

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM
KARLSRUHE**

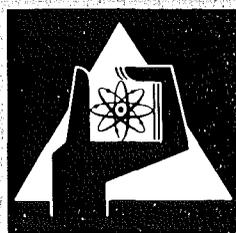
November 1974

KFK 2066

Institut für Angewandte Systemtechnik und Reaktorphysik

DIE STRUKTUR SYSTEMTECHNISCHER ARBEIT
Entwurf eines qualitative Aspekte berücksichtigenden
Entscheidungsprozesses

P.J. Jansen



**GESELLSCHAFT
FÜR
KERNFORSCHUNG M.B.H.
KARLSRUHE**

Als Manuskript vervielfältigt

Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor

GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M. B. H.
KARLSRUHE

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

KFK 2066

Institut für Angewandte Systemtechnik und Reaktorphysik

D I E S T R U K T U R S Y S T E M T E C H N I S C H E R A R B E I T

Entwurf eines qualitative Aspekte berücksichtigenden
Entscheidungsprozesses

von

Peter-Jörg Jansen

Gesellschaft für Kernforschung m.b.H. Karlsruhe

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit möchte den Prozeß wissenschaftlicher Beratung der Politik verbessern helfen. Dazu werden die Stufen eines Entscheidungsprozesses entworfen, der qualitative Aspekte bei einer Beurteilung zu berücksichtigen gestattet. Es soll

1. der Beratungsprozeß in Beratungsgremien soweit strukturiert werden, daß eine Meinungsbildung und Erarbeitung von Empfehlungen möglich wird (strukturierter Prioritätenfindungsprozeß),
2. die für eine wissenschaftliche Beratung notwendige Stufung der erforderlichen Zuarbeiten zu Beratungsgremien dargestellt werden (vorbereitende Analysen),
3. aufgezeigt werden, wie es möglich werden kann, nicht nur über die Lösung bereits offensichtlicher Probleme zu beraten, sondern, die gesellschaftliche Entwicklung vorwegnehmend, schon rechtzeitig Empfehlungen für Maßnahmen herzuleiten (Antizipation von Problemen).

Diese drei Anliegen sollen in dieser Arbeit unter dem Begriff Systemtechnik erläutert werden, womit angestrebt wird, die erforderlichen methodischen Erkenntnisse in einen speziellen Wissenschaftszweig einzuordnen.

Abstract

A Formal Approach to Systems Analysis

This study analyses procedures of scientific advice to political decision-makers. The decision process is described and structured in such a way, that technology assessment including qualitative aspects will be possible. The approach is in terms of general systems theory.

Mit der vorliegenden Arbeit habilitierte sich der Autor am 22. November 1973 an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Fridericiana (TH), Karlsruhe, für das Lehrgebiet Systemtechnik.

Für die stets großzügige Unterstützung beim Zustandekommen dieser Arbeit sei Herrn Prof. W. Häfele und Herrn Prof. R. Henn vielmals gedankt.

Für eine Vielzahl von Diskussionen und kritischen Kommentaren, sowie einer eingehenden Durchsicht und Korrektur der Arbeit möchte der Autor insbesondere Herrn G. Friede und Herrn Universitätsdozenten Dr. O. Moeschlin danken. Aufgrund längerer Zusammenarbeit haben auch viele Gespräche mit den Herren G. Halbritter, Dr. G. Liedke, F. Solms und H. Zajonc nützliche Anregungen gegeben. Für die unermüdliche Durchführung der Schreibarbeiten gilt Frau Renate Tonk besonderer Dank.

Vorwort

Ursprünglich bezeichnete der sich langsam ausbildende Begriff Systemanalyse wohl nur ein Bündel von Methoden. Operations Research, Statistik, Prozeßkontrolle und Kybernetik mögen einige der Methoden bezeichnen, die hier gemeint sind. Erst in den letzten Jahren wird deutlich, daß die so angesprochenen Methoden etwas Gemeinsames haben. Heute ist die Systemanalyse dabei, sich zu einem eigenen wissenschaftlichen Zweig zu entwickeln. Vor allem sind es die praktischen Anwendungen, die zu solcher Weiterentwicklung geführt haben. Bei den heute anstehenden Entscheidungsproblemen ist es immer weniger möglich, im Rahmen hergebrachter Aufteilungen zu Schlußfolgerungen zu kommen. Wir beginnen zu erkennen, wie in steigendem Maße Interdependenzen das Wesen eines Problems ausmachen. Das Umweltproblem und, noch akuter, das Energieproblem sind Beispiele dafür, daß ein fragmentierendes Verständnis heute immer weniger angemessen ist. Vielmehr geht es um die Synthese, um von daher auch bei Teilproblemen dann angemessen handeln zu können. Die sich so darstellenden wissenschaftlichen Aufgaben lassen sich in ihrem Umfang und vor allem in ihrer Neuartigkeit kaum überschätzen.

In dieser Lage ist es dringend erforderlich, Methoden zu entwickeln und zu begrifflichen Klärungen zu kommen. Bezeichnenderweise gibt es bis jetzt noch keine Definition des Begriffes Systemanalyse, die auch nur von einer Mehrheit der systemanalytisch arbeitenden Wissenschaftler akzeptiert würde.

Hier führt die von Herrn Jansen vorgelegte Arbeit einen Schritt weiter. Vor dem Hintergrund der am Institut für Angewandte Systemtechnik und Reaktorphysik des Kernforschungszentrums Karlsruhe erworbenen breiten Erfahrung in der Durchführung konkreter systemanalytischer Aufgaben legt Herr Jansen eine streng formale Beschreibung systemanalytischen Vorgehens vor. Eine Besonderheit der Arbeit besteht dann darin, daß

solcher streng formalen Beschreibung die verbale Beschreibung der in Rede stehenden Zusammenhänge zugeordnet ist. Von daher entsteht ein Maximum an Einsicht in die Art und Weise systemanalytischen Vorgehens.

Die Anforderungen an die Systemanalyse wachsen ständig. Energie, Umwelt, Wasser, Ernährung, Information, Verkehr, Städte sind Stichworte, die solche Anforderungen beispielhaft bezeichnen. Im Hinblick auf die Größe dieser Anforderungen ist der rasche Ausbau des wissenschaftlichen Zweiges Systemanalyse eine dringende Notwendigkeit. Die Arbeit von Herrn Jansen soll ein Beitrag zur Lösung der daraus entstehenden Aufgaben sein.

Prof. W. Häfele

15. Juli 1974

<u>Gliederung</u>	Seite
1. Wissenschaft und Politik	4
1.1 Eine kybernetische Betrachtungsweise	6
1.2 Bezug zur Forschungsplanung	12
1.3 Der Umkreis von Systemtechnik	14
2. Formale Skizze systemtechnischen Arbeitens	20
2.1 Die Struktur der Situationsklärung	20
2.2 Merkmale der Systemanalyse	26
2.3 Der Bewertungsprozeß	31
2.3.1 Die Teilbewertung	31
2.3.2 Die Wertsynthese	33
3. Erläuterung der Arbeitsschritte und ihre organisatorische Verwirklichung	37
3.1 Ergänzungen zum Systembegriff	37
3.2 Nachdenkekapazitäten	40
3.3 Systemanalyseteams	42
3.4 Die Teilbewertung	45
3.5 Die dynamische Diskussion	48
3.6 Das Beratungsgremium	52
4. Verwirklichungsansätze	62
4.1 Systemtechnische Teams	63
4.2 Ausblick	67
Exkurs	71
Anmerkungen	79
Abkürzungen und Übersicht	137
Literatur	141

1. Wissenschaft und Politik

Die Kompliziertheit industrieller Großgesellschaften, die sich aus der Anzahl verschiedenartiger Teile, die diese Gesellschaften ausmachen, ergibt und die Komplexität industrieller Großgesellschaften, die sich aus der Anzahl verschiedener Beziehungen unter Teilen der Gesellschaft ergibt /G. Ropohl, 1974/, * veranlassen Lompe in seiner Abhandlung "Wissenschaftliche Beratung der Politik" zu der Behauptung, daß industrielle Großgesellschaften ohne eine "Vielzahl von politischen Eingriffen, ohne eine gezielte Gesellschaftspolitik überhaupt nicht funktionsfähig" sind /K. Lompe, 1966, S. 2/. Wer sinnvolle Politik betreiben will, muß die wesentlichen gesellschaftlichen Zusammenhänge und die Tendenzen kennen, die dahin drängen, sie zu verändern..." /S. 3/ Solche Zusammenhänge und Tendenzen sind Gegenstand der Untersuchung vieler Wissenschaften. Eine Regierung, die "sinnvolle Politik" betreiben will, sollte auf eine wissenschaftliche Beratung nicht verzichten. "Was man aber heute unter 'wissenschaftlicher Beratung' einer Regierung verstehen muß ist nicht die gelegentliche Erteilung eines Rates von Mund zu Mund, auch nicht die gelegentliche Erstellung eines Gutachtens, sondern die Ausarbeitung komplexer Konzeptionen, in denen eine langfristig zu entscheidende Frage nach jeder Richtung durchdacht und durchgerechnet ist, was bedeutet, daß sie unter dem Aspekt verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen systematisch untersucht wird" /H.P. Bahrtdt, 1963, S. 109/. Die derzeitige wissenschaftliche Beratung (z.B. der Bundesregierung der BRD) erscheint jedoch in vielen Punkten nicht so organisiert, daß eine wissenschaftliche Beratung im Sinne von Bahrtdt zustande kommt /vgl. C. Koch, 1972/. Meist sind die wissenschaftlich qualifizierten Persönlichkeiten in den Beratungsgremien zeitlich überfordert und es mangelt an der Möglichkeit ausführlicher Voranalysen sowie breiter Diskussion der Ergebnisse und anstehender Probleme /G. Picht u.a., 1971/. Dazu kommt, daß das Selbstverständnis der Wissenschaftler im allgemeinen nicht mit einer Beratungsfunktion vereinbar ist ¹⁾ und ein z.T. einseitiger Einfluß der Naturwissenschaften auf Gesellschaftswissenschaften vorliegt. Dies läßt sich in etwa durch ein Zitat von Schelsky beleuchten: "Die Zahl legt eine reichere Wirklichkeit offen; daher ist die quantifizierende Analyse der sozialen Wirklichkeit aus

*) Zitatstellen werden jeweils in dieser Kurzform im Text vermerkt. Am Ende der Arbeit sind die Zitatstellen in alphabetischer Folge ausführlich zusammengestellt. Seitenangaben im Text ohne Autor beziehen sich auf die zuletzt genannte Zitatstelle.

Gründen der entsubjektivierenden Erkenntnisehrlichkeit unentbehrlich" /H. Schelsky, 1959, S. 80/. Es soll darauf hingewiesen werden, daß hierin "jener kognitive Perfektionismus (wurzelt), der oft dazu führt, daß alles das, was nicht optimal quantifiziert werden kann, als unwissenschaftlich aus der Arbeit der Gelehrten verbannt wird" /K. Lompe, 1966, S. 91/. Das praktisch Mögliche oder das Wünschenswerte zu suchen, wird der Politik überlassen, man zieht sich auf theoretische Erkenntnis und bestenfalls ein technisches Verfügbarmachen dessen, was man kann, zurück /J. Habermas, 1968, S. 146 ff/. ²⁾ Was die "Erkenntnisehrlichkeit" betrifft, so ist Schelsky entgegenzuhalten, daß in der Themenwahl, in der Beurteilung der empirischen Ergebnisse, in den Modellen, die zu inhaltlichen Stellungnahmen führen sollen usw. immer Vorprägungen mitspielen. Es ist deshalb "wiederum eine Frage der intellektuellen Redlichkeit, daß der Berater die Maßstäbe seiner Kritik offen ausspricht" /K. Lompe, 1966, S. 169/, oder anders gesagt, der Wissenschaftler seine "axiologischen Prämissen" ausweist. ³⁾ Trotz der zeitlichen Überforderung der wissenschaftlichen Berater und der teils gegenüber einer Beratungsfunktion unangemessenen Einstellung der Wissenschaftler ist der Einfluß der Wissenschaft auf unsere heutige Gesellschaft unbestritten. Demzufolge sind z.B. Umweltprobleme, Welt-Ernährungsprobleme, die Bedingungen für eine psychologisch gesunde Gesellschaft u.a.m. "Herausforderungen" /G. Picht, 1969, S. 367; W. Häfele u.a., 1971 (a), S. 6/ an die Wissenschaften, können nur durch viele Wissenschaften gemeinsam gelöst werden und sind von politisch weittragender Bedeutung.

Umweltprobleme z.B. sind eine Folge der technischen und wirtschaftlichen Entwicklung der letzten 100 Jahre. Die Industrieproduktion hat nicht nur quantitativ ein bisher nicht gekanntes Ausmaß erreicht, sondern es gibt immer mehr Materialien, die sich nach Gebrauch nicht in den Abbaumechanismus der Natur einfügen. Kritische Stimmen aus der Wissenschaft sehen darin eine Bedrohung der menschlichen Biosphäre. Picht drückt dies so aus: "Wer heute rational handeln will, darf nicht mehr dem Traum von unbegrenzten Möglichkeiten nachjagen. Er muß versuchen, nachzuholen, was Wissenschaft und Technik in den letzten zweihundert Jahren versäumten: die Erforschung dessen, was unentbehrlich ist" /G. Picht, 1972, S. 353/. Hier wird nicht nur die Umweltproblematik angesprochen. Wegen der intensiven Verflochtenheit des geistigen

und materiellen Standes unserer Gesellschaft mit ihrer technologischen und wirtschaftlichen Situation ist dies eine "Herausforderung" für fast alle Bereiche der Gesellschaft /vgl. Anm. 57 ; s.a. K. Lorenz, 1971/.

1.1 Eine kybernetische Betrachtungsweise

Eine ins einzelne gehende Steuerung der Gesellschaft erscheint unmöglich. Durch den Aufbau geeigneter Steuerungsmechanismen kann ein solches System jedoch, unter Ausnutzung seiner Selbstregelungsmechanismen eine Reihe von Zielen auch dann erreichen, wenn unvorhersehbare Störungen im System auftreten. In dem System 'Gesellschaft' sind die Ziele jedoch selbst Gegenstand heftiger Debatten. Diese Gedanken, die im Zusammenhang mit der Kybernetik stehen, sollen zunächst noch ausführlicher dargestellt werden.

Bei einer schwachen oder mittleren Belegungsdichte eines Gehsteiges durch Fußgänger bleibt für die meisten Fußgänger die Vielfalt der möglichen Routen nutzbar. Beim Übergang zu einer hohen Belegungsdichte nimmt die Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen des Systems als Ganzem (d.h. des Gehsteiges mit Fußgängern und Routen) zu und kann zu einer massiven Behinderung des Fußgängerflusses führen, sofern sich nicht selbsttätig Verhaltensmuster herausbilden. In vielen Fällen führen die sichtbaren Informationen über die Bewegungsströme auf dem Gehsteig zu einer Selbstregelung des Systems. Es bilden sich mal links mal rechts Gebiete gleichartiger Bewegungsrichtungen, ohne daß Regeln vorgegeben werden. Die Kybernetik ⁴⁾ ist es, die sich mit den Bedingungen befaßt, die eine solche Selbstregelung (Homöostasis) in äußerst komplexen probabilistischen Systemen ⁵⁾ ermöglicht. Übertragen auf die Gesellschaft als Ganzes haben wir im Moment als Hypothese, daß Informations- und Kommunikations-Strukturen vorliegen müssen bzw. weiterzuentwickeln sind, die es der Gesellschaft als äußerst komplexen, probabilistischem System ermöglichen, aufgrund ausreichender Varietät (Mannigfaltigkeit der möglichen Erscheinungsformen), ⁶⁾ d.h. aufgrund möglichst weniger vorgeschriebener Regeln, jeweilige Verhaltensmuster herauszubilden, die eine Aktion in Richtung eines vorzuziehenden Zielsystems und eine Reaktion auf Störungen möglich machen. Ist die Führungsgröße gegeben und akzeptiert, so ermöglicht die eigene

Struktur eine Selbstregelung des Systems. ⁷⁾ Es kommt nun darauf an, wie die Erarbeitung der Zielsysteme, der Führungsgrößen, konzipiert ist. Das in der Hypothese formulierte System wäre in idealer Weise in der Lage, auf sich ändernde Zielsysteme zu reagieren. Es muß jetzt allerdings garantiert werden, daß sich das Zielsystem auch ändern wird, wenn dies für die Gesellschaft notwendig erscheint. Die kybernetische Betrachtungsweise und ebenso die unternehmerische, um die sich die Kybernetik nicht umsonst intensiv bemüht, sieht die Festlegung der Ziele weitgehend losgelöst vom System, das diese Ziele verwirklichen soll. Es gibt den gesonderten Bereich des 'Managements', der Politik, deren Aufgabe es ist, Ziele zu setzen und für ausreichende Varietät für die Selbstregelung des Systems, das auch Störungen zu meistern in der Lage sein soll, zu sorgen, damit die gesetzten Ziele erreicht werden können. Es sei jedoch die Behauptung gewagt, daß ein System, das im Sinne obiger Annahmen ausreichend Varietät auf der Basis von Informations- und Kommunikationsstrukturen besitzt, auch in der Lage ist, an der Erarbeitung der Ziele mitzuwirken und für eine dynamische Veränderung der Ziele zu sorgen. D.h. es wird behauptet, daß das Dilemma zwischen der Frage 'Wer bestimmt die Führungsgrößen' und einem ideal anpassungsfähigen System dadurch als gelöst betrachtet wird, daß ein System, das die hohe Anpassungsfähigkeit durch intensive und flexible Kommunikationsstrukturen gewonnen hat, aus sich heraus die Frage nach den eigenen Zielen zu stellen vermag und wegen der intensiven Kommunikationen und der darin begründeten großen Varietät auch in der Lage ist, durch Voraussicht und Selektion sich selbst Ziele zu setzen. ⁸⁾

Eine Gesellschaft ist ein äußerst komplexes probabilistisches System. Die Interkonnektivität der Elemente eines solchen Systems ist so groß, daß eine ins einzelne gehende Steuerung des Systems schwierig wird. Gleichzeitig ermöglicht aber eine intensive Kommunikation der Elemente miteinander die Bildung von Verhaltensmustern, die ein Verarbeiten der Komplexität des Systems garantieren. Solche Verhaltensmuster durch Gewöhnung zu Regeln zu erklären, schränkt die mögliche Varietät des Systems ein. Dasselbe gilt für bewußt eingeführte Regeln (Spielregeln, wie z.B. die Straßenverkehrsordnung: Autos kann man nicht kreuz und quer fahren lassen und auf die Bildung von Verhaltensmustern warten). Für den Kybernetiker ist die Notwendigkeit, Regeln einführen zu müssen, letztenendes jedoch auf mangelnde Kommunikation unter den Systemelementen zurückzuführen. Für den Kybernetiker

ist es deshalb ein Hauptanliegen, Möglichkeiten für 'repressive' Regelungen vermeidende Kommunikation zu schaffen. ⁹⁾ Der Behauptung der Zielermittlung vom System selbst her liegt die Überzeugung zugrunde, daß die Werte, die zur Beurteilung alternativer Ziele herangezogen werden, der Veränderung durch das System unterworfen sind, für das diese Ziele beurteilt werden sollen. Hiernach steht also das 'Management' des Systems ebenso in Kommunikation mit dem System, wie die Systemelemente unter sich. Das 'Management' ist damit Element des Systems und es kommt deshalb auf die Implementation von Kommunikationsstrukturen an, die es ermöglichen, daß die Selbstregelung, die Zielsetzung aus eigener Kraft einschließt.

Es ist hier sinnvoll diese Ziele im Sinne des von Kirch benutzten Begriffes der 'Anspruchsniveaus' zu verstehen /W. Kirsch, 1970 (a), S. 88/. ¹⁰⁾ Die Erfüllung bestimmter Anspruchsniveaus kann Optimierungsversuche ersetzen. Es ist dann auch am ehesten möglich den 'Suchaufwand' zu verringern und 'heuristischen Programmen' zu folgen /W. Kirsch, 1970 (a), S. 94/. ¹¹⁾ Die Interpretation des Zielsetzens als das Ermitteln von Anspruchsniveaus macht den 'systemhaften' Charakter des Zielsetzens besonders deutlich. Anspruchsniveaus können nur vom System her bestimmt werden und wandeln sich mit dem Systemzustand.

Die Kybernetik kommt den Bedingungen der Einhaltung bestimmter Anspruchsniveaus am nächsten. "Kybernetik ist eine Strukturlehre von Kontroll- und Kommunikationsprozessen sich selbst regulierender Systeme" /D. Senghaas, 1970 (b) S. 207/. Dabei geht es gemäß einer Analyse von Senghaas nicht um die Erfassung des "Wesens von Systemen", sondern um die "operativ erfaßbaren Verhaltensweisen und Beziehungsgefügen von hochkomplexen Systemen" /S. 207/, wobei nicht behauptet wird, daß die Gesellschaft ein kybernetisches System sei, sondern lediglich, daß sich in ihr "Prozesse analog denen in selbstregulierenden Systemen" nachweisen lassen /S. 207/. Mit kybernetischer Betrachtungsweise können Konflikte im System ebenso betrachtet werden, wie Selbstregulierungsmechanismen, die dem höheren 'Selbstbewußtsein' und der erweiterten 'Autonomie', die für Systeme großer Komplexität nach Senghaas notwendig sind, Rechnung tragen. "Je komplexer ein System, um so notwendiger für seine Selbsterhaltung ein entwickeltes Selbstbewußtsein, um so kostspieliger seine Bezähmung, wo seine bewußtseinsmäßige Emanzipation

blockiert wird" /S. 211/. Nun geht es in dieser Arbeit nicht so sehr um die "Stabilisierung angesichts sich verändernder Zielfunktionen von Systemen und sich wandelnder ökologischer Bedingungen" /S. 207/, sondern um die Ermittlung der notwendigen Wandlungen der Gesellschaft, um Entscheidungen und Entscheidungsprozesse, zusammen mit der Ermittlung der Anspruchsniveaus. Die Anspruchsniveaus können nicht von oben dekretiert werden. Möglicherweise können sie aber auch nur selten aktiv bestimmt werden, sie sind vielmehr oft selbst sich anpassende Randbedingungen im Prozess konkreter Entscheidungen /W. Kirsch, 1970 (a), S. 107/. "Die Objektivität gesellschaftlicher Bedürfnislagen ergibt sich noch nicht aus der bloßen Summierung oder Korrelation subjektiver Bedürfnisempfindungen, sondern kann nur das Ergebnis eines öffentlich sich vollziehenden Reflexionsvorganges sein" /H.P. Dreitzel, 1970, S. 40/. Eben dadurch bestimmen sich die Anspruchsniveaus. Dreitzel erläutert weiter, daß Politik einer Rationalisierung sehr wohl zugänglich sei (vgl. Typen rationalen Handelns /S. 46/; s.a. Abschnitt 3.6), diese aber anders aussehe, als es der technisch-wissenschaftliche Sachverstand gewöhnt sei. Es sind Kommunikationsprobleme, die die notwendige Beratung der Politik für Wissenschaftler und Politiker so schwer machen. Dabei muß auch der Politiker lernen, "sein Orientierungsfeld auch unter den wechselnden Perspektiven der wissenschaftlichen Reflexion stabil zu halten und das kann er nur dann, wenn er dessen Werthaftigkeit selbst zur Diskussion stellt und die resultierende Relativität erträgt" /S. 44/. Es ist deshalb notwendig, Kommunikationsstrukturen zu schaffen, die es gestatten, auch diese Problematik vom System selbst lösen zu lassen. Wesentlich hierfür ist, daß der Dialog zwischen Wissenschaft, Politik, Öffentlichkeit und weiteren Machtgruppen strukturiert wird. Der organisierte Dialog wird zum Kernpunkt für die Lösung der eingangs genannten Anliegen /P. Jansen, 1972 (b)/.

Traditionell würde man die Verwirklichung obiger Überlegungen darin sehen, daß das Parlament einen Ausgleich der Interessen ermöglicht und ein Zielsystem (Anspruchsniveaus) zum Wohle der Gesellschaft ermittelt. Darüberhinaus sollte es als Vertretung der Öffentlichkeit Impulse zur Errichtung von Strukturen geben, die die für eine Selbstregelung nötige Kommunikation der Systemelemente und Varietät des Systems garantieren. Hierzu wäre jedoch eine langfristig angelegte Planung notwendig, der aber das Parlament durch die kurzfristigen Wahlperioden immer weniger nachkommen kann /G. Picht, 1969, S. 379/. Heute versucht die Ministerialbürokratie die erwünschte Lang-

fristigkeit und Kontinuität der Maßnahmen aufzufangen und sie läßt sich hierzu von Wissenschafts- und Industrievertretern beraten. ¹²⁾ Auch die Ministerialbürokratie erscheint jedoch bislang nicht geeignet, die nötige intensive Kommunikation unter den Systemelementen einer Gesellschaft hervorzurufen. Vielmehr muß man fragen, ob nicht die Strukturen unterstützt werden, die zu ungünstigen Entwicklungen geführt haben. Dies scheint jedenfalls der Fall, solange die Beratung nicht auf der Basis umfassender Analysen von Alternativen Wertproblematiken zu erkennen vermag und die nicht einseitigen Interessen verbundene Ermittlung von 'Anspruchsniveaus' ernst nimmt. Dagegen: "Dem Sachargument kann jedermann eher zustimmen, weil ein Bekenntnis zu rechtlich ethischen Maximen nicht gefordert wird. Technokratische Leitvorstellungen bilden damit nicht selten die Grundlage, auf der sich unterschiedliche Teilideologien in mehrpersonalen Entscheidungsgremien einigen können" /J. Berkemann, 1973, S. 204/.

Um eine Reihe von Gefahren zu vermeiden, kennt man die Dreiteilung der Regierungsgewalt in gesetzgebende, richterliche und ausführende. Es sieht so aus, als ob die gesetzgebende Gewalt durch die ausführende dominiert wird. Die gesetzgebende Gewalt wäre aber jene, die die Anspruchsniveaus von der Gesellschaft erarbeiten müßte. Sie erscheint uns hierfür überfordert. Dies zeigt sich auch in folgender Tendenz: "Gerade die Absicht des Staates, im Sozialbereich die Lebensbedingungen des Bürgers ständig zu verbessern, fordert nicht selten dazu auf, diesen Sozialbereich zunächst einmal zum Zwecke der Optimierung zu vertypen, um den staatlichen Maßnahmen Effizienz geben zu können" /S. 203/. Dies kann aber dazu führen, daß die Lebensbedingungen des Bürgers nur oberflächlich und nicht auf Dauer verbessert sind. Es entsteht die Frage, ob nicht die gesetzgebende Gewalt unterstützt werden müßte durch einen Apparat, der die nötige Sachkompetenz enthält, wie auch eine ausreichende Kontinuität garantiert, der aber so strukturiert ist, daß es unmöglich ist, "daß sich die politische Entscheidung in informellen Verfahren vollzieht und durch Entschlüsse von unbekanntem und damit unkontrollierbaren 'Sachverständigen' und 'Technokraten' materiell gestaltet werden" /S. 196/. Berkemann fordert eine Demokratisierung der Beratungspraxis, eine gesetzliche Regelung für Sachverständigenräte, eine Durchsichtigkeit der Entscheidungsfindungsprozesse vor allem durch ein allgemein anerkanntes klares Prozedere /S. 193/. Faktisch sind da und dort solche Tendenzen im Gange (vgl. Abschnitt 4.1). Sie sind nur nicht problemgerecht eingebettet und strukturiert sowie zu wenig beachtet. Außerdem sind sie erst dabei, ihr eigenes Handwerkszeug und Selbstverständnis zu entwickeln. Dieses

Handwerkszeug und Selbstverständnis mit aufzubauen, ist Anliegen der vorliegenden Arbeit.

Wir sind uns allerdings bewußt, daß die inneren Probleme unserer Gesellschaft möglicherweise schon so weit entwickelt sind, daß ein evolutives Meistern der Probleme nicht sichergestellt ist. Schelsky weist auf die Gefahr des "technischen Staates" hin (H. Schelsky, 1961/¹³). Claus Offe zeigt /C. Offe, 1970/, daß die Grundbedingungen für einen solchen 'technischen Staat' fehlen. Die zunehmende Komplexität der Vorgänge in unserer Gesellschaft führe zu einer zunehmenden Unverständlichkeit des Sachzwanges und verringere demzufolge die Loyalität der Bürger, die durch weitere Bedürfnisbefriedigung nicht mehr überspielt werden könne. Andererseits zeigen die regierenden Parteien eine wachsende Empfindlichkeit gegenüber der öffentlichen Meinung; weil zu vielerlei funktionieren muß und auch Unpopuläres durchgesetzt werden muß, steige das Loyalitätsbedürfnis des Staatsapparates. Offe malt damit das Bild einer Loyalitätskrise: der 'technische Staat' kommt nicht zum tragen, er unterhöhlt sich selbst. Verstärkt durch die vermeintlich noch helfenden Loyalitätsstabilisierungsmöglichkeiten der Regierenden, nämlich "wohl-dosierten Partizipationsangeboten" /S 169/, zeichnet sich die Krise bereits ab: eine Politisierung und Radikalisierung in vielen Lebensbereichen verringert die verschiedenen Freiräume des Individuums /H. Schelsky, 1973/.¹⁴ Partizipationserfahrung als Lösungsansatz für das Loyalitätsdilemma erschiene nur erfolgversprechend, wenn die Bürger jene politische Bildung jemals erfahren hätten, die vor Radikalisierung schützt. Eine solche Bildung kann, wenn überhaupt, nicht von heute auf morgen nachgeholt werden. 'Partizipations-Mobilisierungsstrategien'¹⁵ in der Form, wie sie Bahr /H.-E. Bahr, 1972/ beschreibt, würden, hätten sie Erfolg - was übrigens in der dort beschriebenen Form unseres Erachtens fraglich erscheint - ein radikales Umkippen unseres Gesellschaftsgefüges zur Folge haben können. Es liegt also eine äußerst schwierige Situation vor: Vieles weist auf die Zuspitzung des Loyalitätsdilemmas, die bildungspolitischen Voraussetzungen (dazu gehört die Fähigkeit ohne Emotionen Sach- und Wertprobleme diskutieren zu können), es über Partizipationsangebote abzufangen, fehlen weitgehend.

Eine andere Entwicklungsmöglichkeit zur Lösung des Loyalitätsdilemmas ist neben der Politisierung über Partizipationserweiterung die Suche nach einer "komplexitätsreduzierenden Totalerklärung" /H. Lübke, 1973, S 104/. Dagegen geht die hier vorgelegte Arbeit davon aus, daß Loyalität dadurch erreicht

werden könnte, daß die Entscheidungsmechanismen in unserer Gesellschaft durchsichtig gemacht werden und in den hierfür notwendigen Prozeduren klar unterschieden werden kann zwischen sachlichen Argumenten und Wertdispositionen. Wenn man davon ausgeht, "daß die Entscheidung nicht ein einmaliger punktueller Akt einer Person (oder eines abstimmenden Gremiums) ist, sondern, insofern es sich um einen komplexen Sachverhalt handelt, ein langer Prozeß, im Verlaufe dessen sich fortlaufend immer wieder etwas entscheidet..." /H.P. Bahrdt, 1964, S. 118/, dann kann die Öffentlichkeit in beiden Fällen im Rahmen der heute bereits verfassungsrechtlich gegebenen Möglichkeiten kontrollierend und meinungsbildend einwirken. Es ist bisher noch nicht wirklich versucht worden, an die Stelle informeller Verfahren /J. Berkemann, 1973, S. 196/ formelle, öffentlich einsichtige Verfahren und Begründungen zu setzen.

1.2 Bezug zur Forschungsplanung

"Das Hauptinteresse (der am Beratungserfolg interessierten Wissenschaftler) richtet sich nicht auf punktuelle, unkritische 'Auftragsforschung', auf die Zurverfügungstellung von beliebig verwertbarer Information, sondern auf die Erarbeitung von Grundlagen für 'konzeptionsgebundene' Empfehlungen und Warnungen an die Gestalter freiheitlicher Gesellschaftsordnungen..." /K. Lompe, 1966, S. 82/. Geht man von dieser Vorstellung von Lompe aus, so ist zweifelsohne Beratung der Politik und Forschungsplanung aufs engste miteinander verwoben. Man kann hier nicht mehr einen neutralen Wissenschaftler ohne problemrelevante Motivationen annehmen. Forschungsplanung in diesem Sinne kann aufgrund der Verwobenheit von Forschung, Technik und Gesellschaft zur Hauptquelle politischer Kraft insbesondere in Europa werden /G. Picht, 1969/.¹⁶⁾ Gerade in diesem Zusammenhang wird aber immer häufiger eine autonome Entwicklung der Technologie, die die Gesellschaft in eine Art Systemzwang bringt, prophezeit /H. Schelsky, 1961/ und der Sachverstand der Experten als allein maßgebend für die Geschicke einer Gesellschaft angesehen. Jedoch: "Staat und Gesellschaft stellen keine komplexe große Maschine dar, die durch eindeutige Eingriffe nach festen Regeln allein auf vorher genau festgelegte Zielzustände hergeleitet werden könnte" /H. Lenk, 1973 (a), S. 15/; vgl. auch Loyalitätsdilemma in C. Offe, 1970/.

Nicht nur die Verantwortlichkeit gegenüber den Geldgebern der öffentlichen Hand bei großen ziviltechnologischen Projekten sondern auch die ungelösten Quantifizierungsprobleme bei Risiko-Nutzen-Fragen bei den meisten großen technischen Neuerungen ruft nach einer neuen Art der Kooperation von Öffentlichkeit, Wissenschaft, Technik und Politik /W. Häfele, 1972/.¹⁷⁾ Dies fällt zusammen mit einer zunehmenden Sensibilisierung der Öffentlichkeit gegenüber technologischen Trends.¹⁸⁾ Um die Richtung der Forschung einem breiteren Entscheidungsfindungsprozeß zugänglich zu machen, ist es günstig, Einzelvorhaben zu 'bündeln',¹⁹⁾ wodurch die Einzelvorhaben in einen großen gesellschaftspolitischen Zusammenhang gestellt werden können und diese dadurch 'anfaßbar' und 'bewertbar' werden. In /W. Häfele, u.a., 1971, W. Häfele, u.a., 1971 (a) S. 9ff/ wird hierzu die folgende Begriffsbildung vorgeschlagen:

1. Ziviltechnologische Projekte als Zusammenfassung von Maßnahmen, die unmittelbar Wirkungen in gesellschaftlich bedeutsamen Lebensbereichen haben.
2. Technologieprojekte als Teilbereiche mindest potentieller ziviltechnologischer Projekte, bei denen die Form eines ziviltechnologischen Projektes aufgrund des Wissensstandes noch nicht adäquat ist, aber die Bedeutung für Lebensbereiche der Gesellschaft hinreichend erkannt ist.
3. Vorhaben der Grundlagenforschung, sofern sie nicht durch Maßnahmen in 1. und 2. abgedeckt sind, aber zur Erhaltung des Innovationspotentials in der Gesellschaft als notwendig erachtet werden.

Die nachfolgenden Überlegungen, deren Anwendung die Weichen der gesellschaftlichen Entwicklung zu stellen möglich machen sollte, gehen in erster Linie von ziviltechnologischen Projekten aus. Dabei sollen jedoch nicht-technologische Projektvorstellungen ausdrücklich mitberücksichtigt werden. Häfele hat die Probleme, die in diesem Zusammenhang zwischen Wissenschaft, Technik und Politik auftreten, in dem Begriff 'Projektwissenschaften' zusammengefaßt /W. Häfele, 1965; vgl. auch: G. Picht, 1969, S. 375 ff, A. Weinberg, 1961/. Über die Erkenntnisorientierung der bekannten wissenschaftlichen Disziplinen und über das Bestreben der Ingenieurwissenschaften hinaus, Kenntnisse und Erkenntnisse technisch verfügbar zu machen, ist die Projektwissenschaft zielorientiert. Dabei handelt es sich jedoch nicht um ein Ziel zu dessen Erreichung die notwendigen Schritte schon bekannt wären. "Wissenschaft und Projektwissenschaft stehen zueinander in einem komplementären Verhältnis..."²⁰⁾

/W. Häfele, 1965, S. 5/. "Durch die Komplementarität Wissenschaft-Projektwissenschaft bekommt die Wissenschaft einen projektwissenschaftlichen Zug und die Projektwissenschaft einen wissenschaftlichen Zug. Das Verhältnis von Wissenschaft zu Technik im üblichen Sinn des Wortes ist dagegen rein konsekutiv" /S. 6/. ²¹⁾ Da Projektwissenschaft auf "Überleben" ²²⁾ zielt, kann man sagen, "daß erst im Handeln die Bedingungen des Handelns erkennbar werden" /S. 10/. Damit ist in den Projektwissenschaften eine Zieliteration auf Grund des im Projektablauf bewußt erzeugten neuen Wissens angelegt. ²³⁾

1.3 Der Umkreis von Systemtechnik

Die in den Projektwissenschaften stattfindende Zieliteration wird nochmals erweitert von der Systemtechnik, die 'suchorientiert' /K. Müller, 1972, S. 594/ die Projektentstehungsphase mit einschließt.

Wie Projektvorstellungen zustandekommen und wie sie beurteilt werden können ist Gegenstand dieser Arbeit. Dabei wird keine Beschränkung auf das Problemfeld Forschungsplanung vorgenommen. Untersucht man zunächst den derzeitigen Gebrauch des Wortes Systemtechnik, so stößt man auf eine Reihe meist synonym gebrauchter Begriffe wie 'Systemforschung', 'Systemwissenschaft', 'Systemtheorie', 'Systemanalyse'. Systemtechnik wird dabei oft, aber nicht durchgängig, als identisch mit dem Begriff 'systems engineering' gebraucht; ebenso tauchen die Begriffe Unternehmensforschung (Operations Research), Entscheidungstheorie und Kybernetik in diesem Zusammenhang auf.

Wir wollen zunächst, um den umgangssprachlichen Inhalt dieser Begriffe zu erfassen, einige typische Beispiele skizzieren, die mit diesen Begriffen in Verbindung stehen. Dabei geht es vor allem um eine Skizze besonderer Arten von Systemen, die Gegenstand wissenschaftlicher Behandlung sind. Zunächst wird ein System nach der Norm DIN 19226 (Regelungstechnik und Steuerungstechnik S. 3) wie folgt definiert:

"Ein System ist eine abgegrenzte Anordnung von aufeinander einwirkenden Gebilden. Solche Gebilde können sowohl Gegenstände als auch Denkmethode und deren Ergebnisse sein. Diese Anordnung wird durch eine Hüllfläche von ihrer Umgebung abgegrenzt oder abgegrenzt gedacht. Durch die Hüllfläche werden Verbindungen des Systems mit seiner Umgebung geschnitten. Die mit diesen Verbindungen übertragenen Eigenschaften und Zustände sind die Größen,

deren Beziehungen untereinander das dem System eigentümliche Verhalten beschreiben".

Nach Ropohl /G. Ropohl, 1974/ ist bei einer Beschreibung eines Systems zu unterscheiden zwischen

dem funktionalen Systemaspekt, bei dem es vereinfacht gesagt auf den Output, die Antwort eines Systems, auf Grund eines Input ankommt (wobei Input und Output ein komplexes Parametertupel von das System beschreibenden Zuständen sein kann). Diese Betrachtung liegt in der Nähe einer "Black-Box"-Betrachtung des Systems, wie sie in der Kybernetik angewandt wird.

dem strukturalen Systemaspekt, bei dem es auf die Ermittlung der inneren Funktion des Systems ankommt. Die Gesamtheit der Beziehungen zwischen den Elementen eines solchen Systems wird als Struktur des Systems bezeichnet. Die Unternehmensforschung befaßt sich besonders mit diesem Systemaspekt.

dem hierarchischen Systemaspekt, bei dem es besonders auf die Festlegung der Grenzen von Systemumwelt einerseits und Subsystemen andererseits ankommt, um Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Betrachtungsebenen bezüglich realer Systeme untersuchen zu können. Unter anderem spielt diese Betrachtungsweise in der Soziologie eine Rolle.

Es gibt eine große Zahl von andersartigen Differenzierungsmöglichkeiten von Systemen, beispielsweise statische Betrachtungsweisen oder dynamische oder die Betrachtung von offenen Systemen, also Systemen mit wichtigen Wechselwirkungen zur Systemumwelt und geschlossenen Systemen, die wenigstens zumeist in der Tendenz, so angelegt sind, daß die Einflüsse aus der Systemumwelt vernachlässigt werden können.

Von Systemen, Systemanalyse und 'systems engineering' ist die Rede bei komplizierten technischen Anlagen, bei denen viele Spezialisten verschiedener Fachrichtungen zusammenarbeiten müssen. /siehe auch G. Ropohl, 1970/ (Beispiele sind Anlagen für elektronische Datenverarbeitung samt Peripherie und Software, Radaranlagen zur Früherkennung von feindlichen Flugzeugen samt

Abwehreinrichtungen etc.) 24)

Von Systemen ist die Rede in der Unternehmensforschung, wenn der Weg der Weisungen und Durchführungen analysiert wird. Hier treten Optimierungsprobleme auf, die vom 'Operations Research' behandelt werden. /s.a. E. Kosiol u.a., 1965/ Weiterhin spricht man bei Projekten, die überwiegend technischer Natur sind, dann von Systemanalysen, wenn aufwendige wissenschaftliche Vorbereitungen für Entscheidungsprozesse zur Durchführung des Projektes notwendig sind, weil man sich nicht mehr an einem beispielsweise ökonomischen Kriterium ausrichten kann, sondern komplexe Bewertungskriterien und oft nicht quantifizierbare Bewertungsaspekte zur Ermittlung der Durchführungsstrategie notwendig sind /s.a. C.Zangemeister, 1970/.

Schließlich spricht man von Systemtheorie, wenn man die komplizierten Interaktionen von Mensch mit Menschen, Mensch mit Technik etc., also gesellschaftlich-sozialen Tatbeständen erfassen und in theoretischen Modellen planend variieren möchte /s.a. D. Senghaas, 1970 (a)/.

Zangemeister gibt /C. Zangemeister, 1970, S. 23/ folgende Einteilung der Begriffe:

Systemwissenschaft als Wissenschaft vom zweckrationalen Handeln.

Systemforschung als das Erarbeiten grundsätzlicher Erkenntnisse über Strukturen realer Systeme.

Systemanalyse als Informationsgewinnung an realen Systemen.

Systemtheorie als das Erklären prinzipieller Verhaltensweisen von Systemen durch Erarbeitung von Modellen realer Systeme.

Entscheidungsforschung als Erarbeiten grundsätzlicher Erkenntnisse über rationales Verhalten in realen Wahlsituationen.

Entscheidungstheorie als ermöglichen rationaler Verhaltensweisen für idealtypische Entscheidungssituationen auf der Basis von Modellen.

Operations Research als Methodenentwicklung zur Optimierung von Funktionsabläufen in Systemen auf Grund von empirischen und theoretischen Untersuchungen.

Systemtechnik als Bereitstellen von praktischen Methoden und Verfahren auf der Grundlage allgemeiner, durch die obigen

Wissenschaftsbereiche ermittelten Kenntnisse über Systeme, zur Konzipierung, Analyse, Auswahl und Realisierung komplexer Systeme.

Nach dieser ersten Begriffsinterpretation soll an dieser Stelle kein Versuch einer definitiven Erklärung der Begriffe erfolgen. Die Erstellung eines einheitlichen Konzeptes systemtechnischer Arbeit im Hinblick auf die wissenschaftliche Beratung der Politik soll vielmehr Gegenstand der ganzen vorliegenden Arbeit sein. Es ist dabei im Folgenden unsere Absicht, die ingenieurtechnische Auffassung von Systemtechnik nicht in den Vordergrund zu stellen. ²⁵⁾

Wenn man akzeptiert, daß auch in der Wissenschaft (z.B. in der Statistik oder bei einem Experiment) immer eine Vorprägung des Wissenschaftlers und ein ihm eigenes erkenntnisleitendes Interesse zugrundeliegt, das die wissenschaftlichen Ergebnisse zum Teil beeinflusst, dann wird in einer Situation, in der die Wissenschaften bedeutsam für das Überleben einer modernen Gesellschaft sind, das prozedurale Ineinander von Prägung der Geisteshaltung, vom Wollen und von wissenschaftlichen Ergebnissen und vor allem das Ineingreifen dieser Prozesse von verschiedenartigen Individuen zu dem Hauptproblem wissenschaftlicher Methodenforschung. Aus diesem Grunde geht es in dieser Arbeit nicht um mathematische und technische Hilfsmittel der Planung, die sich fast immer finden lassen, sondern es geht um die strukturellen, prozeduralen und organisatorischen Voraussetzungen, um Planung für den Menschen so zu ermöglichen, daß sich der Spielraum der Freiheit für die 'Lebensoptionen' vergrößert ²⁶⁾ und nicht in einem funktionierenden, deterministischen Apparat endet. Systemtechnik möchte dazu beitragen.

Systemtechnisches Arbeiten wird erst möglich, wenn an Stelle des 'Abblendens' in einer einzelwissenschaftlichen Analyse das 'Aufblenden' für das Erkennen von größeren Zusammenhängen steht. ²⁷⁾ Es geht um das Erkennen der 'Einbettung' /W. Häfele, u.a., 1971 (a), S. 12; s.a. Anmerkung 19/ eines Problems oder Sachverhalts in ein komplexes System. Es kommt also vor allem auf die Strukturerofassung solcher Systeme an. Systemtechnik selbst ist als Prozeß Bestandteil eines solchen komplexen Systems mit komplizierter Struktur. Systemtechnisches Arbeiten formal ²⁸⁾ zu erfassen, erleichtert die Frage nach den Bedingungen für dieses Arbeiten, um die erwähnten Resultate für die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Politik zu erzielen.

Die folgende Erarbeitung der Struktur systemtechnischen Arbeitens wird mengentheoretische Grundbegriffe verwenden / R. Henn u.a., 1968/. Sie dienen

dazu, die Strukturelemente und ihr Zusammenwirken bei Systemtechnik klar darstellen zu können. Sie dienen jedoch nicht dazu, ein neues mathematisches Gebäude aufzubauen. Mancher Vorschlag dieser Arbeit entzieht sich einer letzten logischen Begründbarkeit eben weil Planung untrennbar mit politischen Aspekten verwoben ist. Ohne Überforderung und zu starrem Beharren auf Idealkonzepten, vielmehr um in der Realität etwas zu verbessern und das Notwendigste zu ermöglichen, könnten die dargelegten Methoden als Fortschritt im pragmatischen Sinne ²⁹⁾ akzeptiert werden. Dies betrifft insbesondere

- das Bemühen um eine Verringerung von Herrschaft (z.B. über einseitige lobbyistische Einflüsse), auch über Minderheiten wie bei üblichen demokratischen Abstimmungen
- die Vermeidung von Scheinrationalität, d.h. von Entscheidungen, die mehr oder weniger zufällig oder demagogisch zustandekommen, wobei hierzu auch die sogenannte 'Knopfdruckdemokratie' ³⁰⁾ gehört, in der nicht mehr garantiert ist, ob der Mitbestimmende auch denkt.

Dazu sollen als wesentliche Punkte behandelt werden:

- Der Systembegriff wird diskutiert und für die Anliegen dieser Arbeit operational ³¹⁾ gemacht.
- Als Voraussetzung aller Beratung muß die Bedeutung von Systemanalysen herausgearbeitet werden, die die Integration wissenschaftlicher Detailkenntnisse vornehmen soll.
- Der Beurteilungsvorgang muß wissenschaftlich soweit unterstützt werden, daß die Beratungen sichtbar auf einer so objektiven Basis wie möglich ablaufen. Hierzu ist die Bewertung in einzelnen Schritten vorzunehmen.
- Eine, die subjektiven Vorstellungen und qualitativen Argumentationen zulassende Diskussion muß ermöglicht werden. Dazu ist sie wiederum durch Strukturierung des Ablaufs zu unterstützen.

Um diese Punkte im einzelnen abhandeln zu können, ist es unvermeidlich, daß in den nun folgenden einzelnen Abschnitten auch die eine oder andere organisatorisch notwendige Struktur sichtbar wird. Auch wird der Prozeß systemtechnischen Arbeitens in einer ganz bestimmten Reihenfolge konzipiert. Von Bedeutung sind aber für die Intentionen dieser Arbeit nicht einzelne organisa-

torische Formen oder die strenge Einhaltung der Reihenfolge der Prozesse, sondern vielmehr, daß alle Elemente des Prozesses auftreten und zur Wirkung kommen. In diesem Sinne lassen sich auch andere pragmatische Vorgehensweisen - insbesondere unter dem Aspekt, wie der ganze Prozeß schrittweise eingeführt werden kann - denken, z.B. daß der ganze Prozeß von dem Beratungsgremium getragen wird und von dort rückwärts aufgerollt wird, bzw. daß Ausschüsse oder Teams nicht als Institution verstanden zu werden brauchen, sondern als Funktionseinheiten. Insbesondere müssen in dem gesamten Prozess eine Vielzahl von Rückkopplungen eingebaut werden. Es scheint uns hinreichend, dies im Anschluß an die formale Darstellung skizzenhaft zu tun. Eine formale oder auch graphische Berücksichtigung der Rückkopplungen würde die Durchsichtigkeit des Konzeptes wesentlich herabsetzen und damit die eigentliche Aussage für eine geeignete Strukturierung gesellschaftlich weittragender Entscheidungsprozesse schwächen. Es ist also in jedem Fall als wesentlichster Punkt zu erhalten, daß das Antizipieren von Problemen möglich werden muß und die darauf aufzubauende Entscheidungsfindung auf breiter Kommunikationsbasis und unter Einbeziehung alles vorhandenen Wissens abläuft /G. Picht, 1969, S. 368; P. Jansen, 1972 (a), S. 196/.

2. Formale Skizze systemtechnischen Arbeitens

2.1 Die Struktur der Situationsklärung

Jede Analyse zum Zwecke des Erkennens von Problemen, die zur Erarbeitung von Projekten zur Behebung der Probleme und zur Ermittlung der Projekt-Prioritäten führen soll, ist auf eine Gesamtheit ausgerichtet. In ihr ist vor allem der handelnde Mensch zu berücksichtigen. Die Gesamtheit wird hier immer als Gesellschaft angesehen, denn wir betrachten als Modellfall die wissenschaftliche Beratung in gesellschaftspolitischen Fragen. Die Analyse kann in gleicher Art durchgeführt werden, wenn die Gesamtheit nicht so umfassend gewählt ist, also z.B. ein 'Markt' aus der Sicht eines 'Großunternehmens' analysiert wird.

Die 'Gesellschaft' \mathcal{G} wollen wir mathematisch nicht beschreiben. Für die Zwecke dieser Arbeit soll jedoch ein Bild der Gesellschaft konstruiert werden.

Es seien $E_\nu, \nu = 1, \dots, 4$ endliche Mengen und es gelte

$$E_\nu \neq \emptyset, \nu = 1, \dots, 4$$
$$E := \bigcup_{\nu=1}^4 E_\nu$$

Wir stellen uns unter E_1 die Menge der Menschen vor, unter E_2 eine Menge von technischen Objekten, unter E_3 eine Menge von Objekten der Natur und unter E_4 eine Menge geistiger Objekte, wie beispielsweise Wertvorstellungen. ³²⁾

Wir nennen E Objektmenge.

Es sei B eine weitere endliche Menge und f und g seien Abbildungen

$$f: B \rightarrow E$$

$$g: B \rightarrow E$$

Ist $b \in B$, dann heißt

(b, f, g) eine Beziehung (in E),

$f(b)$ Anfangs- (Ausgangs-) punkt,

$g(b)$ Endpunkt der Beziehung,

(B, f, g) eine Beziehungsmenge (in E)

Mit obigem B, f, g , ist (E, B, f, g) ein Graph.

Es sei $J \neq \emptyset$ eine Indexmenge ($j \in J$),

(B_j, f_j, g_j) eine Beziehungsmenge (in E)

und $b_j \in B_j$. Dann nennen wir
 (b_j, f_j, g_j) eine Beziehung vom Typ j (in E)
Die Menge aller Beziehungen auf E ,

$$\mathcal{B} := \left\{ (b_j, f_j, g_j) \mid b_j \in B_j, j \in J, \begin{array}{l} f_j: B_j \rightarrow E, \\ g_j: B_j \rightarrow E \end{array} \right\}$$

nennen wir Beziehungsmenge (zu E und J).

(E, \mathcal{B}) besteht also aus einem oder mehreren Graphen.

Wir stellen uns unter einer Beziehung (b_j, f_j, g_j) z.B. den Machteinfluß eines Objektes $f_j(b_j)$ auf ein Objekt $g_j(b_j)$ vor. Für andere $j \in J$ kann es sich um wirtschaftliche Beziehungen bestimmter Art oder um Kommunikationsmöglichkeiten handeln.

Für die weiteren Überlegungen sollen die Änderungen von (E, \mathcal{B}) im Laufe der Zeit berücksichtigt werden. $E(t)$ sei die Objektmenge zur Zeit t und $\mathcal{B}(t)$ die Beziehungsmenge zur Zeit t .

Es sei E_z eine nicht notwendig endliche Menge von Objektmengen und B_z eine nicht notwendig endliche Menge von Beziehungsmengen.

F_1, F_2 seien Korrespondenzen, die jedem Punkt ihres Definitionsbereiches eine nichtleere Teilmenge des Bildraumes zuordnen, mit

$$F_1: \{ (E(t), \mathcal{B}(t)) \mid t \in \mathbb{R} \} \times \mathbb{R}^+ \rightarrow E_z$$

$$F_2: \{ (E(t), \mathcal{B}(t)) \mid t \in \mathbb{R} \} \times \mathbb{R}^+ \rightarrow B_z$$

Das Paar $(E(t+\delta), \mathcal{B}(t+\delta))$ heißt möglich im Zeitpunkt t für den Zeitpunkt $t+\delta$ ($\delta \geq 0$) wenn gilt

1. $E(t+\delta) \in F_1((E(t), \mathcal{B}(t)), \delta) \subset E_z$

2. $\mathcal{B}(t+\delta) \in F_2((E(t), \mathcal{B}(t)), \delta) \subset B_z$

3. $\mathcal{B}(t+\delta)$

ist Beziehungsmenge zu $E(t+\delta)$

Mit $\Delta_{t, \mathcal{J}}$

$$\Delta_{t, \mathcal{J}} \subset F_1((E(t), \mathcal{B}(t)), \mathcal{J}) \times F_2((E(t), \mathcal{B}(t)), \mathcal{J})$$

bezeichnen wir die Menge der möglichen Paare $(E(t+\mathcal{J}), \mathcal{B}(t+\mathcal{J}))$.

Wir stellen uns F_1 und F_2 als mögliche gesellschaftliche Prozesse vor und E_z bzw. B_z als die Menge aller möglichen, zukünftigen Gesellschaftserscheinungen:

$$\bar{G} := (E(t), \mathcal{B}(t), F_1, F_2)$$

heiße Gesellschaft zur Zeit t ,

$$G := (E(t), \mathcal{B}(t))$$

heiße ein Gesellschaftszustand zur Zeit t .

In den folgenden Definitionen sind t und \mathcal{J} fest, so daß wir die Argumente t und \mathcal{J} häufig fortlassen.

Es sei $G = (E, \mathcal{B})$

ein Gesellschaftszustand

mit den Beziehungsmengen

$$(\mathcal{B}_j, f_j, g_j)_{j \in \mathcal{J}}$$

Es gelte:

(1) $E' \subset E$

(2) $\mathcal{B}'_j \subset \mathcal{B}_j \quad (j \in \mathcal{J})$

(3) $f'_j : \mathcal{B}'_j \rightarrow E'$

$$g'_j : \mathcal{B}'_j \rightarrow E'$$

(4) $f'_j(b_j) = f_j(b_j) \quad \text{für } b_j \in \mathcal{B}'_j$

$$g'_j(b_j) = g_j(b_j) \quad \text{für } b_j \in \mathcal{B}'_j$$

Dann heißt $G' := (E', \mathcal{B}')$

mit $\mathcal{B}' := \{ (b_j, f_j', g_j') \mid b_j \in \mathcal{B}_j', j \in J, f_j' : \mathcal{B}_j' \rightarrow E', g_j' : \mathcal{B}_j' \rightarrow E' \}$

ein Teilgraph von G und wir schreiben $G' \subset G$.

Der Übergang zu einem Teilgraph bedeutet die Auswahl einer Teilmenge der Ecken und Kanten des Graphen. Die Bedingung (2) insbesondere bedeutet eine Vergrößerung der Struktur.

Eine Abbildung $u_0 : \{G\} \rightarrow \mathcal{P}(G)$

heißt Bewußtwerdungsprozeß

Wir zeichnen eine feste, endliche Anzahl von Bewußtwerdungsprozessen aus und bezeichnen im Folgenden nur noch diese mit u_0 :

$L := \{ \ell \in \mathcal{P}(G) \mid \text{es gibt einen Bewußtwerdungsprozeß } u_0 \text{ mit } u_0(G) = \ell \}$

ℓ nennen wir einen bewußten Teilgraphen von G . ³³⁾

Die Zusammenfassung s einiger Elemente von L werde Systemelement genannt ($s \subset L$).

Wir fassen nun Elemente von L zu Systemelementen zusammen, wenn wenigstens für einen Beziehungstyp $j \in J$ gilt

$$\frac{\sum_{\ell \in s} m(\mathcal{B}_\ell)}{\sum_{\ell \in s} m(E_\ell)} \gg \frac{\sum_{\ell \in L} m(\mathcal{B}_\ell)}{\sum_{\ell \in L} m(E_\ell)}$$

Man wird in der Regel dann Elemente von L zu einem Systemelement s zusammenfassen, wenn sie eng verflochten sind (z.B. umfaßt ein Systemelement 'Zustand der Grundschulen' mehrere bewußte Teilgraphen des Gesellschaftszustandes G). Wieviel größer die linke Seite der Gleichung sein muß, ergibt sich aus dem empirischen Zusammenhang.

Die Zusammenfassung von Systemelementen s wiederum werde System S genannt. Wir nehmen an, daß für alle betrachteten Systeme S gilt

$$S \neq \emptyset, \{G\} \notin S$$

Man wird in der Regel dann Systemelemente s zu Systemen S zusammenfassen, wenn unter einem wesentlichen Aspekt wichtige Beziehungen zwischen den Systemelementen $s \in S$ bestehen (Auswahl analog der Wahl von s). In diesem Sinne kann S z.B. das Bildungssystem beschreiben.

Die Bestimmung von S ist also eine Abbildung

$$u_1 : \{L\} \longrightarrow \mathcal{P}(\mathcal{P}(L))$$

Diese Abbildung werde Systemerkennungsprozeß genannt.

Eine feste Anzahl von verschiedenen Systemen S aus L nennen wir Systemgesamtheit S^*

$$S^* := \{S \subset \mathcal{P}(L) \mid \text{es gibt einen Systemerkennungsprozeß } u_1 \text{ mit } u_1(L) = S\}$$

Es sei u_2^S Teilmenge der Diagonale von $S \times S$.
 u_2^S ist damit eine Relation.

Es sei $(s, s) \in u_2^S$, wenn man meint, s müßte verändert werden.

u_2^S heiße Problemfindungsprozeß, die Menge

$$P_S := \{s \mid \{s, s\} \in u_2^S\}$$

heiße Problemmenge.

Es ist $P_s \subset S$,

$$P := \bigcup_{S \in S^*} P_S$$

heißt Problemgesamtheit.

Den Problemfindungsprozeß auf S^* beschreibe u_2 , mit

$$u_2 : S^* \longrightarrow S^*$$

$$u_2(S) = P_S \quad (34)$$

Die Bewußtwerdungsprozesse u_0 ,
die Systemerkennungsprozesse u_1 ,
und der Problemfindungsprozeß u_2

sind in ihrer Art nach mit grundlegenden gesellschaftskritischen Analysen identisch. In der folgenden Notation soll zusammenfassend dargestellt werden, welche Erkenntnisschritte hierbei durchlaufen werden:

$$G \xrightarrow{u_0} L \xrightarrow{u_1} S^* \xrightarrow{u_2} P$$

Es sei "o" eine Operation, die angibt, daß die nachfolgende Tätigkeit auf der vorausgehenden aufbaut, dann heißt

$$u = u_0 \circ u_1 \circ u_2$$

Situationsklärung.

2.2 Merkmale der Systemanalyse

Eine Änderung eines Systemelementes s in der Zeit t kann sich nur im Rahmen der "möglichen" Veränderungen $\Delta_{t,\sigma}$ vollziehen.

Beschränkt man sich darüberhinaus auf die "bewußten" Realisierungsformen einer zukünftigen Gesellschaft, wie sie uns von der Problemgesamtheit P her deutlich wird, so haben wir eine Teilmenge $\Delta_P \subset \Delta_{t,\sigma}$ von möglichen Realisierungsformen vor uns. Eine Veränderung sei ausgedrückt durch

$$s(t) \mapsto s(t+\sigma) \text{ mit } s(t+\sigma) \in \Delta_P$$

Wir nehmen dabei an, daß sich t auf den "heutigen" Zustand bezieht und σ eine feste, "vernünftige" Zeitspanne anspricht. ³⁵⁾

Es sei $\Delta_P \subset \Delta_{t,\sigma}$; t, σ fest.

Eine Abbildung

$$h_\nu : \bigcup_{S \in S^*} S \longrightarrow \Delta_P$$

mit

$$h_\nu (s(t)) = s(t+\sigma)$$

heißt Projekt oder Handlungsoption.

Die Einschränkung von h_ν auf ein Element

$$h_\nu / \{s(t)\}, s(t) \in S$$

heißt eine Aktivität des Projektes. Dabei ist $\nu \in I$, wobei I eine nicht leere Indexmenge ist, die zur Unterscheidung der Projekte dient.

Die Menge der Projekte bezeichnen wir mit H :

$$H := \{h_\nu \mid h_\nu : \bigcup_{S \in S^*} S \longrightarrow \Delta_P, \nu \in I\}$$

Wir stellen uns vor, daß der Problemgesamtheit P damit durch eine Abbildung v_1 ,

die wir Projekterarbeitung nennen, die Menge von Projekten H zugeordnet wird.

Wir definieren

$$v_1(P) = H.$$

Für Teilmengen von P definieren wir entsprechend:

$$v_1^S(P_S) = H_S$$

$$\text{mit } H_S \subset H \quad \text{und } H_S = \{h_v \mid h_v: S \rightarrow \Delta_P, v \in I\}$$

Es ist dann das Ziel des Entscheidungsprozesses, auf H eine Ordnung herzustellen, 'Prioritäten zu setzen'.

Gegeben sei eine Menge von Handlungsoptionen H. Im weiteren wird unterstellt, daß $m(H) \geq 2$ ist.

Es sei (Q, \supseteq) eine streng total geordnete Menge.

Eine Abbildung

$$a: H \rightarrow Q$$

heißt ein Entscheidungsprozeß.

Ein Entscheidungsprozeß erzeugt auf H eine vollständige Ordnung " \succeq ", die wir auch Präferenzordnung nennen. Man setze für $h_1, h_2 \in H$:

$$h_1 \succeq h_2 \iff [(a(h_1) \supseteq a(h_2)) \vee (a(h_1) = a(h_2))]$$

Die Ordnung ist genau dann streng, wenn a injektiv ist, denn dann gilt

$$a(h_1) = a(h_2) \iff h_1 = h_2$$

Ist $m(a(H)) \geq 2$, so gibt es mindestens ein Element von H, das einem anderen vorgezogen wird. d.h.

$$(\exists h_1, h_2 \in H): (h_2 \succeq h_1 \wedge h_1 \not\succeq h_2)$$

Es treten keine Präferenzzyklen auf, d.h.

$$(\forall h_1, h_2, h_3 \in H): [(h_3 \succeq h_2 \wedge h_2 \succeq h_1 \wedge h_1 \not\succeq h_3) \\ \Rightarrow (h_3 \succeq h_1 \wedge h_1 \not\succeq h_3)]$$

Es seien a ein Entscheidungsprozeß und $Q = (q_1, \dots, q_n)$ eine endliche, streng total geordnete Menge

mit $q_i \supset q_j$ für $i < j, 1 \leq i < j \leq n$

Dann heißt

$$Q' = (q'_1, \dots, q'_n)$$

mit $q'_i = \{h \in H \mid a(h) = q_i\}$

ein Präferenztuplel.

Im weiteren sei Q eine streng total geordnete Menge, die wir als gegeben betrachten ($Q \subset \mathbb{N}$).

Es sei h eine Handlungsoption (ein Projekt) aus der Menge H der Handlungsoptionen, die durch v_1 bestimmt wurde.

Es sei $h \in H$ eine Handlungsoption mit

$$h(s(t)) = s(t + \delta)$$

Die Ausführung von h wird im allgemeinen nicht nur diejenigen Änderungen im Gesellschaftszustand G bewirken, die bei der Wahl von h gewünscht wurden, sondern auf einer größeren Teilmenge von G Änderungen induzieren.

Es sei also

$$W_h := \{ w \mid w: G(t) \rightarrow G(t + \delta) \}$$

ist eine Abbildung, die mit

$$h(s(t)) = s(t + \delta) \text{ verträglich ist } \}$$

die Menge der Gesellschaftsveränderungen, die bei Durchführung von h möglich sind.

$A'_h \subset G$ sei der größte Teilgraph von G , für den (bei festem t und \mathcal{J}) gilt
 $(\forall w_1, w_2 \in W_h) : (w_1 / A'_h = w_2 / A'_h)$. ³⁶⁾

$$A_h := A'_h \setminus \bigcap_{h' \in H} A'_{h'}$$

heißt Einflußmenge (Ausgangsmenge) von h .

Es werden also die Elemente von G angesprochen, die speziell durch h einer Änderung unterzogen werden.

Wir beschränken eine Abbildung $w \in W_h$ auf w/A_h , also

$$w/A_h : A_h(t) \longrightarrow G(t+\mathcal{J})$$

mit $w/A_h(a) = w(a)$
 für $w \in W_h$ und $a \in A_h(t)$.

Wir nennen w/A_h die Wirkungen der Handlungsoption $h \in H$ und verstehen unter

$$w(A_h) = A_h(t+\mathcal{J}) \subset G(t+\mathcal{J})$$

eine Menge, die nicht nur die gewollten Veränderungen der Handlungsoption h aufzeigt, sondern auch ihre Nebenwirkungen.

Folgen können nur auf den bewußten Teilgraphen ℓ von G beobachtet werden. Es ist also w weiter zu beschränken auf die Elemente von A_h die in mindestens einem $\ell \in L$ liegen:

$$\bigcup_{\ell \in L} (A_h \cap \ell)$$

Wir sprechen von Wirkungen, wenn $w \in W_h$ auf Teilmengen von

$$\bigcup_{\ell \in L} (A_h \cap \ell) \quad \text{eingeschränkt ist.}$$

Die Bilder der Teilmengen von $\bigcup_{\ell \in L} (A_h \cap \ell)$ unter w heißen Folgen,

$$F_h := w \left(\bigcup_{\ell \in L} (A_h \cap \ell) \right)$$

ist die Menge aller bewußten Folgen der Handlungsoption $h \in H$.

Betrachten wir die Menge H der Handlungsoptionen, so setzen wir als Folgen von H an

$$F := \bigcup_{h \in H} F_h .$$

F ist nach Konstruktion unabhängig von der Wahl der Funktion $w \in W$ und enthält alle bewußten Folgen der Handlungsoptionen $h \in H$.

Die Abbildung

$$v_2 : H \rightarrow F$$

$$v_2(h) = F_h$$

heiße Wirkungsanalyse oder Folgenanalyse.

Die Analyseschritte Bewußtwerdungsprozeß u_0 , Systemerkennungsprozeß u_1 und Problemfindungsprozeß u_2 nannten wir in Abschnitt 2.1 Situationsklärung $u = u_0 \circ u_1 \circ u_2$. Einen anderen Charakter in der Interpretation haben die Analyseschritte

Projekterarbeitung v_1
Wirkungsanalyse v_2

in denen aus Sachkenntnis einerseits und einem ausreichenden Überblick andererseits Aktivitäten für Projekte, die Probleme lösen, konzipiert werden müssen und die Folgen und Wirkungen (Nebenfolgen) analysiert werden müssen. Es werde daher

$$v = v_1 \circ v_2$$

als Systemanalyse bezeichnet.

Die Systemanalyse beschreibt folgende Erkenntnisschritte

$$P \xrightarrow{v_1} H \xrightarrow{v_2} F$$

Insgesamt haben wir bis jetzt folgende Begriffe miteinander verbunden

$$G \xrightarrow{u} P \xrightarrow{v} F .$$

2.3 Der Bewertungsprozeß

2.3.1 Die Teilbewertung

Betrachten wir $v_2 : H \rightarrow F$ als ersten Teil des Entscheidungsprozesses $a : H \rightarrow Q$, so fehlt jetzt noch eine Abbildung a' mit

$$a' : F \rightarrow Q$$

so daß dann $a = v_2 \circ a'$ gilt.

Wir haben durch Zwischenschaltung von v_2 den Vorteil, die Zuordnung der $h \in H$ zur streng total geordneten Menge Q an den Folgen von h , nämlich F_h , vornehmen zu können. Für den Entscheidungsprozeß ist dies bedeutungsvoll.

Es sei $K \subset E_4$ eine endliche Menge.

Die Abbildung

$$y_1 : E_4 \rightarrow K$$

heiße Kriterienerarbeitung.

Sie beschreibe die Tätigkeit, in der aus geistigen Objekten E_4 ein Satz von Beurteilungskriterien K erarbeitet wird.

Eine Wirkungsklassifikation ist eine Relation

$$y_2 \subset F \times K.$$

Es sei $f \in F$, $k \in K$. Wie üblich schreiben wir $f y_2 k$ genau dann, wenn $(f, k) \in y_2$ gilt und sagen, daß f von k her beurteilt wird.

Wir setzen voraus, daß

$$(\forall f \in F)(\exists k \in K) : (f, k) \in y_2$$

Durch y_2 lassen sich Teilmengen von F bestimmen, die von einem $k \in K$ her beurteilt werden:

$$F_k := \{ f \in F \mid f y_2 k \}.$$

$$F_{hk} := F_h \cap F_k, \quad h \in H, k \in K$$

ist dann die Menge der bewußten Folgen der Handlungsoption $h \in H$, die mit dem Kriterium $k \in K$ beurteilt werden.

$$\text{Es sei } F'_k := \{ F_{hk} \mid h \in H \}.$$

Eine Abbildung

$$z_1^k : F'_k \longrightarrow Q$$

gibt eine Ordnung auf F'_k an.

Sie führt also eine Teilbewertung der Handlungsoptionen unter Berücksichtigung eines Kriteriums durch.

$$\text{Ist } K = \{ k_1, \dots, k_n \}$$

so setzen wir

$$z_1 := (z_1^{k_1}, \dots, z_1^{k_n})$$

und bezeichnen z_1 als Teilbewertung.

Die Bilder von F_{hk} unter den z_1^k , $k \in K$, bezeichnen wir mit q_{hk} :

$$q_{hk} := z_1^k (F_{hk})$$

und ordnen sie in einem sogenannten Teilbewertungsschema Q^* :

$$Q^* := [q_{hk}]_{h \in H, k \in K}$$

Das Teilbewertungsschema Q^* zeigt die relative Ordnung der $h \in H$ unter jeweils einem Beurteilungskriterium $k \in K$.

Zwischen den $k \in K$ besteht noch keine bewertende Verbindung.

2.3.2 Die Wertsynthese

In Abschnitt 2.2. wurden eine Abbildung (Wirkungsanalyse)

$$V_2 : H \longrightarrow F$$

und die Teilbewertung z_1 mit

$$z_1(F) = Q^*$$

eingeführt.

Es sei $Q_h = (q_{hk_1}, \dots, q_{hk_n})$ die h. Zeile von Q^* und

$$Q^+ = \{ Q_h \mid h \in H \}.$$

Die uns zur Komposition des Entscheidungsprozesses a noch fehlende Abbildung

$$z_2 : Q^+ \longrightarrow Q$$

nennen wir Wertsynthese.

z_2 soll die zunächst unabhängigen Bewertungen bezüglich jeden einzelnen Kriteriums $k \in K$ zu einer einheitlichen Bewertung eines $h \in H$ zusammenführen. Wir gehen davon aus, daß dies in einem Kollektiv stattfinden soll und legen als Annahme zugrunde:

- 1.) Eine von den Ausprägungen der F_{hk} , den q_{hk} , unabhängige und über die Wertsynthese für alle $h \in H$ konstante Gewichtung der Beurteilungskriterien $k \in K$ ist nicht möglich.
- 2.) Es muß jede Art von Prozedur vermieden werden, die der Tendenz nach eine Minderung der Einigungsmöglichkeiten mit sich bringt.
- 3.) Es fällt einem Individuum ebenso wie einem Kollektiv schwer, gleichzeitig zwischen mehr als zwei Alternativen und mehr als zwei Beurteilungskomplexen verantwortlich zu differenzieren. 37)

Wir führen deshalb die Wertsynthese in Form einer Diskussion ein.

Ein mathematischer Algorithmus für die Wertsynthese z_2 ist nicht bekannt. Im Folgenden geben wir deshalb lediglich eine heuristische (vgl. Anm. 11) Unterstützung der Diskussion an.

Wir bilden folgende Unterschemata von Q^* :

$M_{ij}(i)$ sei das Unterschema von Q^* , das aus den Elementen der Zeilen h_i und h_j besteht, für die gilt

$$q_{h_i, k_m} > q_{h_j, k_m} \quad , \quad k_m \in K, \quad j > i$$

($M_{ij}(j)$ entsprechend

$$q_{h_j, k_m} > q_{h_i, k_m} \quad , \quad k_m \in K, \quad j' > i')$$

(M_{ij} entsprechend $q_{h_i, k_m} = q_{h_j, k_m}$

ist für den Entscheidungsprozeß unbedeutend)

Durch Vergleich der Inhalte von $M_{ij}(i)$ und $M_{ij}(j)$ werden folgenden Teilpräferierungen für Optionenpaare h_i, h_j gefunden:

Wir setzen

$$\begin{aligned} p_{ij} &= 1 \text{ für } h_i \succ h_j \\ p_{ij} &= 0 \text{ für } h_i \sim h_j \\ p_{ij} &= -1 \text{ für } h_j \succ h_i \end{aligned}$$

Mit Hilfe von

$$\bar{P} = \{ p_{ij} \mid 1 \leq j, i \leq m(H) \}$$

konstruieren wir einen Digraphen

$$N = (\bar{P}, H, a, b)$$

wobei

$$a(p_{ij}) = \begin{cases} h_i & \text{falls } 0 \leq p_{ij} \leq 1 \\ h_j & \text{falls } p_{ij} = -1 \end{cases}$$
$$b(p_{ij}) = \begin{cases} h_i & \text{falls } p_{ij} = -1 \\ h_j & \text{falls } 0 \leq p_{ij} \leq 1 \end{cases}$$

gesetzt werden soll. Dabei sind wieder:

\bar{P} die Menge der Pfeile

H die Menge der Ecken

$a(p_{ij})$ mit $p_{ij} \in \bar{P}$ heißt die Anfangsecke von p_{ij}

$b(p_{ij})$ heißt die Endecke. ³⁸⁾

Wir nennen diese Bestimmung des Digraphen N 'dynamische Diskussion'.

Es sei N^* der Kondensat des Graphen N, Präferenzgraph genannt. ³⁹⁾

Die Ecken von N^* werden als Mengen q_i' , q_j' , ... bezeichnet. ⁴⁰⁾

Die Indizierung der q_i' sei so, daß (q_1', \dots, q_n') der komplette Weg des Graphen N^* ist.

Um der Forderung gerecht zu werden, daß die niedrigste Stufe in Q' Handlungsoptionen kennzeichnet, die auf keinen Fall durchgeführt werden sollen, prüfen wir, ob q_n' Projekte enthält, die nicht durchgeführt werden sollen. Ist das der Fall setzen wir für das Präferenztuplel Q'

$$Q' = (q_1', \dots, q_n')$$

Anderenfalls gelte $Q' = (q_1', \dots, q_n', \emptyset)$. Die Elemente von Q' können wir wieder den Elementen von Q zuordnen und wir haben damit ein heuristisches Verfahren für die Wertsynthese z_2 skizziert.

Es sei

$$y = y_1 \circ y_2 \quad \text{und} \quad z = z_y \circ z_2$$

$y \circ z$ werde Prioritätenfindung genannt (a').

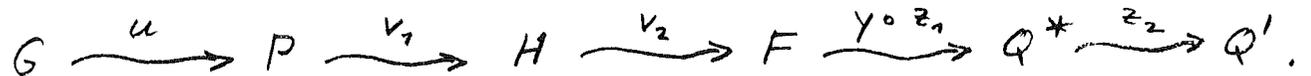
Die Bestimmung der Situationsklärung u , Systemanalyse v und der Prioritätenfindung $y \circ z$

$$u \circ v \circ y \circ z,$$

stellt systemtechnisches Arbeiten dar. Systemtechnik bezeichne ein Wissensgebiet, das dieses Arbeiten ermöglicht.

Einer Gesamtheit G gegenübergestellt, resultiert aus systemtechnischem Arbeiten ein Präferenztupel Q' , das angibt, was vorrangig zu tun sei.

Ein Überblick über systemtechnisches Arbeiten gibt folgende Darstellung der Prozesse



3. Erläuterung der Arbeitsschritte und ihre organisatorische Verwirklichung

In Kapitel 2 sind im Rahmen der formalen Begriffsbestimmungen Abbildungen und Mengen definiert worden, in deren jeweiliger Vielfalt von Verwirklichungsmöglichkeiten einige in diesem Kapitel ausgezeichnet werden. Dies soll durch inhaltliche Präzisierungen der Begriffsbestimmungen ohne weitere Formalisierungen ermöglicht werden. In Kapitel 2 enthielten die Begriffsbestimmungen noch keine aus Wertungen gewonnenen Einschränkungen. In diesem Kapitel beruhen die durch die inhaltlichen Präzisierungen vorgenommenen Einschränkungen des Benutzungsbereiches der Begriffsbestimmungen zum großen Teil auf Wertungen des Autors, die so weit wie möglich begründet werden, oder wenigstens der Auffassung einer Reihe sachkundiger Autoren entsprechen. In Kapitel 1 wurde erläutert, daß sich methodische Vorschläge im Rahmen der Themenstellung dieser Arbeit politischer Argumentation nicht völlig entziehen können, deshalb eine vollständige, allgemeingültige Beweisbarkeit gar nicht möglich ist. Wir verstehen also unter den schon in Kapitel 2 verwandten Begriffen im Folgenden jene Bestimmung, die der in Kapitel 2 entspricht, zusätzlich eingeschränkt durch die jeweils neue in diesem Kapitel hinzukommende Präzisierung.

3.1 Ergänzungen zum Systembegriff

Es gibt zwei Gründe, bei dem Versuch der Darstellung des Prozesses wissenschaftlicher Politikberatung sehr weit auszuholen. Einmal ist es notwendig, das, was bei diesem Prozeß geschieht, in den Gesamtprozeß der gesellschaftlichen Entwicklung und ihrer bewußten oder unbewußten Mechanismen einzuordnen. Zum andern geht es darum, Problemsituationen rechtzeitig zu erkennen, um sie frühzeitig beseitigen zu können, d.h. es muß die Frage gestellt werden, wie man Handlungsoptionen bestimmen kann. "An dieser Stelle bieten sich nun zwei Möglichkeiten an: Wir übernehmen von einem wirklich bestehenden Akteur sein Zielsystem, seinen Informationsstand und die durch ihn gestaltbaren Instrumentenvariablen und erarbeiten für ihn - unter Berücksichtigung einer bestimmten Umwelt - die Antwort auf eine Frage ähnlich der, ob sich die Bundesregierung in der Entwicklung von Schnellen Brütern engagieren soll ... Eine zweite Möglichkeit besteht darin ein dieser Frage vorgelagertes Problem anzugehen, nämlich wer was wann und wie fragen muß, wenn darüber entschieden werden soll, ob und welche forschungspolitische Maßnahme durchgeführt werden soll. Damit diese Frage aber wiederum einen Sinn hat, ist es notwen-

dig zu klären, wer was wie und wann überhaupt fragen kann" /G. Kirsch, 1972, S. 45/. Deshalb untersuchen wir zunächst die Gegenstände der Betrachtung: System und Gesellschaft.

Ein System konstituiert sich immer durch Elemente, die in einem bestimmten Zusammenhang stehen und durch eine Abgrenzung zu einer Umwelt, deren Elemente nicht in diesem Zusammenhang stehen. Auf diese Weise kann der Begriff System sehr vielseitig benutzt werden /W.D. Narr, 1970; D. Senghaas, 1970 (a); G. Ropohl, 1974; L. v. Bertalanffy, 1968; P. Jansen u.a., 1974/. System wird unter dem Aspekt der Politikberatung nun nach Abschnitt 2.1 wie folgt näher spezifiziert. Ein Beratungsprozeß kann sinnvoll nur von statten gehen, wenn Ursachen der Probleme und Wirkungen der Handlungsoptionen in der Gesellschaft untersucht sind. Die Gesellschaft ist aber niemandem in ihrer vollen Komplexität bewußt. Vielmehr entsteht, auf Grund eines persönlichen oder gruppenbezogenen Betrachtungsaspektes, eine spezielle Vorstellung von der Gesellschaft. Wenn verantwortlich beraten werden soll, versucht man diese Vorstellung so weit bezüglich des Beratungsproblems zu spezifizieren, daß nichts Wesentliches unberücksichtigt bleibt. Abschnitt 2.1 begann deshalb mit der Konstruktion eines Bildes von Gesellschaft, nicht um verschiedenen Fachdisziplinen eine jeweils befriedigende Beschreibung von Gesellschaft an die Hand zu geben, sondern lediglich, damit im Zusammenhang mit dem Aufbau geeigneter Entscheidungsprozesse der Betrachtungsgegenstand klar erfaßt wird. In diesem Sinne war es ein Anliegen, nicht nur ein einziges E_v , beispielsweise die Menge der technischen Objekte, in Betrachtungen einzubeziehen, sondern auch die Menschen, die Natur und die Vorstellungswelt der Sozietäten.

Aber Objekte reichen nicht hin, um z.B. systematisch Handlungsoptionen erarbeiten zu können. Auch die Beziehungen zwischen Objekten (einschließlich der Einflüsse der Wertvorstellungen) sind von Bedeutung. Deshalb müssen die Mengen von Beziehungen verschiedenen Typs, z.B. wirtschaftlichen, freundschaftlichen, bezüglich Transport oder des Produzierens, mit in ein Bild der Gesellschaft aufgenommen werden (\mathcal{B}). Das Paar (E, \mathcal{B}) beschreibt nun die Objekte einer Gesellschaft und ihre Beziehungen untereinander (also mehrere Graphen). Aufgrund der Wirkungen der Beziehungen aus \mathcal{B} auf die Elemente $e \in E$ wird sich die Graphen-'Menge' laufend verändern. Informationsaustausch, Transportieren, Herstellen etc. sind Beziehungstypen $j \in J$, die etwas bewirken, also E und \mathcal{B} verändern. Diese Veränderungen zu kennen ist von besonderer Bedeutung, weil ein momentaner Zustand einer Gesellschaft nur dann hinreichend verstanden werden kann, wenn bekannt ist, wie es zu diesem Zustand

kam und wohin er tendiert. Für Planungsprozesse aber ist es notwendig zu wissen, welche Mechanismen welche Veränderungen erbringen. F_1 und F_2 faßt die Informationen über die Zeitabhängigkeit von E und \mathcal{G} zusammen. $(E, \mathcal{G}, F_1, F_2)$ ist ein für unsere Zwecke ausreichendes Bild der Gesellschaft, das mit \bar{G} bezeichnet worden ist.

In der Gesellschaft sollen Projekte durchgeführt werden, die einen 'Fortschritt' bringen. Teilweise empfinden wir jedoch Zustände in unserer Gesellschaft als so unzulänglich, daß wir es uns nicht erlauben können, beliebige Projekte vorzusehen, sondern mit konzentrierter Anstrengung Projekte durchführen müssen, die dringlich sind. Um festzustellen welche man durchführen muß, wird man sich mit der Gesellschaft zu befassen haben und suchen müssen, welche Zustände man als unzulänglich empfindet und wie man sie verbessern kann. Um der Tatsache gerecht zu werden, daß solche Bestrebungen selbst von Subjekten vorgenommen werden, die von \mathcal{G} und seiner Geschichte geprägt sind, sprechen wir als erstes von einem Bewußtwerdungsprozeß u_0 . Durch ihn entsteht Wissen zur Konstruktion eines Bildes von \mathcal{G} , z.B. Wissen um einen Gesellschaftszustand G , nämlich L . Die im einzelnen bewußt gewordenen Elemente von L sind selbst Teilgraphen von G .

u_1 ist nun eine Analysetätigkeit, die Systemerkennungsprozess genannt wurde. Dabei werden einige Elemente von L , die man bei einem bestimmten Differenzierungsgrad der Analyse bezüglich eines bestimmten Betrachtungsaspektes als einbeziehbar unter einen Begriff betrachtet, zu Systemelementen s zusammengefaßt. Alle diejenigen Systemelemente s , die bezüglich eines Analyseanliegens für wichtig angesehen werden, werden zu einem dieses Analyseanliegen charakterisierenden System S zusammengefaßt. So zählt ein Subjekt zu dem System 'Bildung' alle Systemelemente s , die ihm hierfür relevant erscheinen und man erkennt wieder die subjektive Abhängigkeit der Inhalte unserer Begriffe. ⁴¹⁾ Es ist zu betonen, daß nach L auch S nicht vollständig in dem Sinne sein kann, daß all das erkannt wird, was von den subjektiven Vorstellungen über eine ideale Gesellschaft her erkennenswert ist, noch weniger gilt das für etwaige objektive Kriterien. Vielmehr ist durch die Einführung von L als der Menge von bewußt gemachten Teilgraphen von G bereits die situationsgebundene Subjektivität des Bewußten zum Ausdruck gebracht. Dies gilt ausdrücklich auch für die Analyseprozesse selbst. Die Analysen werden von Teams ausgeführt, die ebenfalls von ganz bestimmten Geisteshaltungen geprägt sind. Diese unter einem bestimmten Betrachtungsaspekt entstehende Teil-

Vorstellung von der Gesellschaft ist das 'System', mit dem sich die 'Systemtechnik' befaßt, wobei 'Technik' das Vermögen des Umgangs mit diesem System anspricht. Zur Systemtechnik gehört eine Situationsklärung u , Systemanalyse v sowie das Einbringen der systembezogenen Erkenntnisse in eine Prioritätenfindung yoz . * Zum System gehört alles, was im Rahmen eines Anliegens als relevant erachtet wird. Von daher ist klar, daß im Einzelfall einer Systemanalyse jeweils ganz verschiedene Systeme, also Teilvorstellungen der Gesellschaft, vorliegen können. In der Systemtechnik allgemein und speziell in einer gesellschaftspolitisch relevanten Beratung können mehrere solche Systeme gleichzeitig eine wesentliche Rolle spielen. Dies ist sogar die Voraussetzung für die Ermöglichung einer übergeordneten Prioritätenfindung, die Zielkonflikte lösen helfen soll.

3.2 Nachdenkekapazitäten

Die Notwendigkeit Veränderungen zu erkennen soll bewußt in dem Problemfindungsprozeß u_2^S erfolgen, der einer Analyse von s S gleichkommt, die es ermöglicht, Systemzustände als veränderungsbedürftig zu erkennen. Solche Systemzustände sind damit als Probleme erkannt. (Es ist wichtig, die bisher dargestellten Schritte vorzunehmen, wenn man zu solchen Problemengenen P_S gelangen will). Sie erst bilden die Grundlage, Handeln an den dringendsten Stellen der Gesellschaft ansetzen zu können. Es ist notwendig, daß an verschiedenen Stellen einer Gesellschaft laufend Analysen zur Situation und zu möglichen zukünftigen Entwicklungen vorgenommen werden. Wir können es uns nicht leisten, immer erst Maßnahmen zu ergreifen, wenn bereits ein unerfreulicher Zustand eingetreten ist. (Diese Auffassung vertreten jedenfalls /G. Picht u.a., 1971/. Anderer Meinung ist z.B. /H. Spinner, 1971, S. 21/.) Überdies drängt das Handeln dann meist derart, daß die notwendige Analyse für 'richtiges' Handeln zu kurz kommt. Anders ist es, wenn schon frühzeitig 'ungewünschte' Folgen von Entwicklungstrends antizipiert werden können und folglich ohne Überstürzung Maßnahmen zu ihrer Vermeidung angegangen werden können. Es ist also nötig, ausdrücklich auch ohne aktuellen Anlaß zu analysieren, um Herausforderungen, auf die Antworten notwendig sind, schon zu erkennen, wenn man noch planend 'Ungewünschtes' vermeiden kann. (Nachdenke-Kapazitäten in diesem Sinne fehlen leider weitgehend, bzw. wo Ansätze im Prinzip

* Hier ist auf die einleitende Bemerkung von Kapitel 3 zu verweisen, wonach die formalen Begriffsbestimmungen nach Kapitel 2 hier durch inhaltliche Erläuterungen weiter spezifiziert werden. Ohne weitere Hinweise gilt dies auch für die nächsten Abschnitte.

vorhanden wären, ist es das Wissenschaftsverständnis oder der mangelnde Kontakt von Wissenschaft zu Politik, die einen pragmatischen Nutzen solcher Situationsanalysen entbehren lassen.)

Die Situationsklärung $u = u_0 \circ u_1 \circ u_2$ soll deshalb von Analyseteams ausgeführt werden, die wir mit T_u bezeichnen; ihre Implementation ist von großer Bedeutung.

Verschiedene Fachdisziplinen haben notwendigerweise ein unterschiedliches Bild von der Gesellschaft. Damit L einen möglichst umfassenden Bereich von G abdeckt, müssen die Analyseteams T_u zur Situationsklärung interdisziplinär besetzt sein. Diese Forderung ließe sich durch die Existenz bestimmter Beziehungen zwischen den T_u als Teilmengen von E_1 präzisieren. Damit während der Zusammenarbeit nicht 'Team-Blindheit' dazu führt, daß wichtige Probleme übersehen werden, müssen mehrere T_u existieren, die in konstruktivem Wettstreit miteinander stehen.

Klages weist auf das Problem der Beschaffung relevanter Informationen hin. Der Informationsgehalt des Parlamentes reiche nicht hin, um aus dem "Bereich kleiner Schritte im Umraum des Status quo" herauszutreten /H. Klages, 1971, S. 59/. Ein "Planer" wird dann "einerseits mit denjenigen 'Experten', die von ihrer Berufstätigkeit her zu sachhaltigen Aussagen über mögliche Planungsziele befähigt erscheinen, und zum anderen mit der 'Bevölkerung', welche als das eigentliche demokratische Subjekt nicht aus dem Vorgang der Zielalternativengewinnung ausgeklammert werden darf" in Kontakt treten müssen /S. 59/. Dies wird ihm sowohl beim Systemerkennungsprozeß u_1 , als auch bei dem Problemfindungsprozeß u_2 nützen. Klages weist auf vorhandene Techniken, wie das Delphi-Verfahren für Expertenbefragung /O. Helmer, 1966/ und Orakel-Experiment für die Kommunikation mit Ausschnitten aus der Bevölkerung /H. Krauch, 1972/ hin. "Die Planung hat dann, wenn sie solche Verfahrensroutine verwendet, den Vorteil in der Hand, ihre Wirklichkeitserkundung auf die Grundlage eines 'brainstorming' mit allen relevanten Teilen der Gesellschaft stellen zu können" /H. Klages, 1971, S. 59/. Dieser Nutzen bleibt insbesondere für u_2 auch erhalten, wenn folgende Vermutung zutrifft: "Insgesamt weist also eine ganze Reihe von Untersuchungsbefunden und theoretischen Deutungsansätzen darauf hin, daß die Kommunikation mit der 'Bevölkerung' nicht unbedingt einen reichen Vorrat an Zielvorstellungen erschließt, sondern u.U. umgekehrt Symptome einer weitreichenden, sozialpathologisch-historisch interpretierbaren

Unfähigkeit zur Entwicklung solcher Zielvorstellungen freilegt" /S. 62/. Dies alles führt zu der Forderung, die Aktivitäten u_0 , u_1 , u_2 zu institutionalisieren, wie dies auch von Ozbekhan in seiner Skizze einer 'Look-out-Institution' gemeint war /H. Ozbekhan, 1970/. Ebenfalls eine gute Charakterisierung dessen, was mit T_u gemeint ist, findet sich in /G. Picht u.a., 1971/ unter der Bezeichnung ARGUS⁴²⁾ wobei es sich dort speziell um Umweltfragen handelt.

3.3 Systemanalyseteams

In der Projekterarbeitung v_1 werden Handlungsoptionen h erarbeitet und in H zusammengefaßt, die veränderungsbedürftige Systemelemente s von heute $s(t)$ in mögliche Systemzustände $s(t+\delta)$ überführen. Damit erst ist die Basis für Entscheidungsprozesse geschaffen, mit denen ermittelt werden soll, welche $h \in H$ verwirklicht werden sollen.⁴³⁾

Mit einer Handlung soll immer etwas bewirkt werden. Auch wenn es im Sinne des Picht-Vorwurfes von Kapitel 1 /G. Picht, 1972, S. 353/ gefährlich ist, ein technisches Projekt oder anderes nur deshalb verwirklichen zu wollen, weil Technik an sich als Scheinwert aufgebaut ist, wäre irgendeine Vorstellung von einem erreichenswerten aber noch nicht vorhandenen Systemzustand Leitwert für die Handlungsoption. Warum man will, ist nicht zu sagen. Was man will, dürfte jedenfalls von der Umgebung geprägt sein, in der man gelebt hat und lebt. Damit wird die Umgebung auch Gegenstand des Wollens sein. Von da sind es aber Systemelemente s , die wir als bewertbare Einheiten begreifen.

Picht führt aus: "Im Ganzen betrachtet ist die technische Welt nicht das Produkt rationaler Planung; sie ist vielmehr das Ergebnis der unbeabsichtigten Nebenwirkungen unzähliger mangelhaft oder gar nicht koordinierter technischer Projekte. Je mehr partikuläre Rationalität in unserer Weltordnung eingeführt wird, desto mehr steigert sich die Irrationalität des Gesamtzustandes" /G. Picht, 1972, S. 349/. Um diesen Trend zu stoppen, darf man nicht 'single cause habit' /J.A. Seiler, 1967/ oder reinem Zweck/Mittel-Denken /N. Luhmann, 1968, S. 183 ff/ verfallen und ein Projekt nur danach beurteilen, wozu es erdacht wurde, also bezüglich der Änderung des oder derjenigen $s(t)$ zu $s(t+\delta)$, die man durch h bewußt verändern wollte. Vielmehr muß man alle Veränderungen von G im Lauf der Zeit in Betracht ziehen, um für eine Handlungsoption h abschätzen zu können, ob ihre Folgen zumutbar sind.

Die Bewertung von $h \in H$ geschieht nun dadurch, daß ermittelt wird, welche der durch h potentiell bewirkten, bewußten Veränderungen in G wünschbar sind. Hierzu muß man sich zunächst darum bemühen, möglichst viele Veränderungen bewußt zu machen. Dies geschieht in der Wirkungsanalyse v_2 . Wir bezeichnen die Veränderungsprozesse die beim Übergang von $G(t)$ auf $G(t+\delta)$ durch h bedingt sind, mit Wirkungen w und die Teilgraphen von $G(t+\delta)$ die sich aufgrund dieser Wirkungen verändert haben, mit Folgen f . Die Gesamtheit F der Folgen besteht aus Teilmengen F_h , die durch die einzelnen Handlungsoptionen $h \in H$ entstehen. Es ist ein ganz wesentlicher Schritt im Entscheidungsprozeß vor die Beurteilung von Handlungsoptionen die Wirkungsanalyse zu stellen. Nur an den Folgen von Handlungsoptionen lassen sich Handlungsoptionen beurteilen.

Das Bemühen, in der Wirkungsanalyse wirklich alles Relevante zu erkennen, kann natürlich eine weitere Verbesserung der Situationsklärung mit sich bringen. Man müßte hier also die ersten Rückkopplungen einbauen. Darauf wird jedoch später eingegangen werden.

Die Projekterarbeitung v_1 zusammen mit der Folgenanalyse v_2 heißt Systemanalyse v . Es ist wichtig, zu wissen, daß die Situationsklärung u und Systemanalyse v zumeist mit einer mühseligen Fakten- und Datensammlungsarbeit verbunden ist. Zur Faktensammlung gehört beispielsweise die so wichtige Untersuchung nach den Machtverhältnissen, den Interessen etc., d.h. den bedeutsamen menschlichen Elementen, von denen schon die Rede war. Es ist auch von Vorteil, ein Stück weit eine Quantifizierung der Fakten (diejenigen, die eine Problemsituation bezeichnen ebenso, wie diejenigen, die die Folgen von Handlungsoptionen beschreiben) zu versuchen. Wie wichtig für die nachfolgende Bewertung eine 'Requalifikation' ist, wird noch betont werden. Die Hilfsmittel der Systemanalyse sind u.a. die mathematischen Methoden des Operations Research. ⁴⁴⁾

Systemanalysen v müssen meist unter starken zeitlichen Begrenzungen durchgeführt werden, weil 'Antworten' auf Probleme 'schnell' gegeben werden sollen. Systemanalytische Arbeit unterscheidet sich deshalb von der Arbeit der Situationsklärung, wo geradezu Zeitdruck vermieden werden muß, um die wesentlichen Zusammenhänge zu erkennen und keine Probleme zu übersehen. Deshalb ist es gerechtfertigt, daß die Systemanalysen v in besonders dafür vorgesehenen Teams durchgeführt werden. Wir bezeichnen diese Teams mit T_v .

Wie bei T_u ist es aus denselben Gründen auch bei T_v wichtig, daß es konkurrierende Systemanalysegruppen gibt. ⁴⁵⁾ Darüberhinaus sollten sie in Organisationen (auch Industrie) arbeiten, die ihnen Fachwissen vermitteln und eine langfristige Planung durch Überbrückung von Zeiten ohne Analyseaufträge ermöglichen.

Die Bedeutung dieser Art von Analyseteams kommt sehr gut in den Materialien zum Umweltprogramm der Bundesregierung /G. Picht u.a., 1971, S. 574/ zum Ausdruck, wo T_v die Bezeichnung Analysegruppen trägt. Dies soll ausführlich dargestellt werden:

"Die Analysegruppen

Begründung

Den Mitgliedern der Umwelt-Kommission wird im allgemeinen die Zeit fehlen, Einzelinformationen aufzuarbeiten und Detailuntersuchungen anzustellen. Das hat im bisherigen Beratungssystem weithin dazu geführt, daß die Beratungsergebnisse zu sehr den Charakter des Kompromisses der beteiligten Meinungen wiedergaben. Deshalb muß für die Umweltprobleme das Material zur Vorbereitung einer effektiven Arbeit der Umwelt-Kommission aufgearbeitet werden. Diese Arbeit soll vor allem in Analysegruppen geleistet werden.

Funktionen und Aufgaben

Die Analysegruppen arbeiten problem-, termin- und auftragsgebunden. Um Analysemonopole zu vermeiden, sollte eine Mehrzahl solcher Gruppen eingerichtet werden. Die Analysegruppen sollten möglichst interdisziplinär besetzt sein. Ihre Mitglieder müssen überdisziplinär denken können. Es ist wünschenswert, daß diese Analysegruppen in bereits bestehenden wissenschaftlichen Institutionen der verschiedensten Fachrichtungen verbleiben bzw. dort eingegliedert werden, weil dadurch

- die Nähe zu Problemen der Praxis gewährleistet ist
- der erforderliche finanzielle und administrative Aufwand klein gehalten wird
- auf die notwendige Infrastruktur (Dokumentation, Rechenanlagen etc.) zurückgegriffen werden kann

- die Kontinuität und langfristige Arbeitsplanung solcher Gruppen erleichtert wird.

Um eine geeignete Personalplanung in solchen Gruppen möglich zu machen, ist es erforderlich, die Kontinuität ihrer Arbeit zu garantieren. Man sollte dort, wo solche Gruppen nicht von dem Bereich, in dem sie eingebettet sind, eine genügend langfristige Aufgabenstellung haben, um Zeiten ohne Analyseaufträge überstehen zu können, dafür Sorge tragen, daß sie langfristige Aufträge, z.B. zur Datenbeschaffung aus ihrem Aufgabenbereich bekommen. Es gibt in der Bundesrepublik einige Ansätze für solche Analysegruppen, die teilweise bereits im Rahmen größerer Institutionen arbeiten. Etwa 10 solcher Gruppen mit jeweils ca. 10 wissenschaftlichen Mitarbeitern halten die Gutachter für wünschenswert."

3.4 Die Teilbewertung

Es soll nun besonders hervorgehoben werden, daß erst auf der Informationsbasis wissenschaftlich durchgeführter Systemanalysen, insbesondere den Wirkungsanalysen der Handlungsoptionen, die Prioritätenfindung für die Handlungsoptionen eingeleitet werden kann. Zwei Gründe sind es, die nun vor der eigentlichen Bewertung noch einen Zwischenschritt, nämlich die Teilbewertung, notwendig machen. Erstens benötigt man für eine übersichtliche Bewertung einen Satz von Beurteilungskriterien, der zweifelsohne auch das Ergebnis der Bewertung beeinflußt. Zweitens ist die menschliche Urteilskraft überfordert, mehrere Handlungsoptionen bei gleichzeitiger Berücksichtigung mehrerer Beurteilungskriterien in eine Präferenzordnung zu bringen. Man kann deshalb für die praktische Verwirklichung aus den Mitgliedern aller Analyseteams einen Ausschuß bilden, dem folgende Aufgaben obliegen:

- er erarbeitet auf der Basis der Analyseergebnisse einen Satz von Beurteilungskriterien, der die Handlungsoptionen gemeinsam zu beurteilen gestattet (y_1)
- er bringt die einzelnen Analyseergebnisse in eine übersichtliche Form (y_2)
- er ordnet die Handlungsoptionen nach jedem einzelnen Beurteilungskriterium (z_1)

In Abschnitt 2.3.1 wird davon ausgegangen, daß durch den Prozeß y_1 Beurteilungskriterien K bezeichnet werden. Die sachgerechte und gesellschaftsrelevante Bestimmung der Beurteilungskriterien ist ein sehr bedeutender Schritt. Von T_u erwartet man, daß es Probleme umfassend sieht. T_v soll aus der Sicht verschiedener Fachdisziplinen die Zusammenhänge einer Handlungsoption aufweisen. Hierbei erkennt man, unter welchen Aspekten eine Handlungsoption zu beurteilen ist. Wir gehen davon aus, daß es mehrere Teams T_u und mehrere Teams T_v gibt. Mitglieder aus allen T_u und T_v ermöglichen besser als andere Gremien eine Interpretation der analytisch ermittelten Folgen, denn sie kennen die Hintergründe, die zu bestimmten Ausprägungen systemanalytischer Arbeit und deren Ergebnisse geführt haben und können durch gegenseitige Kritik dafür Sorge tragen, daß y_1 , y_2 und z_1 zu möglichst sachlichen Ergebnissen führen. In diesem Sinne finde

$$y = y_1 \circ y_2 \text{ und ausdrücklich auch } z_1$$

in einem Ausschuß statt, den wir T_y nennen. So wie schon sehr viel Aufmerksamkeit der Zusammensetzung von T_u und T_v gewidmet werden muß, so gilt das auch für die Auswahlmechanismen der Mitglieder für T_y . Es geht dabei weniger um möglichst 'akzeptierte' Mitglieder der Gruppen T_u und T_v sondern um eine möglichst umfassende Berücksichtigung verschiedener Denkbereiche und Geisteshaltungen. 46)

Über die Schwierigkeiten, auch nur die richtigen Beurteilungskriterien zu erarbeiten (y_1), wozu man "Überblicke über künftige Wertsysteme, also z.T. planende Vorausschau über soziale Werte, Leitideen und Normen unserer künftigen Gesellschaft" /H. Lenk, 1971, S. 48/ benötigt, sind wir uns voll bewußt. Lenk fordert deshalb mit Recht die Kooperation mit 'Generalisten'. "Diese Generalisten müssen nicht nur die Struktur von Normensystemen analysieren können, sondern sie müssen auch kritisch Wertsysteme, Zielsysteme und Präferenzen innerhalb dieser rational untereinander vergleichen und beurteilen können" /S. 128/. Es sollte deshalb dafür gesorgt werden, daß in T_y auch Generalisten sind.

Damit der Überblick über die Sachverhalte erhalten bleibt, ist es außerordentlich wichtig, die Ergebnisse der bisherigen Analyseprozesse einfach und übersichtlich darzustellen. Dies geschehe in zyklensfreien Digraphen D^S , die die Ergebnisse der entsprechenden Analysen (u_2^S , v_1 , v_2 , y_2) übersichtlich darstellen. (vgl. 'Wenn-Dann-Schemata' nach Anm. 23). Es werden also folgende Zuordnungen aufgezeigt: welche Systemelemente

$s \in S$ bedingen welche Probleme $p \in P$, welche Vorschläge von Handlungsoptionen $h \in H$ liegen für welche Probleme $p \in P$ vor, welche Folgen $f \in F$ sind Folgen der Handlungsoptionen $h \in H$ und durch welche Kriterien $k \in K$ können diese Folgen $f \in F$ beurteilt werden. Es geht also um die Darstellung der Zuordnungen, die symbolisch wie folgt skizziert seien:



Die überlagerte Darstellung der D^S für alle $S \in S^*$ führt dann zum Digraphen D . Auf dieser Basis unternimmt T_y nun die Teilbewertung. K sei ein Satz von Beurteilungskriterien. Wenn Handlungsoptionen $h \in H$ nach Kriterien $k \in K$ beurteilt werden sollen, so ist schon bei $m(K) = 2$ und einigen wenigen $h \in H$ die menschliche Urteilskraft überfordert, um mit einem Schritt eine Präferenzordnung auf der Menge der Handlungsoptionen angeben zu können, auch wenn man sich über die Folgen F_h bewußt ist. Kirsch /W. Kirsch, 1970 (b), S. 91/ berichtet, daß das Kurzzeitgedächtnis maximal sieben elementare Informationsverarbeitungs-Einheiten (Chunks) gleichzeitig verarbeiten kann. Eine Verarbeitungs-Kapazitätserweiterung ist nur durch die Rekodierung vieler kleiner Chunks zu einem großen Chunk möglich. Dies gelingt aber nur, wenn die Rekodierung im Langzeitgedächtnis festgehalten ist, wozu ein "Sichvertraut-Machen" gehört. Dies sind die Gründe, warum der Bewertungsvorgang in mehrere, übersichtlich darzustellende Teilschritte zerlegt wird und spezielle Teams und Prozeduren vorgesehen werden. Es soll deshalb also zunächst vermittels eines Teilbewertungsprozesses z_1 jedes $h \in H$ innerhalb je eines einzelnen $k \in K$ getrennt bewertet werden /C. Zangenmeister, 1970, S. 67 ff/. Die weitgehende Quantifikation in v_2 ermöglicht eine 'quasiobjektive' Teilbewertung dann, wenn man ein $f \in F$ oder besser ein $F_{hk} \subset F$ nur innerhalb eines Kriteriums mit anderen F_{hk} , k fest, zu vergleichen hat, d.h., wenn die $k \in K$ umfassend genug sind oder die $f \in F$ detailliert genug sind. Eine absolute Bewertung erscheint jedoch unmöglich. Die q_{hk} geben jedoch innerhalb eines jeden $k \in K$ eine ordinale Bewertung der $h \in H$ an. ⁴⁷⁾ In einem weiteren Schritt, der in Abschnitt 3.5 erläutert wird, erfolgt dann die Wert-synthese.

In jeder Spalte eines so entstehenden Teilbewertungsschemas kann eine andere Reihenfolge der Handlungsoptionen vorliegen. Diese Teilbewertung umgeht noch jede Gewichtung der Bedeutung der Beurteilungskriterien untereinander. Deshalb brauchen bei der Teilbewertung die verwendeten Dimensionen und Skalierungen zwischen den Kriterien nicht aufeinander abgestimmt sein, vielmehr

können für jedes Kriterium noch möglichst vorstellungsnahen Dimensionen und Klassifikationen verwendet werden.⁴⁸⁾ Durch die Teilnahme von Mitgliedern aus allen Analyseteams kann das in wissenschaftlicher Arbeit entstandene Wissen über die Wirkungen der Handlungsoptionen weitgehend ausgenutzt werden.

3.5 Die dynamische Diskussion

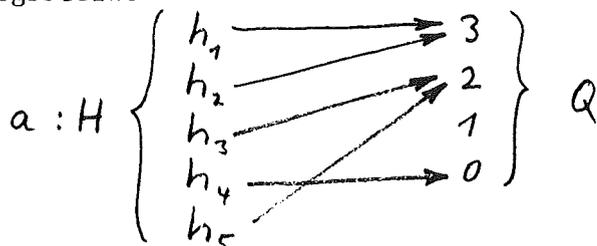
In Abschnitt 2.2 wurde die Erarbeitung von Handlungsoptionen dargestellt, die Schwachstellen (Probleme) der Gesellschaft zu beseitigen gestatten. Teils sind diese Handlungsoptionen jedoch nicht miteinander verträglich, weil sie verschiedene Zustände der Gesellschaft zu erreichen trachten, teils sind sie alternativ in dem Sinne, daß zwei oder mehrere Handlungsoptionen $h \in H$ dasselbe Ziel zu erreichen gestatten und nur eines dieser Projekte verwirklicht zu werden braucht und schließlich können auch sich ergänzende Handlungsoptionen nicht notwendig alle gleichzeitig verwirklicht werden, weil finanzielle und kapazitive Mittel begrenzt sind. Man will also auf H eine Präferenzordnung erreichen, die die Dringlichkeit der Handlungsoptionen angibt. Dabei werden Alternativen zwangsläufig so behandelt, daß die auszuscheidenden in die niedrigste Dringlichkeitsstufe mit 'ausgeschieden' kommen, d.h. auch bei ausreichenden Ressourcen werden Projekte dieser Stufe nicht durchgeführt. Solche Projekte stehen also in q_n' des Präferenzstupels $Q' = \{q_1', \dots, q_n'\}$. Die Abbildung a ist der Entscheidungsprozeß, der auf der Menge der Handlungsoptionen H eine Präferenzordnung erzeugt, d.h. Q' zu erarbeiten gestattet. Ein Beispiel soll dies erläutern. Es sei

$$H = \{h_1, h_2, h_3, h_4, h_5\}$$

die Menge der Handlungsoptionen und

$$Q = \{3, 2, 1, 0\} \subset \mathbb{N}$$

Mit der üblichen " $>$ " Relation ist Q eine streng total geordnete Menge, die zur Beurteilung von H herangezogen werde. a werde durch folgende Zuordnung dargestellt:



daraus folgt

$$Q' = (\{h_1, h_2\}, \{h_3, h_5\}, \emptyset, \{h_4\})$$

d.h. die Handlungsoptionen h_1 und h_2 genießen erste Priorität, gefolgt von h_3 und h_5 ; h_4 soll auf keinen Fall durchgeführt werden. Wäre $a(h_4) = 1$ anstelle von 0, so wäre

$$Q' = (\{h_1, h_2\}, \{h_3, h_5\}, \{h_4\}, Q)$$

d.h. h_4 hätte geringste Priorität; die Menge, die angibt, welche Handlungsoptionen auf keinen Fall durchzuführen seien, wäre leer geblieben.

Als Ergebnis des Entscheidungsprozesses wird die Darstellung Q' gewählt, weil vermieden werden soll, daß Q eine Kardinalskala suggeriert. Prioritätsentscheidungen für komplexe Problemstellungen haben keine kardinale Signifikanz /K.J. Arrow, 1951, S. 11/. Man kann sie bestenfalls in Klassen einteilen, die erst während des Entscheidungsprozesses entstehen /vgl. dazu Zangenmeister, 1970, S. 171 ff/.

Speziell für die Bundesrepublik Deutschland wurde in Abschnitt 1.1. schon darauf hingewiesen, daß heute mangels ausreichender Parlamentskontrolle die Ministerialbürokratie durch den Einsatz von Beratergremien die durch Lobbies geprägt sind, das Beratungsergebnis bekommt, das sie haben will oder umgekehrt, das zu wollen sich angewöhnt hat, was über Lobbies am einfachsten als nützlich ausgewiesen werden kann. Der gesamte bisher angeführte Prozeß war darauf ausgerichtet, dies zu verbessern. Nachdem in D und Q^* nun für den Entscheidungsprozeß wichtige Informationen zur Verfügung stehen, muß in der Wertsynthese z_2 in Diskussionsform diese Information zu einer Prioritäten-skala auf H verarbeitet werden. Dies geschieht, wenn man die Kriterien k_1, \dots, k_m einer Gewichtung g_1, \dots, g_m unterzieht und die Prioritätsstufe $q_h \in Q$ für $h \in H$ durch die Formel

$$\sum_{k \in K} g_k \cdot q_{kh} = q_h$$

errechnet /C. Zangenmeister, 1970; D. Beckerhoff u.a., 1971; E. Jantsch, 1966; H. Koelle, 1969, 1970, 1971/. Die Diskussion würde sich auf die abstrakte d.h. nicht an den Auswirkungen von H orientierte Meinung über die Beurteilungskriterien K orientieren, anstatt Q^* explizit mit in die Diskussion aufzunehmen. Es wird also die Bewertung der Beurteilungskriterien $k \in K$ unabhängig von den Informationen in dem Teilbewertungsschema Q^* vollzogen. Dabei wird angenommen, die $k \in K$ seien voneinander unabhängig. Aufgrund der sicherlich großen Vielfalt von Wunsch- und Zielvorstellungen scheint ein derartig weitgehender Objektivierungsversuch unzulässig. ⁴⁹⁾ Es wird deshalb in dieser Arbeit betont, daß die Wertsynthese z_2 ein Diskussionsprozeß sein

müsse, dessen besondere Eigenart es ist, auf der Basis von D und Q^* die Interessen der Beteiligten offen zu legen und zu einem möglichst weitgehenden Konsens in z_2 zu kommen.⁵⁰⁾ Dann kann man aber auch auf die explizite Bewertung der $k \in K$ verzichten und auf allgemeinere Wertvorstellungen zurückgreifen, wenn man aus Q^* das Präferenztuplel Q' bestimmen möchte. Wir entschließen uns also, den so schwierigen Syntheseakt ganz in eine Diskussion in z_2 zu verlagern.

Eine Gewichtung g_k eines Beurteilungskriteriums k hängt in der Regel von der Größe der q_{hk} ab, denn eben nur an den Folgen des Handelns sehen wir, ob wir etwas für akzeptierbar halten. Darüberhinaus wird sich g_k während der dynamischen Diskussion verändern, d.h. es kann sein, daß die Begriffsbildung eines Beurteilungskriteriums ähnlich derjenigen für ein Systemelement ist (von denen man meinte, sie müßten sich verändern) und große Verbesserungen für ein System (z.B. Bildung) durch eine Handlungsoption hoher Priorität die Bedeutsamkeit weiterer Verbesserungen für dieses System herabsetzt, also ein Beurteilungskriterium, wie 'Beitrag zur Bildung' dann weniger hoch wichtet. In diesem Sinne wird in z_2 ohne nach Gewichten für $k \in K$ zu fragen, direkt auf der Basis von Q^* nach den Prioritäten gefragt. Um die Diskussion rational zu gestalten, wird sie strukturiert: für jedes Paar von Handlungsoptionen wird eine gesonderte Diskussionsrunde zur Bestimmung der Präferenz zwischen diesen beiden Optionen vorgesehen. Zur jeweiligen Diskussion werden die Kriterien geordnet zusammengestellt nach solchen, die die eine Option und solchen die die andere Option entsprechend Q^* bevorzugen. Das erleichtert den Überblick bei der Diskussion. Andererseits wird gleichzeitig ermöglicht, daß ein Synergismus unter den Kriterien jeder dieser beiden Gruppierungen berücksichtigt werden kann. Bei Wiederholung dieses Prozesses für alle Kombinationen von Handlungsoptionspaaren läßt sich dann eine Gesamtpräferenzordnung erstellen. Evtl. auftretende Präferenzzyklen werden als gleich zu bewertende Handlungsoptionen interpretiert.

Wir nennen eine so strukturierte Diskussion eine 'dynamische Diskussion'
/W. Häfele u.a., 1971 (a), S. 4/.⁵¹⁾

Wäre die relative Bedeutung von k_m und k_n gegenseitig ohne Kenntnis des Teilbewertungsschemas erfaßbar und wäre die Bedeutung der Beiträge q_{hk} quantitativ vergleichbar festlegbar, so könnte die Feststellung

$$g_{k_m} \cdot q_{h_i k_m} + g_{k_n} \cdot q_{h_i k_n} > g_{k_m} \cdot q_{h_j k_m} + g_{k_n} \cdot q_{h_j k_n}$$

zur Entscheidung über $h_i \succ h_j$ führen. Nun spielen aber bei der Beurteilung nicht quantifizierbare und auf g_k einwirkende Beiträge der Alternativen eine nicht zu unterschätzende Rolle. Dies kann in einer Diskussion über die Präferenzen zwischen h_i und h_j auf der Basis des Unterschemas erkannt werden. Dies geht umso eher, als man sich auf nur zwei Kriterien-gruppierungen und zwei Handlungsoptionen konzentrieren kann. Die Anforderungen an eine Requalifikation, die ja gerade einen rationalen Entscheidungsprozeß möglich machen soll, sind also durch dieses Vorgehen besonders berücksichtigt. ⁵²⁾

Es wurde bei der bisherigen Argumentation davon ausgegangen, daß die Beurteilungskriterien $k \in K$ unabhängig voneinander sind. Dies ist in der Realität sicher nicht der Fall. Es ist bei der dynamischen Diskussion ausdrücklich zulässig, daß zwei Kriterien $k_1, k_2 \in K$ nahezu dasselbe bedeuten, ohne daß die Ergebnisse verfälscht werden, denn ohne Formalismen, vielmehr in einer Diskussion, wird dies mindestens in der subjektiven Bewertung zweier Handlungsoptionen anhand ihrer gesamten Vorzugsaspekte gegenüber ihren gesamten Nachteilaspekten sichtbar.

Es darf natürlich nicht durch irgendwelche Abstimmungsmodi die Diskussion der Präferenzen vorzeitig beendet werden. Ein solcher Diskussionsprozeß kann durch eine Reihe von Hilfsmitteln unterstützt werden. Auf der Basis des Teilbewertungsschemas wird das Vertreten einseitiger Interessen erschwert. Das Teilbewertungsschema ermöglicht es z.B. zu beurteilen, ob ein Promotor eines ökonomisch reizvollen Objektes die ausgewiesene Umweltbeeinträchtigung akzeptieren will. Man kann dann über Zumutbarkeitsfragen diskutieren und vielleicht zu einem verantwortungsvollen gemeinsamen Bewußtsein kommen, das Konsens, mindestens aber Kompromiß möglich macht, als wenn, wie bislang oft ohne die Kenntnisse, wie sie im Teilbewertungsschema zusammengefaßt sind, diskutiert würde. ⁵³⁾

Es soll in diesem Zusammenhang noch einmal betont werden, daß die durch die Systemanalysen geschaffene sachliche Informationsbasis Voraussetzung und Grundlage des hier geschilderten Entscheidungsprozesses sein muß. Das heißt aber, daß es sehr auf die Aufbereitung der Ergebnisse der Systemanalysen ankommt, damit im Entscheidungsprozeß unter Berücksichtigung der obigen Randbedingungen auch tatsächlich die subjektiven Interessen offengelegt werden. Es bedarf einer wohldurchdachten Strukturierung des Entscheidungskörpers, damit in der Folge dieser Kritikfähigkeit eine Einigung ermöglicht wird.

Offenlegung der Interessen und versteckter Wertpräferenzen, Vermeidung von Lobbyismus und Demagogie ist möglich, wenn die Informationsbasis bei der Beratung und Entscheidungsfindung verbessert wird. Wir folgern also aus den bisherigen Ausführungen:

- Durch die, durch Systemanalyse und Teilbewertungsmatrix gegebene Informationsbasis, die jedermann zugänglich ist, wird eine Entscheidungsmanipulation über Informationen entscheidend erschwert.

Die zweite Folgerung richtet sich auf die Möglichkeit von Einsicht der am Entscheidungsprozeß Beteiligten, d.h. ihrer Fähigkeit, ihre eigene Präferenzordnung zu verändern. Auch wenn jemand hierzu innerlich nicht bereit ist, wird er faktisch ein Stück weit hierzu gezwungen werden, indem sich seine Interessen offenlegen lassen:

- Durch den Ausweis der Folgen einer Alternative über ihre Bewertung innerhalb eines jeden Kriteriums, läßt sich auf negative Folgen hinweisen und eine Diskussion über deren Angemessenheit und die Bedeutung des Kriteriums entfachen, auch wenn die Alternative bezüglich anderer, vielleicht in den Vordergrund gestellter Kriterien favorisiert wird.

Die dritte Folgerung soll schließlich absichern, daß das Entscheidungsgremium nicht als Ganzes zu einer vorschnellen oder lobbyartigen Einigung kommt:

- Durch geeignete interdisziplinäre Besetzung des Entscheidungsgremiums, durch ausreichende Unabhängigkeit der Mitglieder und ihrem zyklischen Wechsel, soll garantiert werden, daß die dynamische Diskussion unter Berücksichtigung der Systemanalysen und des Teilbewertungsschemas auch tatsächlich stattfindet.

Natürlich wird eine starke Persönlichkeit leicht eine Mehrzahl von Beratern mitreißen. Dies ist jedoch so lange akzeptierbar, solange auf der Basis der geschilderten Prozesse alle Auswirkungen der Alternativen diskutiert werden. 54)

3.6 Das Beratungsgremium

Systemtechnik bezeichnet die Zusammenfassung von Situationsklärung, Systemanalyse und Prioritätenfindung, sie sucht also nach Problemen in G, erarbeitet Handlungsoptionen, zeigt ihre Wirkungen und unterstützt die Prozesse, die zu rationalen Entscheidungen führen sollen. Mit rational meinen wir eine

politische Rationalität. Dies wird in den Typen rationalen Handelns von Dreitzel /H.P. Dreitzel, 1970, S. 46/ deutlich. Er beschreibt zunächst eine technische (dienliche) Rationalität, die er auch formale Rationalität nennt. Sie kann funktional auf den Handlungsablauf bezogen sein und beschreibt dann eine 'Verfahrensrationalität' in der Bürokratie. Die Träger dieser Rationalität weisen Verfahrenskompetenz auf und wenden Regeln an. Die formale Rationalität kann auch substantiell auf das Handlungsergebnis bezogen sein und beschreibt dann 'Zweckrationalität', wie sie in der Ökonomie vorliegt. Sachverstand und Kalkulation sind die Hauptmerkmale. Dreitzel unterscheidet weiter eine politische (sanktionierte) Rationalität, die er auch materielle Rationalität nennt (vgl. Anm. 22). Sie kann funktional auf den Handlungsablauf bezogen sein und beschreibt dann die 'Rationalität eines Entscheidungsprozesses' in Organisationen, durch Verhandlung und Entscheidungsträger mit Einfluß. Die materielle Rationalität kann auch substantiell auf das Handlungsergebnis bezogen sein und beschreibt dann die 'Rationalisierung der Problemlösung' in der Politik, wobei Zielverwirklichung (Policy) mit Kreativität (Wertvorstellungen, Wollen) einhergehen. Rationalität der Problemlösung bedingt Rationalität des Entscheidungsprozesses. Der formale Teil der Systemtechnik, die Struktur systemtechnischen Arbeitens, korrespondiert mit der Rationalität des Entscheidungsprozesses. Der damit unterstützte inhaltliche Teil, der Systemtechnik aktiv betreibenden Gruppen korrespondiert mit der Rationalität der Problemlösung. Die 'geschlossenen Modelle' für Entscheidungsprozesse gehen immer von Idealkonzepten aus (homo oeconomicus), setzen eine mathematisch eindeutig formulierbare Zielfunktion und vollständige Information oder die Angebarkeit subjektiver Wahrscheinlichkeiten über bestimmte Umweltparameter bei mangelnder Information (Spieltheorie, statistische Entscheidungstheorie), sowie ein sehr eng gefaßtes Rationalitätsverhalten voraus (Verfahrensrationalität, Zweckrationalität). Sie versuchen nicht, wie die 'offenen Modelle' die Wechselwirkung zwischen Entscheidungssubjekt und Umwelt sowie die irrationalen Prämissen beim Entscheidungssubjekt und die Frage wie Entscheidungsprobleme entstehen, zu berücksichtigen /vgl. W. Kirsch, 1970 (a), S. 61 ff/. Bei den offenen Modellen wird insbesondere der Tatsache Rechnung getragen, daß in der Praxis Rationalität in sehr beschränktem Maße auftritt. Oft liegt gewohnheitsmäßiges Reagieren vor. Das Bemühen geht in den offenen Modellen dahin, emotionales und gewohnheitsmäßiges Verhalten weitgehend durch intellektuelle Anstrengungen dort zu ersetzen, wo eine neue Situation ohne eine passende Reaktion vorliegt, also ein Problem sichtbar wird. Unter dem

Stichwort 'Problemlösungsverhalten' werden die notwendigen Schritte offener Entscheidungsmodelle diskutiert /S. 70/. Für unsere Überlegungen reicht es, darauf hinzuweisen, daß heute hierzu im allgemeinen folgende Phasen der Problemlösung unterschieden werden /S. 70; vgl. auch H. Rittel/:

- die Problemidentifizierung
- die Informationssammlung
- die Erarbeitung der Lösungswege
- die Bewertung der Lösungswege
- die Ermittlung der Durchführungsstrategie
- die Verwirklichung der Lösung
- das Lernen aus der Erfahrung
- die Revision der Lösung

Wir ziehen die Informationssammlung (die unserem Systemerkennungsprozeß u_1 entspricht), vor die Problemidentifikation (u_2), damit keine Scheinprobleme anvisiert werden und beziehen damit die Möglichkeit des Lernens mit ein, indem wir die Phasen, wie auch unsere Struktur systemtechnischen Arbeitens, als Zyklus verstehen (d.h. die Stufen systemtechnischen Arbeitens sollen wiederholt werden können). Zur Erarbeitung der Lösungswege (v_1) ist natürlich eine erneute Informationssammlung notwendig, insbesondere ist zusammen mit der vor der Bewertung und Entscheidung vorzunehmenden Ermittlung der Durchführungsstrategie von uns die Analyse der Folgen und Nebenwirkungen (v_2) vorgesehen. Erst jetzt kann eine Bewertung vorgenommen werden, die sich bei uns aus mehreren Stufen zusammensetzt. 'Verwirklichung', 'Lernen' und 'Revision' sind nicht Gegenstand dieser Arbeit, jedoch z.T. in wiederholten Problemlösungsverfahren als Ganzem enthalten (u als Lernen, v und eine erneute Bewertungsdiskussion als Revision). 55)

Weil Überbeanspruchung bei Problemlösungsprozessen das Abgleiten in emotionale Entscheidungsweisen oder in Strategien des 'Durchwurstelns' begünstigt /W. Kirsch, 1970 (a), S. 83 f/, ist ein Aufgliedern in diese einzelnen Prozessschritte und eine formale Unterstützung dieser Prozesse notwendig (Teilbewertungsschema Q^* , Wirkungsgraph D). Entscheidungskonflikte, wie sie in der Prioritätendiskussion auftreten können, implizieren eine Reihe von Sondervorkehrungen, u.a. auch Rückverweise in frühere Prozessstufen.

Nun werden bei der Beschreibung der Rationalität des Entscheidungsprozesses die Worte Verhandlung und Einfluß verwendet. Dies macht es notwendig die Mechanismen der dynamischen Diskussion unter einigen Gesichtspunkten etwas

näher zu betrachten. Ein Einigungsprozeß ist immer mit Konfliktsituationen verbunden. Wir werden auf verschiedene Konflikttypen später noch eingehen. Typen der Konflikthandhabung im kollektiven Entscheidungsprozeß sind nach /W. Kirsch, 1970 (c), S. 57/:

1. der Problemlösungsprozeß. Er ist charakterisiert durch kooperative Diskussion und Suchprozesse. Daraus kann sich ein Zurückverweisen auf frühere Stufen des systemtechnischen Arbeitsprozesses als notwendig erweisen. Die Frage wohin das Zurückverweisen erfolgen muß, wird später mit den Konflikttypen behandelt.
2. die Überzeugung. Sie ist charakterisiert durch parteiische Diskussion. Die Folge kann einerseits ein erneuter Suchprozeß für allseitig besser akzeptierbare Handlungsoptionen sein, andererseits aber geht es um Konsensbemühen durch Anpassung der Anspruchsniveaus der Individuen.
3. das Aushandeln. Es ist im allgemeinen nicht mit einer Anspruchsniveausanpassung verbunden. Hierbei werden vielmehr Versprechungen oder Drohungen eingesetzt, um einen Kompromiß zu erreichen. Dabei kann dies nach mehr oder weniger festgelegten Spielregeln ablaufen. Bei Politik ist dieser Typ der Konflikthandhabung zu finden.

Erfahrungsgemäß läuft ein Entscheidungsprozeß desto besser ab, je mehr wir vom Aushandeln zum Problemlösen kommen, je größer die informationellen Kopp- lungen unter den Teilnehmern sind, je stärker der Entscheidungsprozeß struk- turiert ist, je informeller die Schlichtungsregeln sind, je mehr Legitimi- tät die Teilnehmer vorweisen können, je mehr Vertrauen sie besitzen /S. 59/. Die in der Beschreibung der Systemtechnik gegebene Rationalität ist weitge- hend bezogen auf eine Konflikthandhabung vermittelt Problemlösungsprozessen. Aus den eben angeführten Gründen, die zu integrativen Entscheidungsprozessen führen, ist systemtechnisches Arbeiten strukturiert (u, v, y, z), für Infor- mationsaustausch ist in hohem Maße gesorgt und es wird der Legitimität der Teilnehmer und der Informalität der Schlichtungsregel noch ausreichend Auf- merksamkeit gewidmet werden. Lediglich in dem Gremium, das die dynamische Diskussion ausführt, in dem also die Prioritäten festgelegt werden, ist die Konflikthandhabung durch Überzeugung stark vertreten, weil im Sinne der Requalifikation Wertfragen eine Rollen spielen.

Wir bezeichnen das Team, das die dynamische Diskussion durchführt mit T_z und nennen es Beratungsgremium. Mit ihm müssen wir uns jetzt noch näher be-

fassen.

T_u und T_v sind reine Expertengremien. Bei der Einführung der Teams für Situationsklärungen T_u wurde bereits darauf hingewiesen, daß es Möglichkeiten gibt, repräsentative Umfragen in der Öffentlichkeit vorzunehmen, um im Sinne eines brainstorming-Prozesses Problemhinweise zu bekommen. Auch Teams für Systemanalyse T_v sollten bei der Wirkungsanalyse beispielsweise über öffentliche Anhörungsverfahren oder Television-Orakel-Sendungen /H. Krauch u.a., 1971/ frühzeitig die Gefühle der 'Betroffenen' als Hinweise auf die Folgen des Handelns einholen. Der Betroffene ist sensibler für Folgen, als der Fachmann /K. Müller, 1972, S. 155/. Das Team T_y zur Durchführung der Teilbewertung schließlich besteht aus einem Abbild der Vielfalt der Meinungen, personifiziert in den Teams T_u und T_v . Hier wurde, was zum Teil auch in T_u und T_v nützlich sein kann, die Einbeziehung von Generalisten erwähnt. "Unabhängige Korrektiven und 'normatives Planen' sind auch auf institutionalisierte Dauerkommunikation und -Kooperation mit 'Generalisten', mit urteilsfähigen 'Experten für das Allgemeine', angewiesen. Umfassende Systemplanung ist ohne solche Generalisten nicht möglich" /H. Lenk, 1971, S. 128/. In /H. Lenk, 1973 (a), S. 17/ werden als Generalisten bezeichnet: Kulturanthropologen und Institutionensoziologen, Tiefen- und Sozialpsychologen, Verhaltensforscher, Wert- und Normensphilosophen und Wissenschaftstheoretiker. In dem Team T_z sollen Repräsentanten der Gesellschaft die Prioritäten festlegen. Es soll hier die Frage nach der Ermittlung solcher Repräsentanten nicht näher untersucht werden. ⁵⁶⁾ In Anlehnung an Lenk /S. 18/ "Vielleicht wären gemischte Gutachtergremien aus Experten, Entscheidern, Exekutivvertretern und Generalisten zu empfehlen..." sollten mindestens die gesellschaftlichen Erfahrungsbereiche Wirtschaft, Verwaltung und Öffentlichkeit sowie die gesellschaftlichen Denkbereiche Naturwissenschaften, Sozialwissenschaften, Recht u.a. (Kunst, Medizin...) vertreten sein. Hans Lenk führt fort: "... mit der zusätzlichen gesetzlichen Regelung, daß der letztlich entscheidende, gewählte Repräsentant das Gutachten nur nach eingehender Diskussion mit dem Gutachtergremium und unter Angabe einer öffentlich oder dem Gremium kontrollierbaren Begründung ablehnen kann" /S. 18/. Dies setzt voraus, daß die Entscheidungsträger in T_z voll vertreten sind. Die Entscheidungsträger der Gesellschaft in T_z einzubeziehen hat einen weiteren großen Vorteil. Es kommt dann nämlich gar nicht so sehr darauf an, daß man sich auf Empfehlungen einigt, d.h. eine kollektive Entscheidung trifft, vielmehr ermöglichen die Prioritätendiskussionen auf der Basis von D und Q^* , also einem breiten Analyse- und Informations-Hinter-

grund, eine Veränderung der Wertvorstellungen der Entscheidungsträger, die sie aller Vermutung nach entscheidungsreifer macht. Diese Integration der Entscheidungsträger hilft auch Spannungen zwischen Berater und Entscheidungsträger abzubauen. "Soziale Übereinstimmung in Beratungen und Zielsetzungen kann nicht von oben dekretiert werden - zumindest nicht mehr in einer demokratischen und pluralistischen Gesellschaft - sondern sie muß hergestellt werden unter prinzipieller Beteiligung aller Gruppen - also durch Diskussion oder durch kontrollierte Repräsentation zustandegebracht werden. Und nicht einmal Mehrheitsentscheidungen garantieren Moralität" /S. 16/.⁵⁷⁾

Trotzdem muß unter pragmatischen Gesichtspunkten auch zugegeben werden, daß es notwendig sein kann, das beschriebene Bemühen um Konsens zu ergänzen durch eine Übereinkunft über eine Prozedur, die im Falle von Dissens zu einer verbindlichen Entscheidung führt. Die übliche Prozedur ist die Mehrheitsabstimmung. Sie kann jedoch zu frühzeitigem Beenden von Einigungsbemühungen führen. Man kann sie also bestenfalls als Notmechanismus bezeichnen. Ähnlich der Schlichtungskommission bei Arbeitskämpfen sollte man Entscheidungen auf der Basis von Mehrheitsentscheidungen (Abstimmung anstelle von Einigung) nur zulassen, wenn nach vergeblichen Konsensusbemühungen auch ein gesondert angesetzter Diskurs /J. Habermas, 1971, S. 213 f/ über die philosophischen und gesellschaftlichen Grundüberzeugungen, die möglicherweise zum Dissens beitragen, zwischengeschaltet wurde. Die Reduktion des Dissens auf solche Grundüberzeugungen ist gerade durch die 'dynamische Diskussion' gemäß Abschnitt 2.3.2 erleichtert. Dies trägt dann wieder zu einer Rationalisierung der Diskussionen und damit auch wieder zu einer Verbesserung der Einigungsmöglichkeiten bei. Die Hauptelemente der Arbeit:

1. Antizipation von Problemen

Schwachstellenanalysen müssen rechtzeitig aufzeigen, was unzumutbar geworden ist;

2. Vorbereitende Analysen

Entscheidungen sollen nur fallen, wenn die Folgen von Handlungsoptionen ausgewiesen sind;

3. Strukturiertes Prioritätenfindungsprozeß

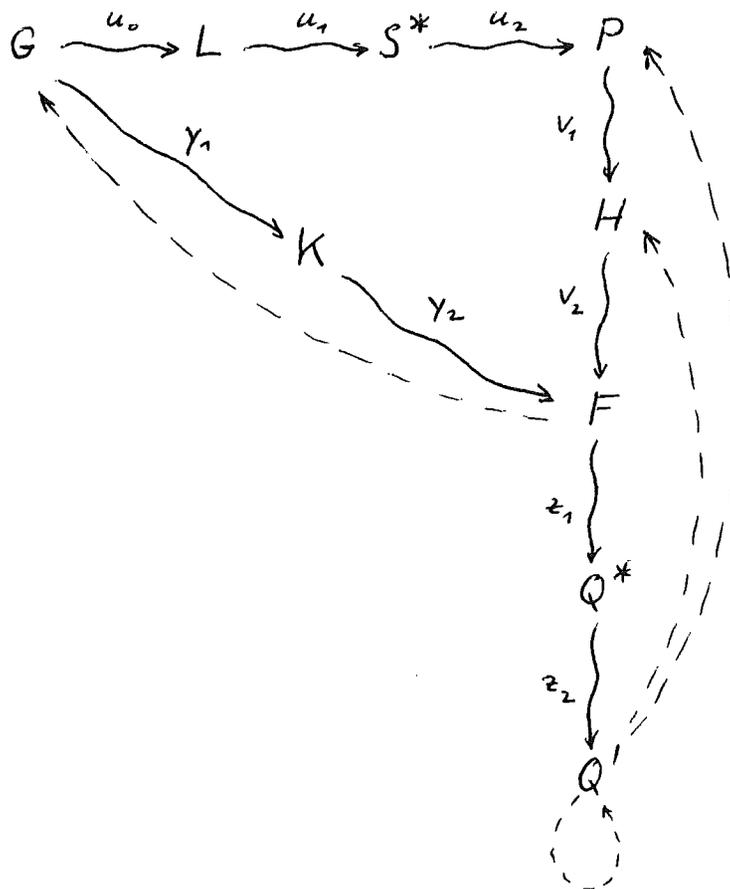
Der Entscheidungsprozeß, der auf dem Wissen der vorbereitenden Analysen aufbaut, muß ausreichend strukturiert sein, um Zufallsentscheidungen auszuschalten;

bleiben trotzdem erhalten.

Die dynamische Diskussion ist damit, auch wenn sie einen Diskurs nötig macht und schließlich zur Abstimmung führt, verbessert, zumindest die Abstimmungsfähigkeit, die häufig fehlt.

Wir haben damit bereits einen Ausweg aus Konfliktsituationen bei kollektiven Entscheidungsprozessen behandelt. Dies ist die 'Anspruchsniveau-Anpassung'. Sie mag teilweise durch Einsicht während der dynamischen Diskussion implizit stattfinden. Der Diskurs ist die letzte Station bei den Lösungsversuchen von Konfliktsituationen und zielt allein auf 'Anspruchsniveau-Anpassung', d.h. Veränderung der Wertvorstellungen bzw. Leitideen.

In /W. Kirsch, 1970 (a), S. 106/ werden noch weitere Konfliktregelungen unter dem Überbegriff "erneutes Suchverhalten" abhängig von dem Konflikttyp dargestellt. Dies führt uns auf die Einführung von Prozeßwiederholungen, die in den beschriebenen Prozeß systemtechnischen Arbeitens eingebaut werden müssen /s.a. D. Weiss, 1971, S. 29/. Dazu führen wir uns den bisherigen Prozeß einmal graphisch vor Augen, wobei die gestrichelten Pfeile zunächst außer Acht gelassen werden mögen.



Nichtakzeptierbarkeit der vorliegenden Handlungsoptionen durch das Kollektiv, d.h. bei keiner Handlungsoption findet sich Konsens über einen gewissen Prioritätsgrad, kann dadurch bedingt sein, daß die geeignete, evtl. die Vielfalt der Meinungen berücksichtigende Handlungsoption nicht gefunden ist. Dann kann man den Entscheidungsprozeß von der Wertsynthese z_2 zur Projekterarbeitung v_1 zurückverweisen. Diese Verweise in zu wiederholende Prozeßstufen wie auch die weiteren, sind in der Skizze, gestrichelt gezeichnet.

Unsicherheit in der sachgerechten Beurteilung der Handlungsoptionen als zumindest intraindividuellem Konflikttyp muß zu einem Zurückverweisen von der Wertsynthese z_2 zur Folgenanalyse v_2 führen. Bleibt dieses erneute Durchlaufen der Wirkungsanalyse auch nach Wiederholung der Kriterienerarbeitung y_1 und Wirkungsklassifikation y_2 , die von den Erfahrungen in v_2 abhängen, erfolglos, so ist wiederum bis v_1 zurückzugehen. Weil auch im noch nicht rückgekoppelten systemtechnischen Arbeitsprozeß v_2 die Prozesse y_1 und y_2 beeinflusst, ist auch dort ein Wiederholungspfeil eingetragen.

Nichtvergleichbarkeit ist ebenfalls Ausdruck mangelnder Abstimmung von Wirkungserkundung und Kriterienwahl und führt ebenfalls zu der Wiederholung von v_2 und y_1 , y_2 und z_1 .

Es soll ferner erwähnt werden, daß die Wirkungsanalyse v_2 gerade deshalb, weil sie sich bemüht, zunächst nicht evidente 'Nebenfolgen' zu erfassen, einen erweiterten Bewußtwerdungsprozeß zur Folge hat und somit auch auf den Bewußtwerdungsprozeß u_0 und die Folgeprozesse, insbesondere auch den Problemfindungsprozeß u_2 zurückwirkt.

Die gegenseitigen Einflüsse zwischen u_2 , u_1 , u_0 sowie diejenigen zwischen v_2 , v_1 und diejenigen zwischen z_1 , y_2 , y_1 werden überdies dadurch berücksichtigt, daß sie jeweils in einem Team ablaufen (T_u bzw. T_v bzw. T_y), also Rückkopplungen vorliegen. Durch die Zusammensetzung von T_y ist darüberhinaus auch eine Rückwirkung von y_1 , y_2 , z_1 auf v_1 , v_2 und u_0 , u_1 , u_2 gewährleistet. Es wird hier unterlassen, diese Beziehungen formal darzustellen. Die formale Darstellung des Grundprozesses systemtechnischen Arbeitens hat es aber möglich gemacht, diese Zusammenhänge klar zu bezeichnen.

Wenn keine der zur Konfliktlösung aufgezeigten Wiederholungen den Konflikt lösen, ist der bereits erläuterte Diskurs von T_z einzuschalten, das drückt sich in der Schleife bei Q' aus.

Wir haben nun eine weitere der zu Beginn des Abschnittes 3.6 dargestellten Bedingungen für integrative (d.h. ohne Schwierigkeiten und Kontroversen ablauf-

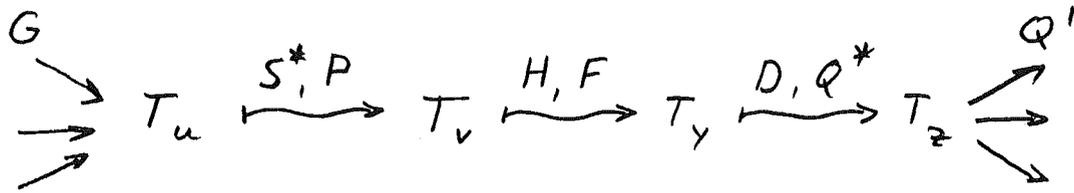
fende) Entscheidungsprozesse erfüllt, nämlich eine so weit wie möglich informelle, dem Beschluß von T_z überlassene Schlichtungsregelung. Der Rückgriff auf erneutes 'Suchverhalten' mit Hilfe der Experten in T_u und T_v dürfte erfolversprechender sein, als Regelungen innerhalb T_z , die zu Drohungen etc. führen können.

Die nächste Bedingung für ein integratives Entscheidungsverhalten betrifft die Legitimität der Mitglieder von T_z . Sie wird erreicht, wenn nicht, wie oft bei heutigen Beratungsgremien, 'power groups' zusammentreffen, sondern in einem demokratisch legitimierten Verfahren, also auf gesetzlich geregelter Basis mit Durchsichtigkeit und möglicher Kontrolle von Seiten des Parlaments oder der Öffentlichkeit, die Mitglieder von T_z ermittelt werden. Spezielle Verfahrensfragen auch über die Art und Weise, wie die Öffentlichkeit berücksichtigt wird, sollen hier nicht ausgeführt werden. Die Partizipationsdebatte (worauf schon hingewiesen wurde) ist noch im Fluß. Legitimität und Repräsentativität von Bürgerinitiativen, wenn sie offiziell in Entscheidungsverfahren integriert werden, sind Beispiele für noch offene Probleme.

Es bleibt noch zu sagen, daß die Förderung der 'Integrativität' in T_z durch "Vertrauen unter den Mitgliedern von T_z " nicht so weit gehen darf, daß die gegenseitige Kritikbereitschaft nachläßt. Der rotierende regelmäßige Austausch der Mitglieder von T_z kann eine Lösung sein. Hier gilt, wie für die wissenschaftliche Beratung, über die in /H. Lenk, 1973 (b), S. 168/ vom Kongreß der USA gesagt wird: "Die Auffassung setzte sich durch, daß Wissenschaftspolitik weniger Honorationstätigkeit der Wissenschaftler ist als eher genuin politischen Charakter aufweist, der demokratisch kontrolliert und von demokratisch legitimierten Entscheidern mit politischen Prioritäten ausgestattet werden muß".

Eine herrschaftsfreie Diskussion wird nicht möglich sein, die Darlegungen dieser Arbeit sollen aber Möglichkeiten angedeutet haben, wie man sich herrschaftsfreien Diskussionen in der Tendenz nähern könnte. Ausdrücklich muß betont werden, daß für die Ausgestaltung der dynamischen Diskussion noch eine Reihe organisationstheoretischer, sowie soziologischer Untersuchungen notwendig sind.

Es soll im folgenden symbolisch der Zusammenhang der Teams, wie sie in dieser Arbeit gefordert wurden, dargestellt werden:



(Es braucht nicht näher erläutert zu werden, daß an den zügigen Aufbau insbesondere der Teams T_u und T_v gegangen werden muß. Es wird eine nicht unbedeutende Einübungsphase in ihre Aufgabe nötig sein.)

Manchmal wird im Gegensatz zu den Definitionen dieser Arbeit behauptet, Systemtechnik sei ein Teilprozeß von Systemanalyse. Natürlich kann Systemtechnik Projekt-begleitenden Charakter haben. Dann ist die Zielentscheidung schon gefallen und man befindet sich in einem neuen System. Die Gesamtheit ist dann eben nicht die Gesellschaft, sondern das Projekt. In jedem Falle ist die Systemanalyse, ebenso wie die Situationsklärung und Prioritätenfindung ein Teilprozeß von Systemtechnik. Wollte man Systemtechnik z.B. als die Implementationsphase eines Projektablaufes verstehen, so muß man sich vergegenwärtigen, daß die Implementation die Phasen der Systemanalyse (Projekterarbeitung, Folgenanalyse), ebenso Situationsklärung und Teilbewertung etc. nicht vernachlässigen darf, vielmehr identisch ist mit diesen in Zyklen ablaufenden Analysegebieten. Der Begriff Systemtechnik faßt sie also zusammen.

Der Prozeß systemtechnischen Arbeitens sollte dynamisch gesehen werden, d.h. die Prozesse laufen iterativ und in mehreren Ebenen verwoben ab /vgl. K. Müller, 1972, S. 539/. Die statische Darstellung dürfte jedoch zur Begriffsklärung und Diskussionsmöglichkeit der wesentlichsten Inhalte beitragen können.

4. Verwirklichungsansätze

In diesem abschließenden Kapitel sollen außerhalb eines theoretischen Rahmens einige Überlegungen zu praktischen Problemen systemtechnischen Arbeitens angesprochen werden. Es konnte kein Idealkonzept zur Entscheidungsfindung dargestellt werden. Es sollte aber gezeigt werden, daß systemtechnisches Arbeiten im gesellschaftspolitischen Raum hilfreich ist. Es kommt deshalb darauf an, dieses systemtechnische Arbeiten praxisnah zu halten und trotz noch vielfältiger Restriktionen, wie sie sich in der Realität ergeben, die Einführung systemtechnischen Arbeitens zu beschleunigen. Es wird bedeutsam sein, Kriterien zu entwickeln bzw. Nachdenkephasen in der Zukunft systemtechnischer Arbeit einzubauen, die es ermöglichen, die Verfahren zur Systemtechnik laufend unter pragmatischen Gesichtspunkten zu verbessern. Dies ist in der vorliegenden Arbeit noch nicht ausreichend möglich gewesen. Eine der Absicherungen liegt aber beispielsweise in der interdisziplinären Zusammensetzung der Systemanalyse betreibenden Teams und in der möglichst alle gesellschaftlichen Gruppen repräsentierenden Besetzung der Entscheidungsgremien (Beratungsgremien) T_z , wie natürlich auch in der Strukturierung der für Entscheidungen nötigen Vorarbeiten und Diskussionen. Man kann nun einwenden, daß damit das Problem eventueller unangemessener Entscheidungsvoraussetzungen lediglich verlagert wurde auf die Frage der Auswahl von Personen, die in Entscheidungsprozessen mitwirken. Hiergegen sind vor allem drei Argumente wichtig:

- 1.) Den mit der Auswahl von Personen naturgemäß verbundenen Einflüssen auf die Analyse- und Entscheidungsergebnisse wird ihre Einseitigkeit genommen, wenn dies schon in so frühen Stadien wie der Situationsklärung geschieht und die Entscheidungsgremien auf den Analysen, die über mehrere Stufen erarbeitet wurden, fußen müssen. Es ist damit eine größtmögliche Komplexität für den Entscheidungsprozeß erhalten und der personengebundene Einfluß auf die Ergebnisse minimiert bzw. auf den Einfluß reduziert, der für eine kollektive Meinungsfindung nötig ist.
- 2.) Durch geeignete Vorschriften für den Wechsel der Mitglieder in den Entscheidungsgremien kann ein 'sichaneinander Gewöhnen' weitgehend ausgeschaltet werden, wodurch der nützliche Dialog zwischen Gruppen verschiedener Vorstellungen erhalten bleibt.
- 3.) Die Durchsichtigkeit, Kontrollierbarkeit und der mehrfache Kontakt zur Öffentlichkeit ist ein Ansatz für jene Kommunikationsstrukturen, von

nenen in Abschnitt 1.1 die Rede war und die jene Selbstregelungsmechanismen in einer hochkomplexen Gesellschaft in Gang setzen, die die Zielerarbeitung von innen heraus möglich macht.

Im Sinne der erwähnten Flexibilität des Entscheidungsprozesses, die als wichtig angesehen wird, mag es in einer Einführungsphase notwendig sein, Kommunikation erst einmal einzuüben, ohne all die aufgezeigten Schritte und Absicherungen schon vorzusehen. Miteinander zu reden, gewissermaßen die Bedingungen für die Ermöglichung systemtechnischen Arbeitens zu schaffen, muß als wichtiger Schritt der nächsten Jahre angesehen werden, der in dieser Arbeit nicht im Einzelnen untersucht worden ist. Er ist aber Baustein auf dem Weg zu der in Abschnitt 1.1. angesprochenen kommunikativen Gesellschaft.⁵⁸⁾ Der in dieser Arbeit dargelegte Entwurf für die Struktur systemtechnischen Arbeitens bedarf noch einer Reihe vertiefter Untersuchungen, wie an vielen Stellen angedeutet.⁵⁹⁾ An dieser Stelle verbleibt uns dem Leser noch einen Überblick über bestehende systemtechnische Teams in der Bundesrepublik Deutschland zu geben.

4.1 Systemtechnische Teams

Es wird bei der Beschreibung bestehender systemtechnischer Teams keine Vollständigkeit angestrebt. Es fallen aber unter diesen Begriff in der Bundesrepublik Deutschland vier Gruppierungen ins Auge

die Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg

der Brennpunkt Systemtechnik, Berlin zusammen mit dem Zentrum Berlin für Zukunftsforschung

das Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt, Starnberg

das Institut für Angewandte Systemtechnik und Reaktorphysik im Kernforschungszentrum, Karlsruhe

Diese vier Gruppierungen sollen im Folgenden auf der Basis und zum Teil zitiert nach einer unveröffentlichten Zusammenstellung von Häfele beschrieben werden /W. Häfele, 1972 (a)/. Neu gegründet im Jahre 1972 ist ferner das Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung der Frauenhofergesellschaft in Karlsruhe. Es gibt noch einige weitere systemtechnisch arbeitende Gruppen, die zumeist Analysen der Art v_1 und v_2 vornehmen, z.B. die Firma Dornier-System in Friedrichshafen und das Battelle-Institut in Frankfurt.

Eine ausführlichere Zusammenstellung von Systemforschungsgruppen in der BRD, sowie eine Begriffs- und Situationsbestimmung findet sich in /E. Zahn, 1972/.

4.1.1 Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg

"Diese Gruppe ist schon 1957 gegründet worden und ist somit wohl die älteste und wohl auch größte in der BRD. Es handelt sich um eine unabhängige Organisation, die weitgehend vom Bund unterstützt wird. Sie besteht vorwiegend aus Naturwissenschaftlern, Ingenieuren, Wirtschaftswissenschaftlern und Soziologen. Von daher ist die Art der Arbeiten auch etwas umrissen. Es handelt sich um eine sehr erfahrene Gruppe mit einem weiten Spektrum an Interessen" /W. Häfele, 1972 (a)/.

Hauptarbeitsgebiete:

(Reihenfolge \trianglelefteq Intensität)

Informations- und Management-Systeme
Erziehungssysteme
Seminare und Hochschulstudiengänge
im Bereich der Systemanalyse
Makromodelle
Umwelt
Grundlagenforschung

Die theoretischen und experimentellen Arbeiten zu Entscheidungsprozessen /H. Krauch, 1970; L. Czayka, 1972/ sehen die Syntheseproblematik durchaus so, wie in dieser Arbeit. Probleme der Mitwirkung der Öffentlichkeit und die stärkere Einbeziehung von psychologischen Momenten bei der Entscheidungsfindung werden dort sogar explizit behandelt. In dieser Arbeit konnten sie nur angedeutet werden. Es scheint aber, daß dort insbesondere der Schritt der Wirkungsanalyse v_2 zu kurz kommt, auf dem die ganze Prioritätenfindung aufgebaut sein müßte. Man hebt zu stark auf die Mitwirkungsmöglichkeiten der Öffentlichkeit ab /H. Krauch u.a., 1971; H. Krauch, 1970, S. 80 f; H. Krauch, 1972/ und unterschätzt die Bedeutung der Zuordnung $H \xrightarrow{v_2} F$ für eine Erstellung des Teilbewertungsschemas Q^* als Entscheidungsgrundlage und unterschätzt ebenfalls, daß die Erarbeitung der Zusammenhänge in v_2 , wie übrigens auch schon in v_1 und der Situationsklärung u , eine komplizierte wissenschaftliche Aufgabe ist, die nicht durch einige Computer-Standardprozeduren in einem z.B. "Orakel"-Experiment geleistet werden kann. Was insgesamt also etwas zu kurz kommt, ist die ausführliche wissenschaftliche Erstellung des 'Wenn-Dann'-Graphen D ,

weil man das Gesamtproblem von der Situationsklärung bis zur Wertsynthese in einem einzigen Mammutschritt leisten möchte.

4.1.2 Brennpunkt Systemtechnik, Berlin

"In Berlin gibt es drei eng miteinander verbundene Systemanalysegruppen. Bei der ersten dieser Gruppen handelt es sich um den "Brennpunkt Systemtechnik" der Technischen Universität Berlin. Diese Gruppe hat das Ziel, spezielle Aufbaustudien und Seminarreihen zu veranstalten. Dabei werden eine ganze Reihe konkreter Probleme behandelt. 1971 haben mehr als 600 Teilnehmer diese Seminarreihen besucht. Seit 1967 ist Systemtechnik ein eigenes Prüfungsfach. Es gibt eine enge Zusammenarbeit der Fachbereiche Maschinenbau, Informatik, Soziologie und Wirtschaftswissenschaften.

Die zweite Systemanalysegruppe in Berlin ist das "Zentrum Berlin für Zukunftsforschung". Dieses Zentrum ist 1968 gegründet worden und publiziert u.a. die Zeitschrift "Analysen und Prognosen über die Welt von Morgen". Größere Einzelstudien dieses Zentrums für Zukunftsforschung haben begonnen.

Die dritte Berliner Gruppe ist das "Internationale Institut für Management", das 1969 gegründet wurde und sich noch im Aufbau befindet." /W. Häfele, 1972 (a)/

Hauptarbeitsgebiete:
(Reihenfolge $\hat{=}$ Intensität)

Seminare und Hochschulstudiengänge
im Bereich der Systemanalyse

Informations- und Management Systeme

Makromodelle

Große technologische Entwicklungsprojekte

Umwelt

Grundlagenforschung

Auch hier werden theoretische und experimentelle Arbeiten zu Entscheidungsprozessen durchgeführt /C. Zangenmeister, 1970; H. Koelle, 1969;, 1970, 1971; J. Bommer u.a., 1970/. Dabei wird von einer Wertsynthese in mathematischer Form und Befragungsaktionen für die Ermittlung der Kriteriengewichte ausgegangen. In der vorliegenden Arbeit wird ein mathematischer Algorithmus für eine Wertsynthese auf der Basis derzeitiger Erkenntnisse ebenso abgelehnt, wie die von den zu verwirklichenden Projekten losgelöste Ermittlung der Kriteriengewichte (vgl. Abschnitt 2.3.2 und 3.5).

4.1.3 Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt, Starnberg

"Dieses Max-Planck-Institut ist 1970 gegründet worden und arbeitet stark grundlagenorientiert. Philosophie, Soziologie und Physik sind die hauptsächlichlichen Disziplinen, die an diesem Institut vertreten sind. Die Perspektiven in der Arbeit sind langfristig. Im besonderen wurden bzw. werden die folgenden Themen behandelt: Folgen atomarer Kriegsführung, Konfliktforschung, Probleme der dritten Welt, Probleme der Wissenschaft in der heutigen und zukünftigen Welt, methodische Fragen und Wissenschaftstheorie" /W. Häfele, 1972 (a)/.

Hauptarbeitsgebiete:

(Reihenfolge $\hat{=}$ Intensität)

Grundlagenforschung

Makromodelle

Umwelt

Dieses Institut befaßt sich ausschließlich mit der Situationsklärung u, mit den Bewußtwerdungs- und Systemerkennungsprozessen sowie der Problemfindung (einschließlich Bestandsaufnahme und Trendanalyse) /vgl. u.a.

C.F. v. Weizsäcker, 1970/.

4.1.4 Institut für Angewandte Systemtechnik und Reaktorphysik

"Dieses Institut war und ist sehr stark mit der Entwicklung Schneller Brutreaktoren verbunden, die im deutschen Bereich vom Kernforschungszentrum Karlsruhe ausgegangen ist. Dieses Schnellbrüterprojekt ist jetzt ein gemeinsames Projekt der Länder Belgien, Niederlande, Luxemburg und der BRD. Aber ebenso ist dieses Institut sehr eng mit dem Projekt Spaltstoffflußkontrolle (nuklearen Materials) verbunden, das von diesem Institut konzipiert und initiiert wurde. Im Verfolg dieser beiden großen Projekte ist es seit 1965 zu einer immer deutlicheren Ausprägung systemanalytischer Arbeiten gekommen. In der allernächsten Zeit werden diese systemanalytischen Arbeiten noch mehr in den Vordergrund treten." /W. Häfele, 1972 (a)/

Hauptarbeitsgebiete:

(Reihenfolge $\hat{=}$ Intensität)

Große technologische Entwicklungsprojekte

Kontrollsysteme

Umwelt

Informations- und Managementsysteme

Es wurde eingangs davon gesprochen, daß die Ausrichtung systemtechnischen Arbeitens auf gesellschaftspolitische Fragen beispielhaften Charakter haben sollte und Systemtechnik sich auch in engerem Rahmen mit derselben formalen Darstellung beschreiben läßt. Anstelle von Gesellschaft ließe sich von einer Gesamtheit ausgehen, die jeweils näher zu definieren wäre. Im Fall des Instituts für Angewandte Systemtechnik und Reaktorphysik (IASR) im Kernforschungszentrum Karlsruhe war der Ausgangspunkt systemtechnischen Arbeitens das Projekt Schneller Brüter, einem neuen Reaktorkonzept, das eine Reihe von Vorteilen bei der Energieerzeugung zu haben versprach. Systemtechnisches Arbeiten auf diesem Gebiet konnte zunächst als Projektverfolgung zum Zwecke der bestmöglichen Auslegung des Projektprodukts Kernkraftwerk und der hierzu nötigen Infrastruktur bezeichnet werden. Es ergab sich dann in zunehmendem Maße, daß die systemtechnischen Arbeiten am IASR zu einer Analyse u der Gesellschaft wurden, nämlich man das System Energieversorgung/Energiebedarf bis hin zu Wachstums- und Umweltfragen, die in Zusammenhang damit stehen, ermittelte und untersuchte. Das Schwergewicht systemtechnischer Arbeit im IASR lag jedoch immer bei den auf u folgenden Analysen v_1 , dem Aufsuchen von Strategien zur Behebung von Problemen und insbesondere in Analysen v_2 zur ausführlichen Bestimmung der Folgen von Handlungsalternativen /vgl.: H. Grümm u.a., 1965, 1966; P. Jansen, 1970; H. Büker u.a., 1973; W. Häfele, 1971 (b); H. Stehfest, 1973/. Besondere Betonung erfuhr dabei immer die übersichtliche Darstellung nach dem 'Wenn-Dann'-Prinzip im Sinne des Graphen D (vgl. auch Anm. 23). Neuere Analysen vom Charakter einer Situationsklärung u_2 auf dem Gebiet der Anwendung der Datenverarbeitung eröffnen die Mitarbeit an speziellen förderungspolitischen Überlegungen v_1 und v_2 auf diesem Gebiet /J. Becker u.a., 1971/. Die theoretischen Arbeiten dieser Gruppe zu Entscheidungsfindungsprozessen sind Gegenstand der hier vorgelegten Arbeit. ⁶⁰⁾

4.2 Ausblick

Bei dieser Betrachtung des Standes der Dinge in der BRD ist festzustellen, daß die prozedurale Aufgliederung in

u_0, u_1, u_2	ausgeführt von T_u
v_1, v_2	" " T_v
die Erstellung von D sowie	

y_1, y_2, z_1 ausgeführt von T_y
und z_2 " " T_z

wie sie in dieser Arbeit als notwendig aufgezeigt wurde, noch nicht geleistet ist; ebenso fehlt bis jetzt eine geeignete Kooperation unter den vorhandenen Gruppen.

Zusammenfassend kann man sagen: Die Systemtechnik soll das gesellschaftlich Notwendige erkennen helfen und dazu

1. verschiedene Handlungsmöglichkeiten unter möglichst vielfältigen Aspekten beurteilbar machen wozu
 - a) eine Situationsklärung (u) zum Erkennen von Herausforderungen notwendig ist, sowie
 - b) eine Systemanalyse (v), die die Probleme, die gestellt sind, in einer möglichst umfassenden Analyse nach möglichen Lösungsalternativen hin untersucht (v_1) und die Konsequenzen der Lösungsalternativen aufzeigt (v_2).
2. die Prioritätenfindung rationalisieren, indem
 - a) aufgrund der Ergebnisse der Systemanalyse eine Beurteilung der Handlungsoptionen unter verschiedenen Aspekten ausgewiesen wird (y, z_1)
 - b) in einem dynamischen Diskussionsprozeß die Prioritäten unter den Handlungsoptionen festgelegt werden (z_2).

Es soll nun nicht das Gefühl erzeugt werden, daß der Systembegriff verabsolutiert worden sei. Zugegebenermaßen birgt nämlich der in der Systemtechnik enthaltene Planungsgedanke die Gefahr einer überparteilichen, Konflikte-
unterdrückenden Entscheidungslehre, die Nährboden für Bürokratie, Technokratie und ähnliche transdemokratische Formen sein könnte. ⁶¹⁾ Deshalb muß die Systemtechnik ausdrücklich Konfliktsituationen akzeptieren, d.h., sie soll als praktischer Beitrag verstanden werden, der ein den zukünftigen Anforderungen der Gesellschaft angemessenes Problemlösungsverhalten ermöglicht /P. Jansen, 1972/. Das Ergebnis der oben genannten Iterationsprozesse ist nicht das Ideale oder etwas Optimales, sondern im Sinne der dynamischen Diskussion bestenfalls eine Übereinkunft zwischen idealer Vorstellung und bloßem Kompromiß. Herauszustellen in dem Abspracheprozeß ist jedoch die gegenseitige Toleranz. Mit Toleranz ist eine Absprache möglich, die mehr ist als

ein Kompromiß, die nämlich, dem momentanen Wissensstand entsprechend, d.h. unter Einbeziehung möglichst tiefgehender Analysen, das augenblicklich Vernünftigste herauszukristallisieren versucht. Der Begriff Toleranz versucht hier anzudeuten, daß Planung scheitern muß bei Zieldekretionen, daß vielmehr Freiheit Bedingung jeder Planung ist, daß man aber als Mitwirkender bei einer Planung grundsätzlich bereit sein muß, die eigene Präferenzfunktion zurückzustellen, oder gar der Einsicht anzupassen. Andererseits gibt es keine Freiheit ohne Planung, denn nur Planung verschafft jene Aufklärung, die erst wirklich eine freie Entscheidung möglich macht. Wesentliche Voraussetzung hierbei ist, daß das Austauschen von Denkinhalten, also Kommunikation möglich ist. Ohne geeignete Kommunikationsstrukturen kann die Systemtechnik bestenfalls zum Instrument der Mächtigen werden; mit geeigneten Kommunikationsstrukturen hingegen wird es möglich, daß Systemtechnik ein Instrument der Öffentlichkeit insofern wird, als sie vermeidet, daß dezisionistische Entscheidungen über den Kopf der gesamten Gesellschaft hinweg getroffen werden. (Vgl. /N. Luhmann, 1971, S. 63 u.a.; 1968, S. 120 u.a./ und die Diskussion in /K. Müller, 1972, S. 572/, sowie Abschnitt 1.1).⁶²⁾

Systemtechnik muß sich also selbst als Teil jenes besprochenen Iterationsprozesses verstehen und auch sich selbst und ihre Vorurteile laufend hinterfragen, insbesondere solange diejenigen Kommunikationsstrukturen, die die Kritikfähigkeit erhalten, noch nicht voll etabliert sind. Dabei ist wichtig, daß Systemtechnik sich nicht mit dem Anhäufen unter sich unabhängiger Detaillösungsmethoden begnügt, sondern das Erkennen von Zusammenhängen und damit eben auch die Methodologie einer Strukturerofassung zu ihrer besonderen Aufgabe macht. Hierbei ist es unumgänglich, daß Wertvorstellungen ebenfalls Eingang in die Betrachtungen finden müssen. Diese müssen aufgrund der Auswirkungen, die sie im Handeln bringen würden, für einen Interessensausgleich geöffnet werden und dürfen nicht ideologisch fixiert bleiben. Planen wird in der Systemtechnik zu einem Probehandeln als kollektives Pendant zum Denken. Das Handeln ist nicht starr verbunden mit dem Planen, sondern das Ergebnis eines komplizierten Abspracheprozesses im Sinne der Prioritätenfindung.

Der hier beschriebene Entscheidungsprozeß findet in gesellschaftlichen Strukturen statt, die hier nicht im einzelnen untersucht worden sind. Daß diese Untersuchungen aber notwendig sind, wenn der hier geschilderte Entscheidungsprozeß mit seinen Elementen des Interessensausgleichs, der Absprache

und der Kooperation nicht nur die bestehende Machtkonstellation mit rationalen Methoden fortschreiben soll, ist uns deutlich. Es ist eine große, noch vor uns liegende wissenschaftliche Aufgabe, darüber nachzudenken, welche strukturellen Änderungen mit welchen Maßnahmen vorzunehmen wären, um jene Kommunikationsstrukturen zu ermöglichen, die einen Zielfindungsprozeß in der Gesellschaft von innen heraus ermöglichen. Denn nur angemessene gesellschaftliche Strukturen und ein entsprechendes Bewußtsein können sicherstellen, daß Interessensausgleich einer wirklichen Absprache gleichkommt und nicht nur Berücksichtigung der Interessen der jeweils stärksten Gruppe heißt. Systemtechnik will zu dieser Bewußtseinsbildung beitragen, indem sie allen am Entscheidungsprozess Beteiligten die Folgen der Handlungsoptionen aufzeigt und so auch die Folgen subjektiver Wertsysteme vor Augen führt.

Exkurs

Fragt man, wo sich am besten ansetzen ließe, die Struktur systemtechnischer Arbeit in die Wirklichkeit umzusetzen, so fällt auf, daß der Wissenschaftsbereich selbst noch gar nicht die Voraussetzungen hierfür aufweist.⁶³⁾ In den folgenden drei Abschnitten handelt es sich nicht mehr um eine Ergänzung zur formalen Struktur systemtechnischer Arbeit, sondern als Abschluß unserer Überlegungen um den Versuch, die politische Relevanz unserer bisherigen Überlegungen an der Forschungsplanung und dem Verantwortungsbewußtsein der Wissenschaft darzustellen. Dies geschieht ohne Anspruch auf Vollständigkeit und nicht systematisch.

1. Bedingungen der Machbarkeit von Forschungsplanung

Planung der Wissenschaft ist eine neue Aufgabe. Die Wissenschaft, die eine solche Planung möglich macht, ist noch nicht ausreichend aufgebaut. Die Struktur finaler Prozesse und die Methoden für Analysen im Zusammenhang mit Projekten und Projektfolgen müssen verstärkt untersucht werden. Durch Planung der Forschung kann die Wissenschaft in erhöhtem Maße zur Lösung wichtiger Probleme in der Gesellschaft beitragen und die Politiker beraten. Die Verbindung von Forschung und Politik legt es nahe, daß die für die Politikberatung skizzierte Beratungsstruktur des Hauptteils dieser Arbeit auch die organisatorische Struktur für Forschungsplanung sein sollte. Es sind auch in der Wissenschaft Strukturen notwendig, die so viel Varietät zulassen, daß die Wissenschaften in der Lage sind, ihre Rolle, ihre Ziele und ihren Beitrag für die Gesellschaft selbst zu erarbeiten. Die Forschungsplanung sollte also von der Wissenschaft selbst durchgeführt werden. Diese Struktur ist hier umso notwendiger, als Kommunikation an den Grenzen des wissenschaftlichen Fachbereichs nicht Halt machen soll. Darüberhinaus soll sich Wissenschaft der Verantwortung bewußt werden, die sie durch die aus ihrer Arbeit entstehenden Rückwirkungen auf die Gesellschaft bringt. Deshalb ist es auch für die Forschungsplanung selbst notwendig, sich Beratungsgremien zu geben, die fachspezifische Bereiche überschreiten. In ihnen soll der beschriebene systemtechnische Arbeitsprozeß bewerkstelligt werden. Auch in der Forschungsplanung muß ein solches Gremium durch Systemanalysegruppen

unterstützt werden. Die Zukunft muß so weit wie möglich antizipiert, erörtert und abgewogen werden, bevor Entscheidungen getroffen werden. Das Gremium muß in der Lage sein durch klare Empfehlungen steuernd in den gesamten Forschungsprozeß einzugreifen. Schließlich ist es notwendig, daß die Wissenschaftler auf allen Ebenen genügend informiert werden, um so eine verantwortungsvolle Ausführung der Arbeiten und eine Beteiligung an den Zieldiskussionen zu ermöglichen. Auch bei der Zusammensetzung des Gremiums gelten dieselben Anforderungen wie sie für das Beratungsgremium in Abschnitt 3.6 dargestellt wurden. Vor allem aber muß der Prozeß der Prioritätenfindung jene Kritik ermöglichen, die unseres Erachtens für Wissenschaft konstitutiv ist und an die Stelle vermeintlicher Objektivität treten muß. So wird vermieden, daß die Wissenschaft abhängig wird oder isoliert 'Stückwerkstechnologie' betreibt. Um das durchsetzen zu können, brauchte man Wissenschaftstheoretiker und Philosophen, die nicht deskriptiv arbeiten sondern der Wissenschaft neue Aufgaben zeigen, die für die Zukunft bedeutungsvoll sind. Man sollte auch über Wertsysteme und ähnliches sprechen dürfen, anstatt nur historische Themen über Ethik zu behandeln. Man sollte heuristischen Zwecken dienende Entwürfe unserer Gesellschaft ausarbeiten und z.B. unabhängig von den in den Sozialwissenschaften noch fehlenden Gesetzmäßigkeiten zur Diskussion stellen.

Im Rahmen der Frage nach den Voraussetzungen einer effektiv wirkenden Forschungsplanung soll noch kurz auf die Voraussetzungen an die Infrastruktur der Gesellschaft aufmerksam gemacht werden. Damit die Gesellschaft an entscheidenden Fragen der Gesellschaftsteuerung mitwirken kann, soll ihre Bewußtseinsbildung gefördert werden. Ferner sind die infrastrukturellen Voraussetzungen zu verbessern, die notwendig sind, um die Ergebnisse von Planungsprozessen auch verwirklichen zu können. Dies impliziert auch Konsequenzen im Bildungssystem, was eine adäquate Gesellschaftspolitik erfordert. Weiterhin spielen sicherlich auch die technischen Seiten der Kommunikationsstrukturen eine bedeutende Rolle. Es erscheint uns deshalb eine wichtige Aufgabe für die Forschungsplanung zu sein, in ausführlichen Analysen nach den strukturellen Voraussetzungen einer Gesellschaft zu fragen in der auch auf wissenschaftlicher Basis eine vernünftige, offene Planung unserer Zukunft möglich werden kann. Forschungsplanung wird aber nicht nur Analysen über die strukturellen Voraussetzungen machen müssen, sondern sie wird sich zu einer Utopie im Sinne eines potentiell verwirklichbaren Entwurfes über die Ziele der Gesellschaft durchringen müssen. Sie wird in Forschung und Entwicklung

diese Entwürfe durch das Ausweisen der Folgen zur Diskussion stellen müssen.

2. Friede als Leitidee

Es stellt sich die Frage nach dem Notwendigen in unserer Gesellschaft. Hier-
auf soll nur kurz eingegangen werden. Beim Menschen können Wünsche und Triebe
dominiert werden durch die Einsicht zum uneigennützigem Handeln. Die augen-
blicklichen Triebe oder Wünsche werden dann dem kollektiven Ziel des Handelns
untergeordnet. Der einzelne Mensch kann so in Konflikt zwischen der Motiva-
tion durch Triebe und Wünsche mit der Motivation durch das kollektive Ziel
kommen. Machtstrukturen erzwingen nun häufig eine Anpassung, indem Angstvor-
stellungen erzeugt werden, die die Wunschvorstellungen und den Trieb dominie-
ren. Einsicht in das kollektive Handeln auf die gemeinsamen Ziele hin oder
in die Wirklichkeit von Strukturen der Macht ermöglicht aber auch die Anpas-
sung der eigenen Wünsche und Triebe, so daß es nicht zu Konflikten kommen
muß. Die Wünsche des einzelnen sind also nicht fest gegeben, sondern sind
von der Umgebung beeinflusst. Beim Einzelnen kann die Anpassung letztenendes
bis zur Selbstaufgabe führen. Andererseits gibt es Wunschvorstellungen, oft
triebhaft unterstützt, von derart dominierender Stärke, daß sie jeder An-
passung widerstehen und damit auch einsichtiges Handeln ausschließen. Da, wo
Wünsche und Triebe nicht an das kollektive Handeln angepaßt sind, entstehen
Konflikte, wo sie angepaßt sind, ist 'Frieden'. Umfassende Machtstrukturen
können den Frieden untergeordneter Machtstrukturen durch Verhaltensnormen
und Gesetz erzwingen. Unter Gleichmächtigen kann das Drohen mit dem Zufügen
größeren Schadens ebenfalls Anpassung und Frieden erreichen. Ein weltweiter
Friede tritt beispielsweise dann ein, wenn er auf einem Machtmonopol, d.h.
auf absoluter Macht, beruht, worauf von Weizsäcker /C.F. v. Weizsäcker (Hrg),
1970, S. 18/ verweist. Frieden läßt sich aber auch verabreden, indem man
das Verhalten vertraglich fixiert. Gibt es nun eine Einsicht, nach der Ziele
und Wünsche sich in einem objektiven Sinne richten könnten? Die prinzipielle
Anpassungsfähigkeit der menschlichen Motive schließt das aus. Durch Verab-
redung von Verhaltensschränken kann ein nichtwünschbares Leben und die kollek-
tive Vernichtung vermieden werden. Dabei kann man hoffen, daß Frieden auch
möglich sein wird in Freiheit zur Wunsch- und Zielbestimmung, sofern die
Verhaltensschränken nicht aus einem Wahrheitsanspruch gewonnen werden sondern
durch Verabredung. Innerhalb solcher Schranken werden Gesellschaftsformen
verschiedenen geschichtlichen Ursprungs möglich. Drohungen werden in gewissem

Umfange dann tragbar sein. Die 'Erfüllung einer größten Menge von individuellen Wünschen' ist eine vage Zielsetzung und damit kein objektives Kriterium zur Ableitung von Handlungszielen. Aus den verabredeten Verhaltensschränken läßt sich aber ableiten, welche Ziele ausgeschlossen werden müssen. Nichts kann die Menschen zur generellen Verabredung solcher Verhaltensschränken zwingen. Errichten sie diese jedoch nicht, riskieren sie ihre Vernichtung.

Wir möchten deshalb als ein wesentliches Ziel einer Forschungsplanung die Verstärkung von Friedensforschung anbieten /vgl. G. Liedke, 1971; R. Jungk u.a., 1966/. Man wird über die psychologischen und soziologischen Voraussetzungen für Frieden und für Nichtfrieden nachdenken müssen. Dabei werden ganz spezielle Projekte sichtbar werden, wie die Raumplanung, die Urbanisierung, für Transportsysteme, Bildungs- und Gesundheitswesen. ⁶⁴⁾ Bei diesen Projekten wird all das notwendig sein, was in der vorliegenden Arbeit diskutiert wurde: Interdisziplinarität, eine querschnittsbezogene Koordinierung der Forschung und Entwicklung und die internationale Absprache solcher Projekte. Man wird auf sehr wesentliche Probleme des Zusammenlebens stoßen, beispielsweise auf die sich laufend vergrößernde Diskrepanz des Lebensstandards der Menschen und die damit auf uns zukommende Drohung von Krieg. Man wird demzufolge über Welternährungsprobleme über Wasserversorgung und über Gesellschaftsstrukturen nachdenken müssen. Es muß untersucht werden, wie beispielsweise ein unterentwickeltes Land, ohne die oft auch negativen Stationen unserer Entwicklung wieder durchlaufen zu müssen, auf einen Stand gehoben werden könnte, den Europa erst anstrebt.

Speziell auf Europa wird eine solche Anzahl zunächst noch außereuropäisch erscheinender Probleme zukommen, daß sie jetzt schon gesehen und jetzt auch schon wissenschaftlich bearbeitet werden müssen. Genau hier aber kann Europa seine Bedeutung im Kräftespiel der Welt sehen. Europa hat die Chance, etwas für eine zukünftige Gesellschaft, die nicht auf die nationalen Staaten begrenzt ist, zu tun /W. Häfele u.a., 1969; G. Picht, 1969/. Dies führt uns zum Problem der Verantwortung der Wissenschaft.

3. Zum Problem der Verantwortung ⁶⁵⁾

Das Wort Verantwortung hat seinen Ursprung im Rechtsprozeß. Dort bedeutet es Rechtfertigung einer Handlung. Die abendländische Theologie hat durch die

metaphorische Umschreibung Gottes als endzeitlichem Richter die Vorstellung ethischer Verantwortlichkeit zu einem Problem des individuellen Seelenheiles im Sinne solcher Rechtfertigung gemacht. Auf dem Grund religiöser Weltflucht wurde diese Vorstellung von der Verantwortung abgeschirmt gegen unmittelbare Probleme menschlichen Zusammenlebens, besonders aber gegen die Probleme menschlicher Zukunft. Die aus der Emanzipation von der Theologie hervorgegangene, die Ursprünge der griechischen Philosophie fortführende Philosophie Europas hat bis in unser Jahrhundert hinein "den Menschen" aber nicht "die Menschen" betrachtet. Das philosophische Postulat, die sittliche Persönlichkeit des freien Einzelmenschen, reduzierte das Problem der Verantwortung zur autonomen freien Entscheidung des Handelnden. Auch dem politisch Handelnden wird ausschließlich Eigenverantwortlichkeit zugestanden. Dagegen wird heute deutlich, daß dieser Begriff von autonomer Verantwortung auch als Verantwortungslosigkeit angesehen werden kann, weil Verantwortung ihrem ursprünglichen Wesen nach als Rede- und Antwortstehen notwendig aus dem Individuum herausführt. Bei Fortfall dieses überindividuellen Bezuges kann zwar ein autonomer Wille, aber keine Verantwortung gedacht werden.

In der juristischen Vorstellung von Verantwortung ist dieser über das Individuum hinausreichende Bezug von Verantwortung deutlich hervorgehoben. Das Gericht als gesellschaftliche Institution zieht nach den allgemeinverbindlichen Kriterien gemäß dem gesetzten Recht Bürger einer Gemeinschaft zur Verantwortung für ein Verhalten, das eben diese Gemeinschaft oder Glieder von ihr berührt. Entscheidend ist in dieser Vorstellung, daß die tatsächliche Verantwortung nur der Sonderfall ist und die Möglichkeit, daß der Handelnde zur Verantwortung gezogen werden kann, in ihm von vorneherein ein Verantwortungsbewußtsein entstehen läßt, das ihn veranlaßt, rechtmäßig zu handeln.

Es erhebt sich nun die Frage nach der Verantwortung in Naturwissenschaft und Technik. Naturwissenschaftler und Techniker glauben, die sich ständig wiederholende Erfahrung zu machen, daß Sachprobleme ohne ideologische Schranken in Angriff genommen und gelöst werden können, weil solche Probleme objektive Lösungen zuließen. Die Verantwortung des Wissenschaftlers und Technikers wird hierbei als außerindividuelles Problem verstanden, bei dem nicht die wissenschaftliche Sache oder technische Problemlösung als solche, sondern die naturgesetzliche Sachgerechtigkeit gegenüber der wissenschaftlich-

technischen Öffentlichkeit oder einem Auftraggeber zu vertreten ist. Diese dem zu lösenden sachlichen Problem zugewandte Aufmerksamkeit des Naturwissenschaftlers und Technikers hat dazu geführt, daß kein Raum für jenseits der Sache liegende Verantwortlichkeit blieb. Die Naturwissenschaften und ihre objektiven Gesetze sind aber nur ein Teil unserer Wirklichkeit. Die Idee reiner Erkenntnis als Hauptgrund naturwissenschaftlicher Motivation läßt im Selbstverständnis des Wissenschaftlers weitgehend vergessen, daß er Handelnder in einer Gesellschaft ist. Dasselbe trifft von den Naturwissenschaften abgeleitet bei den Technikern zu. Wenn aber die Naturwissenschaft und Technik nur sachorientiert vorgeht, kann man daraus keinen Lösungsansatz für die Frage nach der Verantwortung gewinnen. Verantwortung im ursprünglichen und unmittelbaren Verständnis impliziert den gesellschaftlichen Dialog. Wie beim Rechtsprozeß sind hierzu Kriterien notwendig, nach denen das Handeln und Wollen ausgerichtet werden kann, um so Verantwortungsbewußtsein zu erzeugen. Verantwortung ist also ein gesellschaftliches, kein individuelles Problem. Verantwortlich handeln zu können setzt deshalb Information und Kommunikation voraus.

Im gleichen Sinn wie beim einzelnen Verantwortungsbewußtsein nur zusammen mit bewußten Beweggründen für ein Handeln auftreten kann, müssen die Zielsetzungen der Gesellschaft ins Bewußtsein gehoben werden, andernfalls kann eine kollektive Verantwortung nicht wirksam werden. Dieses Maß an Bewußtsein läßt sich nur mit Hilfe planender Voraussicht erreichen. Solange sich nur der Einzelne traditionsgemäß z.B. nur als Naturwissenschaftler oder nur als Techniker versteht und sich so der Möglichkeiten beraubt, sich selbst primär als Handelnder in der Gesellschaft zu begreifen, verdrängt er die zivilen und politischen Voraussetzungen und Folgen seines Handelns durch die Fiktion der Wert- und Machtneutralität seines Tuns. Der Naturwissenschaftler und Techniker ist aber Handelnder wie der Industrielle, Beamte und Politiker.

Das kollektive Zielsetzen und Erreichen kollektiv gesetzter Ziele ist weitgehend ein Problem der Machtstrukturen. Gleichgültig, aus welchen Motiven einzelne Menschen am Handlungsprozeß teilnehmen, ob durch Vereinbarung oder Gewalt, der Handlungsprozeß verleiht dem Zielsetzenden und Steuernden auf diese Weise Macht, die Handelnden unterliegen freiwillig oder unfreiwillig den Zwängen des Handlungsprozesses. Da nun aber aus den vielfältigsten Motiven Handlungsprozesse und wissenschaftliche sowie politische Ziele ent-

stehen, jedoch die Menge der Menschen und Mittel, über die verfügt werden kann, begrenzt ist, und auch die Machtmittel der Zielsetzenden häufig nicht mit den Zielen voll vereinbar sind, treten die oben genannten Konflikte in Erscheinung. Immerhin läßt sich durch Rationalität im Zielfindungsprozeß, d.h. durch denkende Vorwegnahme des Handlungsprozesses und Bedenken der Aus- und Rückwirkungen ein guter Teil der allzu krassen Konflikte mildern, denn Rationalität im Zielfindungsprozeß erhöht potentiell die Chance der gegenseitigen Zielanpassung durch Einsicht in die Belange und Wünsche des Mitmenschen. Durch eine weitgehende Beteiligung aller Menschen an solchen Zielfindungsprozessen wird das Gefühl von Macht und Sachzwängen verringert. Ein auf diese Weise ins Bewußtsein der Menschen gehobener kollektiver Handlungsprozeß läßt sich verantworten. Die Forderung nach Verantwortungsbewußtsein ist damit gleichzeitig die Forderung nach planender Voraussicht und nach Information über Ziele und Folgen.

A n m e r k u n g e n

- 1) In extremer Ausprägung findet sich dies in /M. Polanyi, 1962/. "Die These Polanyis ist eine doppelte: Erstens sind die Ergebnisse des wissenschaftlichen Forschungsprozesses nicht prognostizierbar; Zweitens: Es kann - als Folge der ersten These - nicht damit gerechnet werden, daß die Orientierung des wissenschaftlichen Suchprozesses auf die Lösung von praktisch-politischen Problemen hin gelingen könnte" /G. Kirsch, 1972, S. 30/. Weingart, /P. Weingart, 1970/ zeigt, wie die Teilnahme der Wissenschaftler an politischen Prozessen von daher eher den Charakter von "Wissenschaftslobbies" hat, die dafür sorgen, einen ausreichend großen Anteil an öffentlichen Geldern zur Durchführung der immer teurer werdenden wissenschaftlichen Arbeiten zu bekommen und dabei aber möglichst großen Freiheitsraum zu erhalten. Der Wissenschaftler verweist daher bestenfalls auf die durch sein Arbeiten 'pflückbaren reifen Früchte' /J. Maddox, 1964, S. 62/. "Es kommt also nach Freyer zu jener Umkehrung, bei der das Können vorausläuft und bei der sich erst hinterher ergibt, was mit diesen Möglichkeiten gewollt werden soll. Möglichkeiten werden geschaffen für Zwecke, an die bislang noch niemand dachte." /H. Krauch, 1970 (a), S. 25; vgl. auch H. Freyer, 1955, S. 166 f/. Mit dieser Einstellung entzieht sich der Wissenschaftler jeglicher Verantwortung für die Folgen seines Tuns.

- 2) Zum 'Werturteilsstreit' vgl. /J. Habermas, 1969; K. Lompe, 1966, S. 168/. Einige Probleme des Werturteilsstreites lassen sich mit Blick auf unser Problem der Politikberatung anhand von Vetter kurz andeuten. "In der Logik und Mathematik gibt es eine Prüfungsinstanz für die Gültigkeit von Aussagen: die Prüfung auf Widerspruchsfreiheit" /H. Vetter, 1971, S. 12/. "In den empirischen Wissenschaften kommt eine weitere Prüfungsinstanz hinzu: die Konfrontation mit Beobachtungen" /S. 12/. "Diese beiden Eliminations- oder Kritikverfahren sind auch in der Ethik anwendbar" /S.12/. "Es gibt aber immer noch eine Vielheit von in sich widerspruchsfreien und mit den Naturgesetzen und dem gegenwärtigen Zustand der Welt (als Anfangsbedingung) verträglichen Ethiken. Irgendwelche logisch charakterisierbaren, intersubjektiv anwendbaren Verfahren, um aus diesen Ethiken weitere (bis auf eine) zu eliminieren, scheint es mir nicht zu

geben" /S. 13/. "In diesem Sinne kann es nur wertfreie Wissenschaft geben" /S.13/. Klages bemerkt hierzu: "Daß sich die Einnahme des Standpunkts der Wertfreiheit gewöhnlich mit der Inanspruchnahme des Privilegs verbindet, sich bei Ausübung der wissenschaftlichen Tätigkeit keinen anderen, als den aus der Forschung selbst entspringenden Richtungszwängen und Ergebniserwartungen zu unterwerfen und insbesondere auch keine gesellschaftlichen Leistungsvorgaben hinzunehmen, " /H. Klages, 1967, S. 24/ und zu der 'Schöpfungsauffassung' der Forschung führe, der die 'Arbeitsauffassung' von Forschung gegenüberstehe /S. 27/. Vetter führt denn auch aus: "Es ist nicht einzusehen, warum gerade die Wissenschaftler, im Gegensatz zu anderen Gruppen, darauf verzichten sollten, ihre Wissenschaft im Rahmen eines normativen Programms zu betreiben, zur Verwirklichung von Zielen, die ihnen persönlich nach eingehender Überlegung als wünschenswert erscheinen" /H. Vetter, 1971, S. 15/, d.h. er wehrt sich gegen die Unterstellung "Der soziale Zusammenhang, in dem der Wissenschaftler tätig ist, ist für ihn uninteressant, er hat sich nur an der Erforschung der reinen Wahrheit zu orientieren. Wie die Ergebnisse seiner Wissenschaft verwendet werden, das hat ihn nicht zu interessieren; ... " /S. 14/. Trotzdem behält er die These bei: "Es kann keine Wertaussagen als Bestandteil einer Wissenschaft geben" /S. 13/. Dies wirft Probleme auf, denn warum soll der Wissenschaftler die Unterscheidung zwischen 'wissenschaftlichen Aussagen' und seinen 'Auffassungen' deutlich machen, wenn er sie in einem ihm eigenen normativen Programm betreibt, also etwas bewirken möchte. Wenn "normative Orientierungen und Entscheidungen die Basis oder Voraussetzung des Treibens von Wissenschaft sind" /S. 13/, "wir durch rationale Argumentation zu bestimmen versuchen, welche Theorien unsere Probleme am besten lösen, und daß wir dadurch aus unseren Fehlern lernen können" /H. Spinner, 1971, S. 29/, und "die Idee der Kritik allein" es ist, "die bewirkt, daß unsere Erkenntnisse, obwohl nicht gerechtfertigt und durch nichts zu rechtfertigende Vermutungen, keine willkürlichen Erfindungen sind" /S. 29/, dann ist die wissenschaftliche Durchleuchtung von Tatbeständen und auf Hypothesen basierende Folgedarstellung von Handlungsoptionen nicht mehr sinnvoll von Wertaussagen zu trennen. Es scheint uns dann doch noch eine andere 'Prüfinstanz' erforderlich und möglich, nämlich die Konfrontation mit den 'Betroffenen', den Bürgern einer Gesellschaft.

Damit können 'ethische Aussagen' vermittels 'abgesprochener' Formen ihrer Aushandlung, der Beliebigkeit entkommen. Dem Wissenschaftler muß klar werden, daß er Wertentscheidungen trifft, die ihm alleine nicht zustehen, wenn er z.B. ein Kernkraftwerk mit einem bestimmten Sicherheitsgrad entwickelt und aktiv oder passiv seine Implementation unterstützt. (Zum Thema Werturteilsstreit vgl. auch Anm. 27, 49 und 64).

- 3) Herkömmlicherweise arbeitet ein Wissenschaftler einerseits induktiv (Schluß aus einer Vielfalt von Besonderem auf das Allgemeine) andererseits deduktiv (Schluß vom Allgemeinen auf das Besondere). Schon Mach /E. Mach, 1920, S. 308 ff/ weist darauf hin, daß ein Forscher erst ist, wer zur 'unvollständigen Induktion' bereit ist, d.h. eine spekulative Synthese mit der bewußten Annahme einer Gefahr des Irrtums verwendet, sie auf die 'Probe' stellt, d.h. Erfahrung sammelt. Klages /H. Klages, 1967, S. 66 ff/ zeigt, daß sich der Grundlagenforscher hierin vom 'Anwendungs-Innovator', Entwickler in einem Projekt, nicht unterscheidet, der ebenfalls durch antizipative Synthese und Irrtumsgefahr arbeitet, und hierzu beide Entwürfe verwenden, die geprägt sind durch ihre Geisteshaltung und Umwelt. Dies bietet die Voraussetzung für eine planvolle Mitwirkung des Wissenschaftlers an der Gestaltung unserer Gesellschaft. Der Wissenschaftler kann sich in seinem Suchverhalten darauf einrichten, für vorgegebene Probleme Lösungen mit vorgegebenen Characteristica finden zu sollen. Welche Maßstäbe er an Zwischenlösungen im Rahmen seines Suchprozesses anlegt, was er weshalb 'aussieht', muß von ihm ausgewiesen werden.
- 4) Zur Behandlung der in der Maschine, im Automaten, im Organismus, im Gehirn und in Gesellschaften ablaufenden Regelungs-, Steuerungs-, Informationsverarbeitungs- und damit Kommunikationsprozessen entstand die Kybernetik /N. Wiener, 1948/ als Wissenschaft von dynamischen Systemen /vgl. H.-J. Flechtner, 1966; S. Beer, 1959/.
- 5) In /S. Beer, 1959, S. 33/ werden folgende Komplexitätsgrade von Systemen unterschieden:
 - einfache, determinierte Systeme (z.B. ein Elektromotor)
 - komplexe, determinierte Systeme (z.B. eine elektronische Datenverarbeitungsanlage)

einfache, probabilistische Systeme (z.B. die statistische
Qualitätskontrolle)

komplexe, probabilistische Systeme (z.B. Lagerhaltung)

äußerst komplexe, probabilistische Systeme (z.B. Volkswirtschaft)

- 6) Beer beschreibt in Anlehnung an Ashby /W. Ashby, 1954/, daß ein Homöostat mit einer unvorhersehbaren Umwelt nur fertig werden kann, wenn er seine Varietät beträchtlich erhöht, d.h. in die Lage kommt, auf zufällige, von einer Umgebung mit hoher Varietät ausgehenden Informationen mit durch entsprechende Varietät selbst erzeugten Informationen zu antworten /S. Beer, 1959, S. 145/. "Nur Varietät im Regelsystem kann die Varietät des zu regelnden Systems erfolgreich bändigen" /S. 68/. Ähnliche Forderungen finden sich auch bei Naschold, z.B. "Komplexität erfordert somit Demokratie, wie umgekehrt Demokratie unter modernen Bedingungen auf Komplexität angewiesen ist" /F. Naschold, 1970, S. 269/.
- 7) Dieses einfache Regelungsverständnis in der Kybernetik (ein erweitertes Verständnis wird noch erläutert) ist in unmittelbarer Nähe zum Dezisionismus. Habermas unterscheidet im Rahmen seiner Überlegungen zur "verwissenschaftlichten Politik und öffentlichen Meinung" drei Kooperationsmodelle /J. Habermas, 1968, S. 120 ff/, die den dezisionistischen Charakter dieses Regelungsverständnisses deutlich machen und die notwendige Richtung einer Verbesserung aufzeigen.

Das dezisionistische Modell gesteht dem Entscheidungsberechtigten den bestimmenden Einfluß auf den Entscheidungsprozeß zu. Dabei sieht die Entscheidungsvorbereitung lediglich vor, sich über alles Notwendige gezielte Informationen aus dem 'Sachbearbeiterkreis' zukommen lassen zu können. Über die Bewertungskriterien für die Sachinformation sowie über nichtrationale Kriterien zur Entscheidungsfindung verfügt ausschließlich der Entscheidungsberechtigte.

Im technokratischen Modell wird dem Entscheidungsberechtigten jeder Beitrag zum Entscheidungsprozeß abgesprochen. Allein der Sachverstand der Mitarbeiter, in geeigneter Weise in ein rationales Modell gebracht, ergibt die richtige Entscheidung.

Im pragmatistischen Modell wird versucht, die beiden Extreme zu ver-

einigen. Es geht davon aus, daß auch bei der rationalsten Entscheidungsvorbereitung immer irgendwelche Ausgangsannahmen, sei es bezüglich der Modelle, der Zielgrößen in den Modellen oder der Parameter der Zielfunktion, als subjektive Wertungen eingehen. Es geht in der Praxis nicht an, daß mögliche Rationalisierung unterlassen wird, indem subjektive Wertungen keiner Überprüfung unterzogen werden. Daher soll in diesem Modell in einem Iterationsprozess zwischen den Vorstellungen und Wertmaßstäben der Entscheidungsberechtigten und den Vorstellungen und den sachlichen Überlegungen des Sachbearbeiters so lange hin- und hergegangen werden, bis Vorstellungen und sachliche Argumente in beiden Parteien das gleiche Niveau erreicht haben.

In diesem Prozeß werden sowohl Zielvorstellungen der Entscheidenden als auch die Ergebnisse rationaler Modelle einer gegenseitigen Kritik ausgesetzt. Der hierdurch zustandekommende Erkenntniszuwachs ermöglicht für die Praxis nutzbringende Korrekturen der Ausgangsposition. Entscheidend in dem pragmatistischen Modell ist die gegenseitige Kritik, wobei Kritik als Grundelement von Demokratie nicht dem internen Sachverstand des Fachwissen-Politik-Zyklus überlassen werden darf, sondern die Öffentlichkeit mit beteiligen muß. Habermas zeigt diesen Zusammenhang ausdrücklich. Allerdings hat gerade er selbst gezeigt, daß die öffentliche Meinung in sich widersprüchlich ist, "daß die empirischen Bedingungen für die Anwendung des pragmatistischen Modells fehlen. Die Entpolitisierung der Masse der Öffentlichkeit sind Bestandteile eines Herrschaftssystems, das dazu tendiert, praktische Fragen aus der öffentlichen Diskussion auszuschließen. Der bürokratisierten Ausübung der Herrschaft entspricht vielmehr eine demonstrative Öffentlichkeit, die bei einer mediatisierten Bevölkerung für Zustimmung sorgt" /J. Habermas, 1968, S. 138/. Das aufgezeigte Problem der Kooperation mit der Öffentlichkeit ist zweifelsohne ernst, wir werden jedoch sehen, daß die Entwicklungstendenzen teilweise einen anderen Verlauf nehmen. Im übrigen weist Lenk auch für den Fall, daß wir öffentliche Diskussion noch für möglich hielten auf folgendes hin: "Das Habermas'sche Modell wird sich nur für publikumswirksame Zentralthemen und auch nur für jeweils begrenzte Zeiträume der Aktualität des betreffenden Problems anwenden und anstreben lassen" /H. Lenk, 1973 (b), S. 160/.

- 8) Beer sagt zu Voraussicht und Selektion: "Nun gibt es eine Form von Regelung, die auf der Basis von unechten Eingängen und Ausgängen arbeitet Im Körper ist sie wohl an den am höchst entwickelten, in der Evolution zuletzt entstandenen Teil des Gehirns, den Frontlappen, gebunden. Hier ist die Fähigkeit zur Voraussicht lokalisiert, deren sich die weniger entwickelten Tiere offenbar nicht erfreuen. Die meisten Tiere sorgen für die Zukunft lediglich durch die Zeugung von Nachkommenschaft, und diese Anstrengung wird dann durch das Wirken der natürlichen Auslese verbessert. Weder der Mensch noch seine Unternehmen können sich dieses Verfahren leisten" /S. Beer, 1959, S. 269/. "Voraussicht komplexerer Art, wie sie in der biologischen Entwicklung erst mit dem Menschen möglich wird, erfordert das Auswählen einer Anzahl 'möglicher' Zukunftssituationen und das Umgehen mit ihnen, 'als ob' es sich dabei um wirkliche Situationen handele ..." /S. 269/. "Voraussicht und Selektion sind die wichtigsten Fähigkeiten des Managements; gleichzeitig sind dies die Hauptmerkmale von Intelligenz überhaupt" /S. 165/. Beer nimmt damit das Problem der Zielfindung mit in die kybernetische Betrachtungsweise auf. Es ist demgegenüber eine offene Frage, diese umfassendere Betrachtungsweise von Systemproblemen der allgemeinen Systemtheorie zuzuordnen und die Kybernetik als Teilgebiet, das sich mit Regelungssystemen befaßt, anzusehen /vgl. G. Klaus u.a., 1972, S. 640/.
- 9) Diese Überlegungen sind wie folgt zu verstehen: das Bemühen um Kommunikation bringt Teilerfolge, die in der Tendenz die Steuerung des Systems von innen heraus ermöglichen. "Größere Komplexität erfordert, um lebensfähig zu sein, höheres Selbstbewußtsein und erweiterte Autonomie und damit Selbstregulierung" /D. Senghaas, 1970 (b), S. 210/. "Man könnte - entgegen einer weit verbreiteten Annahme - die These wagen, daß komplexe Systeme und komplexe Gesellschaften tendenziell durchsichtiger sind als weniger komplexe" /S. 210/. Ferner ermöglichen komplexe Systeme "eine relative Autonomie von Subsystemen, solange das System durch diese Autonomie an Lern- und Steuerungskapazität nicht einbüßt. Das heißt, ein hochkomplexes, zur Hierarchisierung tendierendes System bedarf nicht nur eines erhöhten Selbstbewußtseins an der oberen Spitze der hierarchischen Struktur, sondern einer Intelligenz, die das System in all seinen Teilen durch-

dringt, also eines erhöhten Selbstbewußtseins auch seiner Teile" /S. 210/.

- 10) Nach /H. Simon, 1957, S. 196 ff/ erläutert Kirsch: "Die Menge der Ergebnisse pro Zielvariable wird in zwei Klassen eingeteilt: in befriedigende und unbefriedigende. Das Anspruchsniveau des Individuums hinsichtlich des Grades der Zielerreichung trennt die Ergebnisse in befriedigende und unbefriedigende.... Verfolgt das Individuum mit seiner Entscheidung mehrere Ziele, so ist anzunehmen, daß für jedes Ziel ein Anspruchsniveau existiert" /W. Kirsch, 1970 (a), S. 88/. Mit Hilfe der Anspruchsniveaus können komplexe Entscheidungsprobleme in einem mehrstufigen Prozeß 'abgearbeitet' werden. Auch bei Entscheidungsprozessen in Kollektiven läßt sich leichter über auch Minderheiten berücksichtigende Anspruchsniveaufestlegung zu gemeinsamen Entscheidungen kommen, als bei wertendem Vergleich der Realisationen der Zielvariablen. Für unsere Überlegungen ist noch folgender Sachverhalt von Interesse: Naschold gibt in /F. Naschold, 1970, S. 252 ff/ folgende Kriterien für die Beurteilung von Modellen, die der Gesellschaftsplanung dienen sollen:

1. Partizipationsgrad
2. Ausrichtung des Modells
3. Komplexität des Modells

In 2. unterscheidet er

das Zielmodell, in dem eine Variable maximiert werden soll, ohne Rücksicht auf Nebenwirkungen

das Systemüberlebensmodell, in dem bei gegebenen Normen der Ressourceneinsatz so optimiert werden soll, daß das System in seinen wichtigsten Strukturen überlebt

das Systemzielmodell, in dem eine Ressourcenverteilung so vorgenommen werden soll, daß unter Erhaltung oder Steigerung der Lebensfunktion des Systems ein oder mehrere Systemziele erreicht werden.

Naschold berichtet, daß Gesellschaftsmodelle des Typs: "reduzierter Demokratiebegriff, Systemüberlebensmodell, mittlere Komplexität" heute am häufigsten anzutreffen sind. Er meint jedoch, daß der Typ: "möglichst breite Partizipation, Systemzielmodell, hohe Komplexität" erforderlich ist, weil unsere Gesellschaft komplex ist und nur mit ähn-

lich komplexen Modellen adäquat zu behandeln ist; weil Komplexität Demokratie erfordert und den realen Möglichkeiten am besten entspricht, wenn dabei im Sinne des Systemzielmodells mehrere Ziele erreicht werden sollen.

Die im Systemzielmodell formulierte Optimierung unter Randbedingungen kommt den Vorstellungen von Kirsch, der Einstellung bestimmter Anspruchsniveaus (entspricht den Zielen und Randbedingungen gleichermaßen) am Nächsten.

- 11) "Heuristische Programme wären also als effektiv definierte Problemlösungsverfahren ohne Lösungsgarantie zu bezeichnen" /W. Kirsch, 1970 (b), S. 155/. Dabei kommt es auf die 'heuristische Kraft' heuristischer Programme an, d.h. der Schnelligkeit und Zielstrebigkeit, mit der im Durchschnitt neu aufgetauchten Probleme mit einem bestimmten heuristischen Programm gelöst werden können.
- 12) Berkemann weist darauf hin, daß die Heranziehung von Sachverständigenräten etc. ein verfassungsmäßig "nicht vorgesehenes Beteiligungsverfahren von demokratisch nicht hinreichend legitimierten Gruppen" darstellt /J. Berkemann, 1973, S. 195/. Immerhin müßten die Beratenden sowie die Entscheidungsverfahren kontrollierbar sein.
- 13) Schelsky geht von der These aus, "daß die umfassende Verwissenschaftlichung unseres Lebens ein neuartiges Verhältnis von Mensch und Welt selbst entstehen läßt" /H. Schelsky, 1961, S. 439/. "Jedes technische Problem und jeder technische Erfolg wird unvermeidbar sofort auch ein soziales, ein psychologisches Problem, und zwar in der Art, daß dem Menschen eine Sachgesetzlichkeit, die er selbst in die Welt gesetzt hat, nun als soziale, als seelische Forderung entgegentritt, die ihrerseits gar keine andere Lösung zuläßt als eine technische, eine vom Menschen her geplante und konstruktive, weil dies das Wesen der Sache ist, die es zu bewältigen gilt" /S. 445/. Und Schelsky kommt zu dem Schluß: "Der 'technische Staat' entzieht, ohne antidemokratisch zu sein, der Demokratie ihre Substanz. Technisch-wissenschaftliche Entscheidungen können keiner demokratischen Willensbildung unterliegen, sie werden auf diese Weise uneffektiv" /S. 459/, und schließlich: "Der Mensch schaudert davor zurück, sich restlos in die selbstreproduzierte

Objektivität, in ein konstruiertes Sein, zu transferieren und arbeitet doch unaufhörlich am Fortgang dieses Prozesses der wissenschaftlich-technischen Selbstobjektivierung" /S.468/.

- 14) Schelsky nennt zwei "grundsätzliche Praktiken der Herrschaftsbeschränkung", ersten die "Herstellung der Identität von Herrschenden und Beherrschten": "das Prinzip der Demokratie", zweitens "das Prinzip der Herrschaftsaufteilung oder Gewaltenteilung". Er kennzeichnet die "Vielfalt der 'Gewaltenteilung' in einer modernen 'freiheitlichen Sozialordnung'" und ihre Funktion wie folgt: "Meine Freiheit als einzelner besteht darin, daß ich mit meinem Votum als Bundestags- oder Landtagswähler nicht auch meine Interessensvertretung als Arbeitnehmer oder Beamter, als Elternteil oder Rundfunkhörer, als Hausbesitzer oder Sparer entschieden habe und in allen diesen Lebensbereichen auf politisch gleich vorprogrammierte Entscheidungs- und Verwaltungsinstanzen treffe. Die Vielfalt der in eigener 'politischer' Verantwortung entscheidenden Institutionen einer Gesellschaft, die institutionelle Pluralisierung der Macht, bietet die entscheidende Garantie für die Freiheit des einzelnen, seine vielfältigen Interessen und Lebensansprüche verhältnismäßig 'herrschaftsfrei' verfolgen zu können". Darüberhinaus betont Schelsky, daß diese Gewaltenteilung auch die 'sachkompetente' Leitung von Institutionen (Berufsqualifikation) sichert.

Schelsky befürchtet nun, daß 'mehr Demokratie' als es dem ausgewogenen Verhältnis von Demokratie und Gewaltenteilung im Grundgesetz entspricht, eine erhöhte Beteiligung der Bevölkerung an politischen Prozessen, zu erhöhten Konflikten, weniger Rationalität, einer durchgängigen Politisierung und Radikalisierung auch in der Vielfalt der Institutionen führt und Freiheit verringert: "Da keine sachverständige Beurteilung der immer komplexer werdenden Regierungsentscheidungen zu erreichen ist, erhöht jede höhere Beteiligung an Machtbeauftragungen Methoden der 'Reduzierung von Komplexität', die vor allem in drei Praktiken bestehen: in einer gesteigerten ideologischen Primitivisierung der anstehenden Entscheidungen, in der Anwendung von unpolitischen Werbemethoden für die politische Entscheidung und schließlich in der Personifizierung der politischen Entscheidung auf eine Wahl von sympathischen oder unsympathischen Galionsfiguren". "Je stärker solche politischen Konflikte mobilisiert werden, um so unvermeidbarer ist es, daß

ihre Fronten aus dem Raum der staats- und regierungsbezogenen Willensbildung auf die anderen Institutionen der Gesellschaft überwandern" /H. Schelsky, 1973/. Von Krockow hält Schelsky als Kernpunkt entgegen: "Das Pathos der Demokratie beruht darauf, daß überall dort, wo die Verwaltung von Sachen eine Herrschaft über Menschen nach sich zieht, diese Herrschaft um der Würde des Menschen willen keine andere Legitimationsgrundlage haben soll, als die Zustimmung der Herrschaftsbetroffenen, die in Wahl, Kontrolle und gegebenenfalls Abwahl der Entscheidungsträger ihren Ausdruck findet. Eine arbeitsteilige und an der Sachkompetenz orientierte Institutionalisierung von Entscheidungsorganen ist damit keineswegs ausgeschlossen". Er erläutert weiter, daß die Industrialisierung und damit zunehmende Weltbemächtigung zu einer 'Fundamentalpolitisierung' von selbst führe ("allenfalls das Wetter können wir noch nicht 'machen', und deshalb gibt es noch keine Wetterpolitik, keinen Wetterminister, keinen Konflikt um das Wetter"). "Unabweisbare Notwendigkeiten lassen den Staat immer tiefer in die Gesellschaft eindringen. Weil das so ist, muß umgekehrt die Gesellschaft immer tiefer in den Staat eindringen einander ergänzende(n) zwei Seiten eines und desselben Vorganges, der in der Demokratie als übergreifender politischer Ordnung seinen angemessenen Ausdruck findet". /C.v. Krockow, 1973/ Diese Antwort ändert nichts an den sich in der Wirklichkeit teilweise abzeichnenden Befürchtungen Schelskys, wenn diese Gefahren vielleicht auch nur deshalb das sind, weil wir auf mehr Demokratie im Sinne von v. Krockow nicht vorbereitet sind.

- 15) Bahr postuliert, "daß eine auf Autonomieerfahrungen im eigenen Lebensvollzug gegründete Stabilität Voraussetzung dafür ist, handelnd über den eigenen Problemhorizont hinauszugreifen. Erfolgserfahrungen im Verlauf von Bürgeraktionen kumulieren möglicherweise diese Stabilitätserfahrungen" /H. Bahr, 1972, S. 28/. Partizipation in einem umfassenden Sinne gilt ihm als positive Inhaltsbestimmung von gesellschaftlichem Frieden /S. 16/. Die Mobilisierung von Partizipation in umfassendem Sinne, die Politisierung, gelingt seiner Meinung nach, wenn der Bürger im Freizeitbereich ohne unmittelbare Existenzbedrohung erfolgreich eine Veränderung bewirkt hat. "Es ist zu erwarten, daß sich aus eventuellen Handlungserfolgen im Nahbereich und aus der Selbsterfahrung als Entscheidungsträger eine gewisse Eigendynamik entwickelt, die über den unmittelbaren Nahbereich hinausgreift" /S. 22/.

- 16) Picht führt aus, daß West-Europa weder strategisch noch wirtschaftlich autonom sein kann. Jedoch wird es sich behaupten können, wenn es ein Potential entwickelt, auf das die übrige Welt nicht verzichten kann, wenn also die europäischen Anstrengungen auf eine Arbeitsteilung zwischen den hochentwickelten Industriestaaten ausgerichtet sind, "nicht aber unter den kurzfristigen Perspektiven, die uns der Konkurrenzneid vorzeichnen will, definiert werden" /G. Picht, 1969, S. 367/. Da eine Politik ohne Wissenschaftspolitik nicht mehr auskommt wird eine europäische Wissenschaftspolitik "stets im Auge behalten müssen, daß das spezifische Gewicht Europas nicht auf den Techniken beruht, die andere ebenso gut oder besser beherrschen Seine (West-Europas), immer nur relative Selbständigkeit wird es erst dann wieder erringen, wenn es durch die Erkenntnis neuer politischer und geistiger Aufgaben ein europäisches Selbstbewußtsein entwickelt" /S. 366/. Speziell verweist Picht auf die Dringlichkeit durch Mobilisierung sämtlicher Ressourcen, "jenen politischen Erschütterungen vorzubeugen, die durch die wachsende Not der Welt ausgelöst werden" /S. 371/. Probleme der dritten Welt, die uns in zunehmenden Maße mit betreffen werden, sind hier ebenso gemeint, wie Umweltprobleme oder Probleme der sozialen Lebensgestaltung.
- 17) Häfele erläutert dieses Problemfeld am Beispiel der Kernenergie wie folgt: "Ein neuartiger Zug in der sicheren Handhabung der friedlichen Nutzung der Kernenergie besteht nun darin, daß ein erhebliches Ausmaß an Sicherheitsvorkehrungen und technischen Sicherheitsmaßnahmen erarbeitet worden ist, ohne daß es zu dem normalen Lernprozeß durch konkrete Unglücksfälle hat kommen müssen" /W. Häfele, 1972, S. 15/. Ferner: "Wegen der Reichweite der mit einer Aktivitätsfreisetzung verbundenen Folgen verbietet sich im Bereich der Reaktorsicherheit das umfassende Experiment" /S. 15/. "Bei solchem Sachverhalt ist es erforderlich, das Problem eines betrachteten, möglichen Schadensablaufes in Teilprobleme zu zerlegen und eben diese Teilprobleme im Sinne naturwissenschaftlicher Methodik dann im Iterationszyklus von Hypothese und Experiment sicher in den Griff zu bekommen. Für solche Zerlegung in Teilprobleme ist freilich wieder ein Mindestmaß an Vorverständnis des Schadensablaufes erforderlich. Das Ausmaß an so gefordertem Vorverständnis wird naturgemäß umso geringer, je umfassender die so auch experimentell behandelten Teilprobleme sind..... Dabei reduziert die Bezugnahme auf den konkreten Fall, wie sie die Komplexität des Sachverhalts erfordert, die Allgemein-

gültigkeit der Aussage. Man spricht von zu führenden Nachweisen

Immer weniger wird dann solch ein Nachweis ein Experiment zum Verfeinern einer ganz allgemein gültigen Theorie," /S. 15/. Häfele zeigt also wie die Probleme der sicheren Handhabung der friedlichen Nutzung der Kernenergie an die "Grundlagen naturwissenschaftlichen Arbeitens überhaupt" /S. 15/ rühren. Das Experiment mit dem Kernkraftwerk als Ganzem ist nicht möglich. Das Experiment mit den Komponenten, die ein Kernkraftwerk ausmachen, bedürfte, um die Sicherheit des gesamten Kernkraftwerkes betrachten zu können, einer umfassenden, fehlerfreien Theorie der Zusammenhänge der Komponenten. In dem Maße, wie dies ohne Erfahrung mit dem Gesamtkraftwerk nicht möglich ist, versucht man größere Komponentensysteme in Demonstrationsversuchen zu testen. Je weiter man diesen Weg geht, desto schwieriger wird jedoch eine allgemeine Aussage zur Sicherheit eines Kernkraftwerktyps, weil desto weniger allgemeingültige Zusammenhänge theoretisch erarbeitet werden konnten. Häfele folgert daraus: "Es war deutlich geworden, daß wegen der Reichweite solcher technischen Entwicklung in ihrer mehrfachen Bedeutung, nämlich hinsichtlich ihres Nutzens, ihres Risikos und ihrer Sicherheit, ein Teil der Behandlung der anstehenden Fragen notwendig im Bereich des Hypothetischen verbleiben muß. Weiter war darauf hingewiesen worden, daß genau deshalb auch Dissens zwischen Experten ein Stück weit zum Wesen der Sache gehört. Das bisherige Verhältnis der Öffentlichkeit gegenüber dem wissenschaftlichen Bereich ging aber ausdrücklich oder unausdrücklich davon aus, daß in diesem wissenschaftlichen Bereich wegen der Objektivität der in Rede stehenden Probleme letztlich immer Konsens herzustellen sei. Objektivität wird hergestellt, wenn der Iterationsprozeß zwischen Hypothese und Experiment den zugrundeliegenden Sachverhalt erreicht. Dort, wo dieses Erreichen des zugrundeliegenden Sachverhaltes so nicht mehr möglich ist, wo man im Bereich des Hypothetischen verbleibt, wo man im Bereich der Vorsichtsmaßnahmen ist und Unfallerfahrung nicht gesammelt werden kann, muß sich das Verhältnis der Öffentlichkeit zur Wissenschaft dann naturgemäß ändern. Die Öffentlichkeit tritt dann als Partner auf, denn als Betroffene ist sie an dem Zustandekommen des Urteils über das Ausmaß erforderlicher Vorsichtsmaßnahmen interessiert" /S. 18/.

- 18) Es wurde bereits auf das Loyalitätsdilemma, das in einem Staat mit zunehmendem Wohlstand einerseits und zunehmender, schwer verstehbarer

Sachgesetzlichkeit andererseits immer wahrscheinlicher wird, hingewiesen /C. Offe, 1970/. Die Zunahme der Bürgerinitiativen kennzeichnet bereits die Sensibilisierung, die im Zusammenhang mit dem Loyalitätsdilemma steht /H.-E. Bahr, 1972/.

- 19) In /W. Häfele u.a., 1971 (a), S. 9/ wird erläutert: "Der Begriff Projekt ist hier also in seiner allgemeinen Definition als ein System zielgerichteter Prozesse zu verstehen, wodurch das zu Fördernde 'anfaßbar' und hinsichtlich seiner Auswirkungen 'bewertbar' wird. Außerdem wird eine 'Bündelung' der Förderungsmaßnahmen in einem Zielkomplex ermöglicht. Der Begriff Projekt hat anderen, fast gleichwertigen Ausdrücken wie Vorhaben, Programm usw., die stärkere Zielorientiertheit voraus, eine Zielorientiertheit, die das Ende der Förderung mit dem Erreichen des Zieles impliziert. Projektförderung neigt also viel weniger dazu, zu Subventionen im negativen Sinne (etwas wird gefördert, weil es schon immer gefördert wurde) auszuarten". Vgl. auch /W. Häfele u.a., 1971 (a), S. 12/, dort wird die 'Bündelung', 'Anfaßbarkeit' und 'Bewertbarkeit' technologischer Forschungs- und Entwicklungsvorhaben als eine wesentliche Voraussetzung für eine 'rationale Förderungspolitik' bezeichnet, denn dadurch soll erreicht werden:

" - daß Systemanalysen ermöglicht werden, die die Grundlage für die Bewertung der Vorhaben bilden, indem sie die Vorhaben in sich ordnen und klären und die Einbettung deutlich machen

- daß die Wirkungen von Förderungsmaßnahmen in den Bereichen öffentlichen Interesses sichtbar werden

- daß die notwendigen technologischen Entwicklungen für die Vorhaben stattfinden

- daß eine straffe Koordinierung der Arbeiten und eine Erfolgskontrolle ermöglicht wird".

- 20) Bohr erläutert den Begriff Komplementarität wie folgt: "Auf der einen Seite müssen wir ja das Elektron als ein Teilchen ansehen, da Messungen der Masse und der elektrischen Ladung eines Elektrons immer dasselbe Resultat ergeben. Auf der anderen Seite ist man bei der Beschreibung anderer Eigenschaften der Elektronen darauf angewiesen, Wellen-

bilder zu gebrauchen, die denen gleichen, die sich für die Beschreibung der Fortpflanzung des Lichts als unentbehrlich erwiesen haben....
..... mit der Zeit sah man ein, daß man die einander widersprechenden Bilder niemals braucht, um ein und dasselbe Phänomen zu beschreiben, sondern nur um von Erfahrungen Rechenschaft zu geben, die unter verschiedenen, einander gegenseitig ausschließenden Versuchsbedingungen gewonnen waren. Solche Erfahrungen stehen deshalb zu einander in einem Verhältnis, das man als 'komplementär' bezeichnet, um zu unterstreichen, daß sie, obwohl sie nicht in einem einzigen anschaulichen Bild vereinigt werden können, je für sich gleichgewichtigen Seiten der Gesamtheit der Informationen, die überhaupt gewonnen werden können, Ausdruck geben"
/nach A. Müller, 1972, S. 293/. Genauso sind Grundlagenforschung und Projektwissenschaft bei der Durchführung von ziviltechnologischen Großprojekten aufeinander angewiesen und doch von verschiedenem, oft gegensätzlichem Charakter.

- 21) 'Steht bei den Grundlagenwissenschaften die wissenschaftliche Exaktheit und Gewißheit im Vordergrund und spielt demgegenüber der dafür erforderliche Zeitaufwand eine untergeordnete Rolle, so ist das beim Verfolgen eines Projektes der Projektwissenschaften eher umgekehrt: letzte wissenschaftliche Exaktheit ist oft für das Erreichen eines Projektzieles nicht so sehr erforderlich wie die Einhaltung gewisser zeitlicher Grenzen bei der Verfolgung einer Einzeltätigkeit. Anders können bei der starken Verkopplung der Teilarbeiten eines Projektes die von einer solchen Einzeltätigkeit abhängigen anderen Einzeltätigkeiten nicht aufgenommen werden. Demzufolge kommt es im Bereich der Projektwissenschaften häufig zu einem phasenartigen, iterativen Arbeiten Das alles ist eine Folge der Zielorientiertheit.
Mit anderen Worten: Die Projektwissenschaften besitzen eine Finalstruktur, die in den Grundlagenwissenschaften, ihrem Selbstverständnis der Zweckfreiheit entsprechend, gar nicht in das Blickfeld kommen kann"
/W. Häfele u.a., 1969, S. 421/.
- 22) Im Lichte der Ausführungen zum 'technischen Staat' nehmen ziviltechnologische Großprojekte, von denen Picht sagt, daß sie "zum Integrator und dadurch Motor des technologischen Fortschritts" /G. Picht, 1969, S. 375/ geworden sind, zur "Hauptquelle politischer Kraft" werden können und nach Häfele "auf Überleben" zielen /W. Häfele, 1965, S. 5/, eine proble-

matische Stellung ein. Der Glaube an die Sachlogik, der beim Verfolg von Großprojekten häufig nicht nur für die unmittelbare Durchführung, sondern auch für dessen Notwendigkeit und Eigenart der Implementation vorliegt, ist ein Grund der Spannungen, die sich zunehmend zwischen technischen Großprojekten und der öffentlichen Meinung auftun. "Nur innerhalb gleicher sozialer Koordinaten gilt eine politische Entscheidung zugleich als Sachentscheidung" /M. Greiffenhagen, 1970, S. 65/, oder anders ausgedrückt, jede 'Sachentscheidung' ist zugleich eine politische, weil sie als solche nur anerkannt wird, wenn sie von verschiedenen Menschen gleichermaßen positiv beurteilt wird. "Die sogenannte Projektwissenschaft hat an sich selbst politischen Charakter, insofern bestimmte Fragen, wie man weiß, die Antworten in gewissem Umfange präjudizieren" /S. 63/. Es muß also bei den Projektwissenschaften darauf geachtet werden, daß ihr politischer Charakter zu ihrer laufenden Überprüfung durch eine kritische Instanz Anlaß gibt und autonome, sachinherente Trends nicht ausufern.

- 23) Dies soll in dem folgenden Exkurs zum Projekt 'Schneller Brüter' etwas praxisnäher verdeutlicht werden /vgl. P. Jansen u.a., 1974/.

Im Jahre 1960 wurde im Kernforschungszentrum Karlsruhe das Projekt Schneller Brüter begonnen. Der Standort dieses Projektes zwischen Universitätsforschung, industrieller Entwicklung und politischer Überlegungen und die notwendige Kooperation der genannten drei Bereiche stellt jene neue Erfahrung dar, die mit dem Begriff "Projektwissenschaften" gekennzeichnet wurde /W. Häfele, 1965/. Der Bedarf an elektrischer Energie verdoppelt sich zur Zeit alle 10 Jahre. Es liegt nahe, die begrenzten Vorkommen an Kohle, Öl und Gas durch einen weiteren Energieträger, nämlich Uran, zu ergänzen. Der erste Reaktortyp, der Strom aus Uran in wirtschaftlichem Maßstab zu erzeugen gestattete und heute allgemein Verwendung findet, der Leichtwasserreaktor (LWR) haushaltet allerdings schlecht mit dem Natururan. Er kann nur etwa 1 % des Natururans ausnützen. Sein Einsatz würde daher sehr bald zu einer Natururanknappheit führen, bzw. eine Verteuerung hervorrufen, weil auf weniger Uran-reiche Lagerstätten zurückgegriffen werden müßte. Ein Abbau dieser Uranvorkommen wird lohnend durch den Einsatz eines neuen Reaktortyps, den 'Schnellen Brüter' (SBR), der es gestattet, nahezu alles Uran

in Energie umzuwandeln, das Uran ca. 80-mal so gut auszunutzen. Eben wegen dieser guten Ausnutzung kann es sich dieser Typ auch leisten, entsprechend teurer abbaubare Uranvorkommen zu benutzen, wodurch sich die abbauwürdigen Vorräte erheblich vergrößern.

Der Grund für die günstige Verwertung des Urans liegt darin, daß aus Uran zunächst Plutonium (Pu) erbrütet wird, welches sich dann von schnellen Neutronen besonders effektiv spalten läßt. Mit "brüten" ist die Besonderheit angesprochen, daß der Kraftwerkstyp Schneller Brüter bei der Energieerzeugung mehr Plutonium über Neutroneneinfang in Uran erzeugt, als zunächst verbraucht wurde. Da die bei der Kernspaltung entstehenden schnellen Neutronen im Schnellen Brüter besonders wichtig sind, müssen alle Stoffe, die eine moderierende Wirkung haben, nach Möglichkeit vermieden werden. Hierdurch entsteht die zu erzeugende Leistung auf sehr kleinem Raum, was zwar einen kompakten Bau ermöglicht, aber auch besondere Kühlprobleme aufwirft. Aus diesen Gründen wurde Natrium als Kühlmittel gewählt. Zum Aufbau der Brennelementrohre mußten daraufhin besondere Stahlsorten entwickelt werden, die obendrein auch noch dem hohen Neutronenfluß auf lange Zeit standhalten sollen. Für die Verwendung von Natrium als Kühlmittel mußten Entwicklungen für Pumpen, Wärmetauscher und Hilfseinrichtungen anlaufen, wobei zuvor eine große Zahl von Grundlagenproblemen zu lösen war. So spielt in herkömmlichen Lagern die Oxydschicht auf der Metalloberfläche eine wichtige Rolle, die in Natrium wegfällt. Auch auf anderen Gebieten, insbesondere der Physik Schneller Reaktoren und damit zusammenhängend den sicherheitstechnischen Anforderungen, mußten Grundlagenprobleme ebenso wie rein technische Probleme gelöst werden.

Es handelt sich beim Schnellen Brüter um ein Projekt, in dem wissenschaftliche Grundlagenforschung und technische Entwicklung Hand in Hand gehen müssen. Es ist nützlich, sich die Komplexität dieses Projektes vor Augen zu führen. Die Probleme reichen in so viele Fachgebiete hinein, daß im Kernforschungszentrum Karlsruhe etwa 10 Institute direkt oder indirekt am Projekt Schneller Brüter beteiligt sind. Die wirtschaftliche und forschungspolitische Bedeutung des Projektes führte dazu, daß sich ein großes Industriekonsortium gebildet hat und daß mehrere Staaten auf wissenschaftlicher, industrieller und politischer Ebene hierfür zusammenarbeiten.

Beim Aufwand, der diesem Projekt zugrundeliegt, muß der Ausrichtung des Projektes auf ein geeignetes Projektprodukt besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden und der Projektablauf in diesem Sinne verantwortungsbewußt gegenüber den Trägern des Projektes, der öffentlichen Hand, vertreten werden. Diese Verantwortung konnte ohne Projekt begleitende Systemanalysen nicht praktiziert werden. Dies war der Grund, weshalb im Rahmen der allgemeinen Stabsarbeiten für das Projekt schon sehr früh auch systemanalytische Untersuchungen in Angriff genommen wurden.

1. Der technische Aspekt

Ganz allgemein war die erste Phase der Projektanstrengungen auf die technisch einwandfreie und sichere Funktionsweise des neuen Kraftwerkstyps ausgerichtet. Nun war sehr früh deutlich, daß ein Hauptargumentationspunkt für die Rechtfertigung der Entwicklung des SBR in der außerordentlichen Schonung der Brennstoffreserven liegt. Damit Hand in Hand ging das intensive Bestreben, die Brutrate so groß wie möglich zu machen. Die Brutrate bestimmt sich aus dem Verhältnis des aus Uran erbrüteten Pu zu dem durch Kernspaltung verbrauchten Pu. Dieses Verhältnis ist größer eins. Neben grundsätzlich theoretischen Grenzen waren es bestimmte Sicherheitsanforderungen, die die Brutrate nach oben begrenzten, d.h. Auslegungsdetails notwendig machten, die eine gemäßigte Brutrate zur Folge hatten. Es war Gegenstand der ersten systemanalytischen Untersuchungen, herauszufinden, wie bedeutend das Brüten im Hinblick auf die Schonung der Brennstoffreserven ist, d.h. ob es lohnend ist, technische Anstrengungen zu unternehmen, die die Brutrate beispielsweise bis um ca. 1,4 bringen, oder ob man sich mit z.B. 1,2 zufrieden geben kann. Zur Untersuchung dieser Frage mußte man davon ausgehen, daß ab einem bestimmten Zeitpunkt der SBR im Verbund mit den derzeitigen LWR-Kernkraftwerken in die Energiewirtschaft eingeführt wird. Dafür ist es notwendig, zu wissen, daß auch in LWR etwas Pu entsteht. Dies kann in den LWR aber nur wesentlich uneffektiver wieder verwendet werden als im SBR. Dies erklärt den Verbundbetrieb, die Verwendung des Pu aus den LWR für den Zubau der SBR. Modellbetrachtungen, die im Rahmen der zu erwartenden Kernenergiewirtschaft Zubaustrategien für SBR untersuchten, zeigten eindeutig, daß

wegen der Pu-Produktion im LWR nicht die Bruterate, sondern das Pu-Anfangsinventar der SBR die den Zuwachs bestimmende Größe ist. Unter mittelfristiger Betrachtungsweise (10-30 Jahre) änderte sich damit das Hauptziel der Brüterauslegung von der Erreichung einer möglichst hohen Bruterate in Richtung auf die Erreichung eines möglichst kleinen Pu-Anfangsinventars. Dabei sinkt die Bruterate stark. Von einer Reihe verschiedener Auslegungsformen dieser Änderung soll hier vor allem auf den Durchmesser der Brennelementstäbe hingewiesen werden, der in diesem Zusammenhang ins Blickfeld des Interesses rückte. Niedriges Pu-Anfangsinventar fordert nämlich einen kleinen Durchmesser und dieser brachte eine Reihe neuer Probleme mit sich, insbesondere auf Seiten der Fabrikation. Man vermutete zurecht, daß sich kleinere Stabdurchmesser in höheren Kosten niederschlagen und begann damit, die Systemanalysen auf ökonomische Betrachtungen auszudehnen.

2. Der ökonomische Aspekt

Auch wenn die Frage nach der ökonomischen Konkurrenzfähigkeit des SBR seine Entwicklungswürdigkeit nicht entscheidend beeinflusst, da er bereits durch die langfristige Brennstoffsicherung Bedeutung erlangt, begann man doch, intensiv im Rahmen des Auslegungsspielraums nach den Kostenoptima zu suchen. Dabei erkannte man eine Reihe von auf die Kosten sehr intensiv Einfluß nehmenden Parametern, die, sofern die bestehenden technischen Grenzen ihre weitere kostenbegünstigende Veränderung nicht gestatteten, zu einer Anzahl spezieller technologischer Entwicklungen Anlaß gaben. Hierbei orientierte man sich an einer mutmaßlichen Konkurrenzsituation zu Zeiten der SBR-Nutzung (etwa die Zeit nach 1980) und bestimmte für eine Reihe technischer Parameter Zielwerte, die Voraussetzungen für die Konkurrenzfähigkeit sind. Man kann heute sagen, daß diese Zielwerte erreicht werden konnten.

Man erkannte bei den ökonomischen Analysen auch Parameter, deren an ökonomischen Gesichtspunkten orientierte Festlegung nicht durch technische Grenzen bestimmt wurde, sondern von der Interpretation des Begriffes ökonomisch abhängt. Es soll hier aus einer Reihe solcher Parameter, die häufig auch in enger Wechselwirkung zueinander stehen, als Beispiel wieder der Brennelementstabdurchmesser herausgegriffen

werden. Es ist bereits deutlich, daß er Einfluß nimmt auf das Pu-Anfangsinventar und auf die Stromerzeugungskosten und zwar sinken letztere im hier interessierenden Bereich mit zunehmendem Pu-Anfangsinventar.

Das skizzierte Zuwachsmo­dell eines LWR/SBR Verbundes wurde erwei­tert auf Kostenbilanzen. Es ergab sich, daß schon bei einem mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwartenden Kostenvorteil des SBR gegenüber dem LWR von nur 1/10 DPf/kWh, die höhere Zuwachsrate eines SBR mit kleinem Brennelementstabdurchmesser den dabei gegebenen Kostennachteil, in der Kostenbilanz des Verbundsystems voll aufwiegt. D.h. eine längerfristige (30 Jahre = eine Reaktorlebensdauer) Be­trachtungsweise führt im System zu einem Optimum bei kleinen Brenn­elementrohrdurchmessern. Diese längerfristige Betrachtungsweise ist im Resultat identisch mit der Frage nach der maximalen Rendite inner­halb der Volkswirtschaft für den von der öffentlichen Hand aufgebrach­ten Entwicklungsaufwand für das Projekt SBR. Dieser Betrachtungsweise steht aber die kurzfristige Frage der schlechteren Konkurrenzfähigkeit des SBR oder besser nach den isolierten minimalen Stromerzeugungskosten des SBR gegenüber. Dieses Kostenoptimum liegt bei deutlich höheren Brennelementrohrdurchmessern insbesondere bei den noch hohen Fabrika­tionskosten der Einführungsphase. Zunächst blieb nun die Frage, welcher dieser beiden SBR-Varianten vorzuziehen sei offen. Es wurde immer mehr deutlich, daß hier keine theoretischen Erwägungen zu einer Lösung füh­ren, sondern das Gespräch zwischen den bezüglich dieser Frage mit unter­schiedlichen Präferenzen behafteten Partner nötig wird. Die wissen­schaftliche Seite konnte hier nur verschiedene Alternativen und mög­lichst umfassend die Folgen möglicher Alternativen aufzeigen. Es wurde üblich, in diesem Zusammenhang von der Erstellung von 'Wenn-Dann-Schemata' zu sprechen. Auf der Basis solcher 'Wenn-Dann-Schemata' kann und muß das Gespräch auch mit den Nicht-Wissenschaftlern, mit jenen, die die Ent­wicklung tragen und mit dem Entwicklungsprodukt leben müssen, statt­finden.

3. Der politische Aspekt

Es wurde aufgezeigt, wie die Systemanalyse zunächst die Möglichkeiten der technischen Optimierung verbesserte. Es kamen ökonomische Gesichtspunkte dazu, die Einfluß nehmen auf die technischen Auslegungsfragen. Es zeigte sich anhand der auftretenden Auslegungsfragen, daß systemtechnisches Arbeiten offensichtlich noch eine Erweiterung erfahren muß. Wenn man ein solches eben angesprochenes Gespräch anstrebt und hier die wichtigsten 'Wenn-Dann' Alternativen in ausreichender Detailliertheit vorliegt, dann muß es zum systemanalytischen Anliegen werden, nach den evtl. noch nicht bedachten Beurteilungskriterien zu suchen, um die sonst drohende Gefahr der Teiloptimierung zu vermeiden. In diesem Sinne galten die nächsten Anstrengungen der Untersuchung der Frage der wirtschaftspolitischen Abhängigkeiten von den USA bezüglich der Lieferung angereicherten Urans für die LWR. Es zeigte sich, daß sich bei baldmöglichster Einführung von SBR mit niedrigem Pu-Anfangsinventar, also kleinen Brennelementstabdurchmessern, diese Abhängigkeit wesentlich reduzieren läßt und damit das Problem entschärft werden kann /P. Jansen, 1970/. Diese Überlegungen führten sogar dazu, eine grundlegende Neuentwicklung auf dem Brennstoffgebiet (Verwendung von Uran- bzw. Pu-Karbid anstelle von Uran- bzw. Pu-Oxyd) attraktiv erscheinen zu lassen, denn durch die Ermöglichung höherer Leistungsdichten reduzieren sich die Pu-Anfangsinventare weiter. Diese wirtschaftspolitischen Überlegungen sprechen also für eine SBR-Auslegung, die nicht notwendig im Kostenoptimum eines Einzelkraftwerks liegt. Bei diesen Überlegungen wurde auch deutlich, daß der in der BRD gewählte Kraftwerkstyp erster Generation, der LWR, unter diesem Aspekt nicht optimal ist. Schwerwasserreaktoren würden nämlich kein angereichertes Uran benötigen und ihr leichter Kostennachteil würde wegen ihrer höheren Pu-Produktion durch ein schnelleres SBR-Wachstum ausgeglichen. Dies gilt natürlich nur für Langzeitbetrachtungen, also für Zeiträume von 20 und mehr Jahren.

In dieser Phase der Systemanalysen ist der Blickwinkel offensichtlich wesentlich erweitert worden und es war nicht allein der Kraftwerkstyp SBR bzw. seine Einbettung in eine Energiewirtschaft, der Gegenstand

der Analysen wurde, sondern es wurden auch ausdrücklich andere Reaktor-konzepte, die entwickelt wurden oder entwicklungssträchtig sind, analysiert. Ohne darauf im Einzelnen einzugehen, soll hier betont werden, daß diese Überlegungen zu einer Reihe von interessanten Einsichten in Bezug auf die Stellung der BRD als potentieller Kraftwerksexporteur führten, sowie wesentliche Impulse für eine abgestimmte Kernenergie-Infrastrukturpolitik im eigenen Lande und der zugehörigen Dienstleistungseinrichtungen brachten.

Kernkraftwerke sind sehr kapitalintensiv. Das hat zur Folge, daß erst größere Blockeinheiten ökonomisch attraktiv werden. Dies wiederum bildet einen starken Anreiz zur Kooperation bzw. dem Zusammenschluß verschiedener Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Auch solche Überlegungen sind im Rahmen von Systemanalysen wichtig und es zeigt sich, daß von den speziellen Überlegungen zu den technischen Auslegungen eines SBR man sogar zu allgemein energiepolitischen Fragestellungen kommen kann und muß.

4. Der ökologische Aspekt

Besonders deutlich wird der Zusammenhang mit allgemeineren energiepolitischen Aspekten durch die Umweltprobleme, die als weiteres Bestimmungsstück für die Beurteilung von Kraftwerkstypen nicht vergessen werden dürfen. Hier erweitert sich die Fragestellung von der Kernenergie auf Energieproduktion allgemein. Es konnte hierzu in einer Reihe von Analysen gezeigt werden, daß es dringend notwendig ist, an den Anlagen zur Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen, wo der eigentliche Abfall anfällt - im Gegensatz zu konventionellen Kraftwerken, wo der Abfall bei jedem einzelnen Kraftwerk entsteht -, Rückhaltevorrichtungen für das radioaktive gasförmige Krypton 85 anzubringen. Entwicklungen hierzu wurden angestoßen und sind heute schon so erfolgreich, daß man davon ausgehen darf, daß die erste große deutsche Wiederaufarbeitungsanlage mindestens 99 % dieses Gases zurückhalten wird. Vergleicht man in einem Modell, das die Konzentrationsverteilung von Schadstoffen berücksichtigt und die zulässige Konzentration mit einkalkuliert, die Über- (Unter)-Schreitungs-faktoren der maximal zulässigen Dauerschadstoffbelastungen von Kohlekraftwerken und Kernkraftwerken /H. Büker u.a., 1973/, dann läßt sich

zeigen, daß bei gleicher Energieerzeugung die Kernenergie eine um Faktoren weit über 1000 geringere Schadstoffbelastung hat als die Kohlekraftwerke. Ein spezielles Analyseproblem war und bleibt das Abwasserproblem.

5. Der soziale Aspekt

Wir wollen nicht vergessen, darauf hinzuweisen, daß schon die nächste Analyse-Dimension in Sicht kommt. Risikobelastung der Bevölkerung durch Unfallgefahren und Normalbetriebsbelastung zusammen mit Raumplanungsproblemen rufen nach einer Aussprache mit den Betroffenen, nach Prozeduren zur Ermittlung des Zumutbaren, wo Wissenschaft durch Informationen zwar zur Entscheidungsrationalität und Problemlöserationalität beitragen kann, aber nicht allein entscheiden, das Problem nicht allein lösen darf. Hier ist die soziale Dimension in Sicht. Bevor man z.B. die Forderung nach 'Zero-Growth' stellt, weil anders 'Umkipf-Gefahren' in einer Reihe von Biozosen eintreten /D. Meadows, 1972/, muß man analysiert haben, welche sozialen und politischen Probleme mit Nullwachstum bei den heutigen Strukturen einhergehen. Mindestens wäre es neben dem Streben nach Wachstumsbegrenzung sinnvoll, technologische Entwicklungen zur Behebung von Problemen zu initiieren; denn Verbesserungsfaktoren auf Grund technologischer Fortschritte, die man zu Recht nicht zu prognostizieren gewagt hätte, sind durchaus erreichbar und können zunächst als unabänderlich angesehene Probleme lösen.

- 24) "Es sollte hier festgestellt werden, daß der Systembegriff in diesem Sinne zunächst im militärischen Bereich verwendet wurde. Während der deutschen Luftangriffe auf England wurde die englische Luftabwehr in solchen begrifflichen Kategorien analysiert und organisiert. Das System der englischen Luftabwehr bestand dort aus den ortenden Radargeräten, den diese Ortungsinformation auswertenden Menschen, den Flugzeugabwehrbatterien und Abfangjägern einschließlich der sie leitenden Informationskanäle und Menschen.

Aus dieser Erfahrung heraus hat sich die in den letzten Jahren so stark entwickelte neue Wissenschaftsrichtung des 'operations-research' gebildet. In den USA war und ist es vor allem die Rand Cooperation, die vornehmlich im militärisch-strategischen Bereich durch Anwendung der Systemanalyse mit der unlösbar damit verbundenen quantitativ-mathematischen Methodik erheblich dazu beigetragen hat, die heutige global-militärische

Position der USA einschließlich der dazugehörigen militärischen Doktrinen zu verstehen und zu entwickeln. In Nichtkernwaffenstaaten bedarf es eines besonderen Anstoßes, solches Denken in Systembegriffen und der damit verbundenen Systemanalyse wirklich einzuüben und daraus auch für das Handeln praktische Konsequenzen zu ziehen" /W. Häfele u.a., 1969, S. 426/.

- 25) Zur Geschichte von Systemtechnik, vgl. /L.v. Bertalanffy, 1968; D. Senghaas, 1970 (a); G. Ropohl, 1974/. Dort und in /W.D. Narr, 1970/, sind auch die derzeitig sehr verschiedenartigen Vorstellungen von Systemen und Systemtheorie dargestellt. Es erübrigt sich eine erneute Ausbreitung dieser Theorien. Es sei aber erwähnt, daß es uns nicht um die Erkenntnis gewisser Gesetzmäßigkeiten in Systemen und die Erkennung von isomorphen Strukturen für interdisziplinäre Brücken geht, sondern in erster Linie um Dynamik und Wandel von Systemen als Folge der kritischen (soziologischen) Analyse realer Systeme, wobei wir uns der Unzulänglichkeiten auf Grund der jeweils nur in Modellen erfaßten realen Systeme bewußt sind. Etzioni /A. Etzioni, 1968/ zeigt, daß die Menschheit heute zum ersten Mal in die Lage kommt, durch Antizipation der Folgen des Handelns, Systeme bewußt und gezielt zu verändern, ohne daß diese Änderung autonomen Trends von innen nach der einen oder anderen Theorie zu folgen brauche. Zweifelsohne müssen natürlich beim Prozedere des Antizipierens sowohl die inhärenten Trends von Wachstum und technologischem Fortschritt, die Konfliktstoffe und ihre üblichen Austragungsweisen sowie die Tendenzen der Systemerhaltung berücksichtigt werden. Aber gerade dann besteht auch die Chance, solche inhärenten Trends dort zu überwinden, wo dies als notwendig erkannt wurde.

Durch die Zerlegung systemtechnischen Arbeitens in einzelne Schritte, in denen Hilfsmittel der Mathematik (z.B. Strukturerkennungsalgorithmen) ebenso eingesetzt werden können, wie Methoden und Erkenntnisse wie sie beispielsweise in der Psychoanalyse und Verhaltensforschung verwendet werden, wird ein Brückenschlag zwischen formaler und soziologischer Systemtheorie angestrebt. Für die hier gemeinte Systemtheorie soll also nicht "non-human-objects auch non-social-objects" sein /H. Linde, 1972, S. 35/.

- 26) Fritsch erläutert die Notwendigkeit der dauernden Wechselwirkung von Wissenschaft, Technik, Gesellschaft und Politik und zeigt die andauernden

Veränderungsprozesse von Technik und Wert- bzw. Präferenzordnungen. Er fährt fort: "Da wir aber wie gesagt die Kontrolle über diese Prozesse nicht mit rigiden Planungstechniken erlangen können, müssen wir unsere gesellschaftlichen und politischen Institutionen auf eine Maximierung der Optionen anlegen" /B. Fritsch, 1969, S. 37/. Ähnlich äußert sich Weiss /D. Weiss, 1971, S. 27/ wegen der unauflösbaren Unsicherheit aller Planungen.

- 27) Picht untersucht in der Abhandlung "Bildung und Naturwissenschaft" den Einfluß der Denkmethode der Naturwissenschaft auf das Selbstverständnis des Menschen. Dazu behandelt er auch die Frage der Erkenntnismöglichkeit. Zum Thema Logik seien zunächst folgende Überlegungen zitiert: "Ein inhaltlicher, besser ein angewandter Schluß, ist eine Verbindung von Sätzen, die ihrer Form nach den axiomatischen Voraussetzungen der Logik gemäß sein müssen. Soll der Schluß wahr sein, so müssen diese selben Sätze außerdem mit den in ihnen ausgesagten Sachverhalten übereinstimmen. Jeder logische Satz muß also in einer doppelten 'Übereinstimmung' stehen: er muß einerseits mit den Axiomen der Logik, andererseits mit dem jeweiligen Sachverhalt übereinstimmen. Das ist nur möglich, wenn der Sachverhalt selbst eine Struktur hat, die sich mit der logischen Axiomatik formal zur Deckung bringen läßt. Der angewandte Schluß als solcher beruht auf der Hypothese, daß es Sachverhalte gibt, deren ontologische Struktur mit der formalen Struktur der logischen Aussage übereinstimmt. Diese Hypothese betrifft die Möglichkeit einer angewandten Logik überhaupt; außerdem beruht jeder einzelne angewandte Schluß auf der weiteren Hypothese, daß gerade diese Aussagen mit gerade diesen Sachverhalten übereinstimmen" /G. Picht, 1955, S. 55/. Picht erläutert weiter, daß die Behauptung eines prinzipiellen Gegensatzes zwischen Natur- und Geisteswissenschaften nicht aufrecht erhalten werden kann. "Der Gegensatz ist, entsprechend der unterschiedlichen Struktur der Sachgebiete, methodischer Art: während die Geisteswissenschaften unter bewußtem Verzicht auf die Möglichkeit, ihre Aussagen in die exakte Form des Urteils zu bringen, die Begriffe in der Schwebe halten, die dem jeweiligen Stand der Einsicht entspricht, setzen die Naturwissenschaften hypothetisch fest, ihre Begriffe seien exakt definiert, und schaffen sich so die methodische Möglichkeit, ihre Aussagen mathematisch zu formulieren. Die Geschichte der Naturwissenschaften zeigt, welche gewaltigen Fortschritte dieser methodischen Entscheidung zu verdanken sind. Trotzdem wäre es, unwissenschaftlich, den hypothetischen Charakter der

naturwissenschaftlichen Begriffe zu leugnen und ihre absolute Objektivität zu behaupten" /S. 86/. Die Konsequenzen dieses naturwissenschaftlichen Vorgehens erläutert Picht wie folgt: "Um ein Seiendes durch einen Begriff eindeutig bezeichnen zu können, muß ich es so betrachten, daß es sich in einer und nur einer Ebene zeigt. Die Eindeutigkeit des Begriffes setzt eine Festlegung der 'Perspektive' auf das betreffende Seiende voraus Unter dieser Perspektive betrachtet zeigt sich das Seiende in einem bestimmten Aspekt. Weil die Eindeutigkeit des Begriffes nur unter einer festgelegten Perspektive möglich ist, kann ein eindeutiger Begriff das Seiende nur so bezeichnen, wie es sich in dem entsprechenden Aspekt zeigt, niemals aber so, wie es von sich aus ist Da in der schlichten Erfahrung die verschiedenen Horizonte (Ebenen) ineinander spielen, ist die Fixierung und Unterscheidung der Horizonte nur durch einen operativen Eingriff möglich. Wir nennen diesen Eingriff 'die logische Abblendung'." /S. 90/ Picht erläutert weiter: "Das, was die Wissenschaft als Objekt erkennt, ist das Seiende in einem ihm vorgängig aufgenötigten Aspekt... Solange die Wissenschaft ihr eigenes Vorgehen versteht und weiß, was sie tut, wenn sie ein Seiendes als Objekt bestimmt, ist gegen dieses Vorgehen nichts einzuwenden. Wenn sie aber gegenüber ihrer Methode blind bleibt und aus den objektiven Erkenntnissen, die sie gewinnt, ein 'Weltbild' zusammensetzt, das beansprucht, die Welt darzustellen, wie sie von sich aus ist, verfällt sie in einen Selbstbetrug, der ernste, ja lebensgefährliche Folgen haben kann" /S. 95/. Die Wirklichkeit sieht Picht in diesem Zusammenhang wie folgt: "Unsere Untersuchung über die Voraussetzungen der angewandten Logik sollte die Voraussetzung der exakten Wissenschaften aufdecken; sie kann mit dem gleichen Recht als eine Untersuchung über die Voraussetzungen der modernen Gestaltung des öffentlichen Lebens gelesen werden. Der Siegeszug der Naturwissenschaften und der Siegeszug der Technik ist ein Siegeszug der angewandten Logik; hat man den Vorgang der logischen Abblendung verstanden, so hat man auch verstanden, was eingangs mit der Gefahr einer Wesensvernichtung des Menschen gemeint war" /S. 114/. "Die beherrschende Stellung, die diese Wissenschaft (die Naturwissenschaft) heute einnimmt, hat dazu geführt, daß die Gestalt der Wahrheit, die in dieser Wissenschaft zutage tritt, als die Wahrheit schlechthin gilt; es ist die Meinung aufgekommen, einzig die Objektivität sei Wahrheit. Gleichzeitig macht aber der Mensch die Erfahrung, daß sein eigenes Dasein,.... sich nicht in den Horizont

der Objektivität bringen läßt. So kommt es zu dem ungeheuerlichen Unternehmen der neuesten Zeit, den Menschen der einzigen Gestalt der Wahrheit, die noch gekannt und anerkannt wird, nämlich der Objektivität, total zu unterwerfen. Dieser Versuch der Unterwerfung vollzieht sich Tag für Tag, teils offen, teils getarnt, in tausendfältigen Formen, seine repräsentativen Gestalten sind die Ausbildung der totalen Technik und des totalen Staates" /S. 114/.

Wir haben diese Überlegungen so ausführlich gebracht, weil es ein Grundanliegen systemtechnischen Arbeitens ist, diese Folgen des 'Abblendens' in der naturwissenschaftlichen Methodik aufzufangen und nicht 'blind' gegenüber den Nachteilen dieser auf weitem Feld leistungsfähigen Methode zu sein. Weil systemtechnisches Arbeiten die verschiedenen 'Aspekte' unter denen sich das 'Seiende' bei Betrachtung unter verschiedenen 'Perspektiven' zeigt, gleichzeitig bewußt machen möchte, um den Gefahren des 'Abblendens' zu entgehen, sprechen wir bewußt als Gegensatz zum 'Abblenden' vom 'Aufblenden' als methodischem Kern systemtechnischen Arbeitens.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß Pareto vor ca. einem Jahrhundert auf den Systemaspekt z.B. ökonomischer Analysen aufmerksam machte: "Der Gesamtzustand X eines Landes kann offenbar in zwei andere Zustände zerlegt werden: einen ökonomischen A und einen nicht ökonomischen B..... Viele Wirtschaftstheoretiker sind ... so vorgegangen, als ob A und B voneinander unabhängig wären. Sie haben geglaubt, A untersuchen zu können, ohne sich um B zu kümmern.... Hier müssen wir das Gesamtphänomen der Gesellschaft untersuchen und dabei der gegenwärtigen Abhängigkeit in ihrer realen Form Rechnung tragen" /V. Pareto, 1955/.

- 28) Mit 'formal' ist hier die mathematische Darstellung der Struktur systemtechnischen Arbeitens gemeint. Gleichzeitig wird hierdurch die Struktur klarer sichtbar, da die mathematische Darstellung zur logisch folgerichtigen Strukturierung zwingt. Es handelt sich also um eine 'semantische Normierung', sie "betrifft einerseits die Beziehungen zwischen den sprachlichen Zeichen und dem, was sie bezeichnen, andererseits die Beziehung zwischen den entsprechenden Gedanken (Begriffe, Aussagen usw.) und den sprachlichen Gebilden, mit denen wir diese Gedanken formulieren (Wörtern, Aussagesätzen usw.)" /G. Klaus, 1964, S. 152/.

- 29) Der Pragmatismus ist eine philosophische Lehre, "die alles theoretische Erkennen nur nach praktischen Konsequenzen wertet" (Lexikon: F.A. Brockhaus, Wiesbaden, 1973). "Nach Ansicht der Pragmatisten sind alle unsere Vorstellungen, Begriffe, Urteile, Anschauungen usw. nur Regeln für unser Verhalten (Pragma). Ihre 'Wahrheit' liegt allein in ihrer praktischen Nutzenanwendung für das Leben begründet" /G. Klaus u.a., 1972, S. 864/. Pragmatisch bedeutet also: auf das Handeln bezogen; in unserem Falle ist also gemeint, daß sich Handeln auf der Basis der vorliegenden Arbeit von der Praxis her bewähren könnte. Damit sollen nicht die 'Zwecke die Mittel heiligen', jedoch die Mittel auch vom Lebensvollzug her beurteilt werden und nicht allein von einer theoretischen Position her.
- 30) Hierbei denken wir an die Diskussionen, wonach eine Basisdemokratie verwirklicht sei, indem der Bürger, über das zur Entscheidung anstehende Problem über Fernsehen informiert, über einen Knopfdruck seine Ja/Nein-Stimme abgeben kann. Auch bei versuchter Vorinformation über die vielfältigen Aspekte des Entscheidungsgegenstandes dürfte der Anteil derer, die aus einer 'Laune' heraus, nicht überlegt, ihre Stimme abgeben, groß sein /vgl. H. Krauch, 1972/. Bei der Wahl von Repräsentanten liegt der Fall anders, der einzelne Bürger braucht nicht mehr jedes Problem umsichtig zur Entscheidung führen, sondern lediglich prüfen, ob der von ihm zu wählende Repräsentant dies wohl tun wird. Daß auch hier Probleme entstehen, bleibt hier undiskutiert.
- 31) Das 'Operational-Machen' des Systembegriffes soll bedeuten, daß wir auf Grund unserer Überlegungen zum Systembegriff in die Lage versetzt werden, für die Praxis ein System exakt anzugeben. "Das Grundpostulat des Operationalismus ist eng mit einem Postulat der Kybernetik verwandt, nämlich, daß letztlich nur solche Begriffe usw. zulässig sind, für die es möglich ist, eine technische Realisierung in einem (und sei es zunächst auch nur gedachten) Modell anzugeben" /G. Klaus u.a., 1972, S. 809/.
- 32) Wertvorstellungen sind natürlich meist als Prädikate zu interpretieren und nicht als Objekte. Von Wertvorstellungen gehen aber ebenfalls oft Beziehungen aus, wie z.B. der Machteinfluß. Von daher ist es für unsere Belange nützlich, Wertvorstellungen wie Objekte zu behandeln. Diese Annahme

ist im Rahmen des in dieser Arbeit aufzubauenden Konzeptes lediglich eine Nützlichkeitsprüfung und bleibt ohne Folgen.

- 33) Daß erst der Bewußtwerdungsprozeß u_0 auf eine Vorstellung L von der Gesellschaft führt, ist kein Widerspruch dazu, daß \bar{G} bzw. der Gesellschaftszustand G bereits strukturiert wurden. G wurde zum Zwecke der Analyse rein formal strukturiert, also lediglich angegeben, welcher Art G ist. Die konkrete Erfassung der Gesellschaft erfolgt erst in u_0 . Die so 'bewußte' Gesellschaft wird durch L dargestellt.
- 34) Von der allgemeinen Definition eines Systems ausgehend (vgl. Abschn. 1.3) könnte man sowohl 1 , s , S und S^* als System bezeichnen. In der Literatur ist deshalb oft von Systemumwelt, System und Subsystemen die Rede, wobei es dann auf den Betrachtungsaspekt ankommt, was als System, Subsystem und Systemumwelt angesehen wird. Diese Überlegungen führen dann zum Aufbau einer 'Systemhierarchie' in der z.B. dem System der Rang n , der Systemumwelt der Rang $n + 1$ und dem Subsystem der Rang $n - 1$ zugeordnet werden kann /vgl. G. Ropohl, 1974/. Sehen wir von unserer Interpretation von G als Gesellschaftszustand ab und betrachten G allgemein als Gesamtheit, dann ist es ebenfalls vom Betrachtungsaspekt, also davon, welchen Ausschnitt der Wirklichkeit wir G zuordnen, abhängig, welcher Ausschnitt der Wirklichkeit die Bezeichnung S erhält. Wir wollen aber von der expliziten Behandlung von Systemhierarchien absehen und im Rahmen eines Betrachtungsaspektes eben genau für den Wirklichkeitsausschnitt, den S als Modell beschreibt, System sagen, und den Begriff Subsystem vermeiden, $s \in S$ also beispielsweise Systemelement nennen.
(Bezüglich der Stufen der verwendeten Mengen siehe Übersicht im Anhang.)

35) Der Wunsch, s müßte sich verändern ist meist mit Zielvorstellungen verknüpft, (Δ_P). Auf die sicherlich notwendigen Rückverweise aus späteren Prozeßschritten auf u_0 , u_1 oder u_2 wird noch eingegangen werden. Der Prozeß wird zunächst ohne diese Wiederholungen dargestellt. Es wird auch nicht explizit auf vorhandene Zielvorstellungen eingegangen, weil es dem Anliegen der Arbeit entspricht aufzuzeigen, wie (wenigstens in der Tendenz) eine möglichst Vorurteils-freie Erarbeitung nützlicher Ziele zustande kommen kann.

36) Jedes $w \in W_h$, angewandt auf $G(t)$ bezeichnet einen anderen zukünftigen, möglichen Gesellschaftszustand $G(t+\delta)$. Wir wollen diese Gesellschaftszustände mit den Indices w und h unterscheiden: $G_{w,h}(t+\delta)$. Es gilt $\{G_{w,h}(t+\delta) \mid w \in W\} \subset \Delta_P$. Für beliebige $w_1, w_2 \in W_h$ gilt, daß sich $G_{w_1,h}(t+\delta)$ und $G_{w_2,h}(t+\delta)$ gegenseitig ausschließen. Der Teilgraph jeweils möglicher $G_{w,h}(t+\delta)$, der durch

$$\bigcup_{w \in W_h} G_{w,h}(t+\delta)$$

entsteht, enthält alle durch h hervorgerufenen Veränderungen, die unabhängig davon sind, welches $w \in W_h$ gewählt wird. Wir nennen diese Trends 'autonom'. Der zugehörige Teilgraph in $G(t)$ ist A_h' . Es gilt jetzt den 'autonomen Trends' unterliegenden Teilgraph aus A_h' herauszunehmen, dann erhalten wir den Teilgraphen, der Veränderungen durch h unterworfen ist. Den Teilgraphen von G der 'autonomen Trends' unterworfen ist, erfassen wir dadurch, daß wir nach dem Teilgraphen von G fragen, der bei jedem Projekt $h \in H$ in $G(t+\delta)$ zum selben Zustand führt. Dieser Teilgraph ist beschrieben durch

$$\bigcup_{h \in H} A_h'$$

Dem Einwand, dadurch werden projektbedingte Veränderungen, die aber bei allen Projekten gleichartig auftreten, als 'autonome Trends' nicht der Projektanalyse unterzogen, kann durch den Hinweis begegnet werden, daß bereits in der Situationsklärung versucht wird, unter Einbeziehung der Entwicklungstendenzen der Gesellschaft, für alle Entwicklungen, die zu nicht wünschbaren Zuständen führen, Probleme zu definieren und ferner

in v_1 dann Projekte entworfen werden, die diese Probleme lösen. Was also in $\bigcap_{h \in H} A_h$ angesprochen ist, unterliegt 'H-autonomen' Trends, kann aber auf Grund der vorangegangenen Bemühungen als der Teilgraph angesehen werden, der die 'autonomen Trends' in der Gesellschaft bezeichnet.

- 37) Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Erarbeitung von D und Q^* ein wichtiges Hilfsmittel ist, um Entscheidungen auf einer ausreichenden Informationsbasis ablaufen zu lassen, Quasi-Entscheidungsreife herbeizuführen. Es wurde aber auch betont, daß nach diesen Bemühungen eine Requalifikation einsetzen müsse, die explizit die subjektiven Einstellungen über die Gesellschaft von einer breiten Vielfalt von Personenkreisen berücksichtigt und eine rationale Entscheidungsfindung ermöglicht. Jeder mathematisierte Prozeß für z_2 , der von einer einmal festgelegten Gewichtung für die Bedeutung der Kriterien $k \in K$ ausgeht, muß scheitern, weil auf der Veränderlichkeit subjektiver Wertpräferenzen erst eine gemeinsame, verantwortbare Entscheidung, also Konsens, möglich wird (Annahme 1). Im Gegensatz zu Arrow /K. Arrow, 1951, S. 7/ wird das Bemühen um Ermöglichung von Einsicht zum Punkt gemacht und damit die Chance für die Aufstellung einer sozialen Präferenzfunktion gegeben. Weiss behandelt dieses Problemgebiet in /D. Weiss, 1971, S. 61/. Dabei hebt er allerdings schließlich die Machteinflüsse der Entscheidungsträger stark heraus /S. 64/. Sie sind zwar nicht ausschaltbar, können jedoch auf der Basis der Sachinformationen aus Q^* stark zurückgedrängt werden. Eine solche mögliche Veränderung von Wertpräferenzen bedingt jedoch Kommunikation. Nur durch sie ist die Fülle qualitativer Argumentationsmöglichkeiten berücksichtigt. Annahme 2 läuft deshalb auf die Stärkung einer Diskussionsverpflichtung hinaus. Abstimmungsprozesse sind dem zumeist hinderlich. Annahme 3 führt dazu, die Diskussionen so weit wie möglich zu strukturieren und methodisch zu unterstützen um die Komplexität der Wertsynthese zu reduzieren. Die Annahmen werden in Abschnitt 3.4 und 3.5 weiter begründet.
- 38) In dem Graphen N ist also jeder Pfeil das Ergebnis einer Diskussion der Präferenz eines Paares von Handlungsoptionen. Durch die Beschränkung der jeweiligen Diskussionsrunde auf zwei Handlungsoptionen h_i und h_j und die

Ordnung der Kriterien $k \in K$ in solche, die in der Teilbewertung zu $h_i \succ h_j$ führten ($M_j(i)$), und solche, die zu $h_j \succ h_i$ führten ($M_i(j)$), läßt erwarten, daß die Diskussionsrunde zu reproduzierbaren Ergebnissen kommt. Dabei ist dann garantiert, daß durch die gleichzeitige Betrachtung aller Kriterien keine Neben-Optima als Lösung angesehen werden. Dadurch wird der Komplexitätsgrad weitgehend reduziert. Dies ist ein Vorgehen, das die Diskussion strukturiert und auch der Strategie eines guten Diskussionsleiters entspricht, um die Argumente zusammenzuhalten und auszudiskutieren. Gleichzeitig erfüllt dieses Vorgehen die Annahmen 1) und 2).

39) N^* läßt sich mit üblichen graphentheoretischen Methoden bestimmen. Nach /H. Harary u.a., 1965, S. 66/ ist N^* zyklensfrei und ein vollständiger asymmetrischer Diagraph, der eine Quelle und eine Senke hat mit einem einzigen kompletten Weg.

40) Eine Ecke von N^* enthält also jene $h_i, h_j, \dots \in H$ als Elemente, die in N wechselseitig erreichbar sind. Es wurde davon ausgegangen, daß in q_i' mehrere $h \in H$ sein können. Dies wird in dem Teil z_2 des Entscheidungsprozesses auf folgende Weise berücksichtigt:

Nicht-Transitivität von Handlungsoptionen führt im Graphen N zu Zyklen. Die einem Zyklus angehörenden Handlungsoptionen werden, um eine Transitivität der Präferenz zu erreichen, als gleichwertig angesehen. Dem Auftreten von Zyklen braucht nicht eine Gleichbewertung von Handlungsoptionen bei der dynamischen Diskussion zugrunde zu liegen, sondern es kann eine Folge der Unsicherheit in der Präferenzierung verschiedener Handlungsoptionen sein. Die Zuordnung von Handlungsoptionen eines Zyklus zum selben q_i' ist angemessen. Erscheint ein so entstandenes Q' nicht differenziert genug, muß darüber beraten werden, in welche Stufe des systemtechnischen Prozesses der Entscheidungsprozeß zurückzuverweisen ist.

41) Das 'System' im Sinne obiger Beschreibung ist nicht scharf abgrenzbar zu seiner Umwelt. Der Begriff 'relevant', der die Zugehörigkeit eines Systemelementes s zu einem System S bezeichnen soll, bringt keine mathematische, logische Eindeutigkeit. Manche

Systemelemente s sind 'relevanter' oder 'weniger relevant' als andere. Ihr 'Relevanzgrad' steigt überdies mit der Detailliertheit der Analyse.

Diese Unschärfe der Grenzziehung für ein System S soll hier nicht weiter vertieft werden. Die Beschränkung von G auf S , indem man einen Ausschnitt von G betrachtet, der z.B. unter dem Betrachtungsaspekt von Bildungsfragen oder bezüglich internationaler wirtschaftlicher Zusammenarbeit entsteht, aber nie alle denkbaren Betrachtungsaspekte von G wiedergeben kann, baut jedoch für jedes S eine Art Innen/Außen-Differenz gegenüber G auf. Dieses Entstehen einer Innen/Außen-Differenz ist es, das den Begriff System rechtfertigt /N. Luhmann, 1968, S. 120 u.a./.

- 42) ARGUS steht für "Arbeitsgruppe zur Realistischen Gesamtanalyse des Umweltschutzes". In /G. Picht u.a., 1971, S. 574/ wird dazu erläutert: "Dieses Teilstück der vorgeschlagenen Beratungsstruktur wird begründet aus der Notwendigkeit einer langfristigen Vorausschau und aus der Erkenntnis, daß Fragen der Umweltgestaltung auf lange Sicht eine Gesamtanalyse der verflochtenen Zusammenhänge vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Prioritäten bedürfen. Eine so umfängliche und verantwortungsvolle Aufgabe kann nicht ehrenamtlich geleistet werden, sondern verlangt die volle Konzentration hauptamtlich arbeitender Wissenschaftler auf inter-fakultative Grundlagenforschung. Unbehelligt von termingebundenen Verpflichtungen müssen diese Wissenschaftler die Möglichkeit haben, in offenem Dialog mit der gesamten Wissenschaft die Problematik von Umweltschutz und Umweltgestaltung zu analysieren, um langfristige Entwicklungen zu erkennen und möglichst früh warnend auf drohende Zukunftsprobleme hinzuweisen. Gemessen an den denkbaren Fehlinvestitionen und an den steigenden Folgekosten für zu spät erkannte Probleme wird der finanzielle Aufwand für ein solches Institut unbedeutend sein. Nur über dieses ungebundene Nachdenke-Potential kann ein Fundus von Wissen akkumuliert werden, der es möglich macht, auf dringende Probleme auch kurzfristig antworten zu können."
- 43) Nach Anwendung von v_1 auf P liegen also konkurrierende Handlungsoptionen vor. Bei einem Entscheidungsprozeß, wie er in dieser Arbeit behandelt wird,

geht es darum, konkurrierende Handlungsoptionen in eine Präferenzordnung zu bringen. In dieser Präferenzordnung sei die Möglichkeit der Streichung einer Handlungsoption, sofern sie als Alternative zu anderen angesehen werden muß, mit eingeschlossen. Ansonsten sind konkurrierende Handlungsoptionen im Zusammenhang dieser Arbeit Maßnahmen oder Projekte, die für die Gesellschaft relevant sind und bei denen es bezüglich der Dringlichkeit ihrer Durchführung nicht hinreicht, individuelle, vielleicht recht verschiedene, Präferenzen zu akzeptieren. (Da die Mittel der öffentlichen Hand im allgemeinen beschränkt sind, ist das Bestreben, eine allgemeinverbindliche Präferenzordnung zu erzeugen, notwendig. Handlungsoptionen können einem Beurteilungsprozeß jedoch nur zugeführt werden, wenn die Wirkungen der einzelnen Handlungsoptionen in der Gesellschaft klar herausgestellt sind.)

Es bietet sich in einem solchen Beurteilungsprozeß die Chance, daß sich individuelle Präferenzfunktionen so bilden, daß eine Einigung möglich wird. Der Beweis von Arrow, daß eine soziale Präferenzfunktion aus individuellen Präferenzfunktionen nicht mit Notwendigkeit erreicht werden kann, trifft zwar auch hier zu /K. Arrow, 1951/, indem wir aber das Bemühen auf Einsicht, d.h. hier Anpassung der individuellen Präferenzfunktion im Hinblick auf eine Einigungsmöglichkeit, verlegen, ist für die Praxis die Bildung einer Präferenzordnung konkreter Handlungsoptionen wahrscheinlicher geworden.

- 44) Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß es in vielen Fällen systemanalytischer Arbeiten nicht möglich ist, die Analysen mit existierenden Algorithmen zu unterstützen. Häufig muß man die im Analysegegenstand enthaltene Sachlogik neu für Computer-Simulationen aufbereiten und neue mathematische Modelle entwickeln /vgl. H. Grümm u.a., 1966; P. Jansen, 1970/. Vor allem ist es sehr selten, daß man Optimierungsmethoden in Einsatz bringen kann. Oft müssen schon bei der 'quantifizierenden' Analyse v_2 strategische Gesichtspunkte und die Aktionsmöglichkeiten von Personen mit spezifischen Interessen berücksichtigt werden; die Sachverhalte werden damit meist so kompliziert, daß auch spieltheoretische Methoden nicht mehr einsetzbar sind. Diese strategischen Gesichtspunkte sind bereits bei v_2 von Interesse, weil v_2 größtenteils eine gedankliche Vorwegnahme der Plan-Implementation mit einschließt. Bei der Plan-Implementation spielen aber verschiedene Interessenslagen

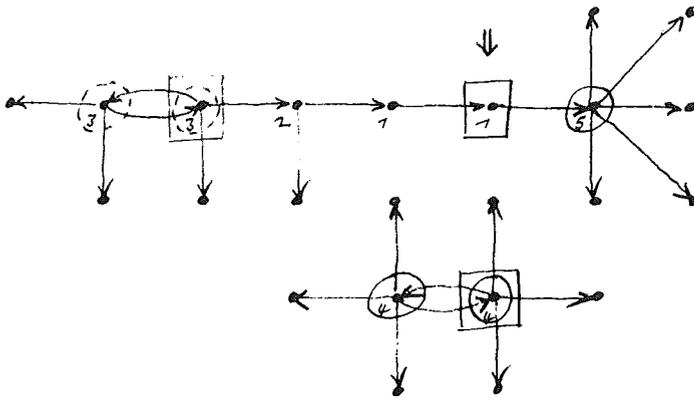
eine Rolle. (Für die Wirkungsanalyse v_2 ergeben sich auch Aspekte aus der Kritik der Futurologie: /vgl. C. Koch, 1970/ s.a. normativer Planungsbegriff: /E. Jantsch, 1969/.)

Große Aufmerksamkeit ist auch den Prognosemethoden zu widmen. Dabei ist der Frage der Beeinflußbarkeit der zu prognostizierenden Größen besondere Bedeutung beizumessen. Gesetzesähnliche Hilfsmittel, die zur Prognose herangezogen werden nennt Lenk deshalb auch "Quasi-Invarianzen" /H. Lenk, 1972, S. 28/. "Der Unterschied (von Erklärung und Prognose)... beruht im wesentlichen darauf, daß eben im Falle der kausalen Erklärung Gesetzeszusammenhänge und Ursachen entscheiden, für eine akzeptable Voraussage hingegen empirische Regelmäßigkeiten und Glaubensgründe hinreichen können" /S. 43/. Später heißen bei Lenk die Glaubensgründe dann Begründungen /S. 94/, wie sie sich wohl aus empirischen Generalisierungen ergeben können /S. 28/. "Unter diesen Bedingungen kann man oft zumindest gewisse Voraussagespielräume abgrenzen, die viele künftige Systemzustände ausschließen - also wenigstens wichtige einschränkende Informationen über die Zukunft liefern und vielfach andere Zustände als hoch wahrscheinlich begründen. Mehr Vorinformationen kann Planung ohnehin kaum erwarten" /S. 28/.

45) In /W. Häfele u.a., 1969, S. 426/ heißt es dazu: "Es handelt sich ja nicht um die Analyse objektivierbarer Dinge, obwohl auch schon dort konkurrierendes, sich gegenseitig kontrollierendes wissenschaftliches Miteinander erforderlich ist, sondern vielmehr um die Analyse nicht objektivierbarer Systeme. Das heißt aber, daß Faktoren menschlichen Ermessens, Beurteilens eingehen, so daß es ganz grundsätzlich und in viel höherem Maße als bei objektivierbaren Dingen unerläßlich ist, ein vorgelegtes Problem von mehreren unabhängigen, konkurrierenden Gruppen analysieren zu lassen. Erst in der übergeordneten, auswertenden Diskussion der im allgemeinen nicht übereinstimmenden Ergebnisse dieser Gruppen wird man zu übereinstimmenden Zielbestimmungen und zu einer vernünftigen Ideologiekritik in der Gesellschaft kommen."

46) Als ein mögliches Prozedere für eine Auswahl könnte folgender Vorschlag nach /H. Harary u.a., 1965, S. 174/ verwendet werden.

In dem dargestellten Graph kennzeichnen die Punkte eine Gruppe von Personen, die zusammenarbeiten. Es geht nun darum, diese Gruppe von Personen in einem Gremium durch Delegation von Gruppenmitgliedern, bestmöglich zu vertreten.



Wir nehmen an, daß hierzu ein jeder den Namen derjenigen Person auf einen Zettel schreibt, von der er sich vertreten lassen würde. Erweiterungen auf mehrere Stimmabgaben mit unterschiedlichem Vertrauensgrad gegenüber dem Gewählten sind denkbar, werden aber hier nicht behandelt. Die Pfeile in dem Graph geben dann an, wer wen vertreten kann und sind das Ergebnis der Auswertung der Stimmzettel. Es gibt nun eine Vielzahl von Auswertungsmöglichkeiten. Im Folgenden sollen zwei unterschiedliche Methoden skizziert werden. Die erste Methode ist dabei nicht notwendig immer ungünstiger (im Sinne der noch zu erläuternden Auffassung von 'bestmöglicher' Vertretung), ist aber im allgemeinen gegenüber der zweiten Methode im Nachteil.

Die erste Methode entspricht dem Mehrheitswahlrecht. Die Zahl der Pfeile, die von einem Punkt weggehen, entspricht der Stimmzahl, die die Person, dem der Punkt entspricht, erhielt. Die Zahlen an den Punkten geben also an, wieviel Stimmen die entsprechenden Personen erhalten haben. Nach der herkömmlichen Methode werden bei drei Delegierten die umringelten Personen in das Gremium delegiert. Das heißt, der kleine untere Teilgraph wird durch zwei Personen vertreten sein, der große obere Teilgraph aber nur durch eine Person, die gemäß den Wahlbedingungen nur 5 Personen vertritt.

Nun können wir uns vorstellen, daß man nach Delegierten sucht, durch die gesichert ist, daß sich alle Personen, die durch diesen Graph repräsentiert werden, vertreten fühlen und nicht nur ein Teil. Nehmen wir an, das Kriterium sei, daß jede Person über Mittelsmänner im Sinne einer Transitivität des Vertrauens vertreten sein soll. Dann müßte, wenn man zusätzlich die Zahl der Stimmen als Auswahlkriterium heranzieht auch eine der Personen mit gestricheltem Kreis delegiert werden. Wir hätten damit vier oder fünf Personen zu delegieren und trotzdem wäre hier eine Person (siehe Pfeil) nur über zwei (oder drei) Mittelsmänner vertreten.

In der zweiten Methode fordern wir nun alternativ, daß jede Person über höchstens einen Mittelsmann vertreten ist und lassen die Frage nach der Stimmzahl fallen. Man kann den Graph in Matrixform darstellen und mathematisch

die Delegierten ermitteln. Delegierte sind dann die mit Kästchen umgebenen Personen. Zwischen den beiden Personen im Zentrum des unteren Teilgraphen wird eine Stichwahl oder Losentscheidung notwendig. Wenn nun die so ermittelten Personen in das Gremium delegiert werden, ist jede Person wenigstens über einen Mittelsmann in dem Gremium vertreten. Dabei sind aber Personen gewählt worden, die offensichtlich nicht notwendig eine hohe Stimmzahl haben. Nach dieser Methode ist nicht von vornherein festlegbar, wieviel Personen tatsächlich in das Gremium delegiert werden. Mit bereits drei Delegierten haben wir hier aber eine repräsentativere Vertretung, als bei der Methode nach der Stimmzahl. (Es scheint uns ohnehin sinnvoller, bei der Frage echter Vertretung nicht festzulegen, wieviele Personen delegiert sein müssen, sondern welcher Grad der Vertretung erreicht sein muß, beispielsweise also der Grad von Vertretung, der einen Mittelsmann zuläßt. Über die Festlegung dieses Grades von Vertretung ist dann auch eine Steuerung der Zahl der Delegierten möglich.) Das hier skizzierte Verfahren und die hier vermittelte Form des Ausschusses T_y ist nur beispielhaft zu verstehen. Man kann sich ganz andere Verwirklichungsformen vorstellen. Entscheidend ist jedoch, die Funktion, die hier angesprochen wurde, zu erhalten. Aufgrund des obigen Auswahlprozesses soll garantiert sein, daß in T_y alles wichtige Wissen aus T_u und T_v voll eingeht, ohne daß T_y zu groß wird.

- 47) In Fällen, in denen die Meßbarkeit des Beitrags der Handlungsoptionen zu den Beurteilungskriterien ausreichend gegeben sein sollte, d.h. die F_{hk} bereits quantitativ einheitlich bekannt sind, kann Q^* natürlich auch in der Form einer Matrix F_{hk} geschrieben werden. Da sich die Teilbewertung auf die Betrachtung jedes einzelnen k beschränkt, braucht F_{hk} für verschiedene k nicht in den gleichen Einheiten gemessen zu werden. Eine solche Vereinfachung wird allerdings nur selten bzw. bei einer für die nachfolgenden Bewertungssynthese zu starken Differenzierung der $k \in K$ möglich sein und birgt seine methodologischen Probleme /vgl. C. Zangenmeister, 1970, S. 252-286/. In jedem Falle wollen wir diesen Teilbewertungsprozeß mit z_1 bezeichnen.
- 48) Weiss betont übrigens ebenfalls die "Notwendigkeit mehrdimensionaler und teilweise nicht monetärer Zielfunktionen" /D. Weiss, 1971, S. 42/, denkt dabei ebenfalls mehr an "Anspruchsniveaueinpassung" /S. 56/ und an "befriedigende Lösungen" anstelle von "Optima" /S. 27/ und konstruiert demzufolge "Ordnungsschemata" anstelle von Bewertungsmatrizen: Es "erscheint eine Aggregation qualitativ unterschiedlicher Zielbeträge zu einer einheitlichen

Nutzenziffer nicht als sinnvoll. Vielmehr sollte der Entscheidungsträger bewußt mit der Multidimensionalität und Komplexität des Problems konfrontiert werden. Der Beitrag der Zielerreichungsmatrix zur Anhebung des Rationalitätsgrades von Entscheidungen besteht in dieser Strukturierung heterogener Aspekte in einem logischen, aber faktisch notwendigerweise niemals vollständigen Ordnungsschema" /S. 60/. Beispiele sind angeführt, insbesondere wird das Ordnungsschema noch stärker strukturiert als unsere Teilbewertungsmatrix. Die Kriterien nochmals zu Zielgebieten zusammenzufassen, wie auch in /W. Häfele u.a., 1971 (a), S. 6; S. 15; W. Häfele u.a., 1971, S. 79/ zu Lebensbereichen, und Zielgebiete wiederum zusammenzufassen bezüglich sie vertretenden gesellschaftlichen Gruppierungen mag im Einzelfall nützlich sein /D. Weiss, 1971, S. 49 f/.

- 49) Bis zur Erstellung von Q^* wurde ein Prozeß beschrieben, in dem so weit wie möglich von einer quantitativen Beschreibung der Folgen der Handlungsoptionen, ausgegangen wurde. Weil damit aber nicht alles berücksichtigt werden kann, was an Vorstellungen notwendig bei einer Entscheidungsfindung eingehen muß, also gewissermaßen ein nicht quantifizierbarer Rest bleibt, der nur qualitativ berücksichtigt werden kann und argumentativ zugänglich bleiben muß, muß in der auf z_1 folgenden Synthese der Bewertungen die Re-Qualifikation möglich gemacht werden. Das heißt aber, daß man nicht in einem mathematischen Prozeß, der z.B. mit gewichteten Beurteilungskriterien direkt aus dem Teilbewertungsschema die Gesamtpräferenzen errechnet, die Diskussion der Bedeutung dieses oder jenes Beurteilungskriteriums oder dieser oder jener Handlungsoptionen umgehen darf. Erst an den Folgen des Handelns läßt sich das Wünschbare erarbeiten. Das gilt auch für die Entwürfe alternativer Normensysteme /H. Lenk, 1971, S. 49/, deren jeweilige Akzeptierbarkeit wie auch weitgehend deren Konsequenz am besten an der Wünschbarkeit (die Situation zukünftiger Gesellschaften wenigstens versuchsweise mit bedenkend) der Folgen der Handlungsoptionen geprüft werden.
- In diesem Zusammenhang scheinen uns einige Gedanken aus der Positivismusdiskussion von Bedeutung. Popper führt aus: "Die Erkenntnis beginnt nicht mit Wahrnehmungen oder Beobachtungen oder der Sammlung von Daten oder von Tatsachen, sondern sie beginnt mit Problemen" /K. Popper,

1969, S. 104/. Popper bezieht den Begriff 'Problem' allerdings nur auf die 'Spannung zwischen Wissen und Nichtwissen': "Denn jedes Problem entsteht durch die Entdeckung, daß etwas in unserem vermeintlichen Wissen nicht in Ordnung ist; ... in der Entdeckung eines anscheinenden Widerspruches zwischen unserem vermeintlichen Wissen und den vermeintlichen Tatsachen" /S. 104/. Der ausschließliche Bezug 'Wissens-Tatsachen'-Widerspruch bei der Problemdefinition macht es schwer, der im allgemeineren Sinne akzeptierbaren, oben zuerst zitierten Aussage zustimmen zu können. Dies gilt gleichwohl für die Folgerung Poppers: "... die Beobachtung wird nur dann zu einer Art Ausgangspunkt, wenn sie ein Problem enthüllt" /S. 105/. Dies rechtfertigt den unserer Problemdefinition u_2 vorgelagerten Analyseschritt u_1 . Wir würden aber gern auch den Widerspruch 'Wollen und Tatsachen' als Anlaß für wissenschaftliches Arbeiten initierende 'Problem'-Definition ansehen. Um dies rechtfertigen zu können müssen wir Poppers Gedankengang ein Stück weit weiter verfolgen. "Die Spannung zwischen Wissen und Nichtwissen führt zum Problem und zu den Lösungsversuchen. Aber sie wird niemals überwunden. Denn es stellt sich heraus, daß unser Wissen immer nur in vorläufigen und versuchsweisen Lösungsvorschlägen besteht und daher prinzipiell die Möglichkeit einschließt, daß es sich als irrtümlich und also als Nichtwissen herausstellen wird. Und die einzige Form der Rechtfertigung unseres Wissens ist wieder nur vorläufig: Sie besteht in der Kritik, oder genauer darin, daß unsere Lösungsversuche 'bisher' auch unserer scharfsinnigsten Kritik standzuhalten scheinen" /S. 106/. Dem entsprechen unsere Forderungen nach 'edlem Wettstreit' der Analysegruppen: "... die Objektivität der Wissenschaft ist nicht eine individuelle Angelegenheit der verschiedenen Wissenschaftler, sondern eine soziale Angelegenheit ihrer gegenseitigen Kritik, der freundlich-feindlichen Arbeitsteilung der Wissenschaftler, ihres Zusammenarbeitens und auch ihres Gegeneinanderarbeitens. Sie hängt daher zum Teil von einer ganzen Reihe von gesellschaftlichen und politischen Verhältnissen ab, die diese Kritik ermöglichen" /S. 112/. Bei der methodologischen Konkretisierung des 'Kritik-Übens' unterscheidet Popper dann streng zwischen der Frage der Wahrheit einer Behauptung (sowie ihrer Relevanz zur wissenschaftlichen Seite der Problemstellung) und der Bedeutung zu 'außerwissenschaftlichen Problemen', "z.B. dem Problem der menschlichen Wohlfahrt" /S. 113/.: "Mit anderen Worten, es gibt 'rein' wissen-

schaftliche Werte und Unwerte und 'außer'-wissenschaftliche Werte und Unwerte. Und obwohl es unmöglich ist, die Arbeit an der Wissenschaft von außerwissenschaftlichen Anwendungen und Wertungen freizuhalten, so ist es eine der Aufgaben der wissenschaftlichen Kritik und der wissenschaftlichen Diskussion, die Vermengung der Wertsphären zu bekämpfen, und insbesondere außerwissenschaftliche Wertungen aus den 'Wahrheitsfragen' auszuschalten" /S. 114/. Der Wahrheitsbegriff wird dabei ganz im Sinne der mathematischen, deduktiven Logik verstanden /S. 116 f/. Die Gefahr, die mit einer derartigen 'Abblendung' in der Methodologie der Wissenschaften begründet liegen hat Picht ausgeführt (vgl. Anm. 27). Habermas bemerkt hierzu: "Isolierung und Neutralisierung sind zu analytischen Zwecken unvermeidlich. Aber die Struktur des Gegenstandes, die soziale Lebenswelt selber, erzwingt zugleich den Vorbehalt: daß sich praktische Fragen durch Angabe einer technischen Regel nicht ausreichend lösen lassen, sondern einer Interpretation bedürfen, die jene Abstraktion mit Rücksicht auf die lebenspraktischen Folgen wieder rückgängig macht. Praktische Fragen können daher nicht zureichend mit einer zweckrationalen Wahl wertneutraler Mittel beantwortet werden" /J. Habermas, 1969 (a), S. 188/. Wertfragen sind nicht nur an die Zwecke geknüpft, sondern auch an die Mittel und damit die Nebenfolgen der Zwecke, ebenso ist die Beurteilung der Ausgangssituation mit Interpretationsfragen und damit Wertfragen verknüpft /S. 187/. "Erfahrungsdaten sind Interpretationen im Rahmen vorgängiger Theorien...." /J. Habermas, 1969, S. 239/. "So etwas wie kritische Rechtfertigung besteht gerade darin, daß sie einen nicht-deduktiven Zusammenhang zwischen gewählten Standards und empirischen Feststellungen herstellt, und somit Einstellungen auch durch Argumente stützt oder schwächt, die ihrerseits in der Perspektive dieser Einstellungen erst gefunden werden. Die Argumentation nimmt, sobald sie über die Nachprüfung deduktiver Systeme hinausgeht, einen reflexiven Gang; sie verwendet Standards, die sie erst in der Anwendung selber reflektieren kann. Die Argumentation zeichnet sich vor der bloßen Deduktion dadurch aus, daß sie die Prinzipien, nach denen sie verfährt, stets mit zur Diskussion stellt" /S. 253/. D.h., wenn ein Lösungsversuch der Kritik im logischen Sinne standhält, so muß dies in keiner Weise eine akzeptierbare Lösung sein. Und schon in der Anwendung logischer Kalküle zum Zwecke von Kritik liegen Fragen der Akzeptierbarkeit eines solchen Vorgehens verwurzelt. Erst recht entstehen Probleme,

zu deren Lösungsversuchen Wissenschaft nötig ist, nicht nur durch das Bewußtwerden von Nichtwissen, sondern auch durch die Nichtakzeptierbarkeit von Gegebenem. Die 'außerwissenschaftlichen Wertfragen' nach Popper müssen also wesentlicher Bestandteil wissenschaftlicher Arbeit sein. Da dies aber den Kompetenzbereich des Einzelwissenschaftlers ebenso sprengt, wie das derzeitige methodische Instrumentarium der Naturwissenschaften, muß diese Instrumentarium erweitert werden um einen Komplex, der mit dem Begriff 'Requalifikation' angesprochen ist und es muß der Einzelwissenschaftler nicht nur durch ein interdisziplinäres Team ersetzt werden, sondern ergänzt werden durch den 'Betroffenen', mit dem allein es möglich wird, ein weiteres Prüfverfahren, das der Akzeptierbarkeit, zu gestalten (vgl. Anm. 2). Obwohl diese Überlegungen dem pragmatistischen Modell nach Habermas (vgl. Anm. 7) nahekommen und Albert ein entschiedener Gegner Habermas'scher Wissenschaftsauffassung ist /vgl. H. Albert, 1969/, sind wir versucht, die Interpretation des kritischen Rationalismus nach Albert im obigen erweiterten Sinne zu verstehen: "Der kritische Rationalismus ist eine Theorie der Fehlbarkeit menschlicher Vernunft, die, wie wir gesehen haben, politische Konsequenzen hat, vor allem die Konsequenz, daß die Ordnung der Gesellschaft dieser Fehlbarkeit Rechnung tragen muß. Sie zeigt, daß es, wie in der Wissenschaft, so auch im sozialen und politischen Leben keine perfekten und dabei unrevidierbaren Problemlösungen geben kann und daß die Gewißheit, sich im Besitze einer solchen Lösung zu finden, etwa der Konzeption einer vollkommenen, herrschaftsfreien, konfliktlosen, harmonischen Gesellschaftsordnung, die Träger dieses Bewußtseins nicht etwa als Vertreter kritisch-rationalen Denkens auszeichnet, sondern sie eher verdächtigt machen muß. Institutionelle Vorkehrungen aller Art, ... sind stets als auf jeden Fall unvollkommene Lösungen sozialer Probleme anzusehen, die sich zu bewähren haben und auch bei Bewährung noch der Kritik und Revision offen stehen müssen. Daß sie mehr oder weniger große Schwächen haben, ist dabei ohne weiteres vorauszusetzen. Diese Schwächen im einzelnen kausal und funktionell zu analysieren, ist jederzeit eine wichtige Aufgabe, zu der die Sozialwissenschaften ebenso wie andere Wissenschaften ihren Beitrag leisten können.... Heilslehren aller Art können schwerlich dazu beitragen, eine solche Situationsanalyse zu erleichtern..." /H. Albert, 1969 (a), S. 296/. Gerade weil auch uns Heilslehren gefährlich erscheinen, beziehen wir die 'Betroffenen' in die Problemlösung mit ein; wir vermeiden dann damit

ebenso, daß die Ziele dezisionistisch gesetzt werden, wie auch, daß die reine Sachlogik die Frage nach der Wünschbarkeit von Lösungen umgeht. Weizsäcker, der in /C.F. v. Weizsäcker, 1969/ die notwendigen Wandlungen in den traditionellen Wissenschaftsgebieten aufzeigt, erläutert hierzu: "Die der Naturwissenschaft so wichtige Trennung von Tatsachen- und Werturteil läßt sich im menschlichen Bereich dort nicht aufrecht erhalten, wo man einen Inhalt (einen 'Wert') wollen muß, um seine Erfahrung zu machen; das entdeckt heute die marxistische Wissenschaftskritik von neuem. Wertneutralität der Wissenschaft ist zwar selbst ein Wert, nämlich eine Disziplin der Distanzierung von den eigenen Vorurteilen, aber sie ist keine letzte ('metaphysische') Wahrheit. Einem umfassenderen Blick, als wir ihn haben, würde sich wohl auch die Theologie, gerade in ihrer Bindung an geschichtliche Autoritäten, als eine empirische Wissenschaft erweisen, in einem Feld, in dem der Wandel der Erfahrungen nicht Jahre und Jahrzehnte, sondern Jahrtausende dauert" /S. 508/.

Ein Problem des Versuches der Prüfung wissenschaftlicher Hypothesen an dem 'Wollen' der Bürger ergibt sich allerdings dadurch, daß der auf "Nachprüfbarkeit und Regelmäßigkeit bestimmter Abläufe" ausgerichtete Wissenschaftsbegriff in der breiten Bevölkerung bewirkt, daß bei allem, was zweifelhaft ist, es sich nicht um Wissenschaft handeln kann /T. Ellwein, 1966, S. 158/. Dies führt zu der Forderung, daß wissenschaftliche Ergebnisse objektiv wahr sein müssen; schon die Parteizugehörigkeit eines Soziologen stellt die Wissenschaftlichkeit seines Tuns in Frage. Demgegenüber haben sich die Soziologie und die Politikwissenschaften "mehr und mehr dazu bekannt, daß sie praktische Wissenschaften sind, d.h. daß sie unmittelbar Einfluß nehmen auf das menschliche Leben und die Möglichkeit dazu nur gegeben ist, wenn eigene Urteile gefällt werden. Insofern ist es inzwischen schon fast selbstverständlich, daß man als Sozialwissenschaftler von bestimmten vorgegebenen Annahmen ausgeht oder als Politikwissenschaftler bewußt Demokratiewissenschaft betreibt und sich zu den Grundsätzen und Prognosen der freiheitlich-demokratischen Grundordnung bekennt, also nicht immer erneut das ganze Fundament der staatlichen Ordnung in Frage stellt" /S. 158/. Auch die Systemtechnik will eine 'praktische Wissenschaft' sein. Die Unausweichlichkeit der Werturteile soll in ihr aber dadurch der Kritik der 'Unwissenschaftlichkeit' entgehen, daß ihre Methode in der breiten Interaktion mit der ganzen Gesellschaft zu sehen ist; daß das vorgängige Werturteil einer Analyse

durch Konkurrenz und Ausweisen der Annahmen der Kritik geöffnet wird und schließlich eine Entscheidung auf der Basis der Systemanalysen demokratisch legitimiert und kontrolliert sein sollte.

- 50) Auch ist die Nützlichkeit von Diskussionen zu erkennen an den Feststellungen von Krauch: "Wenn der Sich-Entscheidende Präferenzen äußern muß, werden ihm unter bestimmten Bedingungen seine Präferenzen zum ersten Mal bewußt, ebenfalls möglicherweise bestimmte Inkonsistenzen in seinem Präferenzsystem oder auch der Tatsache, daß bestimmte Präferenzäußerungen sozial oder politisch unerwünscht sind" /H. Krauch, 1970, S. 56/. Krauch fährt fort: "Es kann somit zu absichtlichen oder unbewußten Verzerrungen der Präferenzen kommen," /S. 57/; diese Folgerung ist dann unbedeutend, wenn Diskussion vorliegt, es also für die intraindividuelle Streßsituation die Möglichkeit der Anspruchsniveausanpassung gibt, und im Diskussionsablauf die eigene Präferenzäußerung korrigiert werden kann.
- 51) Es ist sicherlich deutlich geworden, daß es den Intentionen dieser Arbeit widerspricht, wie bei mathematischen Optimierungen einerseits Zielfunktionen, andererseits Nebenbedingungen anzugeben. Erstens müßten Zielfunktionen die Parameter aller Nebenbedingungen 'gewichtet' mitenthalten; gegen eine einheitliche Gewichtung wurde schon öfters argumentiert. Zweitens sind Nebenbedingungen zumeist selbst wesentliche Anspruchsniveaus durch die der Handlungsspielraum so eingeschränkt werden kann, daß es auf die Zielfunktion kaum mehr ankommt /N. Luhmann, 1968, S. 197/. In diesem Sinne reicht es hin, als wesentlich bei Entscheidungsprozessen die 'Nebenbedingungen' oder anders gesagt, die in ihrer Bedeutung vom Diskussionshergang abhängigen Beurteilungskriterien zu verwenden und nicht zu verlangen, daß Zielfunktion und funktionaler Zusammenhang zwischen den Kriterien festgelegt sei. Das führt dann zu dem bedeutenden Element der dynamischen Diskussion.
- 52) Man mag einwenden, daß dieser Prozeß sehr kompliziert erscheint und deshalb unrealistisch ist. Es ist unbestritten, daß unsere Welt heute und insbesondere unsere Zukunft wirklich so kompliziert ist, wenn nicht komplizierter, und daß man sich unverantwortlich verhält, wenn man sich auf bequeme, vereinfachte Prozeduren zurückzieht. Außerdem bedarf es nur einigen Umdenkens und etwas Gewöhnung, um diesen Prozeß wirklich

funktionieren zu lassen und man wird ihn gar nicht mehr so kompliziert finden. Das Ausreizen, sich Durchsetzen etc. läuft heute unter nicht weniger komplizierten Bedingungen erstaunlich gekonnt ab. Heutige Entscheidungsprozesse sind sogar überraschend rational, denn die einzelnen Parteien wissen sehr wohl was sie wollen und warum sie was tun. Es werden nur keine Anstrengungen unternommen, gemeinsam - und dazu gehört dann auch die gemeinsame Bereitschaft zu Kritik und Diskussion - die Zukunft zu antizipieren und sich zu fragen, was man "wollen soll". Denn was man so schlechthin will, ist meist nur zu vordergründig argumentiert. Weiterhin sind die derzeitigen Prozesse des Sachverständigenurteils, nicht durchsichtig und damit nicht kontrollierbar. Das ist einer der Gründe, der zu dem eingangs erläuterten Loyalitätsdilemma führte. Wir meinen, daß die durchsichtige Strukturierung der Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozesse, die Offenlegung der Tatbestände und Zugänglichkeit der 'dynamischen Diskussion' (im Sinne des Verstehens), basisdemokratische Lösungsversuche des Loyalitätsdilemmas überflüssig macht und im Rahmen repräsentativer Demokratie das Dilemma aufzulösen erlaubt. Der geschilderte Prozeß systemtechnischen Arbeitens könnte gesetzlich abgesichert werden und einer demokratischen Kontrolle unterliegen. Die Schwierigkeiten des beschriebenen Prozesses werden allerdings im Durchsetzen gegenüber heute vorherrschenden Machtinteressen liegen.

In /W. Häfele u.a., 1971 (a)/ sowie in /H. Krauch, 1970, S. 58/ wird im übrigen darauf hingewiesen, daß einer Überbelastung des Entscheidungsprozesses mit zuvielen Alternativen dadurch entgangen werden könnte, daß in einer ersten Runde in T_z auf der Basis grober Kriterien und ohne tiefgehende Voranalysen Handlungsoptionen, die geringe Erfolgchance haben, ausscheiden und nur der Rest der breiten Analyse unterliegt. Wo die Schnittstelle der Voranalysen liegt, kann verschieden sein, teils schon nach v_1 .

- 53) Für spezielle Formen und Prozeduren von Entscheidungsprozessen erscheint es sinnvoll, dieses Verfahren nochmals von einer anderen Seite zu beleuchten.

Das, was den Menschen bewußt ist, ist sicherlich nicht unbeeinflußt von der Entwicklungsgeschichte der menschlichen Spezies. Lorenz /K. Lorenz, 1963/ beschreibt die Mechanismen, die entsprechend Erfolg oder Mißer-

folg einer Entwicklungsrichtung in ihrer Umwelt auf die Nachkommen durch Selektion und durch Tradition einwirken, also schließlich für den Fortbestand der Spezies bevorzugte genetische oder traditionelle Entwicklungen fördern. Dort, wo in dieser einfachen Weise noch kein Probehandeln stattfindet, ist das Beschreiten einer Sackgasse nicht ausgeschlossen. Was aber Fortbestand hat, hat im Rahmen der ökologischen Vielfalt "Überlebenschancen". Die Vorstellungswelt einer Spezies ist sicher eine andere, als bei anderen Entwicklungsrichtungen.

Wie sehr das ererbte Vorgegebene sowie die Struktur und die Inhalte des Unterbewußten die Vorstellungen beeinflussen, die schließlich zum Denken und Handeln führen, ist durch die Psychologie gezeigt /vgl. A. Mitscherlich, 1967/. Man wird dann diejenigen Vorstellungen, die jeweils zur Inangriffnahme eines Problems herangezogen wurden, als bewußt gemacht ansehen, warum man aber überhaupt etwas will, ist ein strittiger Punkt und man muß mindestens de facto aus der mangelnden Erkenntnismöglichkeit heraus das Entstehen neuer Wunschvorstellungen akzeptieren. Ob genetisch oder traditionell, ob durch Fragen und darauf folgende Antworten oder durch Handeln und die unvermeidlichen Reaktionen auch der unbelebten Umwelt, die das menschliche Sein umformt, in jedem Fall hat man es mit Informationen zu tun, die die Vorstellungswelt und damit das Bewußtsein beeinflussen. Um ein als vorteilhaft erkanntes Probehandeln zu erleichtern, hat man erlernt, von den Geschehnissen vereinfachende Modelle der Ursache-Wirkung-Beziehung zu machen. Im einfachsten Fall speichert man solche Zusammenhänge als Tatsachen. Sehr bald erfindet man eine Katalogisierung von ähnlichen Zusammenhängen. Man bildet, indem man diese Ähnlichkeiten an sich erfaßt, Modelle und vergleicht nun laufend, wobei neue Informationen das Wissen erweitern. Auf diese Weise baut man sich eine Vorstellung von der Welt auf. Weil man sich vorteilhaft in dieser Umwelt nur bewegen kann, wenn man möglichst geordnete Vorstellungen erzeugt hat, und weil diese am geordnetsten erscheinen, wenn man sich möglichst allgemeingültige Modelle erstellt hat, neigt man dazu, diese als unumstößlich und objektiv wahr anzunehmen, obwohl sie lediglich subjektiv erfahren wurden. Das wird besonders dann fragwürdig, wenn Modelle über das entworfen wurden, wovon man bestenfalls nur Wirkungen sieht, aber keine Ursachen, nämlich über all die scheinbaren oder wirklichen Zufälligkeiten, die den Menschen immer begleiten. Die Folge davon ist eine Viel-

falt von Ideologien. Nur mit ihrer Hilfe kann man eindeutig sagen, was man soll. Verzichtet man aber auf solche künstlichen Gebilde, dann weiß man nicht, warum man das Eine oder Andere soll. Es gibt viele mögliche große Ziele menschlichen Handelns, aber welches welchem vorzuziehen wäre, kann nicht gesagt werden. Das einzelne Subjekt nämlich will vieles nur, weil seine Vorstellungswelt in ganz spezifischer Weise geprägt wurde. Weiß man um diese Ambivalenz der Ziele, rentiert es sich nicht, deshalb feindschaftliche Aktionen zu unternehmen. Die Reibungsflächen, die erst, seit die Welt so nahe zusammengedrückt ist, deutlich sichtbar werden, können dann vermieden werden, wenn von der Respektierung der Meinung des Anderen ausgehend das gemeinsame Verhalten abgestimmt wird. Dies impliziert das Akzeptieren subjektiven Wollens ebenso wie die Notwendigkeit zur Toleranz. Dies impliziert aber auch das zur Kenntnis-Nehmen des Kontingenten, d.h. geschichtlich Einmaligen im Gegensatz zum Gesetzmäßigen, das lediglich die Menschen der Natur aufoktroziert haben. Bezogen auf die Wirklichkeit bleibt dann ein Element des Zufälligen, von dem man zunächst nicht mehr feststellen kann, als daß es sich dem Bereich der gesetzesmäßigen Erfahrung entzieht, zum einen, weil man eine Vielzahl von Erfahrungen nur durch Zerstörung des Erfahrungsobjektes machen kann, zum anderen, weil in einem geschichtlichen Prozeß sicherlich auch Einmaligkeit auftritt. Mit Naturgesetzen, die durch Abblendung des Kontingenten entstehen, ist nicht alles ausreichend beschrieben. Zu den Einflußgrößen, die sehr wohl betrachtet werden müssen, gehören dann auch Vorurteile, Ideen und ihre Resonanz und vieles andere im herkömmlichen Sinne Unwissenschaftliche. Handlung wird eben nicht nur von Information getragen, sondern auch vom Wollen und nicht nur von Fakten, sondern auch von Werten. Und man wird das Handeln nur dann für eine positivere Entwicklung unserer Gesellschaft einsetzen können, wenn man es auf wissenschaftlicher Basis betreibt, aber eben einer Wissenschaft, die nicht nur theoretische Erkenntnisse kennt. Zu einem nicht unwesentlichen Teil besteht eine solche Wissenschaft aus Planung, die nicht festlegt, sondern rechtzeitig auf jede mögliche Wendung der Dinge eine geeignete Reaktion anbieten kann.

- 54) Nehmen wir als Beispiel ein Projekt h_1 an, das positive Wirkungen auf die wirtschaftlichen Entwicklungen zeigt, aber nicht umweltfreundlich ist und als Vergleich hierzu ein Projekt h_2 , das gesellschaftlich

positive Auswirkungen verspricht, aber auch mittlere wirtschaftliche, jedoch vor allen Dingen umweltfreundlich, vielleicht sogar umweltverbessernd ist. Solange das nicht allen Beteiligten in einem Teilbewertungsschema sichtbar vor Augen steht, kann der Wirtschaftspromotor unter den Beratenden, ohne daß den anderen Beteiligten einfallen muß, daß hier ein Negativum für Umwelt vorliegt und ohne daß der Wirtschaftspromotor sagt, daß er rein wirtschaftliche Kriterien vor alle anderen Kriterien stellt, eloquent behaupten, daß aus übergreifender Einsicht das Projekt h_1 vorzuziehen sei. Wenn aber diese Beurteilungsmatrix aufgrund vorangegangener Analysen vorliegt, so ist es auch jedem vielleicht nicht so eloquenten anderen Mitglied des Gremiums möglich, den Wirtschaftspromotor darauf hinzuweisen, daß er bei einer Bevorzugung des Projektes h_1 gegenüber h_2 offensichtlich das Kriterium Wirtschaftlichkeit weit über das Kriterium Umweltfreundlichkeit stellt. Es ist ja zu sehen, daß dieses Projekt bei Umweltfreundlichkeit einen negativen Beitrag hat, im Gegensatz zu Projekt h_2 . Hier ist das Interesse des Wirtschaftspromotors offengelegt worden, und es kann eine Diskussion beginnen über die Abwägung dieser beiden Kriterien bezüglich der Bedeutung des Projektes h_1 bzw. h_2 . In einer solchen Diskussion und ihrem Ergebnis ist dann nicht nur eine Interessenhinterfragung geleistet, sondern es konnten in die Prioritätenfindung auch qualitative Argumente Eingang finden und man muß nicht Angst haben, daß nur die quantifizierbaren, meist zu einfachen Dinge zum Entscheidungsprozeß beitragen. Darüberhinaus ist berücksichtigt, daß Werte zeit- und kontextabhängig sind und eine Revision möglich ist.

- 55) Dies trifft insbesondere dann zu, wenn man sich Projektabläufe 'gestuft' vorstellt. In /W. Häfele u. a., 1971 (a), S.20/ wird 'Stufbarkeit' von Projekten sogar als Beurteilungskriterium vorgeschlagen: "Hiermit soll die Möglichkeit des Einbaus von Entscheidungspunkten (milestones) in den Ablauf der Abwicklung eines Vorhabens zum Ausdruck gebracht werden. Dies erscheint notwendig, um zu verhindern, daß Vorhaben mit sonst günstiger Beurteilung wegen eines hohen Erfolgsrisikos und eines großen Mittelbedarfs bis zum Erreichen des Zieles gar nicht erst begonnen werden, obwohl bereits mit einem kleinen Bruchteil des Gesamtaufwandes eine erste Phase in Angriff genommen werden könnte, die die tatsächlichen Chancen des Vorhabens verdeutlicht und klarstellt und damit eine bessere Beur-

teilung bzw. eine Revidierung ermöglicht". Damit kann der Weg von der Informationssammlung in v_1 und v_2 - ja sogar von der Problemidentifikation, denn in Projektarbeit werden auch neue Probleme sichtbar - bis zur Entscheidung immer wieder neu durchlaufen werden. v_1 und v_2 selbst gehören schon zu wichtigen Projektphasen. Siehe hierzu auch /H. Krauch, 1970, S. 76/.

- 56) In diesem Zusammenhang sei aber auch auf Analysen von Krauch /H. Krauch, 1970/ hingewiesen. Z.B. erläutert er: "In einigen Bereichen ist eine Konfrontation von Persönlichkeiten mit unterschiedlichem sozialen und ökonomischen Hintergrund und entgegengesetzten Wertvorstellungen und Zielen erforderlich, damit es überhaupt zu der Einsicht kommt, rationale Planung und Interessenausgleich seien erforderlich" /S. 57/. Ferner gilt es, verschiedene spezielle Persönlichkeitseigenschaften, mit Testverfahren erfaßbar, bei den Entscheidungspersonen zu vermeiden /S. 70/.
- 57) Ein theoretisches Modell zur Beteiligung der Entscheidungsträger ist in /G. Halbritter u.a., 1972; G. Gupta u.a., 1972/ in Sachen Umweltschutz vorgestellt und soll im Folgenden kurz referiert werden. Man kann der Auffassung sein, daß der Staat im Sinne seiner Verantwortung für Infrastrukturprobleme für die Entsorgung schlechthin und für die Verbesserung der Entsorgungskapazität der Umwelt zuständig ist. Die Fragwürdigkeit dieses Konzepts liegt darin, daß eine Reihe von Umweltverschmutzungen sich im nachhinein gar nicht mehr beseitigen lassen. Darüber hinaus aber wird auf Kosten der Allgemeinheit im Grunde genommen der Verschmutzer subventioniert und dadurch kein Anstoß zu technologischen Anstrengungen gegeben, die zu einer umweltfreundlichen Entwicklung führen können. Abgesehen davon ist es fragwürdig, ob öffentliche Institutionen tatsächlich heute die nötige Kompetenz und die Forschungskapazität für die Bewältigung dieses übergroßen Problems haben würden.

Man kann zu der Auffassung kommen, daß der Staat Subventionen für die Herstellung umweltfreundlicher Produkte, die Entwicklung umweltfreundlicher Technologien und die Umstellung von Produktionsprozeß bzw. Verbrauchsgewohnheiten geben sollte. Dieses Vorgehen erscheint nicht gerecht gegenüber den Anwendern bereits sauberer Technologien und es besteht die Gefahr einer Subventionsflut.

Man kann weiterhin der Auffassung sein, daß der Verursacher selbst für die Schäden verantwortlich ist. Es fragt sich dann, wie man den Verursacher dazu bringen kann, sich dann auch umweltfreundlich zu verhalten. Hier gibt es zunächst die Möglichkeiten der staatlichen Auflagen für Schadstoffrückhalte-einrichtungen, die Einführung von Emissionsgrenzen, die Notwendigkeit von Genehmigungsverfahren für Produkte und Produktionsprozesse sowie Kontrolle des Verbraucherverhaltens. Wir sind der Meinung, daß wegen der sich schnell ändernden Technologien und der schnellen Veränderung des Produktspektrums hier das Aufstellen solcher staatlicher restriktiver Maßnahmen notwendig mit großen zeitlichen Verzögerungen verbunden ist und damit Umweltfreundlichkeit nur zum Teil erzwingt. Vor allen Dingen ist nicht gewährleistet, daß Schadstoffe nicht durch Substitute ersetzt werden, deren Gefährlichkeit nur noch unbekannt ist.

Eine weitere Verwirklichungsmöglichkeit des Verursacherprinzips könnte durch die Mobilisierung der Öffentlichkeit gegeben sein. Es ist jedoch zu bezweifeln, ob sich die Öffentlichkeit ausreichend kontrolliert mobilisieren läßt, so daß nicht Hysterie entsteht, weiterhin, ob unter Anlage eines kontrollierten Ablaufes des öffentlichen Druckes, dieser lange genug anhält, um langfristig umweltfreundliches Verhalten dadurch garantiert zu sehen. In der Öffentlichkeit wird immer wieder ein anderes Thema "in" sein. Zur Zeit ist es die Umwelt, wie lange, weiß niemand.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Vermarktung von Verschmutzungsrechten, gewissermaßen einer Umweltverschmutzungsbörse bzw. Versteigerung von Verschmutzungsrechten. Sie müßte natürlich einhergehen mit maximal zulässigen Verschmutzungsstandards, also Immissionsgrenzen etc. und unterliegt deshalb der obigen Kritik.

Am meisten diskutiert wird die Verwirklichung des Verursacherprinzips auf der Basis der Auflage von Abgaben gemäß den sozialen Zusatzkosten der Verschmutzung. Abgesehen davon, daß es nicht möglich sein dürfte, die sozialen Zusatzkosten in eine Kenngröße, nämlich monetäre Abgaben, zu transformieren und hier eine grundsätzliche Bewertungsproblematik im Zusammenhang mit der Zumutbarkeit von Schäden aufkommt, geht dieses Prinzip von der falschen Voraussetzung aus, die Elemente eines freien Marktes würden so funktionieren, daß die Abgaben automatisch zu einem umweltfreundlichen Verhalten führen. Weder orientieren sich Unternehmen rein an monetären Gesichtspunkten, noch besteht ausreichende Konkurrenz, um

als Folge der Abgaben wirklich zu einer Änderung der Produktionsprozesse oder Produkte zu kommen. Der Ausweg, die Abgaben derart zu bestimmen, daß sie als ökonomischer Hebel wirken (sie müssen sich dann nicht notwendig an den sozialen Zusatzkosten orientieren) scheint uns ebenfalls utopisch, denn dann müßte es möglich sein, eine Volkswirtschaft im einzelnen zu steuern; der Staat würde sich in nicht mehr durchschaubare Abgabenforderungen verstricken.

Es bleibt das Konzept der Einführung der Pflicht zu einer unternehmensbezogenen Umweltbilanz und gleichzeitige Einführung entsprechender Prüfungsinstitutionen. Die Pflicht einzelbetrieblicher Umweltbilanzen allein schon, wird einen gewissen Zwang zu ökologischen Verhaltensweisen ausüben. Der durch die Analysegruppen in den einzelnen Betrieben entstehende Brain-Trust ist aber überhaupt erst Voraussetzung, um z.B. optimale Recyclingprozesse zu entwickeln. Die Bilanzierung und deren analytische Auswertung bilden auch erst die Grundlagen dafür, Einzelmaßnahmen welcher Art auch immer sinnvoll und gerecht zu verwirklichen. Es bleibt fraglich, ob es möglich sein wird, wissenschaftlich fundiert 'quality of life' zu definieren. Gerade wegen dieser Schwierigkeit erscheint uns, daß durch Umweltbilanz und eine Prüfungsinstitution am ehesten eine langfristige Entwicklung in Gang kommt, die umweltfreundliches Verhalten kooperativ in Diskussionen und durch Einsichten von innen heraus ermöglicht. Bei der Prüfungsinstitution würde es ausdrücklich nicht um die Genehmigung eines jeden Prozesses gehen, sondern lediglich um die zumeist nachträgliche Prüfung der Korrektheit und Zumutbarkeit der Ergebnisse der Umweltbilanz. Die Unternehmen würden mit der Zeit eigenes Interesse an einer nachweisbar positiven Umweltbilanz bekommen und die Erfahrungen der Drehscheibe: Prüfungsinstitution, würden breiten Kreisen zugute kommen. Auch die medizinische Forschung würde durch sie sicherlich schnell auf die Analyse der brennenden Probleme gestoßen werden. Es bedarf zentraler, regionaler und auch einzelbetrieblicher Analysegruppen, die eine solche ökologische Gesamtschau erarbeiten könnten. Die erste Tätigkeit derartiger betrieblicher Analysegruppen würde im Erstellen einzelbetrieblicher Umweltbilanzen bestehen. Regionale und zentrale Analysegruppen, deren genaue Rechtsform und Organisationsstruktur noch zu finden wäre, eine entfernte Anlehnung an TÜV oder Treuhandgesellschaften wäre denkbar, sollten diese einzelbetrieblichen Umweltbilanzen zu Regionalbilanzen und Immissionsbilanzen weiter verarbeiten und den Einzelbetrieben (dazu rechnen wir auch die Kommunen) ein Diskussions-

forum sein. Der Aufbau der Analysegruppen zur Umweltbilanz, die hieraus entstehenden integrierenden Analysen, das Diskussionsforum und gewissermaßen eine Art Kontroll- und Prüfinstanz können langfristig nun als letztes zu nennende Maßnahme zur Erreichung von Umweltfreundlichkeit führen, nämlich zu einer Änderung der Zielgrößen der Marktwirtschaft durch Aufnahme nicht monetärer Gütekriterien bezüglich des Umweltzustandes in die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung und ihr Instrumentarium. Es sei auf den Begriff 'Umwelt-Bundesbank' hingewiesen. Auch bei diesem Vorschlag kann man vom Verursacherprinzip sprechen. Es zeigt sich bei den in Zusammenhang mit der Umweltbilanz angestellten Überlegungen, daß es hinreicht, wenn in einem Beratungsgremium oder 'Diskussionsforum' die Entscheidungsträger integriert sind und diese auf der Basis breit angelegter Analysen diskutieren können.

- 58) Auch im Forschungsbericht IV der Bundesregierung /K. v. Dohnanyi, 1972/ wird unter dem Abschnitt 'Forschungspolitische Planung' nach der Feststellung, daß bislang in der BRD forschungspolitisch eher eine 'Imitationsphase' (der USA) vorherrschte, für eine eigenständige Forschungspolitik gefordert: "Für eine effektivere, den gesellschaftlichen Bedürfnissen besser entsprechende forschungspolitische Zielsetzung ist es unerlässlich, die Öffentlichkeit schon zu Beginn des Planungsprozesses, also schon im Stadium der Zielformulierung, zu beteiligen. Dies gilt umso mehr, als die Bundesrepublik gegenwärtig ebenso wie andere Industriestaaten ihre Forschungspolitik neu orientiert. Da es keine unbestrittenen Maßstäbe 'richtiger' oder 'falscher' forschungspolitischer Entscheidungen gibt, bedarf gerade die Forschungspolitik einer kritischen Öffentlichkeit. Im Rahmen eines demokratischen Prozesses darf sich die Information dabei nicht auf Gegenwart und Vergangenheit beschränken; sie muß zukunftsbezogene Absichten, mögliche Abläufe und deren Folgen einbeziehen. Informationsoffenheit, wie sie die Bundesregierung anstrebt, ist zugleich Grundlage effektiver parlamentarischer Kontrolle" /S. 11/.

Neben diesen Bekenntnissen ist es nicht uninteressant auf den 'Wiedenfesler Entwurf' für eine offizielle Beteiligung der betroffenen Bürger beim Genehmigungsverfahren von Gewerbebetrieben nach § 16 der Gewerbeordnung hinzuweisen /W. Beck u.a., 1973/. Danach sind drei unabhängige Gutachter, bestimmt je vom Antragssteller, der Genehmigungsbehörde und den betroffenen Bürgern, gehalten, die in einer ersten öffentlichen An-

hörung gestellten Fragen, auf wissenschaftlicher Basis zu beantworten. Nach einer Klausurtagung der Gutachter mit der Behörde müssen sich deckende und widersprüchliche Ergebnisse übersichtlich dargestellt und mit den Originalgutachten veröffentlicht werden. In einer zweiten öffentlichen Veranstaltung soll über Fragen der 'Zumutbarkeit' der Folgen des Antragsgegenstandes auf der Basis der Gutachten diskutiert werden und Empfehlungen an die Behörde oder andere Adressaten formuliert werden.

Die wissenschaftlichen Vorarbeiten für Fragen im Zusammenhang mit 'Zumutbarkeitsproblemen' ebenso, wie der methodische Ablauf der zweiten öffentlichen Anhörung, bedarf der intensiven sozialwissenschaftlichen Forschung /s.a. K.v. Dohnanyi, 1972, S. 21/. Zum Zumutbarkeitsproblem siehe auch /H. Hetzler u.a., 1972/. Prototypisch können diese am Umweltschutz entstandenen Überlegungen auch für Forschungspolitik von Interesse sein. Vor allem sind sie das Kernanliegen von Systemtechnik.

59) Weiterhin besonders zu untersuchen sind

- die Institutionalisierung der Möglichkeit einer laufenden Prüfung der Effizienz des Ablaufes systemtechnischer Arbeit
- die geeignete Rechtsform, insbesondere der Analyseteams T_u
- die Koordinierungsmechanismen, insbesondere in Bezug auf die 'Drehscheibe' T_y
- die Auswahlmechanismen für die Mitglieder des Beratungsgremiums T_z
- diskussionsfördernde und doch effiziente Methoden zur Unterstützung der Wertsynthese
- unterstützende mathematische wie auch soziologische Instrumente für alle Analyseschritte
- die Strategie der sukzessiven Einführung der Struktur systemtechnischen Arbeitens in die bereits ablaufenden Entscheidungsprozesse

Es ist in diesem Zusammenhang nützlich auf die fünf Studien zu Methoden der Prioritätenbestimmung hinzuweisen, die im Jahre 1970 im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft erstellt wurden.

1. Die Untersuchung des Battelle-Instituts, Frankfurt /D. Beckerhoff u.a., 1971/:

Im ersten Teil wird vor allem die Relevanzbaumanalyse für die Bestimmung von 'Mittel-Prioritäten' vorgestellt und eine Erläuterung der daraus ableitbaren 'Bewertungsmatrizen' zur mathematischen Bestimmung der Mittel-Prioritäten gegeben. Die Probleme der Ermittlung von 'Ziel-Prioritäten' werden angedeutet, insbesondere im zweiten Teil wird Kritik am Zweck-Mittel-Denken geübt und die Forderung zur Erarbeitung von 'funktionsorientierten, prozeßnahen Planungskonzepten', zur 'Ziel-Prioritäten'-Ermittlung auf nicht ausschließlich quantitativer Basis erhoben. Ergebnisse hierzu liegen nicht vor.

2. Die Untersuchung der Prognos, Basel /G. Zubeil u.a., 1971/:

Besondere Betonung wird auf das Problem der geeigneten Informationssammlung gelegt; das Problem der Planungsverfahren, um nach ausreichender Informationsermittlung zu Prioritäten zu kommen wird als zweitrangig angesehen und wieder mit Relevanzbaumanalyse und Bewertungsmatrizen zu mathematischen Prioritätenbestimmung gearbeitet. Bei der Informationsbeschaffung werden besonders Methoden der Erhebung der bereits vorliegenden Interdependenzen im Forschungsprozeß angegeben und damit die Mittelallokation rationalisiert. Die Einbeziehung der Zielfrage auf der Basis solcher Erhebungen wird angedeutet. Als Bestandsaufnahme, die eine übersichtliche Darstellung vermittelt, Strukturen aufdeckt und zur besseren Gestaltung von Forschungsprozessen beitragen kann, erscheinen die Vorschläge sehr nützlich.

3. Die Untersuchung des Zentrums Berlin für Zukunftsforschung /J. Bommer u.a., 1971/

Die bekanntesten Methoden der Zielermittlung und Prioritätenbestimmung werden samt Varianten ausführlich beschrieben (Szenario, Brainstorming, Delphi, Morphologie, Relevanzbaum, Entscheidungsbaum, Nutzwertanalyse, Rangfolge, Beurteilung, Ertrags-Charakteristiken, Kosten-Nutzen-Analysen, Lineare Optimierung, Dynamische Optimierung, Planning-Programming-Budgeting System, Politisches Entscheidungssystem, Simulation) und der Versuch unternommen eine problemspezifische Bewertung der Methoden möglich zu machen. Besonderen Platz nehmen bei der Kosten-Nutzen-Analyse die Bewertungsmatrizen und die mathematische Prioritätenbestimmung ein.

4. Die Untersuchung der Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg /H. Paschen u.a., 1972/

Nach einem empirischen Teil über die Entscheidungspraxis in der Forschungs-

und Entwicklungsplanung der BRD und den vorliegenden Präferenzen werden die üblichen Methoden zur Identifikation und Bewertung von Forschungsvorhaben kurz skizziert und kritisch beleuchtet. Die quantifizierende Bewertung erhält auch hier große Betonung. Speziell werden Budgetierungs- und Projektdurchführungs-Probleme und Verfahren skizziert. Der technologischen Prognose und der Informationsbeschaffung sind spezielle Kapitel gewidmet.

5. Die Untersuchung des "ad hoc Ausschusses 'Neue Technologien'"
/W. Häfele u.a., 1971 (a)/.

Die Studie ist ein konkreter Versuch, einen Prozeß der Prioritätenfindung detailliert zu skizzieren. Dazu werden, in mehreren Klassen aufgeteilt, detailliert die Beurteilungskriterien angegeben und für Projekte, Entwicklungen und Grundlagenforschung differenziert. Als Zuarbeit werden Systemanalysegruppen gefordert, die die wesentlichen 'Projekt'-Eigenschaften ermitteln und in einem Schema den Beurteilungskriterien zuordnen. Um auch qualitative Elemente bei der Prioritätenbestimmung zu integrieren, soll sie auf der Basis des Schemas in einer Diskussion eines geeignet besetzten Beratungsgremiums stattfinden und sukzessive die 'Projekt'-Prioritäten, von der Suche nach dem Projekt höchster Priorität ausgehend, ermitteln.

Mit Ausnahme der 5. Studie wird nirgends auf die Berücksichtigung von 'Nebenfolgen' für die Bestimmung der 'Projekt'-Prioritäten explizit eingegangen. Trotz der oben genannten noch offenen Probleme des in dieser Arbeit vorgeschlagenen Entscheidungsprozesses zur Berücksichtigung von qualitativen Aspekten, bietet die vorliegende Arbeit einen Lösungsansatz zum Problem der Prioritätenfindung, der von der gelegentlichen Anwendung der in der Studie 1 - 4 genannten Methoden ausgeht, und diese deshalb nicht erläutert, dafür aber die noch ungelösten Probleme bearbeitet. Soweit sie nicht an speziellen Punkten der Arbeit bereits herangezogen wurden, seien als Arbeiten, die die Problematik der Ziele, Kriterien und der Bewertung von Handlungsoptionen ausführlich erläutern und vor allem mit den Methoden der Kosten/Nutzen-Analysen kritisch vergleichen, genannt: /C. Zangenmeister, 1970; D. Weiss, 1971/. Was dort im Einzelnen diskutiert wird, haben wir in dieser Arbeit normalerweise nicht erneut ausgebreitet.

60) Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist die Übersicht und der Planungsentwurf "Systemforschung in den Großforschungseinrichtungen der BRD" /W. Häfele u.a., 1973/. In ihm ist die Rolle von Systemforschung in Großforschungseinrichtungen dargestellt. So heißt es zu Anfang: "Es ist Aufgabe der Systemforschung, große und umfassende Systeme durch interdisziplinäre Zusammenarbeit zu erfassen, in ihren Wirkungen zu analysieren, Eingriffsmöglichkeiten festzustellen und Handlungsalternativen so herauszuarbeiten, daß für sie eine Bewertung und Entscheidung möglich wird" /S. 1/. Ferner: "Die Stichworte 'Technologie, öffentliches Interesse, zielorientierter Mitteleinsatz, Großforschung' geben einen Anhaltspunkt dafür, welche Systeme Gegenstand der Systemforschung in den Großforschungszentren sind" /S. 1/. Neben Grundlagenforschungsaktivitäten zu allgemeingültigen Aussagen für Klassen von Systemen und der Erarbeitung von Handlungsinstrumentarien sind als Anwendungsgebiete der Systemforschung genannt und ausgeführt: Umwelt, Energie, Rohstoffe, Verkehr sowie Kommunikation, Information und Datenverarbeitung, also wesentliche Infrastrukturbereiche unserer Gesellschaft.

61) Dies trifft insbesondere für die BRD zu. Bracher erläutert, daß "die Stabilität der Ära Adenauer nicht gleichbedeutend war mit der Sicherung der Demokratie in Deutschland. Nicht dem demokratischen System, sondern einigen erfolgreichen Personen und Gruppen galt die Sympathie der Mehrheit ..." /K. Bracher, 1969, S. 190/. "Der selbstproklamierte Volkskanzler, über den Parteien und Interessensgruppen ...: das war denn auch die zunächst erfolgreiche Pose des zweiten Kanzlers von Bonn.

Wie sehr dies Bild von demokratischer Regierung dem Wesen und der realen Wirklichkeit parlamentarischer Demokratie in der Industriegesellschaft widerspricht, machte Erhards Endvision einer 'formierten Gesellschaft' deutlich ..." /S. 194/. "Die Idealisierung eines imaginären Volkswillens, die Gemeinwohlideologie, die Sehnsucht nach absoluter Synthese wird den realen Lebensgesetzen einer Demokratie: Artikulation und Austragung der Interessen, Kompromiß, Kooperation und Toleranz, entgegengesetzt" /S. 194/. Und genauso ergeht es tendenziell der Planung und den Reformen, die entscheidend von den Zielvorstellungen und von daher von der Demokratisierung abhängen. "Auch eine im Namen und Interesse der Stabilisierung und Fortentwicklung der Demokratie propagierte Plangungs- und Reformpolitik sieht sich sogleich dem Versuch gegenüber, die Ausweitung der Staatsauf-

gaben erneut in die Kanäle einer 'überparteilichen', transdemokratischen Entscheidungslehre und Staatsideologie zu lenken ..." /S. 197/.

- 62) Scheuch weist in diesem Zusammenhang auf die besondere Gefahr des Herrschaftsanspruchs einer "Elite im überkommenen Sinne gegenüber den heterogenen, durch Leistung qualifizierten Gruppen" hin /E. Scheuch, 1969, S. 319/. "'Demokratisierung' ist heute das Thema der öffentlichen Diskussionen unter Führungsgruppen. Erleichterung der Partizipation für immer größere Teile der Bevölkerung ist die Konkretisierung der generellen Forderung nach mehr Demokratie.... Zentrales Problem ist die Sicherung der Verteilung der Macht auf verschiedene Gruppen, ist die Anfälligkeit des Netzwerks von Einfluß gegen den Angriff funktionsloser traditionaler Eliten. Von daher ... wird unsicher, ob in den siebziger Jahren hochdifferenzierte Industriegesellschaften auch freiheitliche Gesellschaften bleiben werden" /S. 322/. Scheuch ist dabei das Hervorkehren des Marxismus verständlich, "es ist dies die einfachste Version, einen Primat der Politik über alle Lebensbereiche anzumelden" /S. 320/.
- 63) Diese Überlegungen sind im Rahmen der Vorlesung über Forschungsplanung am Institut für Soziologie der Technischen Universität Berlin im Wintersemester 1971/72 vom Autor entwickelt worden. Auf die Darstellung der geisteswissenschaftlichen Auseinandersetzung zu diesem Thema wird verzichtet /vgl. die Übersicht in G. Kirsch, 1972/.
- 64) Es mag befremden, wenn man im Zusammenhang mit Friedensforschung zum Teil technische Projekte nennt. Man denkt zumeist an Konflikttheorien /R. Jungk u.a., 1966/, Theorien politischer Kooperation oder Strategien für Vermeidung von Krieg /vgl.: G. Liedke, 1971/. Immerhin sieht sogar Markuse in der Technik die Basis für eine Vollendung des technologischen Entwurfes, der allerdings mit der herrschenden technologischen Rationalität im Sinne der Förderung repressiver Herrschaft bricht. "Denn eben diese Basis (die technische Basis) hat die Befriedigung der Bedürfnisse und die Verringerung harter Arbeit ermöglicht - sie bleibt die wahrhafte Basis aller Formen menschlicher Freiheit. Die qualitative Änderung liegt vielmehr im Umbau dieser Basis - d.h. in ihrer Entwicklung im Hinblick auf andere Zwecke" /H. Markuse, 1967, S. 242/. Wir haben erläutert, daß uns die Bewertung von Handlungsoptionen (Projekten) nur möglich scheint,

durch die Ermittlung der Wünschbarkeit der Folgen der Handlungsoptionen, die sich in präskriptiv empirischen, weitgehend quantitativen Maßgrößen niederschlagen. Wir haben damit die Operationalität abstrakter Wertbegriffe in Frage gestellt. Markuse geht noch einen ganzen Schritt weiter, wenn er fortfährt: "Ich habe betont, daß dies nicht die Wiederbelebung von 'Werten', geistigen oder anderen, bedeutet, die die wissenschaftliche und technologische Umgestaltung von Mensch und Natur ergänzen sollen. Im Gegenteil, die geschichtliche Leistung von Wissenschaft und Technik hat die 'Übersetzung der Werte in technische Aufgaben' ermöglicht - die Materialisierung der Werte. Worum es folglich geht, ist die Neubestimmung der Werte in 'technischen Begriffen', als Elemente des technologischen Prozesses" /S. 243/. Markuse führt hierfür Beispiele an. Dies ist bei dem übrigen Tenor seiner Abhandlungen immerhin überraschend. Soweit wollen wir nicht gehen, weil das die Gefahr in sich birgt, lediglich alles Gewünschte zu befriedigen und weil es die Frage nach einem verantwortbaren Handeln verdrängt. Diese Befürchtung drängt sich z.B. auch bei Weinberg auf; er schreibt: "Können wir 'Quick Technological Fixes' für schwerwiegende und fast unendlich komplizierte Gesellschaftsprobleme einsetzen? 'Fixes', die innerhalb des Zugriffs moderner Technik liegen und die entweder das ursprüngliche gesellschaftliche Problem beseitigen oder die doch das Problem so verändern würden, daß seine Lösung eher möglich wird

.... Wenn die Menschen mehr Wasser brauchen, gibt man ihnen eben mehr Wasser, anstatt daß man von ihnen verlangt, sie sollten weniger verbrauchen; wenn die Leute unbedingt Autos in betrunkenem Zustand fahren wollen, liefert man ihnen eben Autos, die selbst bei schweren Unfällen keine Verletzungen verursachen" /M. Weinberg, 1967, S. 414/. Der Weg von den technischen 'Drogen' zur dämagogischen Beeinflussung der Bürger, das als 'Droge' zu nehmen, was technisch angeboten wird, oder mit anderen Worten der Weg zur 'technokratischen' Bedürfnisanregung ist nicht weit. Eine ähnliche Komponente findet sich auch bei Luhmann, wenn er in Organisationen eine Motivation der Subsysteme auf den Organisationszweck hin für uneffektiv hält und 'Fremdmotivation' der Subsysteme bei gleichzeitiger Erfüllung des Organisationszwecks für empfehlenswert hält /N. Luhmann, 1968, S. 87 ff/. "Insgesamt erscheint somit die Trennung von Motiv und Zweck eine Grundbedingung zu sein für

die Bildung von hochkomplexen Systemen mit beträchtlicher interner Variabilität" /S. 96/. Wir meinen, daß demgegenüber unser Vorschlag systemtechnischen Arbeitens ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Berücksichtigung von Wertvorstellungen und technologischen Möglichkeiten im Hinblick auf ein kollektiv und rational befördertes Verantwortungsbewußtsein und im Rahmen eines bewußten Entscheidungsprozesses vermittelt. Allein der diesem Vorgehen innewohnende demokratische Akzent könnte Motivation für einen Zweck oder ein Ziel erhalten.

- 65) Die folgenden Überlegungen zur Verantwortung, die uns ein letztes Mal zu der Notwendigkeit von Forschungsplanung führen sollen und von dem Friedensgedanken getragen sind, entstammen Überlegungen, die zusammen mit Jürgen Seetzen 1968 niedergeschrieben wurden /J. Seetzen u.a., 1968/.

Abkürzungen*

a	Entscheidungsprozeß [27]
a'	Prioritätenfindung [31, 35]
A_h	Einflußmenge, Ausgangsmenge von $h \in H$ [29]
\mathcal{B}	Beziehungsmenge zu E und J [21]
D	'Wenn-Dann'-Graph [46]
$\Delta_{t, \mathcal{E}}$	mögliche Gesellschaftszustände [22]
Δ_p	bewußte mögliche Gesellschaftszustände [26]
E	Objektmenge in \mathcal{G} [20]
F	Folgen von H [30]
F_h	Folgen von $h \in H$ [29]
F_k	Folgen, zu beurteilen von $k \in K$ [31]
F_{hk}	Folgen von $h \in H$, zu beurteilen von $k \in K$ [32]
g_k	Bedeutungsgewicht von $k \in K$ [49]
\mathcal{G}	Gesellschaft [20]
\bar{G}	Bild der Gesellschaft [22]
G	Gesellschaftszustand [22]
H	Menge der Projekte, Handlungsoptionen [25]
h_v	Projekt, Handlungsoption [25]
$h_v / \{\tau(t)\}$	Aktivität von $h_v \in H$ [25]
I	Indexmenge zur Unterscheidung der Projekte [25]
J	Indexmenge zur Unterscheidung der Beziehungen [20]
K	Satz von Beurteilungskriterien [31]
L	Menge der bewußten Teilgraphen von G [23]
M_{ij}	Unterschema von Q^* ; $i, j \in I$ [34]

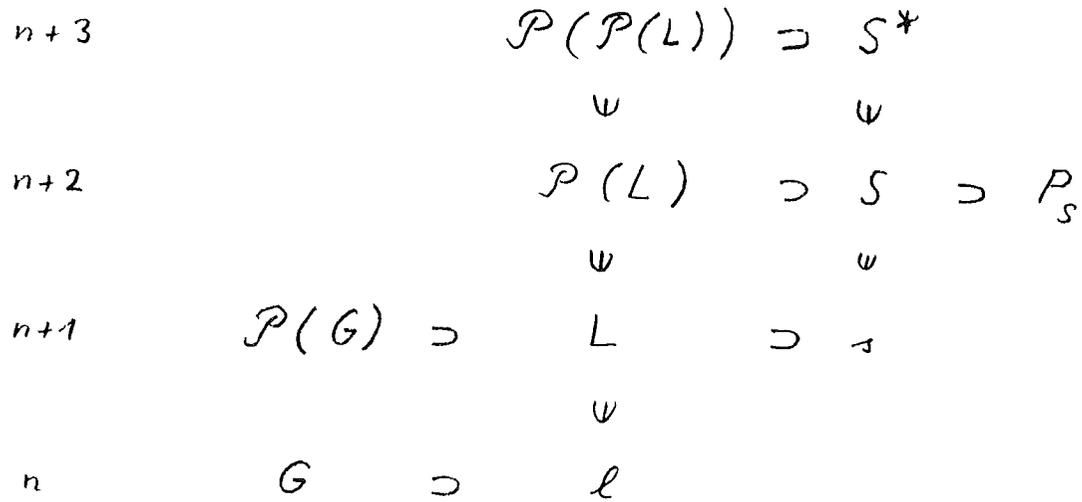
* soweit sie in der vorliegenden Arbeit nicht nur als Zwischenschritte gebraucht werden. In eckigen Klammern stehen die Seitenangaben der Definition der Begriffe.

N^*	Präferenzgraph [35]
P	Problemgesamtheit [24]
P_S	Problemmenge in S [24]
Q	streng total geordnete Menge [27]
Q'	Präferenztupel [28]
Q^*	Teilbewertungsschema [32]
s	Systemelement [23]
S	System [23]
S^*	Systemgesamtheit [24]
T_u	Analyseteam zur Situationsklärung [41]
T_v	Systemanalysegruppe [43]
T_y	Ausschuß zur Teilbewertung [46]
T_z	Beratungsgremium [55]
u	Situationsklärung [25]
u_o	Bewußtwerdungsprozeß [23]
u_1	Systemerkennungsprozeß [24]
u_2	Problemfindungsprozeß [25]
u_2^S	Problemfindungsprozeß auf S [24]
v	Systemanalyse [30]
v_1	Projekterarbeitung [27]
v_2	Wirkungsanalyse, Folgenanalyse [30]
W_h	mögliche Gesellschaftsveränderungen [28]
w/A_h	Wirkungen, $w \in W_h$ [29]
y	$y_1 \circ y_2$ [36]
y_1	Kriterienerarbeitung [31]
y_2	Wirkungsklassifikation [31]
z	$z_1 \circ z_2$ [36]
z_1	Teilbewertung [32]
z_2	Wertsynthese [33]

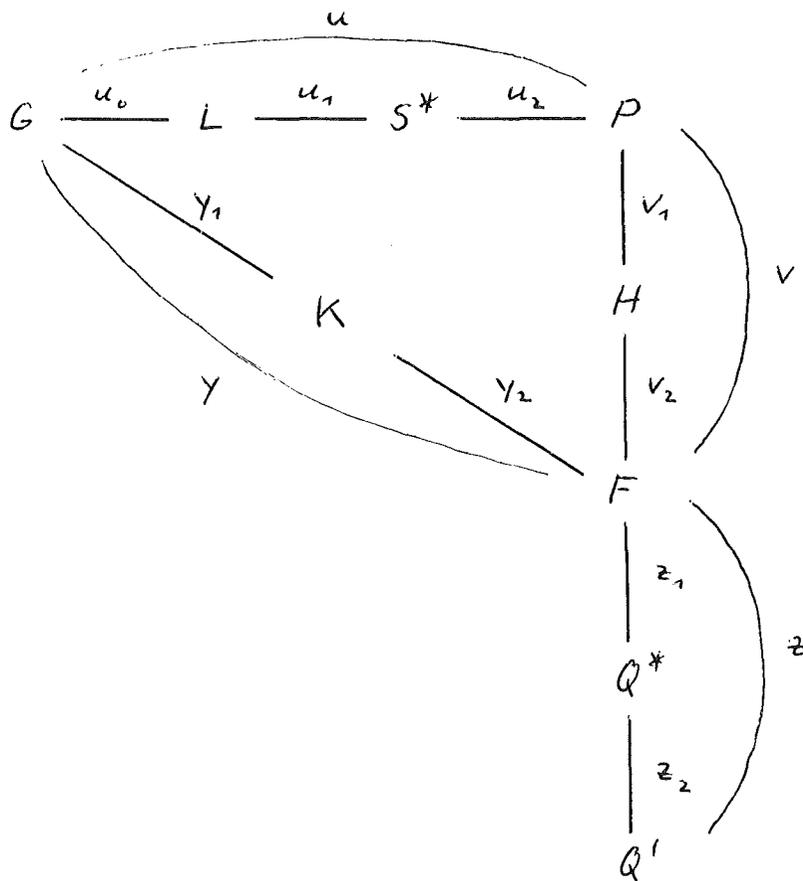
Übersicht

Einordnung von S in die Stufen der Mengenbildung

Stufe



Grobzusammenhang systemtechnischen Arbeitens (u o v o y o z)



ferner $a = v_2 \circ y \circ z$ und $a' = y \circ z$

Literatur *

- Adorno, Th., u.a. (1969)
Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie,
Luchterhand-Verlag, Soziologische Texte, 58, 1970
- Albert, H. (1969) [119]
Der Mythos der totalen Vernunft
in: Th. Adorno u.a. (1969), S. 193
- Albert, H. (1969 a) [119]
Plädoyer für kritischen Rationalismus
in: Das 198. Jahrzehnt, Wegner Verlag, 1969, S. 277
- Arrow, K.J. (1951) [49, 109, 112]
Social Choice and Individual Values
Cowles Foundation, Monograph 12, 1970
- Ashby, W. (1954) [83]
Design for a Brain,
Verlag Chapman and Hall, 1954
- Bahr, H.-E. (1972) [11, 89, 92]
Politisierung des Alltags
Sammlung Luchterhand 88, 1972
- Bahrdt, H.P. (1963) [4]
Forschung und Staat
in: Wissenschaftssoziologie ad hoc, Bertelsmann Universitätsverlag,
1971, S. 106
- Bahrdt, H.P. (1964) [12]
Die wissenschaftliche Entscheidung
in: Wissenschaftssoziologie ad hoc, Bertelsmann Universitätsverlag,
1971, S. 116
- Beck, W., u.a. (1973) [129]
Wiedenfelser Entwurf (Tagungsbericht: Wer begutachtet Gutachten)
Evangelische Akademie Baden, 1973
- Becker, J., Voit, J., Zajonc, H. (1971) [67]
Der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung
in der BRD, 1970
Bericht des Kernforschungszentrums Karlsruhe, Ext. 2/71-2
(1971)
- Beckerhoff, D. u.a. (1971) [49, 130]
Methoden der Prioritätenbestimmung I, Schriftenreihe
des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft,
Forschungsplanung 3, 1971
- Beer, S. (1959) [32 ff]
Cybernetics and Management
The English Universities Press, 1959
- Berkemann, J. (1973) [10, 12, 87]
Technokratie und verfassungsrechtliche Prinzipien
in: H. Lenk (Hrg.) S. 193

* In eckigen Klammern: Seitenangaben der vorliegenden Arbeit,
in denen das Zitat Verwendung findet.

Bertalanffy (Hrg.) (1968) [38, 102]
General System Theory
New York, 1968

Bommer, J., Klages, H., u.a. (1971) [65, 131]
Methoden der Prioritätenbestimmung III
Schriftenreihe des Bundesministeriums für Bildung
und Wissenschaft,
Forschungsplanung 3, 1971

Bracher, K. (1969) [133]
Die zweite Demokratie - Emanzipation vom Gestern
in: C. Grossner u.a. (Hrg), S. 179

Büker, H., Jansen, P., Sassin, W., Schikarski, W. (1973) [67, 99]
Kernenergie und Umwelt
Bericht des Kernforschungszentrums Karlsruhe 1366 (1973)

Czayka, L. (1972) [64]
Prinzipielle Probleme der Bewertung forschungspolitischer
Alternativen,
in: H. Paschen u.a. (1972), S. 59

Dohnanyi, K.v. (1972) [129 f]
Forschungsplanung IV der Bundesregierung
Der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft,
Bonn, 1972

Dreitzel, H.P. (1970) [9, 53]
Rationales Handeln und politische Orientierung
in: C. Koch (Hrg.), S. 14

Ellwein, T. (1966) [120]
Grundfragen der Wissenschaftspolitik
in: Sammelband 56, Hessische Hochschulwochen
für Staatswissenschaftliche Fortbildung,
Verlag Max Gehlen, 1966

Etzioni, A. (1968) [102]
The Active Society
New York, 1968

Flechtner, H.-J. (1966) [82]
Grundbegriffe der Kybernetik,
Stuttgart, 1966

Freyer, H. (1955) [80]
Theorie des gegenwärtigen Zeitalters,
Stuttgart, 1955

Fritsch, B. [103]
Wechselwirkung zwischen Gesellschaft und Technik,
in: Systems 69, Deutsche Verlagsanstalt, S. 30

- Greiffenhagen, M. (1970) [94]
Demokratie und Technokratie
in: C. Koch (Hrg.), S. 54
- Grossner, C., u.a. (Hrg.)
Das 198. Jahrzehnt
Wegener Verlag, 1969
- Grümm, H. u.a. (1965) [67]
Kernbrennstoffbedarf und Kosten verschiedener
Reaktortypen in Deutschland
Berichte des Kernforschungszentrums Karlsruhe 366, 1965
- Grümm, H. u.a. (1966) [67, 112]
Ergänzendes Material zu H. Grümm u.a. (1965)
Berichte des Kernforschungszentrums Karlsruhe 466, 1966
- Gupta, D. u.a. (1972) [126]
Umweltbilanzen, ein Kernproblem der Umweltschutz-Politik
in: Anwendung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz
Bericht des Kernforschungszentrums Karlsruhe 1804 (1973), S. 129
- Habermas, J. (1968) [5, 83 f]
Technik und Wissenschaft als "Ideologie"
Edition Suhrkamp 287, 1969
- Habermas, J. (1969) [81, 118]
Gegen einen positivistisch halbierten Rationalismus,
in: Th. Adorno u.a. (1969), S. 235
- Habermas, J. (1969 a) [118]
Analytische Wissenschaftstheorie und Dialektik
in: Th. Adorno u.a. (1969), S. 155
- Habermas, J. (1971) [57]
Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie
in: gleichnamigem Buch
Suhrkamp Verlag, Theoriediskussion, 1971, S. 142
- Häfele, W. (1965) [13, 14, 93 f]
Die Projektwissenschaften
Radius Verlag, September 1965, Heft 3
- Häfele, W., Seetzen, J. (1969) [75, 93, 102, 113]
Prioritäten der Großforschung,
in: C. Grossner u.a. (Hrg.) S. 407
- Häfele, W., Jansen, P., Zajonc, H. (1971) [13, 116]
Systemtechnik als Hilfsmittel der Forschungsplanung,
Deutsche Forschungsgemeinschaft, Kolloquium über
Forschungsplanung, 1971, S. 71
- Häfele, W. u.a. (1971 a) [5, 13, 17, 50, 93, 116, 122, 125, 132]
Ein methodologischer Beitrag zur Beurteilung von
technologischen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben
unter dem Aspekt ihrer Förderung durch die öffentliche Hand,
Schriftenreihen Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft,
Forschungsplanung 6, 1971

- Häfele, W. (1971 b) [67]
Systems Analysis and Safeguards of Nuclear Material.
IV Geneva Conference 1971, P/771
United Nations and the International Atomic Energy
Agency (1972)
- Häfele, W. (1972) [13, 90]
Fortschritt, Funktion und Einordnung der Kernenergie,
150-Jahrfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher
und Ärzte, München, 1972 (zitiert nach Manuskript)
- Häfele, W. (1972 a) [63 ff]
Status und Tendenzen systemtechnischer Arbeit in der BRD
Karlsruhe, 1972
unveröffentlichtes Manuskript
- Häfele, W. u.a. (1973) [133]
Systemforschung in den Großforschungseinrichtungen
der BRD,
Koordinierungsausschuß Systemforschung der
Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen,
Karlsruhe, 1973
- Halbritter, G., Jansen, P., Stehfest, H., Zajonc, H. (1972) [126]
Was können Systemanalysen zur praktischen Verwirklichung
von Umweltschutz beitragen?
in: Zur Problematik des Verursacherprinzips,
Beiträge zur Umweltgestaltung A7, S. 15
Erich Schmidt Verlag, 1972
- Harary, H., Norman, R., Cartwright, D. (1965) [113]
Structural Models: An Introduction to the Theory
of Directed Graphs
John Wiley & Sons, 1965
- Helmer, O. (1966) [41]
Social Technology
Basic Books Inc.,; New York, 1966
- Henn, R., Künzi, H. (1968) [17]
Einführung in die Unternehmensforschung
Springer Verlag, 1968, Band I und II
- Hetzler, H., Jansen, P. (1972) [130]
Zum Problem der Ermittlung von Qualitätsstandards
in: Durchsetzung des Verursacherprinzips im Gewässerschutz
Bericht des Kernforschungszentrums Karlsruhe 1804, (1972), S. 161
- Jansen, P. (1970) [67, 99, 112]
Methoden zur Beurteilung von Kernkraftwerkseentwicklungen,
insbesondere der Schnellen Brüter - Ein Beitrag zur
Methodologie der Systemanalyse moderner technologischer
Großprojekte
Bericht des Kernforschungszentrums Karlsruhe 1066 (1970)

- Jansen, P. (1972) [68]
Systemtechnik und Technokratievorwurf,
in: H. Lenk (Hrs.), S. 215
- Jansen, P. (1972 a) [19]
A Contribution to Systems Analysis of Environmental
Control,
in: Growing against ourselves,
The energy-environment tangle
J.F. Kennedy Institute - Publications 6, 1972, S. 192
- Jansen, P. (1972 b) [9]
Neue Formen für Entscheidungsprozesse, Aspekte einer
kommunikativen Gesellschaft
Handelsblatt Verlag, Atomwirtschaft, 7, 1972, S. 354
- Jansen, P., Zajonc, H. (1974) [38, 94]
Energietechnik, Systemtechnische Aspekte der Kernenergie,
in: Systemtechnik in Theorie und Praxis,
Hanser Verlag, (erscheint demnächst)
- Jantsch, E. (1966) [49]
Technological Forecasting in Perspective
OECD. Paris, 1966
- Jantsch, E. (1969) [113]
Perspectives of Planning
OECD, Paris, 1969
- Jungk, R., Mundt, H. (Hrg.) (1966) [75, 134]
Weil wir überleben wollen
R. Mohn-Verlag, 1970
- Kirsch, G. (1972) [38, 80, 134]
Systemanalytische Grundlagen der Forschungspolitik,
Bertelsmann Universitätsverlag, 1972
- Kirsch, W. (1970 a) [8, 9, 53 f, 58, 86]
Entscheidungsprozesse, Band I: Verhaltenswissenschaft-
liche Ansätze der Entscheidungstheorie
Verlag Gabler, 1970
- Kirsch, W. (1970 b) [47, 87]
Entscheidungsprozesse, Band II: Informationsverarbeitungs-
theorie des Entscheidungsverhaltens
Verlag Gabler, 1970
- Kirsch, W. (1970 c) [55]
Entscheidungsprozesse, Band III: Entscheidungen in
Organisationen
Verlag Gabler, 1970
- Klages, H. (1967) [81 f]
Rationalität und Spontaneität, Innovationswege
der modernen Großforschung,
Bertelsmann Universitätsverlag, 1967

- Klages, H. (1971) [41]
Planungspolitik
Kohlhammer Verlag, 1971
- Klaus, G., Buhr, M. (1972) [85]
Marxistisch-Leninistisches Wörterbuch der Philosophie
Rovolt Taschenbuch Verlag, 1972
- Klaus, G. (1964) [105 f]
Die Macht des Wortes
Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1969
- Koch, C., Senghaas, D. (Hrg.)
Texte zur Technokratiediskussion
Europäische Verlagsanstalt, 1970
- Koch, C. (1970) [113]
Kritik der Futurologie
in: C. Koch (Hrg.), S. 312
- Koch, C. (1972) [4]
Kritische Überlegungen zur Entscheidungspraxis in der
Forschungs- und Entwicklungsplanung der BRD,
in: H. Paschen u.a. (1972)
- Koelle, H. (1969) [49, 65]
Systematische Entscheidungsvorbereitung politischer
Probleme
Analysen und Prognosen, ZBZ-Berlin, Heft 4, 1969, S. 12
- Koelle, H. (1970) [49, 65]
Was sollen wir eigentlich wollen?
Analysen und Prognosen, ZBZ-Berlin, Heft 11, 1970, S. 7
- Koelle, H. (1971) [49, 65]
Zielflex "71"
Analysen und Prognosen, ZBZ-Berlin, Heft 17, S. 16
- Kosiol, E., u.a. (1965) [16]
Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften,
Z. f. betriebswirtschaftliche Forschung, 17 (1965), S. 337
- Krauch, H. (1970) [64, 121 f, 126]
Prioritäten für die Forschungspolitik
Hanser Verlag, 1970
- Krauch, H. (1970 a) [80]
Die organisierte Forschung,
Luchterhand Verlag, 1970
- Krauch, H., Berg I. v. (1971) [41, 56, 64]
Das System "ORAKEL",
in: Baden-Württemberg auf dem Weg in das Jahr 2000
Droste-Verlag, 1971, S. 377
- Krauch, H. (1972) [64, 106]
Computer Demokratie
VDI-Verlag, 1972

- Krockow, C.v. (1973) [89]
Mehr Demokratie - weniger Freiheit?
Die Zeit, Nr. 9, 1973, Politik 3
- Lenk, H. (1971) [46, 56, 116]
Philosophie im technologischen Zeitalter
Verlag Kohlhammer, Urban Taschenbücher Reihe 80,
807, 1971
- Lenk, H. (1972) [113]
Erklärung, Prognose, Planung
Verlag Rombach, 1972
- Lenk, H. (Hrg.)
Technokratie als Ideologie
Verlag Kohlhammer (philosophica), 1973
- Lenk, H. (1973 a) [13, 56]
Technokratie als gesellschaftliches Klischee
in: H. Lenk (Hrg.), S. 9
- Lenk, H. (1973 b) [60, 84]
Technokratie und Szientismus
in: H. Lenk (Hrg.), S. 154
- Liedke, G. (1971) [75, 134]
Bericht über Friedensforschung
Bericht des Kernforschungszentrums Karlsruhe, IAR-2/71-1, 1971
- Linde, H. (1972) [102]
Sachdominanz in Sozialstrukturen
in: Gesellschaft und Wissenschaft, Bd. 4
J. Mohr-Verlag, 1972, S. 35
- Lompe, K. (1966) [4, 5, 12, 80]
Wissenschaftliche Beratung der Politik
Otto Schwarz Verlag, 1966
- Lorenz, K. (1963) [122]
Das sogenannte Böse
Borotha-Schoeler Verlag, 1966
- Lorenz, K. (1971) [6]
Die acht Todsünden der zivilisierten Menschheit
in: H. Albert u.a., Sozialtheorie und soziale Praxis
Verlag Anton Hein, 1971
- Lübbe, H. (1973) [11]
Bemerkungen zur aktuellen Technokratie-Diskussion
in: H. Lenk (Hrg.), S. 94
- Luhmann, N. (1968) [42, 69, 111, 121, 135]
Zweckbegriff und Systemrationalität
Mohr Verlag, 1968

- Luhmann, N. (1971) [69]
Sinn als Grundbegriff der Soziologie,
in: Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie
Suhrkamp Verlag, Theoriediskussion, 1971, S. 25
- Mach, E. (1920) [82]
Erkenntnis und Irrtum,
Skizzen zur Psychologie der Forschung,
Verlag J.A. Barth, 1920
- Maddox, J. (1964) [80]
Choice and the Scientific Community,
in: E. Shils, Criteria for Scientific Development, 1969
- Markuse, H. (1967) [134]
Der eindimensionale Mensch
Luchterhand Verlag, 1967
- Meadows, D., u.a. (1972) [101]
The Limits to Growth,
A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament
of Mankind, New York, 1972
- Mitscherlich, A. (1967) [122]
Die vaterlose Gesellschaft, Ideen zur Sozialpsychologie
Reinhard Mohn Verlag, 1971
- Müller, K. (1972) [14, 56, 61, 69, 93]
Die präparierte Zeit,
Der Mensch in der Krise seiner eigenen Zielsetzungen,
Radius-Verlag, 1972
- Narr, W.D. (1970) [38, 102]
Systemzwang als neue Kategorie in Wissenschaft und Politik
in: C. Koch (Hrg.), S. 227
- Naschold, F. (1970) [84, 86]
Demokratie und Komplexität
in: C. Koch (Hrg.), S. 246
- Offe, C. (1970) [11, 13, 92]
Das politische Dilemma der Technokratie
in: C. Koch (Hrg.), S. 156
- Ozbekhan, H. (1970) [42]
Entwurf einer Look-out Institution,
in: C. Koch (Hrg.), S. 330
- Pareto, V. (1955) [105]
Nationalökonomie und Soziologie,
in: C. Brinkmann, Allgemeine Soziologie,
Tübingen 1955, S. 202 ff
- Paschen, H., Krauch, H., u.a. (1972) [131]
Methoden und Probleme der Forschungs- und
Entwicklungsplanung
Oldenburg Verlag, 1972

- Picht, G. (1955) [103]
Bildung und Naturwissenschaft
in: Münster, C. u.a.: Naturwissenschaft und Bildung,
Schriftenreihe Weltbild und Erziehung,
Werkbund-Verlag, Würzburg, S. 33
- Picht, G. (1969) [5, 9, 12, 13, 19, 75, 90, 93]
Notwendig: Eine europäische Wissenschaftspolitik
in: C. Grossner u.a. (Hrg.) S. 365
- Picht, G., Bresch, C., Häfele, W., Kriele, M. (1971) [4, 40, 42, 44, 111]
Gutachten zur geeigneten Organisationsform der
wissenschaftlichen Beratung der Bundesregierung
in Umweltfragen und zur geeigneten Form der
Beratung bei der Durchführung von nichtministerieller
Tätigkeit
in: Materialien zum Umweltprogramm der Bundes-
regierung 1971, S. 565
- Picht, G. (1972) [5, 42]
Technik und Utopie
Handelsblattverlag, Atomwirtschaft 7, 1972, S. 348
- Polanyi, M. (1962) [80]
The Republic of Science: Its Political and Economic
Theory,
in: E. Shils, Criteria for Scientific Development, 1969
- Popper, K. (1969) [116]
Die Logik der Sozialwissenschaften
in: Th. Adorno u.a. (1969), S. 103
- Rittel, H. [54]
On the Planing Crisis
in: Systems Analysis as an Instrument of Planing,
Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg, S. 4
- Ropohl, G. (1970) [15]
Systemtechnik als umfassende Anwendung
kybernetischen Denkens in der Technik,
Werkstatttechnik, Springer-Verlag,
Heft 8, S. 452, Heft 9, S. 541, 1970
- Ropohl, G. (1974) [4, 15, 38, 102, 107]
Einführung in die allgemeine Systemtheorie
in: Systemtechnik in Theorie und Praxis
Hanser Verlag (erscheint demnächst)
- Schelsky, H. (1959) [5]
Ortsbestimmung der deutschen Soziologie,
Düsseldorf, 1959
- Schelsky, H. (1961) [11, 12, 87]
Der Mensch in der wissenschaftlichen Zivilisation
in: Auf der Suche nach Wirklichkeit
Verlag Diedrichs, 1965, S. 439

- Schelsky, H. (1973) [11, 89]
Mehr Demokratie oder mehr Freiheit
Frankfurter Allgemeine Zeitung, 20. Jan. 1973, S. 7
- Scheuch, E. (1969) [134]
Abschied von Eliten
in: C. Grossner u.a. (Hrg.), S. 305
- Seetzen, J., Jansen, P. (1968) [136]
Verantwortung in Wissenschaft und Technik
Karlsruhe, 1968, unveröffentlichtes Manuskript
- Seiler, J.A. (1967) [42]
Systems Analysis and Organizational Behavior
Homewood, 1967
- Senghaas, D. (1970 a) [16, 38, 102]
Systembegriff und Systemanalyse
in: C. Koch (Hrg.), S. 174
- Senghaas, D. (1970 b) [8, 85]
Sozialkybernetik und Herrschaft
in: C. Koch (Hrg.), S. 196
- Simon, H. (1957) [86]
Models of Man,
New York, 1957
- Spinner, H. (1971) [40, 81]
Theoretischer Pluralismus
in: H. Albert u.a., Sozialtheorie und soziale Praxis,
Verlag Anton Hain, 1971, S. 17
- Stehfest, H. (1973) [67]
Modelltheoretische Untersuchungen zur
Selbstreinigung von Fließgewässern
Bericht des Kernforschungszentrums Karlsruhe 1654 (1973)
- Vetter, H. (1971) [80, 82]
Wertfreiheit und Gesellschaftskritik
in: H. Albert u.a., Sozialtheorie und soziale Praxis,
Verlag Anton Hain, 1971, S. 12
- Weinberg, A.M. (1961) [13]
Impact of Large Scale Science on the United States,
Science, Vol. 134, 1961, S. 161
- Weinberg, A.M. (1967) [135]
Kann Technik die Sozialtechnik ersetzen
Atomzeitalter, 1967, S. 414
- Weingart, P. (1970) [80]
Die amerikanische Wissenschaftslobby,
Bertelsmann Universitätsverlag, 1970

Weiss, D. (1971) [58, 103, 109, 115f, 132]
Infrastrukturplanung
B. Hessling-Verlag, 1971

Weizsäcker, C.F. v. (1969) [120]
Die Rolle der Wissenschaft
in: C. Grossner u.a. (Hrg.), S. 495

Weizsäcker, C.F. v. (Hrg.) (1970) [66, 74]
Kriegsfolgen und Kriegsverhütung
Hanser Verlag, 1970

Wiener, N. (1948) [82]
Cybernetics
J. Wiley and Sons, New York, 1948

Zahn, E. (1972) [64]
Systemforschung in der BRD
Vandenhoeck u. Ruprecht, 1972

Zangenmeister, C. (1970) [16, 47, 49, 65, 115, 132]
Nutzwertanalyse in der Systemtechnik
Wittmann Verlag, 1970

Zubeil, G., Engl, R. [131]
Methoden der Prioritätenbestimmung II,
Schriftenreihe des Bundesministeriums für
Bildung und Wissenschaft, Forschungsplanung 3, 1971