betroffenen - der Arbeiter am Arbeitsplatz oder die Kapitalinteressen der Unternehmer - zu wahren; denn dann bliebe alles beim alten. Gleichheit ist hier im Sinne des Grundgesetzes eher so zu interpretieren, dass alle Bürger die gleichen Interessen haben können und deshalb die Gleichmäßigkeit der Berücksichtigung dieser möglichen Interessen auch durch die gleichmäßige Verteilung von Sozialchancen - sei es im Bildungswesen, Gesundheitswesen, Eigentumsbildung usw. - in der Planung und Entscheidung gewährleistet werden muss. Ähnlich wie es im Parlament geschehen sollte, repräsentiert der organisierte Konflikt zu jedem einzelnen Problem aufs neue die gesellschaftliche Wirklichkeit, aber unter Wahrung dieses Gleichheitsgebotes (d.h. der Aufdeckung strukturell vernachlässigter Gruppen oder Interessen), und wie ein ideales Parlament arbeitet er öffentlich und wird durch die Massenmedien ausgestrahlt.

Jeder Bürger hat die Möglichkeit der direkten Teilnahme, indem er zu kontroversen Fragen, die sich im Laufe der Diskussion ergeben haben, Stellung nimmt. Diese Fragen werden über den Bildschirm an die Öffentlichkeit ausgestrahlt. Gleichzeitig wird eine Telefonnummer bekannt gegeben, über die die Zuschauer eine größere Anzahl von Telefonanschlüssen beim Sender erreichen können. Die Zuschauer können ihre Meinung zu den gestellten Fragen nach einem zu Beginn der Sendung gelernten Schlüssel mitteilen, wobei bestimmte Sozialdaten wie Alter, Geschlecht, Einkommen, Bildung in verschlüsselter Form erfasst werden. Auch die Benutzung dieses Codes war zu Beginn der Sendung erklärt worden. Die Anrufzeit zu den jeweiligen Fragen ist auf wenige Minuten begrenzt. Unmittelbar nach Ablauf dieser Phase werden die eingelaufenen Daten, die inzwischen schon auf Lochkarten gelocht wurden, in eine EDV-Anlage eingegeben und wenige Minuten später dann den Zuschauern und den Teilnehmern des organisierten Konfliktes graphisch dargestellt und erklärt. Die diskutierenden Teilnehmer des organisierten Konfliktes müssen die Meinungen und Bewertungen der Zuschauer in ihrer Argumentation berücksichtigen und gegebenenfalls Inhalt und Richtung ihrer Diskussion ändern. Die Zuschauer selbst erkennen, wie sich ihr eigener Standort nicht nur zu der Meinung der Politiker und Fachleute, sondern auch zu den Meinungen aller übrigen Bürger verhält.

Meinungen und Bewertungen der Zuschauer werden durch die Teilnahme eines »Panel« ergänzt. Hierbei handelt es sich um eine vorher ausgewählte, im Hinblick auf genau definierte Kriterien repräsentative Stichprobe aus der Bevölkerung des Sendegebietes, deren Mitglieder verpflichtet sind, während der Anrufphasen über gesonderte und getrennt auszuwertende Telefonanschlüsse anzurufen und ihre Bewertungen abzugeben.

Wendet man ORAKEL in einer üblichen Versammlung an, so braucht man natürlich keinen Computer, sondern kann die Bewertungen auf Kärtchen einsammeln und mit einer Tischrechenmaschine oder mit Strichlisten auszählen. In den Laborversuchen in Berkeley und den nachfolgenden Experimenten in Deutschland wurde allerdings eine technisch elegantere Lösung angestrebt als die in den bisherigen Versuchen im Fernsehen praktizierte, wo nur kleine Rechenanlagen zur Verfügung standen, die entsprechend umständlichere Verfahrensschritte erforderten.

Die Bundespost plant die Einführung des Drucktastentelefons und der elektronischen Wählvermittlung in den nächsten Jahren. Wenn das geschehen ist, wird es den Staatsbürgern, die über ein Telefon verfügen, möglich sein, ihre Bewertungen dauernd durchzugeben, die in Bruchteilen von Sekunden ausgewertet werden und zur Wirkung kommen. Bei Verwendung von ORAKEL für politische Entscheidungen müssten natürlich letztlich alle Bürger Telefon haben. In der Zwischenzeit behilft man sich mit repräsentativen Panels, wobei den Mitgliedern dann Anschlüsse zur Verfügung gestellt werden.

Heute ist man noch auf bescheidenere Mittel angewiesen. Der organisierte Konflikt - die Diskussion - muss deshalb ab und zu unterbrochen und die Fernsehzuschauer müssen aufgefordert werden, zum jeweiligen Stand der Diskussion vorgegebene Fragen zu bewerten. Da noch keine Direkteinwahl in den Computer möglich ist, wurden beim Sender viele Telefonanschlüsse installiert, an denen Beantworter die Meinungen entgegennahmen, wodurch natürlich das Verfahren verzögert wird und nur eine geringere Anzahl von Anrufen berücksichtigt werden kann, da die Leitungen oft blockiert sind.

Auch bei der repräsentativen Auswahl der Bürger waren aus finanziellen und organisatorischen Gründen bisher nur bescheidene Lösungen möglich. Diese Auswahl hat eine über die statistische Kontrolle der Repräsentativität noch weit hinausgehende Funktion: Die Mitglieder dieser Gruppe können nämlich während der gesamten Sendung anrufen und über den Antwortdienst im Sender - die sogenannte Artikulationsstelle - ihre Meinungen und Wünsche zum Verlauf der Diskussion zum Ausdruck bringen. Alle übrigen Teilnehmer können nur während der jeweiligen Anrufphase standardisierte Bewertungen abgeben. Die Telephonbeantworter schreiben diese Äußerungen des Panels auf Kärtchen, die - nach Problembereichen geordnet - dem organisierten Konflikt zugeleitet werden und diesen steuern. Das repräsentative Panel hat also zwei wichtige Funktionen: Es soll erstens verhindern, dass die Gruppe der freiwilligen Anrufer ein schiefes Bild der tatsächlichen Meinungen und Wünsche der Bevölkerung dadurch ergibt, dass viele Menschen kein Telephon haben, aus beruflichen Gründen zur Sendezeit nicht teilnehmen können, weniger geübt sind, sich auszudrücken, oder sich scheuen, Bewertungen überhaupt abzugeben. Auch soll verhindert werden, dass sich gut organisierte Interessengruppen durch massive

und gesteuerte Teilnahme ein Übergewicht verschaffen. Zweitens kann diese Bürgerauswahl direkt mitreden und immer in die Diskussion eingreifen, wenn das Streitgespräch im organisierten Konflikt einen Verlauf nimmt, der nach ihrer Meinung an den zu behandelnden Problemen vorbeigeht, wesentlich Fakten auslässt, wichtige Bedürfnisse nicht berücksichtigt. Wenn diese Bürgerauswahl nicht nur an einer, sondern an mehreren ORAKEL-Sitzungen teilnimmt, so gewinnt sie an Sachverstand und Fachwissen. Sie wird immer besser in die Lage versetzt, auch kompliziertere Sachverhalte zu beurteilen und ihre langfristigen Auswirkungen zu bewerten.

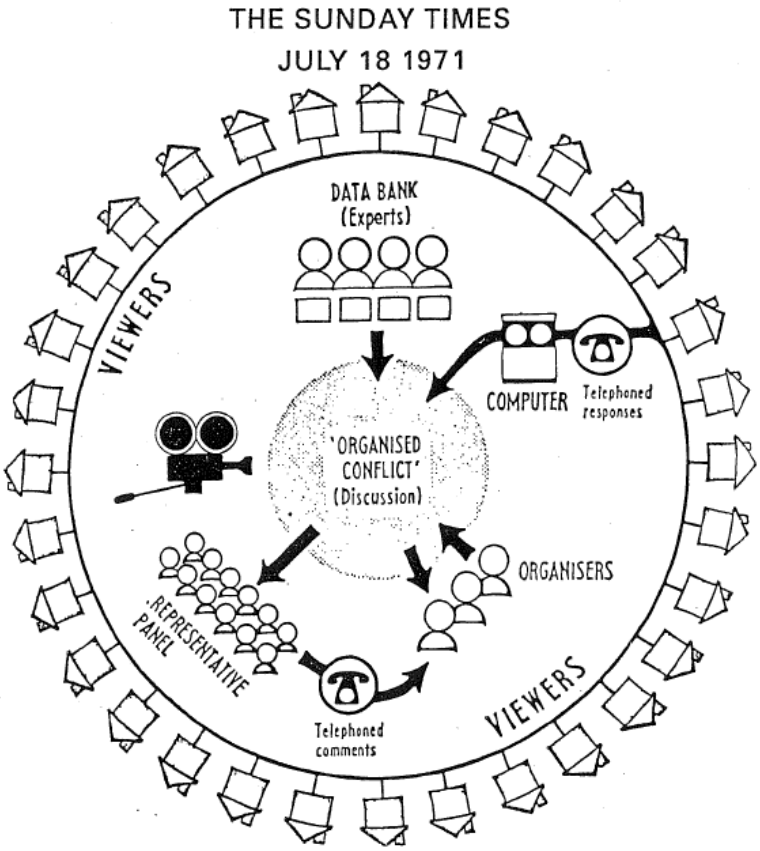

Abbildung: Struktur der frühen ORAKEL-Experimente

Am Beispiel der Umweltverschmutzung wurde deutlich, dass selbst eine Gruppe von Wissenschaftlern unmöglich alle wichtigen Informationen über das zu diskutierende Problem verfügbar haben kann. Deswegen gehört zu ORAKEL eine Datenbasis, die sorgfältig vorbereitet und aufgebaut sein muss.

Diese Datenbasis braucht nicht unbedingt eine mit Computern arbeitende Datenbank zu sein. Meistens genügt es, wenn eine Gruppe von Experten mit sorgfältig geordneten Unterlagen, Karteikästen und Nachschlagewerken am ORAKEL teilnimmt. Die Mitglieder des organisierten Konfliktes können dann jederzeit zur Untermauerung ihrer Thesen oder zur Widerlegung und Hinterfragung der Thesen ihrer Gegenspieler die Datenbasis »anzapfen«. Aber auch von sich aus müssen die Fachleute der Datenbasis in die Diskussion eingreifen, und zwar immer dann, wenn objektiv falsche Behauptungen aufgestellt werden, die aufgrund des zur Verfügung stehenden Materials berichtigt werden können. Die Datenbasis hat sogar die Pflicht, das Streitgespräch zu unterbrechen, wenn Aussagen gemacht werden, die eindeutig widerlegbar sind, wenn ungerechtfertigte Verallgemeinerungen gemacht oder logisch unerlaubte Schlüsse gezogen werden.

Das Streitgespräch und die Planungsarbeiten im organisierten Konflikt werden also auf zweierlei Weise kontrolliert: Einmal durch die Datenbasis, die das für das jeweilig strittige Problem relevante Wissen in die Diskussion einspeist, zweitens durch die Kontrolle der teil-nehmenden Öffentlichkeit und des repräsentativen Panels, deren Werturteile und kritische Meinungsäußerungen den organisierten Konflikt steuern.

Das System ORAKEL hat damit einige wesentliche Vorteile gegenüber den herkömmlichen Verfahren zur repräsentativen Beteiligung der Öffentlichkeit an politischen Entscheidungen, die sich vorwiegend auf Meinungsbefragungen beschränken. Bei Meinungsbefragungen besteht meist eine große Zeitdifferenz zwischen Datenerhebung und Benutzung der Ergebnisse. Bei ORAKEL dagegen liegen alle Ergebnisse unmittelbar und direkt vor und werden allen Beteiligten gleichzeitig zur Kenntnis gebracht. Der direkte Kontakt zwischen Fragesteller und Öffentlichkeit ist gewährleistet. Außerdem liegen die Fragen nicht ein für allemal fest, sondern können im Verlauf des Streitgespräches umorientiert, modifiziert und den jeweiligen Aktualitäten angepasst werden. Durch die sorgfältige Auswahl einer aktiv teilnehmenden repräsentativen Bevölkerungsgruppe wird der Gefahr einer Verzerrung der Ergebnisse durch unzureichende Auswahlverfahren begegnet. Manche sozialen Schichten verweigern oft auch die Teilnahme an Meinungsbefragungen. Diese Probleme zeigen sich allerdings auch bei ORAKEL, bei dem offenbar die höheren Bildungsschichten gegenüber den weniger Privilegierten sich ungleich stärker beteiligen.

Ein wesentlicher Vorteil von ORAKEL gegenüber der Meinungsbefragung besteht darin, dass der Zuschauer im Laufe der Sendung sorgfältig informiert und damit einer spontanen, oft nur emotionalen Beurteilung des anstehenden Problems vorgebeugt wird, wie sie bei den herkömmlichen Meinungsbefragungen häufig ist. Bei ORAKEL handelt es sich eher um ein Wahr-

nehmen, um forschendes Lernen und dann erst um die Abgabe von Werturteilen.

Die teilnehmenden Bürger lernen durch die Sendung, und sie lernen besser als in normalen Sendungen, weil sie durch die Möglichkeit der aktiven Teilnahme motiviert werden. Es handelt sich hier um einen Rollenwechsel des Publikums vom Konsumenten zum Mitproduzenten. Die Motivation steigt dann noch stärker an, wenn die Folgen des Eingreifens tatsächlich erlebt werden, wenn man spürt, wie durch das Urteil der Teilnehmer Verlauf und Inhalt der Sendung verändert wird.

Im ORAKEL abgegebene Meinungen und Bewertungen unterscheiden sich demnach in zweierlei Hinsicht von den nur abgefragten Meinungen: Erstens beruhen sie auf einem höheren Informationsgrad, und zweitens sind sie durch den organisierten Konflikt mit gegenteiligen Meinungen und Wünschen konfrontiert worden. Letzteres kann wiederum zweierlei bewirken, nämlich einmal eine Verfestigung, eine Dogmatisierung der eigenen Meinung, zum anderen aber auch ein stärkeres Abwägen, weil die Wünsche und Bedürfnisse eines größeren Personenkreises erkannt und berücksichtigt werden. Darüber hinaus intendiert der organisierte Konflikt einen verstärkten Zukunftsbezug mit dem Ziel, die Teilnehmer aus der Einstellung zu den Bindungen ihres alltäglichen Daseins zu lösen und sie über ihre langfristige Zukunft lernen und urteilen zu lassen. Auf diese Einübung zukunftsorientierten demokratischen Verhaltens kommt es in den hochentwickelten Gesellschaften besonders an. Die rasche Entwicklung von Technik und Wissenschaft und die zunehmende wirtschaftliche und gesellschaftliche Komplexität erfordern das, wenn uns die wissenschaftlich-technische Zivilisation nicht noch mehr als bisher als fremder Sachzwang gegenüberstehen soll. So wie der Mensch sich aus den physischen Zwängen der Natur gelöst hat, so muss er sich auch aus den zurückwirkenden Zwängen der Zivilisation und des Fortschritts befreien. »Der Mensch«, so schreibt H. Schelsky, »löst sich vom Naturzwang ab, um sich seinem eigenen Produktionszwang wiederum zu unterwerfen.«[57] Wer das nicht will, muss durch in die Zukunft gerichtetes Denken und Handeln die in Forschung und technischem Fortschritt liegenden Möglichkeiten in den Dienst der Befreiung der Gesellschaft aus den zivilisatorischen Zwängen stellen.

Im Jahre 1970 wurde im Anschluss an die Regierungserklärung viel von »mehr Demokratie« gesprochen. Werner Höfer hätte seinen Frühschoppen am Sonntagmorgen am liebsten an Stammtische in Kölner Kneipen verlegt. Er suchte nach einer Lösung, seine Diskussionen in aktive Gespräche mit den Zuschauern umzuwandeln. Gegen Ende des Jahres war auch das Umweltprojekt der Studiengruppe für Systemforschung (s. dazu den folgenden Beitrag) weit vorangeschritten, und im Frühjahr 1971 ergab sich zum erstenmal die Möglichkeit, ORAKEL im Fernsehen auszuprobieren. Die Sorge um die Um-

welt, die dazu notwendigen Planungen erforderten Zukunftsbezug, machten es notwendig, kritische Entwicklungslücken aufzuspüren. Eine große Mehrheit der Bevölkerung hatte das Problem als wichtig erkannt. Zwar standen noch andere Probleme zur Auswahl: die Reform des Schulwesens oder die Reform des Gesundheitswesens. Aber die Umweltfrage fand die Zustimmung der Fernsehfachleute, und bald zerbrach man sich den Kopf, wer im organisierten Konflikt diskutieren sollte, und wie die verschiedenen technischen und organisatorischen Probleme zu lösen seien. Konsumenten und Produzenten, Vertreter des Staates und Vertreter der freien Bürger, Arbeitnehmer und Arbeitgeber, Autofahrer und Fußgänger, Kinder und Alte, Großstädter und Landbewohner, es gab viel mehr Gegensatzpaare, als man beim besten Willen vor einer Kamera unterbringen kann. Deshalb mussten die einzelnen Rollen kombiniert werden. Die Wahl fiel schließlich auf einen Vertreter des Staates, der im Innenministerium für Umweltfragen zuständig war, einen bekannten kritischen Schriftsteller, der für die Unterprivilegierten und Nichtorganisierten sprechen sollte, ein Mitglied des Bundesverbandes der Deutschen Industrie e. V. als Fürsprecher der Industrie- und Arbeitgeberverbände, Wissenschaft und öffentliches Interesse wurden von einem Systemanalytiker und Soziologen, die gesundheitspolitischen Interessen von dem Leiter des Bundesgesundheitsamtes in Berlin repräsentiert und die Interessen des »Durchschnittsbürgers « sowie sozial stark benachteiligter Gruppen von der Leiterin einer Gruppe von Obdachlosen, die sich aus eigener Initiative organisiert hatte.[58)] Ein Diskussionsleiter für den organisierten Konflikt war bewusst nicht eingesetzt worden, damit die notwendige scharfe Diskussion nicht durch ausgleichende und vermittelnde Zusammenfassungen behindert werden würde. Die erforderlichen Instruktionen und Erklärungen wurden von einem Moderator der Fernsehanstalt gegeben, der auch die Vorbereitung organisierte. Die verbalen Äußerungen des Panels zum Verlauf der Diskussion wurden von zwei Assistenten zusammengefasst und in den organisierten Konflikt eingespeist.

Als Datenbasis konnten die Mitarbeiter des interdisziplinären Teams, das mit der Erarbeitung der Befragungsaktion »über chemisch-toxikologische Probleme der Umwelt« beauftragt war [s. dazu auch Beitrag 5.5.], in Köln eingesetzt werden. Diese Gruppe übernahm mit dem in der Studie erarbeiteten umfangreichen Material, das sie zu den einzelnen Problembereichen in strukturierter und geordneter Form schnell griffbereit vor sich hatte, die Rolle der Datenbasis in diesem ersten ORAKEL. Die Datenbasis hat, neben der Beantwortung der von den Mitgliedern des organisierten Konfliktes an sie gestellten wissenschaftlichtechnischen Fragen durch ein Klingelzeichen immer dann eingegriffen, wenn falsche Aussagen gemacht wurden, und das war häufig der Fall. Bei zukünftigen Experimenten müsste darauf geachtet werden, dass die Diskussion durch dauernde Eingriffe der Datenbasis nicht zu sehr auseinandergerissen

wird. Bei verfeinerter technischer Ausstattung wäre es z.B. auch möglich, diese Korrekturen ohne Unterbrechung der Diskussion auf auch für die Fernsehzuschauer sichtbaren Schrifttafeln einzublenden.

Für die Sendung wurde ein Termin schon Ende Februar vereinbart, so dass für die gesamte Vorbereitung nur wenige Wochen blieben. Die Post legte 30 Telephonanschlüsse in das Rechenzentrum des Westdeutschen Rundfunks, die alle unter der gleichen Nummer erreichbar waren. Die 30 Studenten zur Beantwortung der Anrufe waren schnell gefunden. Die Bögen, in die die Sozialdaten in Ziffern eingetragen wurden wie auch die Bewertungen, mussten vorbereitet und die Eintragung von den Studenten gelernt werden. Ähnlich wie bei Schulnoten konnte in der Bewertung der Fragen zwischen fünf Ziffern gewählt werden: 5 bedeutete extreme Zustimmung, 4 Zustimmung, 3 war die Mittellinie, weder Fisch noch Fleisch, 2 hieß Ablehnung und 1 extreme Ablehnung.

Bei der Festlegung des zu verwendenden Skalentyps für die Bewertung ging man von der Überlegung aus, dass - um Fehler zu vermeiden - die Benutzung der Skala leicht erklärbar sein müsste, und zwar besonders für die Zuschauer, die noch nicht mit einer Rating-Skala gearbeitet hatten. Deshalb wurde eine Fünfpunkte-Skala gewählt. Außerdem gibt es eine Reihe von Untersuchungen, die ergeben haben, dass es im Grunde genommen keinen wesentlichen Unterschied macht, ob nun eine 5-, 7- oder 9-Punkte-Skala verwendet wird. Früher haben sich Generationen von Psychologen darüber den Kopf zerbrochen, welche Skala mehr Informationen liefert. Mittlerweile ist das Problem so geklärt, dass - werden weniger als fünf Bewertungsmöglichkeiten gewählt - tatsächlich Informationen verloren gehen. Die Verwendung einer 5- oder 7-Punkte-Skala weist jedoch keine wesentlichen Unterschiede auf.

Bei allen Vorbereitungen musste davon ausgegangen werden, den Kontakt mit den am ORAKEL teilnehmenden Fernsehzuschauern klar und einfach zu gestalten. Auch konnten nicht über jeden Teilnehmer umfangreiche Fragebogen ausgefüllt werden, sondern neben den Bewertungen mussten rasch nur die wichtigsten Sozialdaten erfragt werden. Die Bildungsstufen wurden auf Volksschule, mittlere Reife, Abitur und abgeschlossene Hochschulausbildung beschränkt.

Die Sozialdaten ermöglichten uns die Auswertung der von den Fernsehzuschauern gegebenen Bewertungen nach sozialer Herkunft und die Kontrolle der Anruferstichprobe auf Vergleichbarkeit mit der Bevölkerungsstruktur des Sendegebietes. Durch die Kombination des Geburtsdatums und Geschlechts mit der Postleitzahl war es weiterhin möglich, Anrufer bei späteren Kontakten wieder zu identifizieren, ohne nach ihrem Namen fragen zu müssen. So konnte auch überprüft werden, ob im Laufe der Sendung durch den organisierten Konflikt und die aktive Teilnahme Lerneffekte erzielt wurden.

Bei dem ersten Versuch im Februar 1971 war die repräsentative Bürgergruppe noch klein; sie bestand aus nur 25 Personen. Die Gruppe war also zu klein, um im statistischen Sinne ein Abbild der Gesamtbevölkerung zu ergeben. Sie machte jedoch ausgiebig von der Möglichkeit Gebrauch, sich zu äußern, und griff mehrfach in den Verlauf des organisierten Konfliktes ein.

Für das erste Fernseh-»ORAKEL über Umweltschutz« standen 2 ½ Stunden Sendezeit zur Verfügung. Zu Beginn wurde ein kurzer Cartoon-Film gesendet, in dem die Schwächen der gegenwärtigen parlamentarischen Demokratie sowie die Grundzüge des Systems ORAKEL erklärt wurden.[59)] Darauf folgte ein 20-minütiger kritischer Film über die Ursachen und Folgen der Umweltverschmutzung. Durch ihn sollten die von den Zuschauern bereits gemachten Erfahrungen reaktiviert und ein vergleichbarer Mindeststand an Information hergestellt werden. Gleich darauf wurden die folgenden drei Fragen an die Zuschauer gestellt:

- In welchem Umfang ist die Umweltverschmutzung der unvermeidbare Preis für technischen Fortschritt?
- Wie stark ist die Bereitschaft der Industrie, freiwillig Maßnahmen zur Eindämmung der Umweltgefahr zu ergreifen?
- Wie stark ist Ihre Bereitschaft, maximal 10 Prozent mehr Steuern zu zahlen, wenn damit die Probleme der Umweltverschmutzung gelöst würden?

Diese drei Fragen waren vorformuliert. Sie konnten noch nicht unter Mitwirkung der Zuschauer zustande kommen, weil ein Kontakt zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht vorhanden war. Die Stimmung war zu dieser Zeit sehr gespannt. Denn was sollte geschehen, wenn im Rechenzentrum die Auswertung der eingegangenen Bewertungen nicht klappte? Noch beunruhigender war die in den Gesichtern zu lesende Frage: »Würde überhaupt jemand anrufen?« Die Leute vom Fernsehen waren sichtlich nervös und hofften, dass doch wenigstens einige gute Freunde anrufen würden. Der Industrievertreter fand die zweite Frage sehr unfair und meinte, auch bei der dritten Frage sei es ja völlig klar, dass jedermann die gesamte Belastung doch nur der Industrie aufhalsen wolle. Doch dann hörte man - aus dem Rechenzentrum übertragen - das Klingeln von vielen hundert Telephonanrufen. Die Kollegen vom Fernsehen strahlten. Da kam auch schon das Startzeichen für den organisierten Konflikt. Wie zu erwarten, wurde zuerst die Luftverschmutzung aufgegriffen. Der Industrievertreter beschuldigte die Konsumenten, die durch Autoabgase und Hausbrand weit mehr als die Hälfte der Luftverschmutzung verursachen. Die Datenbasis konnte hier nicht widersprechen. Der Vertreter des Staates berichtete frohgestimmt über zahlreiche, von seinem Ministerium bereits eingeleitete Maßnahmen, der linke Poet verwies auf die hohen Unternehmergewinne, und der Systemanalytiker versuchte, auf den Zusammenhang

zwischen Konsum und Werbung zu verweisen. Der Medizin-Professor vom Staatlichen Gesundheitsamt fand den Industrievertreter persönlich sehr sympathisch und schloss sich weitgehend seiner Meinung an. Dafür erntete er auch prompt den ersten Rüffel aus dem Panel. Er solle gefälligst die Interessen der gesamten Gesellschaft und nicht nur die der Industrie vertreten, denn er würde schließlich aus der Staatskasse bezahlt. Überhaupt reagierte die Gesprächsrunde ziemlich gekränkt auf die Zurechtweisungen der Zuschauer per Telephon, denn jeder hatte sich auf die Starrolle vor der Fernsehkamera gespitzt und musste erst einmal umlernen. Dieser organisierte Konflikt hätte sich sicher nicht von einer normalen, mehr oder weniger langweiligen Expertendiskussion unterschieden. Durch die direkten Eingriffe des Publikums und durch die zwischengeschalteten Anrufphasen wurde die Sache aber aufregend. Werner Höfer meinte später, es sei genauso aufregend wie bei einer Fußball-Weltmeisterschaft gewesen.

Während die Diskussion noch lief, wurden schon die nächsten vier Fragen vorbereitet. Aus dem Untersuchungsmaterial über »chemisch-toxikologische Probleme der Umwelt« sowie aus anderen Veröffentlichungen war vor der Sendung ein Katalog möglicher Fragen erarbeitet worden. 150 Fragen wurden formuliert und nach Problembereichen in einem Karteikasten sortiert. Zwei Psychologen beobachteten die Diskussion und die Anrufe, um aus dem Sortiment der Fragen jederzeit diejenigen ziehen zu können, die sich am besten mit dem Verlauf der Diskussion deckten. Da die Diskussion wiederum durch die Anrufer gesteuert wurde, bestimmten diese auch die Auswahl der Fragen indirekt mit.[60)]

Schon in der ersten Anrufphase hatten sich 527 Zuschauer »durchtelephoniert«. Die ersten Rohauswertungen lagen bereits drei Minuten nach Ende der Anrufzeit vor und wurden sofort dargestellt, erklärt und wieder ausgestrahlt.

Gleich darauf wurde im organisierten Konflikt weitergestritten. Am meisten hatte die Bereitschaft einer großen Anzahl von Anrufern, zur Lösung der Umweltprobleme bis zu 10 Prozent mehr Steuern zu zahlen, alle Beteiligten überrascht. Eine nachträgliche Überprüfung der Daten ergab allerdings, dass diese Bereitschaft doch vom Einkommen abhängt, und - wie zu erwarten - von der regional unterschiedlichen Belastung durch Umweltschmutz. Die Anrufphasen wurden im Laufe der Sendung verlängert. Entsprechend konnten mehr Anrufer durchkommen. Gegen Ende der Sendung wiederholten wir den ersten Fragensatz, um in einer späteren Auswertung zu überprüfen, ob sich durch die Teilnahme an ORAKEL Meinungen in größerem Umfang geändert hätten. Dies konnte auf Grund der bisherigen Daten und Erfahrung in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen nicht festgestellt werden. Meinungs- und erst recht Haltungsänderungen brauchen Zeit und gründliche Auseinandersetzung mit den Streitfragen. 2 1/2 Stunden intensiver und aktiver Teilnahme

an einem ORAKEL wirken allerdings deutlich stärker als die Lektüre eines Zeitungsartikels oder die rein passive Wahrnehmung einer Fernsehsendung. Um aber die Fragen der Planung, den Sachverhalt und die möglichen Alternativen zu begreifen und schließlich befähigt zu sein, kompetent zu entscheiden, dazu bedarf es wesentlich längerer Zeiträume und häufiger Wiederholungen in der Auseinandersetzung mit den Inhalten und den gegenläufigen Interessen.

Am Ende der Sendung wurde die Telephonverbindung über eine halbe Stunde lang offengehalten. Trotz später Stunde - es war längst nach Mitternacht - gelang es immerhin noch 715 Teilnehmern, ihre Daten und Bewertungen durchzugeben. Allerdings konnten dabei nur noch 145 Personen identifiziert werden, die bereits in der ersten Anrufphase zu Beginn der Sendung Kontakt mit dem Sender hergestellt hatten. Später zeigte sich dann, dass viele Zuschauer vergeblich versucht hatten, mit dem Sender in Verbindung zu kommen. Manche fuhren im Wagen in die Stadt und versuchten, in den Senderaum einzudringen, um sich dort Gehör zu verschaffen. Einige Testpersonen waren im Sendegebiet gebeten worden, ab und zu anzurufen. Nur ein kleiner Teil hatte dabei Erfolg. Viele Zuschauer haben es vielleicht auch gar nicht erst versucht, weil sie die Kosten scheuten, obwohl vor Beginn der Sendung bekannt gemacht wurde, daß ein Anruf im Durchschnitt 24 Sekunden dauert und damit in dem Fall nur 18 Pfennige kostet. Dennoch schrieb uns die Chefredakteurin einer Fachzeitschrift: »Ich erhöhe ungern meine Telephonkosten … . So wird es - trotz des Erfolges, den die Sendung offenbar hatte - der schweigenden Mehrheit auch in Ihrem Modell weiterhin verwehrt bleiben, direkt an demokratischen Entscheidungsprozessen teilzunehmen. Es sei denn, die Post führte den Nulltarif ein. Bisher haben längst nicht alle Bürger Telephon! Wollen Sie die Demokratie auf Telephonbesitzer beschränken?« Immerhin war der Ansturm bei dem ersten Experiment sehr groß. An die Tür des Pförtners trommelten die ORAKEL-Fans noch lange nach Mitternacht, und selbst Werner Höfer und der Intendant des WDR, Klaus von Bismarck, wurden über ihre Privatnummer angerufen.

Am nächsten Abend wurde die Sendung fortgesetzt. Diesmal wurden vor der Kamera im Rechenzentrum des WDR Möglichkeiten der technischen Verbesserung von ORAKEL besprochen. Von den großen Computerfirmen werden längst die notwendigen Systemteile anboten, die es ermöglichen würden, die Anrufe in Bruchteilen von Sekunden auszuwerten und fast simultan auf dem Bildschirm wieder darzustellen. Mit heute bereits vorhandener Technik könnte das System so verbessert werden, dass die Diskussion kaum noch unterbrochen werden müsste. Aber der Sender hat nicht genügend Geld, um seine Anlage entsprechend zu erweitern. Deswegen muss man sich bis auf weiteres

mit einfachen Lösungen behelfen, und auf die Geduld und den guten Willen der Zuschauer hoffen.

Am zweiten Abend wurde die Anruf-Phase wieder auf eine halbe Stunde ausgedehnt, und diesmal riefen sogar mehr als 1000 Zuschauer an. Davon hatten 740 die Sendung am Vortage gesehen, 269 hatten sie nicht gesehen. Aber auch von der zweiten Gruppe wollten viele gerne beim nächsten Mal wieder mitmachen. Sie hatten offenbar im Bekannten- oder Verwandtenkreis über ORAKEL diskutiert und konnten sich auf diese Weise ihre Meinung bilden. Insgesamt waren fast 3000 Anrufe bei dem Sender eingegangen. Zunächst musste die Frage untersucht werden, ob diese Gruppen von Anrufern homogen geblieben waren. Es wäre ja möglich, dass die ganz Jungen und die ganz Alten früher schlafen gegangen oder dass Frauen am Anfang der Sendung noch in der Küche beschäftigt waren. Es stellte sich jedoch heraus, dass in der sozialen Zusammensetzung keine wesentlichen Veränderungen festzustellen waren. Anders war es mit der Frage, ob die Teilnehmer in ihrer Zusammensetzung sich wesentlich von der Bevölkerung des Sendegebietes unterscheiden. Diese Überprüfung machte einige Schwierigkeiten, weil sich die Empfangsgebiete des WDR/WDF nicht mit politischen Grenzen oder Verwaltungsgrenzen decken. Auch sind die amtlichen statistischen Erhebungen für Zwecke der empirischen Sozialforschung leider nur schlecht geeignet und müssten dringend verbessert werden. Dies gilt besonders für die Einkommens- und Bildungsstatistik. Schwierigkeiten machte auch die Verwendung der von uns erhobenen Postleitzahl, weil sich die Postverwaltungs-Grenzen ebenfalls nicht mit den Grenzen der Regierungsbezirke decken. Natürlich hätte man von den Teilnehmern noch mehr Informationen über ihren sozialen Hintergrund erbitten können, um die Möglichkeiten zum Vergleich zu verbessern. Dies hätte aber den Zeitablauf der Sendung noch mehr belastet und das Experiment sicher gefährdet. Denn ORAKEL brachte die Fernsehzuschauer in eine ganz neue und ungewohnte Situation, in der sie zunächst einmal nicht zu sehr belastet werden durften. Wenn in einigen Jahren jeder Bürger seine Kennziffer hat und aus einem zentralen Datenspeicher statistische Daten abrufbar sind, dann können die Auswertungen wesentlich verbessert werden.

Die deutlichsten Unterschiede in der Beurteilung der Umweltprobleme fanden sich zwischen den Einkommensgruppen. Die Reichen unterschieden sich am deutlichsten von den Armen, viel mehr als die Jungen von den Alten oder die Männer von den Frauen. Überrepräsentiert waren die oberen Einkommensgruppen, die mittleren und hohen Bildungsgruppen, die Männer sowie Anrufer aus Köln und der unmittelbaren Umgebung. Letzteres erklärt sich teilweise daraus, dass Teilnehmer beim Anwählen eine kürzere Telephonnummer benutzen und dadurch mit höherer Wahrscheinlichkeit »durchkommen«.

Bei der Frage nach der Bereitschaft der Industrie, freiwillig Maßnahmen zur Eindämmung der Umweltgefahr zu ergreifen, waren die Teilnehmer mit höherem Einkommen und höherer Schulbildung optimistischer als die anderen. Dies zeigte sich auch bei der Bereitschaft, maximal 10 Prozent mehr Steuern zu zahlen, wenn damit die Probleme der Umweltverschmutzung gelöst würden. Hier konnte ein deutlicher Zusammenhang zwischen Einsicht und Einkommen festgestellt werden, falls man bereit ist, eine höhere Schulbildung mit Einsicht gleichzusetzen. Vielleicht haben die Teilnehmer mit dem kleinsten Geldbeutel sich auch gesagt, dass die Verursacher - und als solche betrachten die meisten Menschen die Industrie allein - ihren Schmutz auch selbst beseitigen sollen. Deutlich wurde der Optimismus der Landbewohner gegenüber den Städtern bei der These: Die Natur hilft sich selbst. Sie wird mit den Folgen der Umweltverschmutzung allein fertig.

Bei der Betrachtung der Wertungen muss man sich aber darüber im Klaren sein, dass es sich nicht um repräsentative Stichproben der Bevölkerung handelte, die Aussagen also nicht verallgemeinert werden können. Hier werden lediglich die Unterschiede in der Bewertung zwischen den Teilnehmern dieser Sendung betrachtet. Diese haben sich ja in einer für sie neuen Situation, einer lernenden Beteiligung befunden. Man könnte denken, dass sie durch die Sendung manipuliert worden seien. Dem steht aber entgegen, dass kein einziger Standpunkt und keine einzige Interessenlage in der Sendung unwidersprochen blieb, dadurch, dass jeder Meinung im organisierten Konflikt auch eine konträre Meinung entgegengesetzt wurde. Der Teilnehmer konnte sich also mit den Standpunkten identifizieren, die seinen Erfahrungen und seiner Interessenlage am meisten entsprachen. Gleichzeitig lernte er aber auch die Gegenmeinungen kennen und respektieren.

Als positives Ergebnis dieser Sendung ist zu werten, dass ungefähr 80 Prozent der Teilnehmer glaubten, dass man mit Hilfe von ORAKEL die Meinungen der Zuschauer ermitteln kann, und etwa 95 Prozent von ihnen bei einem erneuten Experiment wieder mitmachen wollen. Etwa zwei Drittel wollten sogar, dass die durch ORAKEL ermittelten Bewertungen bei politischen Entscheidungen berücksichtigt werden.

Am Thema Umweltverschmutzung zeigte sich, dass bei allen Unterschieden in der Meinung, die teils von der Schulbildung, teils vom Einkommen, teils vom Alter abhängig waren, doch keine wesentlichen Unterschiede in der Einstellung zu diesem Problem bestehen. Die überwältigende Mehrheit der Teilnehmer - und dies gilt in diesem Fall wohl auch für die ganze Bevölkerung - ist eben von der Umweltverschmutzung in gleicher Weise betroffen, und bei denjenigen, die sich aktiv an dem Experiment beteiligten, war im ganzen gesehen ein hoher Bewusstseinsstand erreicht.

Am dritten Tag der Sendefolge wurden die Möglichkeiten und Gefahren des Systems ORAKEL von prominenten Politikern und Journalisten diskutiert. Dabei prallten die Meinungen hart aufeinander. Gerade eine Politikerin wehrte sich vehement gegen eine Fernsehdemokratie: Der Bürger würde nur irregeführt, ihm würde nur vorgespiegelt, dass er aktiv mitentscheiden könne. Außerdem sei das gegenwärtige parlamentarische System der Bundesrepublik durchaus funktionsfähig, denn die Parteien leisteten durch das direkte Gespräch zwischen Wähler und Abgeordneten die Problematisierung aller wichtigen Fragen. Demgegenüber stand die Auffassung, dass durch ORAKEL ein lebendiges und spontanes Gespräch zwischen Staatsbürgern und politischen Instanzen möglich wird. Der Bürger kann ja bei der Wahl nur in sehr grober Form seinen Willen zum Ausdruck bringen, während er im ORAKEL detailliert bewerten und mitmachen kann. Allerdings wurde bemängelt, dass er nicht mitsprechen kann, weil er in diesem System zu einer Nummer gemacht würde. Im heutigen Parlament würden jedoch, so wurde abschließend ausgeführt, viele brennende Probleme ungenügend oder überhaupt nicht diskutiert.

Gerade diese Funktion könnte ORAKEL aber übernehmen, wenn es über das Medium Fernsehen rasch und flexibel eingesetzt wird. Außerdem kann es die Neubildung von Interessengruppen dadurch unterstützen, dass man mit einem Computer die Personen identifiziert und über die elektronische Wählvermittlung zusammenbringt, die ähnliche oder gleiche Werturteile haben und gleiche politische Ziele verfolgen wollen. Derartige spontane Gruppenbildungen sind heute sonst nur sehr schwer möglich. Neue große Gruppen von Bürgern könnten sich dann organisieren, um ihre Ziele gemeinsam zu vertreten und durchzusetzen.

Die meisten, die dieses Experiment miterlebten, waren der Auffassung, dass ein bisschen schon sehr viel besser als gar nichts war. Dies zeigte sich auch in der positiven Bewertung von ORAKEL und seiner politischen Verwendbarkeit und in der Bereitschaft, wieder mitzumachen.

ORAKEL über das Gesundheitswesen

Man braucht für ORAKEL weder das Fernsehen noch einen Computer. Denn das Wichtigste ist die Struktur des Verfahrens, der organisierte Konflikt, gesteuert durch die Bürger, die ihre Meinungen artikulieren, die Erhellung und Problematisierung kritischer Entwicklungslücken und die Erarbeitung von Plänen und Alternativen. Ideal lässt sich dieses Verfahren in Schulen, innerhalb von Organisationen, bei Arbeits- und Berufsproblemen sowie bei der Stadt- und Regionalplanung einsetzen.

Im Frühjahr 1971 wurde die Studiengruppe für Systemforschung gemeinsam von der Volkshochschule und dem Deutschen Frauenring, Ortsring Heidelberg, gebeten, einmal eine ORAKEL-Veranstaltung im kleineren

Rahmen einer Bürgerversammlung zu versuchen. Da einige Zeit vorher damit begonnen worden war, ähnlich wie über die Umweltfrage eine Projektgruppe zu bilden, um kritische Entwicklungstücken im Gesundheitswesen der Bundesrepublik zu ermitteln und daraus Kriterien für die Vergabe öffentlicher Mittel zu entwickeln,[61)] einigte man sich auf ein »Medizin-ORAKEL«. Genau wie beim Umwelt-Projekt war zunächst eine Datenbasis und dazu eine kritische Analyse der gegenwärtigen Situation erforderlich. Kritisch bedeutet hier, dass sich die Richtung und Intensität der bisherigen Forschung und die Investitionen im Gesundheitswesen möglicherweise nicht ideal an den Bedürfnissen der Gesamtbevölkerung orientieren, sondern dass sich Gruppen und Organisationen im Laufe der Entwicklung eine Sonderstellung erobern konnten. Schwierig war es auch, den Begriff des Gesundheitswesens zu fassen. Denn das Gesundheitswesen, so wie es jetzt existiert, ist im Wesentlichen von dem alten Begriff der Krankheit bestimmt, der sich mehr oder weniger mit der Leistungsunfähigkeit deckt und das subjektive Empfinden von Leiden demgegenüber zurückstellt. Besonders problematisch war diese Abgrenzung dort, wo der einzelne Mensch psychische Not empfindet, seine Umwelt aber Leistung von ihm verlangt, weil er körperlich gesund ist. Je weiter man in dieser Richtung die Menschenrechte ernst nimmt, umso stärker muss man auch das heutige Gesundheitswesen kritisieren.

Bei der Vorbereitung der Fragebogen für diese Untersuchung wurde der Begriff der »Gesundheit« in dieser Richtung ziemlich offengelassen. Es war den wiederum in zwei Stufen befragten Fachleuten deshalb möglich, sich nicht nur kritisch zu äußern, sondern sehr weitreichende Vorschläge zu machen. Wie bei der Umwelt-Studie wurde auch diese Untersuchung von 100 zum Teil sehr kompetenten Fachleuten aus der ganzen Bundesrepublik mit ihrem Rat und Fachurteil unterstützt. Wer nicht in der glücklichen Lage ist - sei es durch öffentliche oder private Finanzierung - in einer mehrere Monate dauernden Befragungsaktion die notwendigen Daten und Informationen über den Problembereich für ein derartiges Experiment zu beschaffen, kann sich dennoch helfen, muss sich jedoch darüber im klaren sein, dass der Aufbau einer Datenbasis sehr viel Arbeit und Zeit erfordert. Es gibt bereits zahlreiche Beispiele für derartige Bürgerinitiativen, bei denen Material gesammelt, systematisch strukturiert und in Diskussionen weiterverarbeitet wird. Die Projektgruppe Gesundheitswesen konnte durch die Unterstützung des Gesundheitsministeriums aus einem großen Fragenkatalog von über 300 Fragen, die aus der Diskussion mit Experten sowie aus Systemvergleichen zwischen dem sozialisierten Gesundheitswesen Großbritanniens und dem Gesundheitswesen der Bundesrepublik ermittelt wurden, einen Fragebogen zusammenstellen, der noch 100 Fragen enthielt und streng untergliedert war. Bei der Auswahl der Fachleute, die nun angesprochen wurden, kam es darauf an, hohe Fachkompetenz aber auch die Beteiligung aller

wichtigen Interessenpositionen zu gewährleisten, damit keine Gruppe zum Nachteil einer anderen dominieren konnte.

Deshalb durften nicht nur Mediziner aller Fachrichtungen berücksichtigt werden, sondern es mussten auch Experten aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen, aus Verwaltung und Industrie teilnehmen. Besonders beachtet werden musste außerdem, dass auch diejenigen Gruppen zu Wort kamen, die sich im gegenwärtigen System nicht durchgesetzt haben. Dazu gehören Medizinstudenten, das gesamte medizinisch-technische Personal im weitesten Sinne, vor allem aber die Betroffenen, also die Patienten. Die Projektgruppe Gesundheitswesen übernahm bei der Veranstaltung in der Volkshochschule die Rolle der Datenbasis.

Etwa 200 Besucher nahmen an der Veranstaltung aktiv teil. Wegen der bei derartigen Veranstaltungen notwendigen begrenzten Teilnehmerzahl wurde von vornherein auf die Bildung eines Panels verzichtet. Deshalb musste auf die Auswahl geeigneter Mitwirkender für den organisierten Konflikt besondere Sorgfalt verwendet werden. Alle betroffenen Gruppen, also Patienten, Kliniker, frei praktizierende Arzte, Schwestern, Krankenkassen und die pharmazeutische Industrie mussten jeweils durch einen Vertreter dargestellt werden, der kritisch und engagiert sich für seine jeweiligen Belange einsetzte. Diese Aufgabe stellte sich bald als besonders schwierig heraus. Nur nach großen Mühen konnte ein Vertreter der pharmazeutischen Industrie gefunden werden, aber auch die Wahl unter den Krankenschwestern, die sich für ein derartiges Experiment zur Verfügung stellten, war nicht sehr groß. In den vorbereitenden Gesprächen zeigte sich immer wieder, dass diejenigen, die im gegenwärtigen System an einflussreicher oder wichtiger Stelle saßen und deshalb für das Streitgespräch von großem Nutzen gewesen wären, sich in dieser unverbindlichen experimentellen Situation nicht exponieren wollten. Von Seiten der Krankenschwestern oder des Klinikpersonals wurde mehr oder weniger deutlich ausgesprochen, dass eine allzu frei geäußerte Meinung in dieser Veranstaltung ihnen Schwierigkeiten am Arbeitsplatz verursachen könnte.

Gleich zu Beginn der Veranstaltung sollten die Anwesenden die derzeitige Krankenversorgung bewerten, Schwerpunkte für eine Reform setzen sowie die Höhe der Aufwendungen für Gesundheitsschutz beurteilen. Jeder bekam Kärtchen überreicht, auf denen er Alter, Geschlecht, Art des Versicherungsschutzes sowie die Bewertung zu den jeweils gestellten Fragen auf einer 5-Punkte-Skala eintrug. Darüber hinaus wurden die Anwesenden aufgefordert, die Fragen nach ihrer Bedeutung für eine Reform des Gesundheitswesens zu gewichten. Die auf den Kärtchen eingetragenen Antworten wurden sofort ausgezählt, die Ergebnisse graphisch dargestellt und diskutiert. Wiederum waren nur die ersten Fragen vorbereitet. Die weiteren Fragen der Veranstaltung wurden aus der Diskussion entwickelt und unter Beteiligung des Plenums formuliert. Um ein allzu

großes Sprachgewirr zu vermeiden, war eine Artikulationsstelle eingerichtet worden, bei der während der ganzen Veranstaltung fortlaufend schriftliche Stellungnahmen aus dem Plenum eingesammelt und dem Moderator zugeleitet wurden. Dieser war verpflichtet, die Diskussion im organisierten Konflikt danach zu lenken. Obwohl dieses Verfahren recht gut und schnell funktionierte, strapazierte es doch die Geduld einiger jüngerer Teilnehmer zu sehr, die sich immer wieder direkt durchsetzten und dabei unmittelbar Einfluss auf die Diskussion gewannen.

Die Diskussion im organisierten Konflikt konzentrierte sich zunächst auf

- die Mängel der außerklinischen Versorgung,
- die Kontrolle der pharmazeutischen Industrie sowie
- derzeitige Organisationsformen des Gesundheitswesens.

Die Wechselwirkungen zwischen der Diskussion im organisierten Konflikt und dem Plenum waren außerordentlich stark. Sie bestanden aus

- direkten Bemerkungen und Zurufen aus dem Plenum,
- Bewertungen, die auf den Kärtchen eingetragen und ausgezählt wurden sowie
- schriftlich abgegebenen Bemerkungen aus dem Plenum.

Der Moderator bemühte sich, den organisierten Konflikt immer wieder nach den aus dem Plenum ermittelten Zielen zu lenken. Da die Zustimmung bei einer Frage nach einer verstärkten Kontrolle der pharmazeutischen Industrie sehr hoch war, wurden entsprechende Möglichkeiten der Sozialisierung des Gesundheitswesens und sogar der Verstaatlichung der pharmazeutischen Industrie diskutiert. Die Antworten auf die Fragen waren zum Teil stark polarisiert. Dies erklärt sich aus der heterogenen Zusammensetzung der Teilnehmer.

Das Krankenversorgungs-System der Bundesrepublik beurteilten fast alle als reformbedürftig. Eine noch stärkere Unzufriedenheit wurde bei der Gesundheitsvorsorge geäußert. Insgesamt 79 Prozent der Anwesenden sprachen dem derzeitigen ärztlichen Versorgungssystem sogar die Fähigkeit ab, Gesundheit erhalten zu können. Die ärztliche Versorgung sei vornehmlich auf das Heilen von Krankheiten ausgerichtet; die meisten Vorsorgemaßnahmen kämen viel zu kurz. Dies wurde auch beim Setzen der Schwerpunkte für eine Reform des Gesundheitswesens deutlich. Die Gesundheitsvorsorge stand an erster Stelle. Rund 50 Prozent der Teilnehmer räumten ihr die höchste Priorität ein, 20 Prozent stellten die außenklinische Versorgung, 16 Prozent die klinische Versorgung und nur 7 Prozent den Bereich der Rehabilitation an die erste Stelle. Die Diskussion verlor sich nicht in Einzelheiten, sondern stellte bald auf grundlegende Reformen und zum Teil auf Systemänderungen ab. Während einzelne Reformschritte wie eine verstärkte Kontrolle der pharmazeutischen Industrie bei 89 Prozent Zustimmung fanden, war bei ausgesprochen systemverändernden Reformen die Zustimmung und Ablehnung deutlich geteilt. Eine Mehrheit von über 70 Prozent fand eine noch

verschärfte staatliche Prüfung von Pharmaka oder die Einführung eines klassenlosen Krankenhauses wünschenswert, aber nur 47 Prozent wollten eine Verstaatlichung der Pharma-Industrie, während 41 Prozent diese ablehnten. Einer direktdemokratischen Kontrolle der Pharma-Industrie stimmten jedoch wiederum 73 Prozent zu.

Die Prozentzahlen zeigen deutlich, dass von der überwiegenden Mehrzahl der Anwesenden die Leistungsfähigkeit des Gesundheitswesens in der Bundesrepublik als mangelhaft empfunden wurde. Reformmaßnahmen auf diesem Gebiet werden für sehr vordringlich gehalten. Auch bei repräsentativ im ganzen Bundesgebiet durchgeführten Untersuchungen über die wichtigsten staatlichen Forschungsaufgaben steht die medizinische Forschung mit Abstand an der Spitze,[62)] und es ist für die meisten Staatsbürger nicht einzusehen, warum die medizinische Forschung hinter anderen staatlich geförderten Forschungsgebieten zurückstehen muss und auch die übrigen Reformen im Gesundheitswesen - ähnlich wie im Bildungswesen - so langsam vorangehen.

In der offenen Bürgerschaftsversammlung zeigen sich Formen von Unmittelbarkeit der Rede und Gegenrede, die durch das technische Medium Fernsehen im ersten Experiment noch »weggeregelt« wurden. Bei dem Fernseh-ORAKEL über Umweltschutz konnte sich das Panel dauernd über die eingerichtete Artikulationsstelle zu Wort melden und Anregungen und Wünsche zum Ausdruck bringen. Bei dem zweiten ORAKEL in der Bürgerschaftsversammlung zeigte sich jedoch bald, dass nicht alle Bürger genügend Geduld und guten Willen haben, um sich den Spielregeln völlig zu unterwerfen. Trotz geschickter Bemühungen gelang es dem Moderator nicht, die Stellungnahmen des Plenums zur Diskussion über das Ausfüllen der Kärtchen laufen zu lassen. Vielmehr musste er mehrfach dem Druck des Plenums nachgeben und aus dem organisierten Konflikt heraus zur offenen Diskussion übergehen. Dies schwächte zwar die Kontinuität im organisierten Konflikt, brachte jedoch insgesamt für den Dialog keinen Abbruch, weil die Teilnehmer im Plenum keine homogenen Interessen vertraten, so dass im ganzen gesehen zwar ein etwas weniger »organisierter«, aber immerhin doch noch ein organisierter Konflikt vorhanden war.

Derartige offene Verfahren sind besonders günstig, wenn es darum geht, einen Problemkatalog erst einmal aufzustellen und sehr viele divergierende Wünsche und Bedürfnisse aufzulisten. In der dann folgenden Phase des präzisen Ausarbeitens der Probleme und ihrer Lösungswege sind jedoch arbeitsteilige Verlaufsformen notwendig, bei denen die öffentliche Teilnahme mehr eine Kontrollfunktion hat und weniger häufig und spontan eingreifen sollte. Sind Lösungswege herausgearbeitet und geht es darum, unmittelbar auf die Entscheidung hinzuarbeiten, so sind spontane und offenere Dialoge wiederum besser geeignet, die individuellen Bewertungen und die notwendigen Abstimmungen mit gegenläufigen Interessen zu beschleunigen und zu fördern.

Ähnlich wie beim ersten Experiment machte man mit der Datenbasis wiederum die Erfahrung, dass von ihr zwar in einigen Fällen aktuelle Daten wie aus der Pistole geschossen kamen, Sachverhalte, die auf längerer Berufserfahrung beruhen, jedoch eher von den gut ausgewählten Teilnehmern des organisierten Konfliktes beigesteuert wurden. Man sollte nicht von der Fiktion ausgehen, dass die Datenbasis als Vertreter einer allumfassenden Wissenschaft Wahrheit und Vernunft gepachtet hat, während die Streiter im organisierten Konflikt und vor allem das Publikum erst noch aufgeklärt und zur Vernunft gebracht werden müssen. Es wäre denkbar, der Datenbasis mehr die Rolle einer Auskunfts- und Nachschlagestelle zuzuweisen, die von allen Beteiligten in diesem Verfahren benutzt werden kann. Besonders in dem »Medizin-ORAKEL« zeigte sich, dass einige organisierte Streiter durch ihre Berufserfahrung soliden Sachverstand und erhebliches Fachwissen mitbrachten. Dasselbe gilt für eine große Anzahl der Teilnehmer im Plenum.

Zwei bis drei Stunden sind auf jeden Fall viel zu wenig, um so komplizierte Sachverhalte wie Umweltschutz, Reform des Gesundheitswesens oder die Mitbestimmung einigermaßen zufriedenstellend zu behandeln. Deswegen sollte das Verfahren mehrfach wiederholt werden. In der dazwischen liegenden Zeit können größere oder kleinere Arbeitsgruppen Einzelprobleme und Alternativen ausarbeiten und für die weitere Diskussion vorbereiten. Dazu gehört besonders die Ergänzung der Datenbasis, denn hier geht es nicht um das Nachschlagen längst vorhandener Daten oder deren Abruf irgendwann in der Zukunft aus zentralen Datenbanken, sondern um die Straffung und Ordnung von Informationen im Hinblick auf eine bestimmte Interessenposition, was auch in ferner Zukunft nicht allein von automatisierten Datenbanken geleistet werden kann. Die dazwischen geschalteten Arbeitsphasen würden es auch den Bürgern ermöglichen, von den besser Informierten Sachverstand und Fachwissen zu übernehmen und vom Status des Passiven und nur Betroffenen zum aktiv Mitwirkenden überzuwechseln.

Das Fernseh-ORAKEL und das direkte ORAKEL könnten sich in idealer Weise ergänzen. Während im Fernsehen die wichtigsten Probleme der gesamten Gesellschaft bearbeitet werden, können sich die direkten ORAKELs auf kommunale und regionale Fragen konzentrieren. Denn trotz aller Mobilität der modernen Gesellschaft leben sehr viele Bürger jahrzehntelang in einer Gemeinde und haben Einblick und Erfahrung in die dortigen Verhältnisse gewonnen. Gerade im regionalen und kommunalen Bereich ist die Bereitschaft der Bürger, sich aktiv zu beteiligen, in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Dies liegt zum Teil daran, dass Gruppen mit gleichberechtigten Interessen sich heute etwas leichter organisieren als früher, dass der einzelne sich stärker und unmittelbarer von den Problemen betroffen fühlt - sei es Stadtsanierung, eine Straßenführung oder die Planung einer neuen Versorgungseinrichtung. Während der einzelne gegenüber dem Staat und der gesamten Gesellschaft noch resigniert,

weil er die Entscheidungsprozesse in Wirtschaft, Verwaltung und Politik nicht durchschauen kann und sich ohnmächtig ausgeliefert sieht, nimmt er auf kommunaler Ebene eher die Chance wahr, direkt Einfluss zu nehmen. Die Bereitschaft zu spontaner und dauerhafter Beteiligung auch an übergreifenden öffentlichen Aufgaben lässt sich gerade durch ORAKEL einüben. Dazu müssten allerdings die Sendungen wesentlich verbessert und unterhaltsamer gestaltet werden. Besonders muss die Verzögerung zwischen Anruf und Erscheinen der Ergebnisse von bisher vielen Minuten auf Bruchteile von Sekunden reduziert werden. Eine automatische elektronische Wählvermittlung kann hier die Beantwortung des Anrufs, das Eintragen in den Kodierbogen und das Lochen und Eingeben der Karten in den Computer ersetzen. Wenn der Computer über ein Datensichtgerät die Ergebnisse auch noch direkt aufzeigt, kann man von einer spontanen Rückkopplung sprechen, weil die Verzögerung der Antwort auf Sekunden schrumpft. Beifall und Missfallen können unmittelbar über das ganze Land hinweg einen politischen Dialog wieder zu dem aufwerten, was er in den klassischen Direkt-Demokratien einmal war: eine direkte und spontane Kommunikation und nicht nur eine auf Rechtfertigung und Beifall zielende Manipulation. Die Möglichkeiten, die noch in den technischen Medien stecken, sind bei weitem nicht ausgeschöpft. Wer auf der Weltausstellung in Osaka miterleben konnte, wie eine Farbfernsehübertragung auf riesigem Bildschirm Gruppen von Menschen, die Hunderte von Kilometern voneinander entfernt waren, in Kontakt treten ließ, wie sie sich zuwinkten, riefen, miteinander sprachen, sangen und tanzten, dem wurde deutlich, welches Potential an Befreiung, aber auch an unterdrückender Manipulation vor uns liegt.

Anmerkungen

55) Gerwin, R.: Eine Meinung entsteht. Z. Christ und Welt (1967) Nr. 36, S. 24
56) Diese Experimente wurden vom Verfasser gemeinsam mit C.W. Churchman, B.M. Köhler, R. Mason, u.a. durchgeführt
57) Schelsky, H.: Der Mensch in der wissenschaftlichen Zivilisation. In: Auf der Suche nach der Wirklichkeit. Köln und Düsseldorf: Diedrichs Verl. 1965, S.144
58) Die Namen der Vertreter der einzelnen Rollen in der angegebenen Reihenfolge sind: Peter Mencke-Glückert, Günter Wallraff, Karl Schlippenbach, Helmut Krauch, Prof. Aurandt, Frau Dobrowolski; der Moderator war Hans Ahlborn
59) Es ging in diesem Zeichentrickfilm von Marie Marcks im wesentlichen um die mangelnde Fähigkeit der Bürger, Informationen zu verarbeiten, um die Entmachtung des Parlaments sowie die weitgehend nur noch formale Bedeutung von Wahlen
61) Kriterien zur Vergabe öffentlicher Mittel im Gesundheitswesen. Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Familie und Gesundheit.
62) Krauch, H.: Priorities of Research and Technological Development. Research Policy, 1(1), S. 28-39

5.5 Chemisch-toxikologische Probleme des Umweltschutzes – eine Situationsanalyse als Ergebnis einer Delphi-Befragung

Reinhard Coenen

Vorbemerkung

Im Mai 1970 wurde die Studiengruppe für Systemforschung durch das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (BMBW) beauftragt, eine Situationsanalyse über chemisch-toxikologische Probleme des Umweltschutzes zu erstellen. Sie sollte als Informationsgrundlage für die Konzeption eines Umweltforschungsprogramms des Ministeriums dienen.

Durch die Komplexität des Gebietes war es sehr schwierig, sich einen Überblick über die derzeitigen und zukünftigen Probleme in diesem Bereich zu verschaffen, der Voraussetzung für die Bildung von Schwerpunkten und die Identifizierung von Forschungs- und Technologielücken ist. In diesem Suchprozess war es notwendig, eine möglichst große Zahl von Experten einzubinden. In Übereinstimmung mit dem BMBW hielt es die Studiengruppe für sinnvoll, dies durch eine Befragung von Experten der verschiedensten Fachrichtungen zu realisieren.

Bei der Befragungsaktion wurde die sog. Delphi-Technik, ein mehrstufiges Expertenbefragungsverfahren, angewendet. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Verfahren, das von der Rand Corporation zur Vorhersage wissenschaftlich-technischer Entwicklungen entwickelt wurde. Das Prinzip der Mehrstufigkeit mit Ergebnisrückkopplung zwischen den einzelnen Befragungsrunden soll eine Quasidiskussion zwischen den Teilnehmern herbeiführen. Im Rahmen dieser Untersuchung diente die Mehrstufigkeit der Befragung dazu:

- dass in der ersten Runde von den Teilnehmern aufgeworfenen Probleme in der folgende Runde vertieft werden konnten,
- dass unterschiedliche Problemsichten aufgedeckt wurden und
- dass in der folgenden Runde Grade der Übereinstimmung bzw. des Dissenses festgestellt wurden.
- Die Auswahl der Teilnehmer wurde durch zwei Faktoren bestimmt:

- Repräsentativität im Hinblick auf die für den Umweltschutz relevanten wissenschaftlichen Disziplinen, um eine einseitige fachorientierte Sichtweise zu vermeiden;
- Repräsentativität im Hinblick auf beteiligte Interessengruppen, um einseitige interessenorientiert bestimmte Ergebnisse zu verhindern und um Interessengegensätze aufzudecken.

Der Teilnehmerkreis setzte sich demnach zusammen aus Vertretern

- der Hochschulforschung
- der außeruniversitären Forschung
- der Industrie bzw. Industrieforschung
- sowie der Umweltverwaltung von Bund, Ländern und Kommunen.

In der ersten Runde wurden 182 Experten angeschrieben, von denen etwas mehr als 50 % antworteten .Für die zweite Befragungsrunde bildete die Studiengruppe zur Erhöhung der Fachkompetenz im Hinblick auf bestimmte Teilthemen sog. Unterpanel, insg. 7 zu den Themen

- Luftverunreinigung durch Industrie, Gewerbe und Haushalte
- Luftverunreinigung durch Verkehr
- Müll und Abfall
- Wasserverunreinigung durch kommunale und industrielle Abwässer
- Pestizide
- Toxikologie
- allgemeine und spezielle Ökologie.

Für die zweite Runde wurde der Teilnehmerkreis auf 128 aufgrund von Empfehlungen von Teilnehmern der ersten Runde erweitert.

Ausgewählte Ergebnisse*)

Der Forschung kommen im Rahmen des Umweltschutzes drei grundlegende Aufgaben zu:

- die Auswirkungen der Umweltverunreinigung auf den Menschen und seine Umwelt müssen analysiert werden, um wissenschaftlich fundierte Maßnahmen (z. B. Verbote von Emissionen, Festlegung von Emissionsgrenzwerten) ergreifen zu können;
- Forschung und Entwicklung müssen die technischen Möglichkeiten schaffen, um durch eine laufende Überwachung der Umwelt rechtzeitig gefährliche Situationen erkennen und die Einhaltung von Verboten und Limitierungen von Emissionen überprüfen zu können;

*) Abdruck aus: BMBW: "Informationen - Bildung/Wissenschaft" – Nr. 10/71 v.21.10.71, S. 153 ff.

- es müssen die technisch-wissenschaftlichen Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um Emissionen zu verhindern bzw. zu verringern, z. B. dadurch, dass saubere Technologien entwickelt, verbesserte Klär- und Müllbeseitigungsanlagen geschaffen oder unerwünschte Produkte durch neue bessere Erzeugnisse ersetzt werden

Wie sich Umweltverunreinigungen auswirken, darüber liegen nicht immer wissenschaftlich abgesicherte Ergebnisse vor. Es gibt nur wenige Schadstoffe, über deren Auswirkungen sich die Experten völlig einig sind. Maßnahmen des Umweltschutzes lassen sich jedoch nur begründen und durchsetzen, wenn umfassende Kenntnisse über die Auswirkungen der Umweltverschmutzung zur Verfügung stehen.

Luftverunreinigungen

Unzählige Stoffe werden von der Industrie, dem Verkehr und den Haushalten in die Luft abgegeben. Schwefeloxide, Stäube, Kohlenmonoxid, Stickoxide und Kohlenwasserstoffe liegen dabei mit Emissionen von über 1 Mio/t pro Jahr in der BRD an der Spitze. Vielfältige Umweltschädigungen werden durch diese Emissionen verursacht.

Schwefeldioxid z. B., das zum größten Teil aus den Verbrennungsanlagen der Industrie und der Haushalte stammt, trägt zur Bildung von Smog bei, der unter ungünstigen Witterungsverhältnissen die Zahl von Krankheitsfällen mit tödlichem Ausgang beträchtlich vermehrt. Kohlenmonoxyd, das vornehmlich durch Kraftfahrzeuge emittiert wird, kann die Sauerstoffaufnahme im Blut behindern. Aber auch andere Stoffe wie Fluorverbindungen und Chlorwasserstoff müssen trotz geringerer Emissionen wegen ihrer hohen Giftigkeit als sehr gefährlich angesehen werden.

Kaum etwas weiß man über die Wirkungen von Schadstoffkombinationen. Deshalb sind die bisher festgelegten Emissionsgrenzwerte möglicherweise zu hoch. Die Fachleute raten dazu, das Zusammenwirken von verschiedenen emittierten Stoffen möglichst bald durch toxikologische Untersuchungen, die Langzeit- und möglich Kombinationswirkungen berücksichtigen, zu überprüfen.

Bei Haushaltheizungen und Verkehr sind sich die Fachleute weitgehend einig, dass sich relativ kurzfristig durch verbesserte Brenn- und Antriebsstoffe und durch verbesserte Motoren die Luftverunreinigung verringern lässt.

Unklarer ist die Situation bei den Industrieemissionen. Denn die Zahl der emittierten Stoffe ist sehr hoch und der Menge nach noch nicht vollständig erfasst.

Ein wichtiges Problem sind Feinstaub-Emissionen. Die bisher vorhandenen Reinigungsanlagen verhindern zwar weitgehend Emissionen von Grobstäuben. Jedoch reichen sie für Feinstäube, die wegen ihrer geringen

Korngröße lungengängig und als Träger u. a. krebsverursachender Schadstoffe sehr gefährlich sind, keineswegs aus.

Wasserverunreinigungen

Der Zustand der Gewässer in der BRD (der Flüsse, Binnenseen, aber auch der Küstengewässer) ist nach Meinung der meisten Fachleute bedenklich. Zahl und Anteil der Wasserfremdstoffe sind sehr hoch. Auf die Dauer wird es immer schwieriger, aus diesen Gewässern Trinkwasser zu gewinnen.

Quellen der Wasserverunreinigung sind die industriellen und kommunalen Abwässer, aber auch die Landwirtschaft; denn die von der Landwirtschaft eingesetzten Dünge- und Pflanzenschutzmittel gelangen in die Gewässer, wenn Kulturböden ausgelaugt werden.

Als unerwünscht gelten alle Stoffe bzw. Stoffgruppen, die zu Nährstoffanreicherungen der Gewässer führen (insbesondere Phosphate und Nitrate) und über die erhöhte biologische Stoffproduktion (Eutrophierung) Sauerstoffverluste verursachen; weiterhin organisch Stoffe, die zu verstärktem Sauerstoffverbrauch führen; und schließlich Stoffe, die unmittelbar toxisch für Wasserflora und -fauna sind. Als Folge des Sauerstoffverlustes können die Gewässer biologisch verarmen. Besonders stehende und langsam fließende Gewässer sind durch die Eutrophierung gefährdet. Flüsse sind dagegen stärker durch toxische Stoffe bedroht, die die Wasserfauna und -flora schädigen und damit die Selbstreinigungskraft der Gewässer vermindern.

Zwar lassen sich die Verfahren der Abwasserreinigung durch Forschung und Entwicklung wirksamer und wirtschaftlicher gestalten. Bei der derzeitigen Situation unserer Gewässer scheint es jedoch vorrangig, verstärkt vorhandene Anlagen auszubauen und neue Anlagen zu errichten.

Umweltgefährdungen durch Schädlingsbekämpfungsmittel

Eine der wesentlichen Gefahren für die Umwelt liegt nach Ansicht der Befragungsteilnehmer in der zunehmenden Verwendung von Chemikalien (Pestiziden) zur Bekämpfung von Schadorganismen. Als Bakterizide, Fungizide, Herbizide, Fasciolizide, Nematizide, Molluskizide, Insektizide, Acarizide und Rodentizide werden sie in weiten Bereichen der Land- und Forstwirtschaft, in Industrie und Haushalt zur Schädlingsbekämpfung bzw. zur Lebensmittel- und Holzkonservierung angewandt.

Viele Pestizide sind vor allem deshalb gefährlich, weil sie nur langsam biologisch abgebaut werden und sich in Nahrungsketten anreichern können. Hierzu kommt ihre zum Teil ausgeprägte Toxizität. Sie bewirken schwere öko-

logische Störungen als Folge ihrer Breitenwirkung, z. B. indem sie natürliche Feinde von Schadorganismen vernichten und dadurch die Vermehrung dieser Organismen begünstigen.

Die Gefährlichkeit vieler Pestizide zwingt nach Ansicht der Experten dazu, ihre Anwendung einzuschränken. Beispielsweise sollten sie durch spezifischer wirkende Chemikaliengruppen mit geringerer Dauerwirkung ersetzt werden. Ferner wird empfohlen, biologische und biochemische Verfahren im Pflanzenschutz zu nutzen.

Ob solche Verfahren tatsächlich wirksame Alternativen zur chemischen Schädlingsbekämpfung bieten, ist noch nicht geklärt. Jedoch lässt sich damit die Verwendung von chemischen Bekämpfungsmitteln auf das absolut notwendige Minimum beschränken.

Giftstoffe in ihrer Auswirkung auf den Menschen und seine Umwelt

Die Gesamtbelastung der Umwelt des Menschen durch giftige Stoffe in Luft, Trinkwasser und Nahrungsmitteln sowie durch Geruchsbelästigung wird als toxische Gesamtsituation bezeichnet. Den befragten Experten erscheint es sehr schwierig, die toxische Gesamtsituation quantitativ zu kennzeichnen, solange der Wissensstand über die Wirkungen der Einzelkomponenten noch unzureichend ist. Dringend geboten sind vor allem sorgfältige epidemiologische Untersuchungen, in denen die Zusammenhänge zwischen Herz-, Kreislauf-, neurophysiologischen sowie Krebskrankheiten und bestimmten Umweltbedingungen ermittelt werden.

Die meisten der bisher vorliegenden Forschungsarbeiten zum Umweltschutz sind auf die Auswirkungen aller möglichen Immissionen auf Komponenten oder Elemente von Ökosystemen gerichtet. Eine solche Betrachtungsweise führt zu widersprüchlichen Forschungsergebnissen und zu Resultaten von nur begrenzter Aussagekraft. Einzelstoffanalysen müssen deshalb durch ökologisch-systemanalytische Untersuchungen ergänzt werden. Nur so lässt sich letzten Endes entscheiden, welche Immissionen vordringlich vermindert werden müssen.

Zu den ökologischen Problemen gehört auch die Messung der allmählich vor sich gehenden Veränderungen unter dem Einfluss von Schadstoffen: Klimabeeinflussungen durch Luftverschmutzung mit allen ökologischen Konsequenzen oder Veränderungen von Gewässertypen. Schließlich bildet die Landschaftsökologie die Grundlage für jedwede Raum- und Bodennutzungsplanung. Im Sinne des Umweltschutzes scheinen hier noch erhebliche Kenntnislücken, speziell über die Belastbarkeit von Landschaftsräumen, zu bestehen.

Stand und Leistungsvermögen der Umweltforschung

Eines der interessantesten Resultate der Situationsanalyse ist die Aussage, dass die gegenwärtige Forschungstätigkeit auf dem Umweltgebiet größer als erwartet ist. Allerdings ist die Verwertung der Forschungsergebnisse deshalb ungenügend, weil die Aktivitäten im nichtindustriellen Bereich zersplittert und manche Forschungseinrichtungen nicht groß genug sind. Ferner fehlt eine zentrale Dokumentation und letztlich die Zusammenfassung der Einzelstoffanalysen zu einem Wirkungskataster der Schadstoffe von mehr als nur begrenztem Aussagewert.

Obwohl es noch immer keine Untersuchungen über Kombinationseffekte und Langzeitwirkungen von Schadstoffen oder die Belastbarkeit von Ökosystemen gibt, gestattet der Stand der Umweltforschung, bereits Maßnahmen gegen die Emission verschiedener Schadstoffe einzuleiten. Die meisten der komplexen Probleme ökologisch-toxikologischer Art müssen jedoch noch gelöst werden. Das kann nur über eine verstärkte Forschung geschehen, die unerwünschte Wirkungen von Schadstoffen klärt, diese in den Umweltbereichen nachweist und Möglichkeiten aufzeigt, Schadstoffe durch umweltfreundlichere Produkte und die Anwendung neuer Technologien zu beseitigen und zu ersetzen.

5.6 Die rollende Katastrophe*)

Was sind die Alternativen zur Umweltmisere?[1)]

Marianne Kesting

Seltsamerweise macht schon seit Beginn der industriellen Ära sich bei bestimmten Dichtern ein Bewusstsein bemerkbar, das uns in der Umweltforschung als neu offeriert wird: dass diese Industriegesellschaft mit ihren vereinseitigten technologischen Fortschrittsidealen auf eine erdweite Katastrophe zurolle. Schon 1841 klagte Edgar Allan Poe die „industrielle Zerstörung des Erdantlitzes an und beschrieb 1839 die zukünftige Vernichtung des Planeten als eine Konsequenz des hypertrophen technischen Machens. Herman Melville begriff im Jahre 1855, welch ungeheuerliche Versklavung des Menschen durch die Industriearbeit in Gang gesetzt wurde. Flaubert prophezeite seit Mitte des vorigen Jahrhunderts, die Menschheit werde sich der großen Ressourcen, die

*) Wiedergabe einer Rezension aus der Frankfurter Allgemeinen Zeitung vom 27. 1. 1973

ihr durch Wissenschaft und Technik zuwüchsen, nicht bedienen können. Dies nur einige literarische Zeugen. Es ist heute schwierig, sie als Reaktionäre anzuprangern. Die Umweltforschung bringt für ihre Diagnosen exakte Daten bei, die uns der Meditation darüber entheben, ob gewisse Dichter richtig gesehen haben oder nicht.

Inzwischen wächst die Literatur zur Umweltmisere, aber es wächst zugleich auch die wirkungsvolle Verdrängung des Problems in der Öffentlichkeit. [...]

Auf ein sehr wichtiges Buch eines Autorenkollektivs von Umweltforschern, Juristen, Ärzten, Naturwissenschaftlern, Alternativen zur Umweltmisere möchte ich aufmerksam machen. Hier werden kurz und konkret alle Daten und Fakten zusammen gestellt über Luft-, Fluss- und Meeresverseuchung durch welche Industrien und Technologien, durch welche Chemikalien, Produkte und Prozesse, über die Erschöpfung der lebensnotwendigen Landschaftsressourcen durch Bebauung und ständige Industrieerweiterung, Bevölkerungswachstum, über die bereits katastrophalen Auswirkungen auf Todes- und Krankheitsraten, über die Radioaktivität, über die Sünden der Arzneimittelindustrie, der Landwirtschaft, die unkontrolliert mit allen möglichen Chemikalien und Bioziden herumlaboriert usw. usw. Der Katalog ist ungeheuerlich.

Die Autoren versagen sich das wohlfeile Geschwätz von einer vermenschlichten Umwelt, das speziell diejenigen, die extrem an ihrer Verunmenschlichung arbeiten zuweilen als Beruhigungspille unter das Volk streuen; stattdessen stellen sie ihrem Sündenkatalog einen Katalog der Abwehrmaßnahmen zur Seite, aber auch einen Katalog der Verhinderungen jener Abwehrmaßnahmen. Verhinderungsinstanz erster Ordnung ist selbstverständlich die allgewaltige Industrie, die mit ihrer Wirtschafts- und Wachstumsideologie das Denken der Regierungen wie der meisten Bürger weitgehend bestimmt. Dass die freie Marktwirtschaft unser aller Freiheit und Wohlergehen bedeute, wird heute noch allerorten ungescheut propagiert, auch wenn mittlerweile gewiss ist, dass wir, wie bereits Poe aussprach, „an unserer eigenen Zerstörung arbeiten".

Ebenfalls ist evident, dass die einflussreichen industriellen Interessengruppen durch Verharmlosung der Aspekte oder den Forschungsaufschub auch einen Aufschub der Umweltmaßnahmen bewirken. Industrieunabhängige Forschungsunternehmen sind, wie unsere Autoren ermittelt haben, von „bescheidener Größe" – und es gibt zu wenige. Ferner werden notwendige Maßnahmen verhindert durch das mangelhafte Grundgesetz, den fatalen bundesrepublikanischen Förderalismus, die Abhängigkeit der Städte von der Gewerbesteuer (die sie zur Industrieansiedlung veranlasst), das absolut unzulängliche Strafrecht gegen Wirtschaftsverbrechen. All das bildet, zusammen mit dem höchst unaktuellen Fortschrittsoptimismus, ein dichtes Netz zur Verhinderung durchgreifender Umweltmaßnahmen.

Aus diesem Grunde ist der Schrei nach dem starken Staat, den der Verfassungsrechtler Ernst Forsthoff bereits in seinem Buch Der Staat der Industriegesellschaft (Beck Verlag) und jüngst in einem vieldiskutierten Vortrag (F.A.Z. v. 28.10.72) ertönen ließ, unabweisbar. Die Frage „Wer schützt den Bürger" kann nur an den Staat gerichtet werden. Aber das provoziert gleichzeitig die von Forsthoff nicht aufgegriffene Frage: „Wer eigentlich kontrolliert den Staat?" Solange die Industrielobby allein durch Beraterverträge von den Abgeordneten aufwärts bis zu den Ministern die staatlichen Maßnahmen insgeheim beeinflusst, ist vom Staat keine wirksame Kontrolle der Industrie zu erhoffen. Also müsste zunächst einmal ein Arsenal von Gesetzen geschaffen werden, die die lukrativen Verbindungsbrücken zwischen Staat und Industrie lahm legen; darüber aber müssten wiederum die befinden, die gerade von diesen Verbindungen profitieren. Man muss schon an phantastische Tugenden glauben, um anzunehmen, dass die Industrielobby sich selbst abschaffen werde. Auf diesen letzten Zusammenhang kommt unser Autorenkollektiv nicht zu sprechen. Stattdessen weist man zu Recht darauf hin, dass die Industrie ohne staatlichen und gesetzmäßigen Zwang nicht zum Umdenken, geschweige denn zu durchgreifenden Maßnahmen zu bewegen wäre. Dass die bisherigen umweltschützenden Gesetze unzulänglich sind, ist bekannt; und selbst ihnen fehlen die Vollzugs- und Kontrollorgane. Also sind sie, aufs Ganze gesehen, unwirksam. Die Industrie muss sich ihretwegen nicht beunruhigen.

Von Bedeutung scheint mir in unserem Buch die Aufzählung der Umgehungsmaßnahmen und Aufschubmanöver seitens der Industrie, des Arguments etwa, zuvor müsste die Forschung weiter voran getrieben werden. Soweit ist die Forschung immerhin, dass sehr exakte Daten über die schlimmen Auswirkungen dessen, was nun schon im Gang ist, vorliegen. Ein weitverbreiteter Schachzug ist auch der, dem Verbraucher den schwarzen Peter zuzuschieben, auf Büchsen und Autowracks in der Landschaft, auf die umweltverseuchenden Privatautos und Ölöfen hinzuweisen. Aber wiederum ist es die Industrie, die ohne Rücksicht auf möglichen Missbrauch, die schädlichen Produkte herstellt und der Bevölkerung mit Hilfe eines riesigen Werbearsenals aufschwatzt, ohne dass der Staat ihr die nötigen Auflagen schüfe, die dergleichen schon an der Wurzel abkappten. Man weiß, dass seit langen Jahren schon durch die Industrie „umweltfreundliche" Patente aufgekauft werden, damit derlei Produkte nicht gewisse Industrien lahm legen. Und auch der Müll, besonders der Verpackungsmüll, wird schließlich bewusst produziert. Er ist der schlichte Preis ständiger Produktionssteigerung.

Zu Recht monieren die Autoren, dass den gewaltigen Interessenverbänden der Industrie keine Interessenverbände der Bevölkerung entgegenstünden. Ich möchte hinzufügen: wo Bürgerorganisationen je aufgestanden sind, um sich gegen die Neuerrichtung schmutziger Industrien zu wehren, sind sie meist er-

folgreich durch die mit der Industrie vereinigten staatlichen Instanzen beiseite geschoben worden. Nicht selten fungieren Bund und Länder als Hauptaktionäre jener Konzerne, gegen die sich die Bürger wehren. Im Übrigen denke man an den skandalösen Fall der Atomkraftwerke.

Bisher also hat der Staat in dieser Richtung versagt.

Man blickt in die Runde, wer sich eigentlich des Problems annehmen könne. Die Gewerkschaften? Bisher sind sie allenfalls als Gewinnkontrolleure der Unternahmen angetreten, und zwar nicht um zu bremsen, sondern um zu partizipieren. Ihr Hauptziel ist die Sicherung und ständige Erweiterung der Arbeitsplätze, die nur durch Produktionserweiterung möglich ist. Bleibt die Presse, das sogenannte demokratische Kontrollorgan des Staates. Zuweilen murrt sie und bringt apokalyptische Daten, die aber meist im Wirtschaftsteil der gleichen Zeitung schon dementiert werden. Auch hat die Pressefreiheit eine harte Grenze: die Zeitungen sind abhängig vom Annoncenausstoß – der Industrie.

[...] Die internationalen Maßnahmen – das erwies die deprimierende Umweltkonferenz Juni 1972 in Stockholm – werden durch die Interessenkollisionen zwischen den Industrienationen und den sogenannten Entwicklungsländern ebenfalls wirkungsvoll verhindert. Auch hier herrscht das Konkurrenzdenken der Nationen untereinander, außerdem der Bevölkerungsdruck, der die Entwicklungsländer zur Industrialisierung treibt – ohne Rücksicht auf zukünftige Probleme.

Die im Titel annoncierten Alternativen zeigt unser Buch nur an einzelnen wichtigen Punkten auf, aber es beurteilt selbst deren Chancen ganz außerordentlich skeptisch. Und dies, fürchte ich, ist ein realistischer Aspekt. Vorläufig gibt es keinen anderen Weg als die Bevölkerung aufzurütteln und die Regierung auf diesem Wege zu umfassenden Maßnahmen zu veranlassen. Ein langer Weg. Die Parteien in der Bundesrepublik haben, wohl um die wahlhelfende Industrie nicht zu vergrämen, nicht einmal das Thema aufgegriffen, und selbst zur Wahl hat man von keiner Seite etwas anderes vernommen als ein paar unverbindliche Phrasen. Soweit die „Alternativen zur Umweltmisere“, die das junge und gescheite Autorenkollektiv nüchtern genug beurteilt. Eigentlich ist der circulus vitiosus, in dem sich die Industriegesellschaft bewegt, vollkommen. [...]

1) Coenen / Fehrenbach / Fritsch / Goetzmann / Piotrowski / Schladitz: „Alternativen zur Umweltmisere. Raubbau oder Partnerschaft?“ Hanser Verlag, München 1972

8 Die Autorinnen und Autoren

Gotthard Bechmann

Er studierte Rechtswissenschaft, Soziologie und Philosophie in Frankfurt. Seit 1975 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter der AFAS bzw. des ITAS an zahlreichen Projekten der Risikoforschung, der Forschungsplanung sowie der Umwelt- und Techniksoziologie tätig. Gotthard Bechmann hat ein Institut für Technikforschung und globale Umweltprobleme in Moskau mit aufgebaut und ist seit 2010 Honorarprofessor an der Moskauer Lomonosov Universität.

Andrea Brinckmann

Sie studierte Sozial- und Wirtschaftsgeschichte an der Universität Hamburg. Als Mitarbeiterin des ITAS promovierte sie über die Geschichte der SfS. Gegenwärtig arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Helmut-Schmidt-Universität der Bundeswehr in Hamburg.

Charles West Churchman

Er war ein amerikanischer Philosoph und Systemwissenschaftler. Nach wissenschaftlichen Stationen an verschiedenen amerikanischen Universitäten wurde er 1957 Professor an der University of California. Er war Pionier auf dem Gebiet des Operation Research. Er verstarb im Jahre 2004.

Reinhard Coenen

Er studierte Volkswirtschaft an der Universität Heidelberg war von 1964 bis 1975 Mitarbeiter und zugleich stellvertretender Leiter der SfS. Nach ihrer Auflösung im Jahr 1975 wurde er zusammen mit anderen ehemaligen Kolleginnen und Kollegen Mitarbeiter beim Forschungszentrum Karlsruhe in der Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS) und danach im ITAS. Bis zu seinem altersbedingten Ausscheiden war er stellvertretender Leiter dieser Einrichtungen. Er lebt in Heidelberg.

Lothar Czayka

Er studierte Volkswirtschaft an der Universität Heidelberg und war dort von 1962 bis1966 wissenschaftlicher Assistent. Danach war er Lehrbeauftragter an der TH Darmstadt, wo er sich auch habilitierte. Er arbeitete zwischenzeitlich für die SfS und war dann Professor für Volkswirtschaft an der Universität Frankfurt bis zu seiner Emeritierung. Er lebt in Neckargemünd-Dilsberg bei Heidelberg.

Günther Frederichs

Günther Frederichs hat Mathematik studiert und wurde nach seinem Studium Mitarbeiter

der SfS. Nach deren Auflösung und der Eingliederung eines Teils der Gruppe in das Forschungszentrum Karlsruhe im Jahre 1975 wurde er Mitarbeiter der AFAS bzw. des ITAS. Nach seinem altersbedingten Ausscheiden lebt er inzwischen in der Nähe von Bonn.

Fritz Gloede

Er studierte Soziologie in Göttingen und Frankfurt und ist seit Beginn der 80er Jahre Mitarbeiter in der AFAS bzw. im ITAS beim Forschungszentrum Karlsruhe (jetzt KIT).

Armin Grunwald

Er studierte Physik und promovierte an der Universität Köln. 1988 wurde er an der Universität Marburg in Philosophie habilitiert. Nach Tätigkeiten in Industrie und Forschung, u.a. als stellvertretender Direktor der Europäischen Akademie zur Erforschung der Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen in Bad Neuenahr, ist er seit 1999 Leiter des ITAS und Professor für Technikphilosophie und Technikethik an der Universität Karlsruhe. Zugleich leitet er seit 2002 das TAB in Berlin. Zuvor war er auch Professor für Technikfolgenabschätzung an der Universität Freiburg.

Marianne Kesting

Sie studierte Germanistik, Musik- und Theaterwissenschaften. Nach Promotion und Habilitation hatte sie eine Professur für Vergleichende Literaturwissenschaften an der Ruhr-Universität Bochum inne.

Claus Koch

Er studierte in München und Frankfurt Philosophie, Ökonomie und andere Geisteswissenschaften. Danach arbeitete er als Publizist, Essayist und Journalist. Er war u.a. von 1960 bis 1968 Redakteur der Zeitschrift „ Atomzeitalter“ und Mitgründer der sozialwissenschaftlichen Zeitschrift Leviathan. Er lebte in Berlin und verstarb im Dezember 2010.

Helmut Krauch

Er studierte Chemie an der Universität Heidelberg, promovierte in diesem Fach und habilitierte sich später in Göttingen in Soziologie. Er gehörte zu den Mitgründern der Studiengruppe für Systemforschung. Er war ihr Vordenker und Ideengeber und bis zu seinem Ausscheiden im Jahr 1975 auch einer der Leiter. Danach war er Professor für Systemdesign an der Universität Kassel bis zu seiner Emeritierung. Er verstarb im Oktober 2010 in Heidelberg.

Anne-Petra Lellwitz

Sie studierte Systemdesign an der Gesamthochschule (jetzt Universität) Kassel und war an Systemanalyseprojekten, der Produktentwicklungsforschung und in der Marktforschung tätig. Anne-Petra Lellwitz arbeitet derzeit als selbständige Marktforschungsberaterin.

Herbert Paschen

Er studierte Sprachen und Volkswirtschaft an der Universität Heidelberg. 1963 stieß er zur SfS und wurde einer ihrer Leiter. Nach ihrer Auflösung und der Eingliederung eines Teils der Gruppe in das Forschungszentrum Karlsruhe im Jahre 1975 war er Leiter der AFAS und des ITAS. Ab 1990 war er dann auch Leiter des von ITAS betriebenen Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) in Bonn und danach in Berlin. Gleichzeitig war er Honorarprofessor an der Universität Kassel und lehrte dort Technikfolgenabschätzung. Er lebt in Heidelberg.

Ulrich Riehm

Er studierte Soziologe und Pädagogik an der Universität Mannheim. Nach einer Fortbidung in Informatik und Tätigkeit in der Industrie ist er seit 1979 Mitarbeiter der AFAS bzw. des ITAS am Forschungszentrum Karlsruhe (jetzt KIT). Gegenwärtig ist er zum TAB in Berlin delegiert.

Horst Rittel

Er studierte Mathematik und theoretische Physik an der Universität Stuttgart. Nach Tätigkeiten in der Industrie und an verschiedenen Hochschulen, u.a. als Dozent an der Hochschule für Gestaltung in Ulm war er ab 1963 Professor für Science of Design an der University of California und ab 1989 auch Professor an der Universität Stuttgart. Horst Rittel war ab 1961 auch Berater und freier Mitarbeiter der SfS. Er starb 1990 in Heidelberg.

Albrecht Schmücker

Er studierte Sozial- und Geisteswissenschaften, behielt aber sein Interssse an Naturwissenschaften sowie Technik und ihren Folgen. Einige Jahre arbeitete er am Design-Fachbereich der Gesamthochschule (jetzt Universität) Kassel. Er studierte Musik und ist derzeit als freiberuflicher Musiker und hauptberuflicher Musikschullehrer tätig.

Rolf Peter Sieferle

Er studierte Geschichte, Politikwissenschaften und Soziologie in Konstanz und in Heidelberg und habilitierte sich 1984 für das Fach Neuere Geschichte. Nach Lehrtätigkeiten an verschiedenen Universitäten (u.a. Mannheim und Kassel). Gegenwärtig ist er Professor für Allgemeine Geschichte an der Universität St. Gallen in der Schweiz.

Karl-Heinz Simon

Er studierte Elektrotechnik, später Philosophie, Soziologie und Politische Wissenschaften; Promotion in Planungswissenschaften an der Gesamthochschule (jetzt Universität) Kassel. Er arbeitet in der Systemforschung, u.a. im Energiebereich und an Gesellschaft-Umwelt-Interaktionen. Derzeit ist er als Geschäftsführer des Center for Environmental Systems Research in Kassel tätig.

ISBN 978-3-86219-204-5