

Technikfolgen-Abschätzung: Ein strategisches Rahmenkonzept für die Analyse und Bewertung von Techniken

Herbert Paschen, Thomas Petermann

Vollständige bibliographische Angaben

Paschen, Herbert; Petermann, Thomas:

Technikfolgen-Abschätzung. Ein strategisches Rahmenkonzept für die Analyse und Bewertung von Techniken. In: Petermann, Th. (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Frankfurt u. a.: Campus 1992, S. 19-42 (Veröffentlichungen der Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS), Bd. 1)

Hinweis zur vorliegenden Kopie

Für die vorliegende elektronische Kopie wurde das Original eingescannt und mit OCR-Software (Optical Character Recognition) bearbeitet. Das angezeigte Seitenabbild entspricht unter Berücksichtigung der Qualitätseinbußen beim Scannen dem Buchlayout. Durch die OCR-Software wurde zusätzlich die Durchsuchbarkeit des Textes ermöglicht. Auf Grund einer gewissen Fehleranfälligkeit des Verfahrens kann keine Garantie gegeben werden, dass der so erzeugte Text hundert Prozent mit dem Originaltext identisch ist. Mit Fehlern muss gerechnet werden. Eine intellektuelle Kontrolle des OCR-Ergebnisses hat nicht stattgefunden. Wird Text aus dem Dokument kopiert, basiert der exportierte Text auf dem OCR-Ergebnis und kann deshalb ebenfalls Fehler enthalten.

Technikfolgen-Abschätzung: Ein strategisches Rahmenkonzept für die Analyse und Bewertung von Techniken

Herbert Paschen, Thomas Petermann

Vorbemerkung

1966 veröffentlichte das Subcommittee on Science, Research, and Development des Repräsentantenhauses des amerikanischen Kongresses einen Bericht über die Nebenwirkungen technischer Innovationen, der unter anderem die Forderung nach Einrichtung eines "Frühwarnsystems" zur Entdeckung negativer und positiver Folgewirkungen von Technikanwendungen enthielt (U.S. Congress 1966). In diesem Bericht wurde der Begriff "Technology Assessment" wohl erstmals offiziell verwendet. In der Folgezeit haben sich Methodik, Praxis und Institutionalisierung des Technology Assessment im Hinblick auf Ziele, Grundkonzeption, methodisches Instrumentarium und Institutionalisierungsmöglichkeiten konkretisiert und differenziert (PORTER et al. 1980). Eine Serie exemplarischer TA-Fallstudien wurde - in vielen Fällen im Auftrag der National Science Foundation - durchgeführt (MITRE CORPORATION 1973), und mit dem durch das Technology Assessment Act von 1972 gegründeten Office of Technology Assessment des Kongresses wurde eine TA-Institution geschaffen, die von der Größe und von der institutionellen Konstruktion her bis heute einzigartig geblieben ist (SCHEVITZ in diesem Band).

Nach kurzer Zeit griff die "Technology Assessment-Bewegung" auch auf andere Länder über, insbesondere auf die industriell hochentwickelten Staaten, und beeinflusste dort in zunehmendem Maße die forschungs- und technologiepolitische Debatte (COATES/FABIAN 1982, BÖHRET/FRANZ 1982, LEYTEN/SMITS 1987, TECHNOLOGY ASSESSMENT 1987).

I. Grundanliegen des TA-Konzepts

In der Bundesrepublik Deutschland hat sich inzwischen der Begriff "Technologiefolgen-Abschätzung" oder "Technikfolgen-Abschätzung" als Übersetzung von Technology Assessment zumindest bei den "TA-Praktikern" weitgehend durchgesetzt. Diese Wortwahl ist nicht besonders glücklich, weil sie der Meinung Vorschub leisten könnte, es gehe lediglich um die - möglichst quantitative - Ermittlung der einzelnen Folgewirkungen von Technikanwendungen, insbesondere also nicht um deren Bewertung als Voraussetzung für eine Gesamtbeurteilung der betrachteten Technik bzw. Technikanwendung und für den Vergleich mit Alternativen. Eine solche Vorstellung wäre jedoch völlig unzutreffend: Technology Assessment geht über die Identifizierung und Quantifizierung singularer Folgeaspekte des Technikeinsatzes weit hinaus. Grob gesprochen zielt TA darauf ab,

- die Bedingungen und (potentiellen) Auswirkungen der Einführung und (verbreiteten) Anwendung von Techniken systematisch zu erforschen und zu bewerten,
- gesellschaftliche Konfliktfelder, die durch den Technikeinsatz entstehen können, zu identifizieren und zu analysieren und
- Handlungsmöglichkeiten zur Verbesserung der betrachteten Technik bzw. ihrer Anwendungsmodalitäten aufzuzeigen und zu überprüfen (policy analysis)¹.

Seinem Ursprung und seinem Konzept nach ist TA also ein Analyse- und Bewertungsansatz bezüglich der Voraussetzungen und Folgenpotentiale des gesellschaftlichen Einsatzes von Techniken. Kritik an der Technikzentriertheit einerseits und der "Folgen"fixiertheit andererseits gehen deshalb auf der konzeptionellen Ebene ganz sicher in die Leere. Die langjährige *Praxis* von TA wird sich dagegen dem Vorwurf stellen müssen, zum einen insbesondere gesellschaftliche Bedingungen der Techniknutzung unterbelichtet gelassen zu haben und andererseits durch Ausblendung von alternativen Gestaltungsoptionen, alternativen Techniken oder nicht-technischen Lösungskonzepten die Kritik eines Technikdeterminismus selbst verschuldet zu haben.

In der deutschsprachigen Literatur wird Technology Assessment nicht selten als "Verfahren" bezeichnet. Dies ist insofern irreführend, als es eine verbindliche, routinemäßige und allgemein

anwendbare Vorgehensweise für TA-Untersuchungen nicht gibt und angesichts der Vielfalt konkreter Fragestellungen bezüglich ganz unterschiedlicher Techniken, mit denen TA-Analytiker konfrontiert werden, auch nicht geben kann². Vielmehr sollte TA als ein 'strategisches Rahmenkonzept' aufgefaßt werden. Dieses Konzept kann zu anderen mit ähnlicher genereller Zielsetzung - Steigerung des 'Folgenbewußtseins' politischen und wirtschaftlichen Handelns - in Beziehung gesetzt werden, etwa zur sogenannten "Technikbegleitforschung"³. Sowohl Technikfolgen-Abschätzung als auch Technikbegleitforschung (BECHMANN/WINGERT 1981) wollen das Problem der Kontrolle von Handlungsfolgen aufgreifen und lösen. Sie unterscheiden sich in ihrer strategischen Grundkonzeption, hier nur ganz grob skizziert, wie folgt:

- TA soll das *verfügbare Wissen* (unter Nachweis der Wissenslücken) über die Realisierungsbedingungen und Wirkungen von Techniken möglichst *antizipativ*, in einer tendenziell *umfassenden Gesamtbilanz* und *entscheidungsorientiert* darstellen. Die Betrachtungsweise ist sozusagen 'querschnittlich'.
- Die Idee der Begleitforschung liegt dagegen vorrangig darin, den *Prozeß der Realisierung* einer Innovation nach Maßgabe bestimmter Kritiken zu *gestalten*, nachdem die grundlegenden Entscheidungen über den Einsatz der Technik bereits gefallen sind. Die Betrachtungsweise ist sozusagen 'längsschnittlich'.

Es bietet sich in vergleichender Perspektive auch die Konzeption der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) an.

Sowohl TA als auch UVP sind eine Art rechtzeitiger Handlungs- und Entscheidungsplanung in Ansehung möglicher Folgen. Beide sind darüber hinaus präventionsorientiert, wollen möglichst umfassend Folgen analysieren und sind der Idee der Beteiligung verpflichtet. Die Unterschiede zwischen beiden Ansätzen liegen unter anderem in folgenden Aspekten:

- TA ist ein Medium der *Beratung* zwischen Wissenschaft und *Politik* im Zuge der Vorbereitung politischer Diskussionsprozesse und Maßnahmen. Beteiligung von betroffenen und interessierten Gruppen ist ein unverbindlicher Bestandteil des Gesamtprozesses.
- UVP ist im *förmlichen Verwaltungsverfahren* integriert und dient der Erweiterung der Planungskonzeption und der Kriterien der *planenden Verwaltung* mit dem Ziel der Umweltvorsor-

ge. Beteiligung ist nach Art, Umfang und rechtlicher Qualität verfahrensverbindlich vorgeschrieben.

Die Durchführung konkreter TA-Untersuchungen erfordert die detaillierte, auf den realen Fall bezogene Ausfüllung des Rahmenkonzepts, d.h. die Entwicklung einer der jeweiligen Fragestellung adäquaten pragmatischen Strategie (z.B. COENEN et al. 1988, S. 3 ff.). Dabei können "Ablaufpläne" und "Checklisten", wie sie in der TA-Literatur angeboten werden (MITRE CORPORATION 1971), nur eine gewisse Starthilfe in der Konzeptionsphase von TA-Projekten bieten.

II. Pro und Kontra in der Debatte über TA

Es gibt viele gute Argumente, die, wie man auf den ersten Blick meinen sollte, TA als eine allgemein einleuchtende und attraktive Sache erscheinen lassen müßten, deren Realisierung beträchtlichen gesamtgesellschaftlichen Nutzen verspricht. Diese Argumente beziehen sich vor allem auf die erkennbar zunehmende Bedrohung vieler Bereiche der Gesellschaft und der natürlichen Umwelt durch die unvorhergesehenen Neben- oder Spätwirkungen von Techniken mit beachtlichen "Primärvorteilen", auf die wachsende Komplexität und Größenordnung neuer Techniken mit immer schwerer durchschaubaren und möglicherweise irreversiblen "Auswirkungsketten" und auf die unabweisbare Notwendigkeit der Schonung knapper werdender natürlicher Ressourcen (KRUPP 1990). Daß dennoch die öffentliche Diskussion über Technology Assessment von Anfang an kontrovers verlaufen ist, erklärt sich zunächst aus der Unterschiedlichkeit der Interessenlagen der betroffenen gesellschaftlichen Gruppen.

So wurde und wird von seiten der Industrie, aber auch von staatlichen Stellen, häufig die Befürchtung geäußert, eine breite Anwendung des Technology Assessment-Konzepts würde den technischen Fortschritt - und damit auch das wirtschaftliche Wachstum - hemmen und letztlich zu einem "Technology Arrestment" führen (COATES 1971, GREEN 1972): Innovatoren würden abgeschreckt, technische Entwicklungen und Anwendungen würden behindert und blockiert, und durch die detaillierte Darstellung langfristiger, meist ganz unwahrscheinlicher Folgen erzeuge TA

ein Klima der Angst und schaffe erst die Probleme, durch die Teile der Bevölkerung zur Akzeptanzverweigerung veranlaßt würden. Durch die bisherige Praxis der Technikfolgen-Abschätzung wird diese Befürchtung zumindest insofern nicht bestätigt, als nur in Ausnahmefällen Technikprojekte aufgrund von Technology Assessment-Analysen vollständig blockiert worden sind; vielmehr spricht einiges dafür, daß durch solche Analysen der Prozeß des technischen Fortschritts eher gefördert wird, indem beispielsweise die Entwicklung und der Einsatz verbesserter technischer Varianten und Alternativen angeregt werden. Das Ziel der TA ist nicht die Behinderung, sondern eine reflektierte "Gestaltung" sozio-technischer Systeme. Im übrigen ist es in der Tat eine Hauptaufgabe von TA, die Aufmerksamkeit auf solche potentiellen Gefahren des Einsatzes von Techniken zu lenken, die bei herkömmlichen Planungs- und Bewertungsverfahren, z.B. Investitionsrechnungen oder Marktanalysen, meist unbeachtet bleiben. Dahinter steht die Überzeugung, daß das Ignorieren oder Verschweigen möglicher Nachteile und Gefahren einer Technik sich letztlich weit negativer auf die Akzeptanz der Bevölkerung auswirken als das frühzeitige Offenlegen potentieller Bedrohungen, die ja doch früher oder später aufgedeckt werden.

Was der Begriff "Folgen-Abschätzung" vielleicht semantisch nahelegt, ist nicht eigentlich deren Ziel: Das Konzept ist nicht auf Entsorgung und Kompensation von problem erzeugender Entwicklung und Nutzung von Technik ausgelegt. Vielmehr geht es um die *ex-ante* wahrzunehmende Chance einer Weichenstellung, die Probleme eben *vermeidet*. Dies kann allerdings - angesichts einer dezentralen, pluralistischen Struktur von Technikproduzenten - von staatlich - politischer Seite nur in dem Rahmen und mit der Eingriffsintensität erfolgen, die als ordnungspolitisch durchsetzbar und akzeptabel gelten kann.

Stellt sich TA aus der Sicht von Kritikern vor allem aus dem Bereich der Industrie (MEIER 1987; s.a. RAUTENBERG 1989) als eine Art "Behinderungsstrategie" dar, so hört man von anderen Interessengruppen nicht selten den entgegengesetzten Vorwurf, daß nämlich Technology Assessment nichts anderes sei als eine subtile "Durchsetzungsstrategie" für technische Entwicklungen und Projekte (COATES 1973, BÜLLINGEN 1984). Gerade dieser Vorwurf unterstreicht die prinzipielle Bedeutung bestimmter Forderungen, die im Hinblick auf die Organisation von TA-Prozessen

erhoben worden sind (PASCHEN/GRESSER/CONRAD 1978), nämlich

- solche Prozesse wegen der Vielzahl der zu treffenden Annahmen und zu fällenden Werturteile in jedem Schritt transparent und nachprüfbar zu gestalten;
- die aktive Partizipation seitens der durch die Technikanwendung am stärksten betroffenen Gruppen sicherzustellen, weil das Fehlen echter Beteiligungsmöglichkeiten für solche Gruppen das Risiko der Manipulation, der einseitigen Bevorzugung bestimmter Interessen verstärkt;
- schon während des Ablaufs von (wichtigen) TA-Untersuchungen die Öffentlichkeit über Zwischenergebnisse und -entscheidungen sowie deren Begründung zu informieren.

Nicht unerwähnt bleiben soll in diesem Zusammenhang der in manchen Entwicklungsländern erhobene Vorwurf, die Bemühungen um die Nutzbarmachung des TA-Konzepts für Zwecke der Entwicklungspolitik seien als ein Versuch der hochindustrialisierten Länder zu werten, ihre Vorherrschaft im Bereich modernster Großtechniken zu verewigen. Dieser Vorwurf dürfte seinen Ursprung darin haben, daß in der Diskussion über die Anwendung des TA-Konzepts für Belange der Entwicklungsländer eine enge Verbindung zwischen Technology Assessment und dem Problem der Auswahl "angepaßter" Techniken (appropriate technologies) besteht, und letztere in den Augen mancher Politiker aus den Entwicklungsländern nur Techniken "zweiter Wahl" darstellen (UNITED NATIONS 1979, BOROUSH/CHEN/CHRISTAKIS 1980).

Aus dem Charakter von TA als Element von Entscheidungsfindungsprozessen ergibt sich ein weiterer Streitpunkt. Um effektiv zu werden im Sinne der Umsetzung der Analyseergebnisse in politische und - je nach Adressat - auch unternehmerische Maßnahmen, muß die TA-Funktion in geeigneter Weise in den Entscheidungsprozeß integriert und das heißt in gewissem Umfang organisiert und institutionalisiert werden. Gerade in der Bundesrepublik Deutschland ist diese Institutionalisierungsproblematik ein umstrittenes Dauerthema in der "Technikfolgen-Abschätzungs-Debatte" gewesen, und zwar vor allem im Zusammenhang mit der Forderung nach Schaffung einer TA-Einrichtung beim Deutschen Bundestag (PETERMANN (Nr. 9) in diesem Band).

Wird Wissenschaft aber - in Form von TA - als Element politischer (oder auch wirtschaftlicher) Entscheidungsprozesse plaziert, erhebt sich fast wie selbstverständlich die Frage der letztlich ausschlaggebenden Meinungsführerschaft und Entscheidungskompetenz in solchen Kooperationen. Aus reicher Erfahrung weiß man mittlerweile, daß sich bei der gemeinsamen Bearbeitung eines Problemfelds Konkurrenzverhältnisse aufbauen. Diese stellen sich verallgemeinert so dar, daß, aufgrund ganz unterschiedlicher Eigenschaften und Funktionen, die Wissenschaft einerseits, Politik und Wirtschaft andererseits auszeichnen, eine effiziente Kommunikation zwischen Wissenschaft und Anwendungssystem ausgesprochen schwer zustande kommt, da es "kaum noch eindeutige Punkt-für-Punkt-Korrelationen gibt: und zwar weder in zeitlicher Hinsicht noch in sachlicher Hinsicht, noch im Hinblick auf Partner und Rollenzusammenhänge" (LUHMANN 1977, S. 30).

Zwar ist es unseres Erachtens alternativlos, sich den Anstrengungen dieser Kommunikation und Kooperation zu unterziehen, wichtig ist aber dennoch die Luhmannsche Einschätzung, daß es wenig sinnvoll sei, "von der kommunikativen Interaktion zu erwarten, daß sie Differenzen aufhebt durch Konsens im Wahren und Guten" (LUHMANN 1977, S. 31; vgl. a. PETERMANN 1988, PASCHEN et al. in diesem Band).

Umstritten ist auch die Qualität der bisherigen Leistungen der TA-Praxis. Eine sehr pointierte Kritik an praktischer TA-Arbeit enthält eine 1978 von der OECD vorgelegte Untersuchung, in der 15 Fallstudien analysiert wurden, die dem OECD-Sekretariat von den Mitgliedsländern als repräsentativ für Arbeiten auf dem Gebiet des Technology Assessment zur Verfügung gestellt worden waren (OECD 1978). Obwohl es sich dabei um Fallstudien handelt, die bereits 1974 oder früher abgeschlossen wurden, sind die von der OECD getroffenen Feststellungen auch heute noch (JOCHEM 1989, 1990, OECD 1983) weitgehend gültig:

- Nur sehr wenige der überprüften Studien unternahmen eine systematische Identifizierung von Auswirkungen und eine "homogene Bewertung" aller Wirkungsbereiche. Die Auswahl von Wirkungsbereichen sei in hohem Maße intuitiv, oft bestimmt durch persönliche Präferenzen oder Zugang zu brauchbaren Daten.
- Nur sehr wenige Studien würden die Interessen und Probleme der vom Technikeinsatz Betroffenen berücksichtigen.

- Es würden nur unzulängliche Versuche unternommen, mögliche zukünftige Änderungen im Umfeld des Technikeinsatzes, also in den gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Trends, zu prognostizieren.

Als Bewertungsmaßstab diene der OECD ein von ihr selbst entwickelter und 1975 veröffentlichter Satz "methodischer Richtlinien" (OECD 1975), durch den eine Art 'Idealvorstellung' des Technology Assessment beschrieben wird. Abgesehen davon, daß von Studien aus der Frühzeit des Technology Assessment schwerlich erwartet werden kann, daß sie die Erwartungen von 'TA-Puristen' erfüllen, muß die grundsätzliche Frage gestellt werden, ob TA-Analysen als vollständige Umsetzung bestimmter wünschenswerter Maximen überhaupt eine praktisch realisierbare Möglichkeit darstellen. Dieser Frage wird in den folgenden Abschnitten weiter nachgegangen.

Dabei werden zum einen aus dem 'Idealkonzept' direkt resultierende Überforderungen der TA-Praxis, d.h. der Bearbeitung von TA-Aufträgen, beschrieben und diskutiert, zum anderen mit diesem Konzept verbundene Probleme der Umsetzung von TA-Ergebnissen in die Handlungswelt der Adressaten erörtert.

III. Das 'Idealkonzept'

Ein solches anzustrebendes ideales Konzept von TA basiert auf einer Reihe von Postulaten⁴, die bereits kurz angesprochen wurden. Diese Postulate sollen in diesem Abschnitt detaillierter dargestellt werden.

- *TA-Analysen sollen die Realisierungsbedingungen und potentiellen Folgewirkungen des Einsatzes von Techniken antizipieren und damit der "Frühwarnung" dienen (Postulat 1).*

Die Realisierungsbedingungen und potentiellen Folgewirkungen der Einführung und Anwendung neuer oder noch in der Entwicklung befindlicher bzw. der verstärkten oder modifizierten Anwendung bekannter Techniken⁵ zu erkennen und abzuwägen, bevor eine Situation geschaffen wird (z.B. durch umfangreiche Investitionen), in der die Entscheidungsfreiheit bezüglich des Einsatzes dieser Techniken bereits stark beein-

trächtig ist ("Sachzwänge"), war von Anbeginn an das Hauptanliegen der Technikfolgen-Abschätzung. "Frühwarnung" oder "Früherkennung" ist gleichsam der programmatische Kern zumindest der sogenannten "technik-induzierten" TA-Untersuchungen, bei denen eine bestimmte - noch in der Entwicklung oder Erprobung oder schon im Einsatz befindliche - Technik den Ausgangspunkt der verschiedenen Analyseschritte bildet⁶: Negative Folgen sollen von vornherein vermieden oder jedenfalls eingeschränkt werden.

- *Das Spektrum der Auswirkungen, die im Rahmen von TA-Analysen zu identifizieren, abzuschätzen und zu bewerten sind, soll "umfassend" (comprehensive) sein (Postulat 2).*

Es wird gefordert, daß besonderes Gewicht gelegt wird auf die Analyse

- der nicht beabsichtigten (Neben-) Wirkungen der Nutzung von Techniken,
- der indirekten, oft mit großer Verzögerung eintretenden Effekte (Wirkungen zweiter und höherer Ordnung),
- der kumulativen und synergetischen Effekte,
- der institutionellen und sozialen Folgen (Auswirkungen auf Sozialstrukturen, sozio-kulturelle Werte, sozio-politische Systeme usw.),
- der (Rück-) Wirkungen gesellschaftlicher Entwicklungen auf die technologischen (Berücksichtigung des gesellschaftlichen Umfeldes des Technikeinsatzes),
- der nicht (oder jedenfalls nicht sinnvoll) quantifizierbaren Auswirkungskategorien,

ohne daß die geplanten, primären, ökonomisch-technischen, direkt quantifizierbaren Auswirkungen vernachlässigt werden.

Die zu beurteilende Technik soll auch nicht isoliert betrachtet werden.

Das heißt vor allem, daß

- wichtige technische Varianten (Systemalternativen) der betrachteten Technik und
- zur 'Haupttechnik' komplementäre Techniken (Beispiel: Urananreicherungsanlagen als Komplementärtechnik zu Kernkraftwerken)

in die Untersuchung einbezogen werden sollen.

Darüber hinaus wird gefordert, daß die kurz- und langfristigen Wechselbeziehungen zwischen der zu bewertenden Technik und konkurrierenden Techniken berücksichtigt werden. In allen Fällen ist - je nach dem Zeithorizont der Studie - der zukünftigen technischen Entwicklung in dem betrachteten Bereich so weit wie möglich Rechnung zu tragen.

- *TA-Analysen sollen "entscheidungsorientiert" sein (Postulat 3)*, d.h. sie sollen durch das Einbringen von problemorientiertem Wissen über technische Entwicklungen und Programme in Prozesse der Entscheidungsfindung das Reflexions- und Rationalitätsniveau von Entscheidungsträgern erhöhen. Dabei geht es nicht nur um Beiträge zur Vorbereitung bereits als mehr oder weniger dringlich erkannter Entscheidungen, sondern beispielsweise auch darum zu klären, ob bezüglich einer neuen oder in der Entwicklung befindlichen Technik bzw. bezüglich eines sich abzeichnenden ökonomischen, ökologischen, ressourcenbedingten oder gesellschaftlichen Problems ein Entscheidungsbedarf besteht.

In engem Zusammenhang mit dem Postulat der "Entscheidungsorientiertheit" steht die Forderung, daß TA-Untersuchungen - über die Folgenanalyse und -bewertung hinaus - in einem "konstruktiven" Teil *alternative Maßnahmen oder Maßnahmenbündel (Handlungsoptionen) aufzeigen und überprüfen sollen*, durch die die betrachteten Techniken bzw. ihre Einsatzmodalitäten so verbessert werden können, daß insgesamt geringere negative und/oder stärkere positive Effekte zu erwarten sind. Ob auch die explizite Formulierung von Empfehlungen zur Durchführung *ganz bestimmter* Maßnahmen noch zu den Aufgaben eines TA-Teams gehört, wird unterschiedlich beurteilt; dies hängt sicher nicht zuletzt von den Interessen des jeweiligen Auftraggebers und dem Selbstverständnis der TA-Analytiker ab. Beispiele für solche Handlungsoptionen (COATES 1971) sind:

- Durchführung eines Monitoring- oder Überwachungsprogramms parallel zur Technikeinführung (im Falle großer Unsicherheit über die Auswirkungen einer Technikanwendung und über daraus resultierende gesellschaftliche Konfliktfelder);

- Inszenierung von Evaluationsmaßnahmen oder Begleitforschung, Schaffung von Gremien mit Beobachtungs-, Genehmigungs- oder Kontrollfunktion;
 - gesetzliche Maßnahmen zur Verhinderung oder steuerliche Anreize zur Förderung bestimmter Anwendungen einer Technik;
 - Veränderung institutioneller Strukturen, die mit der Einführung der analysierten Technik in Zusammenhang stehen;
 - im Extremfall: Abbruch eines Projektes oder einer Technik, gegebenenfalls Prüfung ganz anderer als der ursprünglich vorgesehenen Lösungen (sogenannte Makro-Alternativen).
- *Technology Assessment soll "partizipatorisch" sein, nicht "elitistisch" (Postulat 4).* Das heißt, daß trotz der großen Organisations- und Kommunikationsprobleme eine breite Beteiligung der von den Folgen der Techniknutzung betroffenen gesellschaftlichen Gruppen angestrebt werden soll.

Diese Forderung wird unter anderem damit begründet,

- daß die Nutzbarmachung des situationsspezifischen Wissens der Betroffenen eine unerläßliche Voraussetzung für realistische TA-Analysen sei,
- daß bestimmte Auswirkungen einer Technikanwendung vielfach erst dann ernst genommen würden, wenn eine Gruppe von Betroffenen auf ihrer Thematisierung besteht,
- und daß der Gefahr der Manipulation durch bestimmte Interessen am besten durch die aktive Beteiligung vieler betroffener Personen und Gruppen entgegengewirkt werden könne.

In neuerer Zeit findet sich auch vielfach die Erwartung, daß durch partizipatorische Verfahren innerhalb eines TA-Prozesses Konsens zwischen Proponenten und Kritikern einer bestimmten Art und Weise der Techniknutzung herstellbar oder vorbereitbar wäre.

- Die Ergebnisse von TA-Analysen sind in hohem Maße von den subjektiven Einschätzungen der TA-Analytiker und ihrer Auftraggeber abhängig; Werturteile müssen auf jeder Stufe der Durchführung von TA-Analysen gefällt werden. Aus der zunehmenden Einsicht in die entscheidende Rolle, die Interessen und Normen bei TA als "wertsensiblen" Verfahren (ENQUETE-KOMMISSION "TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG" 1986)

spielen, ergibt sich die *Forderung nach Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Nachprüfbarkeit der TA-Prozesse: Annahmen und Werturteile und deren Begründung sollen offengelegt werden (Postulat 5).*

IV. Problematisierung des 'Idealkonzepts'

Das geschilderte 'Idealkonzept' mit seiner Fülle von Ansprüchen führt in den meisten Fällen zu einer Überforderung der TA-Praxis. Dies gilt in besonderem Maße, wenn es um die (technik- und probleminduzierte) Folgenabschätzung und -bewertung weitreichender Techniken (z.B. Energietechniken, Verkehrstechniken, Informationstechniken, neue Biotechniken) geht. Solche Techniken haben keinen 'Maschinencharakter' wie ein Artefakt, sondern sind vernetzt mit anderen technischen und sozialen Systemen und diffundieren in einer Weise, die eine antizipative Analyse äußerst erschwert. Auch liegt eine programmatische Überlast dann auf der Hand, wenn man sich auf den Standpunkt stellt, ein Abschätzungs- und Bewertungsprozeß zu einer weitreichenden Technik oder zu einem schwerwiegenden akuten bzw. vorhersehbaren gesellschaftlichen Problem sei durch eine *einzelne*, nach den Anforderungen des 'Idealkonzepts' umfassend konzipierte Studie zu 'erledigen'.

Im folgenden werden Aspekte dieser Problematik am Beispiel der Postulate 1 und 2 verdeutlicht. Auch sollen Hinweise auf denkbare Auswege aus den Anwendungsschwierigkeiten des 'Idealkonzepts' gegeben werden.

Mit dem dezidierten Anspruch, die Gefahren und Risiken, die mit der Entwicklung und dem Einsatz von Techniken verbunden sein können, *in einem möglichst frühen Stadium* zu analysieren (Postulat 1), hat sich TA enorme Theorie-, Methoden- und Datenprobleme aufgeladen. Eine im Hinblick auf diesen Anspruch durchgeführte TA-Untersuchung müßte *unter anderem* Informationen über den zukünftigen 'Bedarf' oder die Nachfrage nach der Technik bzw. über den zukünftigen Umfang des Technikeinsatzes, über 'verstärkende' oder 'störende' Entwicklungen im Umfeld der expandierenden Technik, über deren Weiterentwicklung und ihre Alternativen, über ökologische und gesellschaftliche Langzeitwir-

kungen des Technikeinsatzes, über zukünftige Werthaltungen als Voraussetzung für eine Gewichtung und Bewertung von Folgewirkungen zur Verfügung haben.

Diese und ähnliche Probleme bei der Erarbeitung plausibler Aussagen über mögliche Zukünfte erscheinen schwer lösbar, wenn nicht gar unlösbar - insbesondere dann, wenn man erwartet, solche Aussagen sollten den Status exakter, determinierender "Prognosen" haben. So werden bestimmte Folgewirkungen erst im Laufe der Zeit mit zunehmender Anwendung der Technik und *mit steigendem Problembewußtsein* als schädlich bewertet, oft auch in ihrem Ausmaß überhaupt erst erkennbar. Gerade in der Diffusionsphase können sich immer neue Probleme ergeben, die 'unvorhersehbar' sind. Es verwundert nicht, daß es Stimmen gibt, die erklären, TA sei als Versuch, ein "Frühwarnsystem" zu schaffen, gescheitert.

Viele TA-Analytiker fassen nun Technikfolgen-Abschätzung als ein "*normatives Instrument*" auf, dessen Aufgabe es ist, plausible - oder auch wünschbare - alternative Zukünfte zu entwerfen (Szenarien) und Wege (Optionen, Maßnahmen) zu beschreiben und in bezug auf Bedingungen und Folgen zu analysieren, mit denen diese Zukünfte erreicht werden können.

Eine mögliche Ausprägung eines solchen Ansatzes liefert eine TA-Studie der Abteilung für Angewandte Systemanalyse des Kernforschungszentrums Karlsruhe, in der es um die technischen Möglichkeiten, Realisierungsbedingungen und Folgen eines verstärkten Steinkohleneinsatzes zur Ölsubstitution in der Bundesrepublik Deutschland ging (COENEN 1985). Dort wurde von der Annahme ausgegangen, eine bestimmte Menge Mineralöl *sollte* durch deutsche Steinkohle ersetzt werden. Es wurden dementsprechend alternative Szenarien entworfen, in denen dieses Ziel erreicht ist, und zwar auf unterschiedlichen technischen Wegen (Verstromung, Verheizung, Vergasung und Verflüssigung). Die verschiedenen Optionen wurden dann auf bestimmte Voraussetzungen und Folgen hin analysiert und bewertet. Das Ergebnis sind begründete Antworten auf Fragen wie diese: Wenn die Option oder Strategie X gewählt wird, welche Folgen sind dann zu erwarten - bei bestimmten Rahmenbedingungen - und welche Voraussetzungen zu erfüllen?

Natürlich bleibt auch bei in diesem Sinn 'normativ' orientierten Ansätzen die 'Prognoselast' des Technology Assessment hoch.

So müssen sich die getroffenen Annahmen auf 'zukunftsgerichtete' Informationen stützen, d.h. sie dürfen nicht vollständig willkürlich sein. Vor allem aber bleibt das Problem, die aus den Annahmen bzw. den darauf basierenden Optionen möglicherweise resultierenden zukünftigen Folgewirkungen abzuschätzen (und zu bewerten), und zwar in einer Situation weitgehend unerforschter Ursache-Wirkungs-Beziehungen. Eine Intensivierung der Wirkungsforschung vor allem im Bereich der ökologischen und sozialen Auswirkungen des Technikeinsatzes ist dringend erforderlich, um die Informationsbasis für die bilanzierenden und bewertenden TA-Analysen zu verbessern.

Unter TA-Analytikern hat sich inzwischen weitgehend die Auffassung durchgesetzt, daß eine wesentliche Reduktion der Prognoselast nur erreicht werden kann, wenn TA-Untersuchungen nicht als eine jeweils 'einmalige Angelegenheit', sondern als eine Folge wiederholter Analysen und Bewertungen - als *Prozeß* gleichsam - konzipiert werden, jedenfalls wenn es um die Entwicklung und den Einsatz sehr weitreichender Techniken geht. Nach einer ersten 'TA-Runde' wären im Verlaufe der Entwicklung und der Anwendung einer Technik bei Bedarf weitere Analysen anzusetzen, um zu prüfen, ob eine ursprünglich positive Bewertung möglicherweise nicht mehr gerechtfertigt ist und welche - ursprünglich nicht erkannten oder falsch eingeschätzten - negativen Folgewirkungen an Bedeutung gewinnen. Auch eine kontinuierliche Technikfolgen-Abschätzung im Sinne eines 'monitoring' von Entwicklungen und Entwicklungsmöglichkeiten ist denkbar. Ein solcher Ansatz ermöglicht eine bessere Anpassung an die politischen Entscheidungsprozesse. Die Vorstellung, politische Entscheidungen über Techniken würden zu einem bestimmten Zeitpunkt auf der Basis einer einmaligen umfassenden Bewertung endgültig gefällt, ist ja ziemlich realitätsfern.

Andererseits birgt der "Prozeß-Ansatz" auch Risiken, die zu bedenken sind. Zum Beispiel

- kann die 'strategische Struktur' der TA-Untersuchung gefährdet werden (man verliert sich in einem immer undurchschaubarer werdenden Dickicht von Detailinformationen und in der Analyse immer neuer Optionen);
- besteht die Gefahr des Verlustes des Gesamtzusammenhangs, besonders wenn die prozeßartige Durchführung auch eine Aufspaltung in partielle Studien impliziert;

- können grundlegende Entscheidungsmöglichkeiten verloren gehen in dem Sinne, daß vielleicht nur noch relativ unbedeutende Modifikationen der betrachteten Technik oder ihrer Einsatzmodalitäten möglich sind. Hier spielt das Konzept der Flexibilität bzw. Reversibilität eine Rolle; es ist ja sehr die Frage, inwieweit es z.B. bei großen technischen Systemen oder sonstigen Techniken großer Reichweite realistisch ist, davon auszugehen, daß der Prozeß der Einführung und Diffusion reversibel ist.

Der zur Konkretisierung des *Postulats 2* aufgestellte - nicht einmal vollständige - Anforderungskatalog dürfte deutlich machen, daß in diesem Sinne 'umfassende' Technikfolgen-Abschätzungen schon aus praktischen Gründen (Zeit- und Mittelaufwand) meist undurchführbar sein werden. Die Fixierung auf solche in der Regel unerfüllbaren Maximalforderungen kann der Nutzung von TA in konkreten Entscheidungsprozessen nur abträglich sein.

Aufschlußreich ist in diesem Zusammenhang eine Bemerkung von John H. Gibbons, dem Direktor des Office of Technology Assessment beim US-amerikanischen Kongreß, auf einem 1982 abgehaltenen Symposium über die "Rolle der Technikfolgenabschätzung im Entscheidungsprozeß" (UMWELTBUNDESAMT 1983). Gibbons sagt im Hinblick auf das Interesse der Adressaten von TA-Untersuchungen an "umfassenden" Analysen, solche Untersuchungen würden - einmal vorausgesetzt, sie seien methodisch möglich und könnten vom OTA durchgeführt werden - nur wenige Abnehmer unter den politischen Entscheidungsträgern, für die das OTA arbeitet, finden. Der amerikanische Kongreß bereite seine Entscheidungen in Unterausschüssen vor; diese benötigten solche TA-Analysen, deren Schwerpunkt zwar auf einem bestimmten Gebiet liege, die aber dennoch nicht die weitergehenden Implikationen des jeweiligen Problems außer acht ließen. Im OTA versuche man immer, den "Kunden" - seine Bedürfnisse und Zwänge - im Auge zu behalten (SCHEVITZ in diesem Band).

So aufschlußreich derartige Hinweise für die Gestaltung und Vermittlung von TA, für die Verbesserung der Interaktion zwischen TA-Nutzern und TA-Produzenten sein mögen, so ist doch davor zu warnen, daß sich letztere ausschließlich an politischen und anderen Vorgaben der Nutzer orientieren und Ansprüche des TA-Konzepts allzusehr zurückschrauben. Würde das Kriterium der *umfassenden Analyse* eines komplexen Erkenntnisobjekts um-

standslos aufgegeben, könnte TA leicht ihre orientierende Wirkung verlieren und liefe Gefahr, profillos zu werden.

Dennoch muß nach pragmatischen Varianten gesucht werden. Einen gewissen Ausweg aus den mit Postulat 2 verbundenen Schwierigkeiten bietet das Konzept der *komplementären* Partialanalysen, das man sich etwa so vorzustellen hat:

1. *Schritt*: Problemanalyse ("Mini-TA") mit folgenden Charakteristika:
 - weniger 'Tiefgang' als eine umfassend konzipierte TA-Analyse,
 - teilweise nur qualitative Betrachtung,
 - Gewinnung eines vorläufigen Überblicks über wichtige Auswirkungsbereiche bzw. Realisierungsprobleme,
 - Identifizierung 'dominierender' und besonders 'analysebedürftiger' Bereiche;
2. *Schritt*: Vergabe 'partieller' TA-Studien für die als dominierend eingeschätzten Bereiche;
3. *Schritt*: Durchführung solcher partiellen Studien durch Institute, die jeweils besondere Kompetenz haben (dadurch z.B. besserer Datenzugang);
4. *Schritt*: Beurteilung der Ergebnisse; Prüfung, ob weitere Studien durchgeführt werden müssen; Integration zu einem 'Gesamtbild'.

Die einzelnen zu einem bestimmten Thema durchgeführten Partialanalysen müssen natürlich von der Vergabe bis zur Auswertung koordiniert und inhaltlich abgestimmt werden, was auch eine gewisse institutionelle Abstützung voraussetzt. Funktionieren Koordinierung und Abstimmung nicht, so besteht z.B. die Gefahr, daß wichtige "trade-offs" unerkannt bleiben (etwa zwischen Ökonomie und Ökologie).

Auf der Durchführungsseite erfordert die breite Nutzung dieses Konzepts ein "Netzwerk" interdisziplinär besetzter Arbeitsgruppen, die die verschiedenen Technikbereiche abdecken und mit der Durchführung von (partiellen) TA-Analysen beauftragt werden können. Die Sicherstellung einer gewissen institutionellen Kontinuität, vor allem aber auch der wissenschaftlichen Unabhängigkeit und Neutralität solcher TA-Gruppen, ist Voraussetzung für eine hohe Qualität der TA-Untersuchungen und für die Glaubwür-

digkeit der TA-Ergebnisse als Informationsgrundlage für Entscheidungsprozesse. Mit der Forderung nach Kontinuität von TA-Gruppen soll natürlich nicht die Möglichkeit ausgeschlossen werden, für bestimmte TA-Probleme temporäre ad hoc-Gruppierungen, z.B. parlamentarische Enquete-Kommissionen, zu bilden.

An einem solchen dezentralen Netzwerk sollten nicht nur Expertengruppen aus den 'etablierten' Forschungseinrichtungen beteiligt werden, sondern auch solche Einrichtungen, die sich als "alternativ" verstehen und/oder teilweise neue und unkonventionelle Themen und Methoden verfolgen.

Überträgt man nun den Gedanken der komplementären Partialanalysen von der Ebene einzelner TA-Prozesse auf die der gesamten TA-Aktivitäten, so eröffnet sich als Perspektive die Möglichkeit, eine Strategie zur praktischen Stützung des TA-Potentials zu entwickeln:

Singuläre TA-Projekte könnten in Aussagekraft und praktischer Wirksamkeit dadurch gesteigert werden, daß sie in ein Netz paralleler TA-Unterfangen - zu einer bestimmten Technik oder einer spezifischen Problemlage - eingebunden werden. So könnte durch sich ergänzende theoretische Ansätze und Methoden und die Verknüpfung von punktuell zutage geförderten Einsichten in einem anzustrebenden Verbund von TA-Prozessen ein erweitertes Spektrum von Einsichten konstituiert und eine Annäherung an das grundsätzlich weitreichende Erkenntnisinteresse des TA-Konzepts erreicht werden. Wird ein solcher Verbund nicht nur synchron angelegt, sondern auch diachron, so können diese positiven Aspekte noch einmal verstärkt werden (ENQUETE-KOMMISSION "TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG" 1986, S. 12).

Die Entwicklung einer solchen strukturierten Praxis von TA-Aktivitäten mit der Zielsetzung, die Informationsbasis zu sozio-technischen Prozessen zu verbreitern, die Aussagekraft von Analysen zu erhöhen und die Palette möglicher Optionen anzureichern, wäre institutionell und prozedural zu fundieren durch den Aufbau bzw. Ausbau des bereits skizzierten Netzwerkes von mit den spezifischen Abläufen und Informationsbedürfnissen technologiepolitischer Entscheidungsprozesse vertrauten Kapazitäten in Forschungs- und Beratungsreinrichtungen (PASCHEN/BECHMANN/WINGERT 1981, S. 65).

V. Zur Problematik der Umsetzung von TA-Ergebnissen

Die Umsetzung oder Anwendung neuen Wissens (s.a. PASCHEN et al. in diesem Band) ist ein ständiges Problem jeder Art von anwendungsorientierter Forschung. Umsetzungsdefizite

- zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (Innovationsdefizite, Techniktransferproblematik),
- im Wissenschaftssystem selbst zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Entwicklung, aber auch zwischen den einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen,
- zwischen Wissenschaft und politischem System im weitesten Sinne (Legislative, Exekutive, gesellschaftlichen Interessengruppen)

werden von jeher beklagt. Bei TA ist das nicht anders, obwohl doch diese Art von Untersuchungen tendenziell weniger auf die Erklärung von Phänomenen als gerade auf die Bereitstellung von Handlungswissen angelegt ist und vom Konzept her bestrebt sein muß, Entscheidungszusammenhänge in die Analyse einzubeziehen und so die Schranke zwischen dem wissenschaftlichen System einerseits und dem politischen System bzw. dem Wirtschaftssystem andererseits zu überwinden (vgl. Postulat 3).

Ein Grund für die Umsetzungsdefizite von TA-Untersuchungen dürfte zunächst in der *Komplexität* des Erkenntnisgegenstandes liegen. Die dementsprechend notwendige umfassende Analyse vielfältiger Folgen kann die Wahrnehmungsbereitschaft des Nutzers deutlich strapazieren und deshalb zu selektiver Perzeption führen. Die - im Idealfall interdisziplinäre - Analyse komplexer Wirkungsdimensionen wird beim Adressaten - aufgrund sektoraler Sachkompetenz und in der Regel spezialisierter, disziplinärer Ausbildung - möglicherweise nur mäßige Resonanz und geringes Verständnis bewirken.

Dazu kommt - auf der Makroebene - daß Entscheidungsprozesse in der Politik in aller Regel von einer Vielzahl fragmentierter und arbeitsteilig organisierter Einheiten wie z.B. Ministerien, Referate, Ausschüsse etc. zugleich vorangetrieben werden.

Einer der Hauptgründe für Umsetzungsdefizite dürfte darin liegen, daß - wie die Diskussion der Postulate 1 und 2 im vorhergehenden Abschnitt gezeigt hat - die Ergebnisse solcher Untersu-

chungen in hohem Maße *hypothetischen Charakter* haben und gleichsam konzeptbedingt besonders stark mit *Unsicherheiten* behaftet sind.

Obwohl einerseits gerade die Behandlung unsicherer zukünftiger Entwicklungen durch TA von potentiellen Nutzern geschätzt und gewünscht wird, mindern andererseits die damit verbundenen *Defizite an sicherem Wissen* die Akzeptanz der Ergebnisse. Kein TA-Prozeß, selbst wenn er mit noch so ausgefeilten mathematischen Prognosemodellen arbeitet, kann Unwägbarkeiten bei Aussagen über die Zukunft ausschließen. Diese Unsicherheit, die primär in der Natur des Erkenntnisobjektes, auf das sich TA bezieht, begründet liegt, bringt einen Mangel an Gewißheit mit sich, der zu großer Skepsis bei der Rezeption der Ergebnisse führen kann (MAYNTZ 1980, S. 313, HAMMOND et al. 1983, S. 294 ff.)

Angesichts der kaum zu behebbenden Dilemmata bei der Analyse und Abschätzung von Folgen wäre der geeignete Weg zu einer entscheidungsoffeneren Kommunikation über mögliche Zukünfte bei unsicherem Wissen nicht der bloße Ruf nach mehr Forschung und größerer Entscheidungssicherheit. Vielmehr wäre unter partiellem Verzicht auf die Standards naturwissenschaftlicher Erkenntnisicherheit eine Modifikation der "politischen Entscheidungskultur" (EWERS 1990, S. 156; s.a. BECHMANN/GLOEDE in diesem Band) anzustreben.

Ein weiterer Grund für Umsetzungsprobleme, mit dem zuvor genannten eng zusammenhängend, liegt darin, daß *normative Gesichtspunkte und wertsensible strategische Überlegungen* den Rahmen jeder TA-Untersuchung und die Durchführung der einzelnen Analyseschritte entscheidend bestimmen (vgl. Postulat 5). Die jeweiligen normativen Setzungen müssen jedoch keineswegs von allen potentiellen Nutzern der TA-Analyse geteilt werden. Selbst wenn es gelänge, sie ausreichend und nachvollziehbar transparent zu machen, wäre nicht auszuschließen, daß sie mit denen der Nutzer kollidieren. Konfrontiert mit unterschiedlichen Interessenlagen, Werthaltungen und Präferenzstrukturen in der Gesellschaft, laufen die TA-Analysen Gefahr - bedingt durch ihre normative Prägung - als mögliche Auslöser oder Verstärker von Konfliktprozessen in gesellschaftlich-politischen Auseinandersetzungen wahrgenommen zu werden. Möglicherweise überlagert dann die Kontroverse über Werte und Normen in einer dysfunktionalen Art und Weise (eigentlich ist ein Diskurs darüber ja anzustreben) die Aus-

einandersetzung mit den analytischen Bestandteilen des TA-Prozesses.

Die *Diskrepanz zwischen wissenschaftlicher (substantueller) und politischer Rationalität* kann als eine weitere wichtige Ursache dafür gelten, daß der tatsächliche Beitrag von TA - wie auch anderer Typen politikberatender Forschung - zur Mitgestaltung politischer Entscheidungen meist hinter den Erwartungen (oder Befürchtungen) zurückbleibt (WEISS 1978, MAYNTZ 1986).

Diese Diskrepanz - als Differenz zweier "Idealtypen" - ist zunächst einmal beschreibbar als eine solche zwischen zwei unterschiedlichen Weltansichten.

Wissenschaftliche, insbesondere sozialwissenschaftliche Versuche, 'die Welt zu erklären', operieren mit bestimmten theoretischen Grundannahmen und einem spezifischen Instrumentarium an Methoden, welche die Wirklichkeit in Kategorien fassen, die den Ansätzen und Fragestellungen der Praxis tendenziell fremd sind. Diese Differenz⁷ läßt sich auch als Konkurrenz von "lay images" und wissenschaftlichen Weltbildern, von Alltagswissen und wissenschaftlichem Wissen fassen, die beispielsweise zu Kontroversen darüber führt, welche Problemlagen in welcher Rangordnung als beratungswürdig gelten und in welcher Weise sie behandelt werden sollten (NOWOTNY 1975, S. 449 ff.)

Ferner bleibt auch bei reflektierter Anwendungsorientierung wissenschaftlicher Analyse eine Differenz zwischen der *Thematisierung* politischer Handlungsmöglichkeiten durch die Technikfolgen-Abschätzung und dem *politischen Handeln* als Suche nach Konsens und der Sicherung von Macht. Politik als Praxis steht unter spezifischen Zwängen wie dem Imperativ der Machtgewinnung und Machterhaltung, der Notwendigkeit zu taktischen Aushandlungsprozessen und zur Kompromißbildung und dem Druck, in knapper Zeit entscheiden und handeln zu müssen. Dies alles zieht eine perspektivisch enge Wahrnehmung von bereitgestelltem Wissen und dessen oftmals taktisch motivierte Nutzung nach sich. "Policy-makers for their part are interested not only in the application of research evidence to public decisions but also in representing interests and values, reconciling differences, and reaching compromises that maintain the stability of the system. Theirs is political rationality rather than scientific rationality. They may neglect research in their service of other functions, but, from their

point of view, the use of research is not necessarily the highest good." (WEISS 1978, S. 61)

Entsprechend muß die Politik "sich solche Aufklärung verbiten (...), deren *Handlungsfolgen* (Hervorhebung durch uns, d.Verf.) den institutionellen Rahmen der Politik überstrapazieren und die in diesem Rahmen eingebauten Deutungen und Prämissen invalidieren würden" (OFFE 1977, S. 323).

Schlußbemerkung

Wenn die so charakterisierten Bereiche miteinander kooperieren, sind Kommunikationsschwierigkeiten und tendenziell auch Konflikte gar nicht auszuschließen. Die Folgerung kann aber nicht sein, daß TA sich durch 'mimetische' Anstrengungen anzugleichen habe an die Muster der Wahrnehmungen und Handlungsmöglichkeiten der Politik.

Versuche, Schwierigkeiten zu lösen, den von Wissenschaft und Politik gemeinsam getragenen Beratungsprozeß zu verbessern, werden wohl nur dann Erfolg haben, wenn die Differenz zwischen beiden Akteuren grundsätzlich anerkannt und respektiert wird. Auch sollte nicht davon ausgegangen werden, daß der (angeblichen) substantiellen Rationalität der Wissenschaft eine höhere Dignität zuzuschreiben sei. Eine funktionale Verklammerung von Analyse- und Bewertungsprozessen wird dann zu einer besseren Integration beider Seiten in diesem Prozeß führen, wenn die jeweilige (relative) Autonomie und das Profil sowie die Vorteile der Spezialisierung erhalten bleiben - und reflektiert genutzt werden.

Bei dieser Perspektive genügt es aber nicht, *Verfahren* zu verbessern. Vielmehr ist es darüber hinaus notwendig, das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Politik weiter theoretisch zu durchdringen und zugleich die empirische Basis für seine Beurteilung und für zielgerichtete Verbesserungen zu verbreitern. Evaluationen zur Nutzung von TA sollten systematisch weitergeführt und kontinuierlich ergänzt werden. Hier gilt - wie überhaupt für Beratungsverhältnisse -, daß diese noch längst nicht ausreichend erforscht sind. Das betrifft sowohl wissenschafts- und erkenntnistheoretische als auch organisationssoziologische und sozialpsychologische Aspekte des Nutzungsprozesses, dessen fehlende

"Intensivbetrachtung" (ROSENMAYR 1977, S. 36) eine Ursache von Umsetzungsschwierigkeiten darstellt (PETERMANN 1986).

Beeinflußt von vielfachen Kontextvariablen ist die Beratungssituation in TA-Prozessen ein labiles Gefüge. Um nicht bei einer bloß organisatorischen "Verquickung von Wissenschaft und Politik" (RONGE/SCHMIEG 1973, S. 57) stehen zu bleiben, sondern zumindest zu einer "Institutionalisierung zuverlässiger Umweltsensibilität" (SCHARPF 1973, S. 80) zu gelangen, sind die Bedingungen von Beratungssituationen bewußt zu analysieren und ständig zu verbessern. Festzuhalten bleibt allerdings, daß die grundlegende Differenz zwischen Wissenschaft und Politik auch dadurch nicht aufzuheben ist - und auch nicht aufgehoben werden soll.

Anmerkungen

- 1 Um dem geschilderten möglichen Mißverständnis vorzubeugen, wird teilweise der Begriff "Technikbewertung" oder "Technikfolgenbewertung" vorgezogen - was aber Irritationen anderer Art hervorruft.
- 2 Vary T. COATES formuliert dies so: "Technology Assessment (...) now is recognized as not one research algorithm or model but as a varied palette of analytical and speculative techniques used in support of public formulation and strategic planning" (COATES 1983). Für Joseph F. COATES, der lange bei der National Science Foundation und beim Office of Technology Assessment des amerikanischen Kongresses tätig war, ist TA "more an art form which must be actively created and framed to fit the individual issue or problem being assessed" (COATES 1974).
- 3 Weitere Beispiele sind die Evaluierungsforschung, die als im wesentlichen ex post-orientierte Wirkungsanalyse Aufschlüsse über die Wirksamkeit getroffener Maßnahmen, aber auch Hinweise für nachträgliche Folgenbewältigung und für verbesserte künftige Planungen und Entscheidungen liefern soll, sowie das Risk Assessment (Identifizierung, Abschätzung und Bewertung von Risiken).
- 4 Vgl. beispielsweise. COATES 1974, ENQUETE-KOMMISSION "TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG" 1986, KAWAMURA et al. 1979, OECD 1975, OECD 1978, PASCHEN/GRESSER/CONRAD 1978, PORTER et al. 1980; vgl. a. PETERMANN (Nr. 12) in diesem Band.
- 5 Von vielen Verfechtern des Technology Assessment werden auch "soziale Techniken" - etwa bestimmte Organisationsformen, Standards, Mitbestimmungsmodelle, Besteuerungsformen - die tiefgreifende Auswirkungen in vielen gesellschaftlichen Bereichen haben können, als zum Gegenstandsreich des Technology Assessment gehörig betrachtet.

- 6 *"Technik-induzierte" TA-Analysen* befassen sich mit der Problematik des Einsatzes einer Technik im Hinblick auf die Folgen für Umwelt und Gesellschaft im Rahmen einer weiten Spanne bewährter oder potentieller Anwendungen. *"Problem-induzierte" TA-Untersuchungen* zielen dagegen auf die Analyse alternativer Lösungen für ein akutes oder vorhersehbares (ökonomisches, ökologisches, ressourcenbedingtes, gesellschaftliches) Problem. Häufig handelt es sich dabei um Probleme, die durch Techniken in einem oft nur schwer durchschaubaren 'Zusammenspiel' (mit-)verursacht werden - oder wo doch wenigstens ein entsprechender Verdacht besteht: immer geht es um Probleme, bei denen die Erwartung besteht, daß die Technik einen bedeutenden Beitrag zu ihrer Lösung leisten kann.
- Diese Unterscheidung ist - selbst im Blick auf analytische Zwecke - mit Vorsicht zu handhaben. Eine technikinduzierte TA ist nämlich ohne einen systematischen Bezug zu Problem- und Bedarfslagen kaum sinnvoll vorstellbar.
- 7 Die Diskrepanz zwischen beiden Weltansichten äußert sich auch als Vermittlungsproblematik: Wären wissenschaftliches Erkenntniswissen und praktisches Handlungswissen im Hinblick auf ihre Strukturen und Elemente identisch, müßten zum Zwecke der Überführung von Wissenschaft in Praxis lediglich theoretische in präskriptive Sätze transformiert werden. Da die beiden Wissensformen nicht identisch sind, ist diese Lösungsperspektive grundsätzlich verbaut (NEIDHART 1970, S. 332).