

Technikfolgenabschätzung in Deutschland – Aufgaben und Herausforderungen

Herbert Paschen

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse,
Forschungszentrum Karlsruhe; Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag

Vollständige bibliographische Angaben

Paschen, Herbert: Technikfolgenabschätzung in Deutschland – Aufgaben und Herausforderungen. In: Petermann, Th.; Coenen, R. (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung in Deutschland - Bilanz und Perspektiven. Frankfurt u. a.: Campus 1999, S. 77-93 (Veröffentlichungen des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), Bd. 6)

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.

3. Technikfolgenabschätzung in Deutschland – Aufgaben und Herausforderungen

Herbert Paschen

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse,
Forschungszentrum Karlsruhe; Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag

Die Idee eines systematischen und umfassenden »Technology Assessment« – ins Deutsche mißverständlich und unzulänglich übersetzt als Technikfolgenabschätzung (TA) oder Technikbewertung – entstand in der zweiten Hälfte der 60er Jahre in den USA. Andere Industrienationen, darunter die Bundesrepublik Deutschland, griffen diese Idee rasch auf.

Maßgeblich beteiligt an der Entstehung und inhaltlichen Ausgestaltung der TA-Idee in den USA waren neue soziale Bewegungen wie insbesondere die Umweltbewegung und die Konsumentenbewegung, die in zunehmenden Maße die nicht-intendierten negativen Folgen des Technikeinsatzes thematisierten. Eine ebenso wichtige Rolle spielte der US-amerikanische Kongreß. Die massive Forderung amerikanischer Parlamentarier nach Verbesserung ihrer Möglichkeiten, sich unabhängig von der Exekutive umfassende Informationen über wissenschaftlich-technische Entwicklungen und Projekte und deren Auswirkungen zu verschaffen, führten 1972 zur ersten – und wichtigsten – Institutionalisierung der TA in Form des Office of Technology Assessment (OTA) des Kongresses. Politikberatung wurde für viele Jahre zum zentralen Arbeitsschwerpunkt der Technikfolgenabschätzung und ist bis heute ein wesentlicher Bestandteil der Praxis der Technikfolgenabschätzung (Borouh/Chen/Christakis 1980:104ff; Lohmeyer 1984:42ff; Paschen/Gresser/Conrad 1978:79ff).

An die Durchführung von Technikfolgenabschätzungen wurden in der Frühzeit der TA-Bewegung zum Teil sehr hohe Ansprüche gestellt, und die Erwartungen in die Umsetzung und den Nutzen solcher Untersuchungen waren groß. Diese Ansprüche und Erwartungen reflektierten nicht zuletzt das noch große Vertrauen in die Problemlösungskompetenz der Wissenschaft (auch im Hinblick auf die durch sie selbst erzeugten Probleme) und den Glauben an die Möglichkeit der Quantifizierung und Prognose auch der gesellschaftlichen Auswirkungen des

Technikeinsatzes (Gethmann/Grunwald 1996; Hoppe/Grin 1995; Smits/Leyten/den Hertog 1994).

Schon diese wenigen Hinweise machen deutlich, in welchem Maße die inhaltliche Programmatik und das Konzept der frühen TA von den in den 60er und frühen 70er Jahren dominierenden gesellschaftlichen und politischen Bedingungen geprägt waren. Diese Bedingungen unterlagen in der Folgezeit einem tiefgreifenden Wandel. Insbesondere wurde der Glaube an die Problemlösungsfähigkeit der Wissenschaft nachhaltig erschüttert. Dennoch hat sich die Technikfolgenabschätzung als erstaunlich »überlebensfähig« erwiesen, jedenfalls in Europa. Die Vielzahl und Vielfalt der TA-Institutionen und -Projekte, die in der vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des Forschungszentrums Karlsruhe betriebenen TA-Datenbank registriert sind, sind hierfür ein klarer Beleg. Mehr als die Hälfte der Parlamente der EU-Mitgliedsstaaten und auch das Europa-Parlament verfügen inzwischen über TA-Einrichtungen (siehe hierzu: Coenen/Fürniß/Kupsch 1998:5ff; Vig/Paschen 1999).

Die Technikfolgenabschätzung war allerdings nie unumstritten, sie ist von Anfang an auf zum Teil scharfe Kritik aus der Wirtschaft, aber auch aus der Politik und der Wissenschaft gestoßen, aus ganz unterschiedlichen Motiven (Borrough/Chen/Christakis 1980:6ff; Paschen/Petermann 1991:22ff). Es verwundert nicht, daß heute, in einer Zeit, in der hohe Arbeitslosigkeit, fehlende Innovationsdynamik und Standortgefährdungen durch die Globalisierung der Wirtschaft weithin beklagt werden, eine die Technikfolgenabschätzung *generell ablehnende* Position wieder an Einfluß gewinnt – vor allem in Deutschland –, die schon in der Gründerzeit der TA eine Rolle gespielt hatte und die behauptet, die Technikfolgenabschätzung behindere das Innovationsklima durch einseitige Betonung der potentiellen negativen Folgen der Technik und das Schüren von Technikängsten und erschwere damit die Lösung der akuten Probleme, die die Menschen konkret bedrängen, in erster Linie die Überwindung der Arbeitslosigkeit.

Eine *differenzierter argumentierende* kritische Position erhebt zum einen den Vorwurf, die TA-Praxis sei (immer noch) viel zu sehr auf den Anwendungsbeereich Politik und Administration fixiert, was ihre »praktische Folgenlosigkeit« erkläre; denn der überwiegende Teil der technischen Entwicklung finde ja in der Industrie statt (Ropohl 1996:232; Ropohl 1994; Bröchler/Simonis 1998). Zum anderen wird behauptet, daß das in den späten sechziger und frühen siebziger Jahren in den USA entwickelte Konzept der Technikfolgenabschätzung bis heute

»weitgehend unverändert« die (vorwiegend auf Politikberatung gerichtete) TA-Praxis präge (Bröchler/Simonis 1998:31).

Diese kritischen Positionen beruhen ganz wesentlich auf Unkenntnis bzw. Fehleinschätzungen

- über das heute vorherrschende Verständnis von TA,
- über die Rezeption von Neuorientierungen und Modifizierungen des TA-Konzepts durch die Praxis der politikberatenden TA,
- über die Bedeutung der jeweiligen Rezeptionsbedingungen in den spezifischen Kontexten von Politik, Administration und Wirtschaft für die konkrete Umsetzbarkeit der TA-Idee,
- über das heutige Selbstverständnis der politikberatenden Technikfolgenabschätzung
- sowie über Nutzung und Wirkungen der Arbeitsergebnisse dieses Bereichs der TA-Praxis.

Ich werde dies im folgenden begründen und danach einige kurze Hinweise auf aus meiner Sicht prioritäre inhaltliche Schwerpunkte und Herausforderungen für zukünftige TA-Aktivitäten geben. Abschließend werde ich aus meiner Argumentation einige Schlußfolgerungen für die TA-Debatte vor allem in Deutschland ziehen.

Die Entwicklung zu einem modernen TA-Verständnis

Seit den Anfängen in den späten sechziger und frühen siebziger Jahren haben sich – unter dem Druck von Veränderungen in den gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen und in den Anforderungen aus Wissenschaft und Praxis – das Konzept und die Philosophie der Technikfolgenabschätzung in vielfältiger Weise weiterentwickelt. Viele Akteure haben diesen Entwicklungsprozeß beeinflusst und vorangetrieben. Allgemein formuliert, waren und sind die Bemühungen dieser Akteure darauf gerichtet, die Technikfolgenabschätzung praktikabler, nützlicher und »demokratischer« zu machen. Klar abgrenzbare Phasen oder gar »TA-Generationen« lassen sich in diesem eher wildwüchsigen Prozeß nicht unterscheiden (Hoppe/Grin 1995:3ff; Paschen 1975; Paschen/Petermann 1991:19ff; Paschen/Bechmann/Wingert 1981:57ff; Smits 1994; Smits/Leyten/den Hertog 1994).

Die Technikfolgenabschätzung der 60er und frühen 70er Jahre – oft als »traditionelle« oder auch als »klassische« TA bezeichnet – wird in der Literatur meist charakterisiert als

- systematische, umfassende, antizipative Analyse der potentiellen Auswirkungen der Anwendung von Techniken,
- mit Schwerpunkt bei der Untersuchung der nicht-beabsichtigten negativen Nebenwirkungen und Spätfolgen (»Frühwarnfunktion«),
- verbunden mit dem Anspruch auf wissenschaftliche Objektivität,
- basierend auf dem Glauben an die Möglichkeit umfassender Quantifizierungen und exakter Prognosen auch im gesellschaftlichen Bereich,
- gerichtet vor allem auf die Erhöhung des Rationalitätsniveaus von – im wesentlichen administrativen und politischen – Entscheidungen durch wissenschaftliche Expertise, verknüpft mit einem aus heutiger Sicht naiv anmutenden Vertrauen in die direkte Umsetzbarkeit wissenschaftlicher TA-Ergebnisse in politisches und administratives Handeln.

Die so charakterisierte »traditionelle« Technikfolgenabschätzung mit ihrer Fülle von Ansprüchen hat als Gesamtkonzept nie größere praktische Bedeutung erlangt, zum einen weil die mit der Umsetzung dieses Konzepts verbundenen enormen Theorie-, Methoden- und Datenprobleme die TA-Praxis vollständig überforderten, zum anderen weil der Nutzen dieser folgenzentrierten und stark an naturwissenschaftlichen Wissenschaftlichkeitsvorstellungen orientierten TA bald zunehmend zweifelhafter wurde. Schon das 1972 gegründete OTA setzte sich rasch und in mehrfacher Hinsicht vom »traditionellen« TA-Konzept ab, indem es beispielsweise normative Aspekte (»wünschenswerte Zukünfte«) stärker in den Vordergrund rückte, deutlich Position bezog zugunsten der Entwicklung alternativer Handlungsoptionen (statt »bester Lösungen«) oder die Notwendigkeit der Einbeziehung von »stakeholders« in die TA-Untersuchungen betonte (Andelin 1980:295ff; Gibbons 1983:11ff).

Der bis heute anhaltende Prozeß der Umorientierung und Modifizierung des TA-Konzepts und der TA-Philosophie wurde und wird, wie gesagt, von vielen Einflußfaktoren und vielen Akteuren angetrieben. Die wichtigsten bisherigen (Zwischen-)Ergebnisse dieses Entwicklungsprozesses, dessen Verlauf ich hier nicht im einzelnen nachzeichnen kann, sind nach meiner Einschätzung die folgenden:

1. Neben die Frühwarnung vor potentiellen negativen Technikfolgen (»*Wachhundfunktion*«) sind als weitere gleichrangige Aufgaben des Technology Assessment
 - das Ausloten der Potentiale wissenschaftlich-technischer Entwicklungen und der damit verbundenen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Chancen (»*Spürhundfunktion*«) und
 - die Untersuchung von Faktoren, die die Realisierung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen fördern oder behindern können, getreten (Smits/Leyten 1991).
2. *Gesellschaftliche Probleme, Bedürfnisse und Erwartungen* bilden in zunehmenden Maße den Ausgangspunkt von Technikfolgenabschätzungen (»*probleminduzierte*« TA gegenüber der mehr an der Angebotsseite orientierten »*technikinduzierten*« TA). Die schon vom OTA propagierte TA-Variante des »*normative assessment*«, deren Aufgabe darin besteht, plausible oder wünschenswerte Zukünfte zu entwerfen (Szenarien) und alternative Wege (Optionen, Maßnahmen) zu beschreiben und zu analysieren, auf denen diese Zukünfte erreicht werden können, hat – auch wegen der mit einem solchen Ansatz verbundenen Reduzierung der »*Prognoselast*« – breite Akzeptanz gefunden.
3. Zentrale Zielsetzung moderner Technikfolgenabschätzung ist es,
 - Prozesse der *strategischen Entscheidungsfindung* im Bereich von Forschung und technischer Entwicklung und der Verbesserung von rechtlichen und sonstigen *Rahmenbedingungen* für technische, soziale, organisatorische und institutionelle Innovationen zu unterstützen und
 - zur Gestaltung *wissenschaftlich-technischer* Entwicklungen und ihrer Anwendungsmodalitäten (über die Verbesserung der relevanten Rahmenbedingungen hinaus) beizutragen.
4. Weitgehend geteilt wird heute in der TA Community die Auffassung, daß Technikfolgenabschätzungen in vielen Fällen, zum Beispiel wenn es um Techniken mit potentiell weitreichenden, aber anfangs kaum identifizierbaren und schon gar nicht abschätzbaren langfristigen Auswirkungen geht, nur wirklich erfolgreich sein können, wenn sie nicht als »*Einmalstudien*«, sondern als *Folgen bei Bedarf zu wiederholender Analysen und Bewertungen* konzi-

piert und organisiert werden (wobei die mit einem solchen Vorgehen verbundenen institutionellen, methodischen und praktischen Schwierigkeiten nicht verkannt werden). Diese »prozeßartige« Durchführung von Technikfolgenabschätzungen bietet unter anderem die prinzipielle Möglichkeit, Prognoseirrtümer und Fehleinschätzungen bei der ursprünglichen Abgrenzung des Untersuchungsbereichs einer TA zu korrigieren und die Organisation der TA besser an die Komplexität politischer und unternehmerischer Entscheidungsprozesse anzupassen.

5. Ein hohes Maß an Zustimmung hat inzwischen auch die – schon in der Frühzeit der TA erhobene, aber zunächst ohne größere Resonanz gebliebene – Forderung nach *Beteiligung interessierter und betroffener Einzelpersonen und Gruppen und sogar der allgemeinen Öffentlichkeit* an wichtigen Technikfolgenabschätzungen gefunden. Zur Begründung dieser Forderung wird vor allem angeführt, daß durch die breite Partizipation von Nicht-Fachleuten die kognitiven Grundlagen von Technikfolgenabschätzungen verbessert, ihre Glaubwürdigkeit und Akzeptanz erhöht und ihr Konfliktlösungspotential und ihre politische Legitimation verstärkt werden können. Auf diesem Wege die Technologiepolitik demokratischer zu gestalten, ist ein zunehmend gewichtigeres Argument in der TA-Debatte.
6. Technikfolgenabschätzungen werden heute allgemein als »*wertsensible*« Analysen aufgefaßt, deren Ergebnisse in hohem Maße von den subjektiven Einschätzungen der TA-Analytiker, ihrer Auftraggeber und gegebenenfalls anderer an der Untersuchung Beteiligter abhängen. Auf jeder Stufe der Durchführung von Technikfolgenabschätzungen müssen Werturteile gefällt werden, so z.B. bei den besonders kritischen und ergebnisbestimmenden Festlegungen über die Abgrenzung der Untersuchungsbereiche. Abgrenzungsentscheidungen sind unumgänglich, weil die Forderung nach »umfassender« – im Sinne von »vollständiger« – Analyse schon aus praktischen, aber auch aus prinzipiellen Gründen unerfüllbar ist.

Aus der Einsicht in die entscheidende Rolle, die Interessen, Normen und Werturteile bei der Durchführung von Technikfolgenabschätzungen spielen, ergibt sich unmittelbar die Forderung nach *Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Nachprüfbarkeit* solcher Untersuchungen. Auch die Forderung nach breiter Nicht-Experten-Partizipation findet hierdurch eine wichtige Begründung.

Es gibt in der deutschen und wohl auch in der internationalen TA-Community, und damit meine ich sowohl die Theoretiker als auch die Praktiker der TA, meines Erachtens keine ernsthaften Differenzen darüber, daß alle in diesen sechs Punkten zusammengefaßten Umorientierungen bezüglich der Ziele, Aufgaben und Ansätze der Technikfolgenabschätzung im Prinzip wünschenswerte Weiterentwicklungen des »traditionellen« TA-Konzepts darstellen. Insofern kann man sagen, daß diese Punkte die wesentlichen Elemente eines *modernen, in der TA-Community heute im Grundsatz geteilten TA-Verständnisses* beschreiben. Spezielle »Richtungen« der Technikfolgenabschätzung wie zum Beispiel die »partizipative«, die »innovative« oder die »konstruktive« TA – diese Etikettierungen haben in den letzten Jahre große Publizität gewonnen – rücken bestimmte dieser Elemente besonders in den Vordergrund; bei den genannten Beispielen sind dies die »Beteiligung der Öffentlichkeit (Laien)« und die »begleitende (sozial- und umweltverträgliche) Gestaltung« von Prozessen der Technikentwicklung und -anwendung.

Zur Umsetzung des modernen TA-Konzepts in spezifischen Kontexten

Das geschilderte moderne TA-Konzept ist zweifellos weitaus nützlicher, praktikabler und »demokratischer« als das »traditionelle«. Die politikberatende TA hat von Anfang an wesentliche Anstöße zu seiner Entwicklung gegeben. Sie hat Neuorientierungen und Modifikationen des traditionellen Konzepts in ihren spezifischen Anwendungskontexten umgesetzt, unter Berücksichtigung der jeweiligen Randbedingungen. Dies gilt insbesondere auch für die parlamentarischen TA-Institutionen, also das Office of Technology Assessment des US-amerikanischen Kongresses und später die Einrichtungen des EPTA (European Parliamentary Technology Assessment)-Netzwerks (Vig/Paschen 1999).

Das *Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)* mag als Beispiel dienen. Die Technikfolgenabschätzungen des TAB umfassen in der Regel Analysen sowohl zu den (positiven und negativen) Auswirkungen als auch zu den Potentialen, Chancen und Realisierungsproblemen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen. Sie haben häufig den Charakter normativer Assessments durch die Verwendung alternativer Szenarien als Ausgangsbasis für die Analyseprozesse. Alle TAB-Projekte sind zentral ausgerichtet auf die Unterstützung des Parlaments bei strategischen forschungs- und technologiepolitischen Weichenstellungen und bei der Gestaltung der Rahmenbedingungen für Prozesse

der Technikentwicklung und der Innovation (im weitesten Sinne). Das TAB führt seine Projekte in enger Kommunikation und Interaktion mit den parlamentarischen Adressaten durch; die Beteiligung interessierter und betroffener gesellschaftlicher Gruppen wird über Workshops, projektbegleitende Beratungsgremien u.ä. erreicht. Große Aufmerksamkeit wird der Phase der weiteren parlamentarischen Behandlung formal abgenommener TAB-Berichte in den Ausschüssen und im Plenum des Bundestages gewidmet, um die Nutzung der Arbeitsergebnisse des TAB durch die Abgeordneten zu unterstützen und zu verstärken. Bei der Projektdurchführung und der Abfassung der Ergebnisberichte sorgt das TAB für ein hohes Maß an Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Nachprüfbarkeit: Werturteile, Annahmen, notwendige Auswahl- und Abgrenzungsentscheidungen sowie deren Begründungen werden offengelegt (Paschen 1998).

Wie man sieht, hat das TAB viele Elemente des modernen TA-Konzepts in seine Praxis umgesetzt; sein TA-Verständnis ist *weit entfernt vom »traditionellen« TA-Konzept*, wie ich es zuvor beschrieben habe.

Andererseits sind der Umsetzung des modernen TA-Konzepts im Deutschen Bundestag in einigen Punkten auch Grenzen gesetzt, die sich aus den *spezifischen Bedingungen* dieses Anwendungskontextes ergeben. So gehört die unmittelbare Gestaltung von Prozessen der Technikentwicklung und -anwendung natürlich nicht zu den Aufgaben des Deutschen Bundestages und infolgedessen auch nicht zu den Aufgaben der dort institutionalisierten Technikfolgenabschätzung. Die »prozeßartige« Durchführung von Technikfolgenabschätzungen, d.h. ihre Organisation als Abfolge von bei Bedarf zu wiederholenden Analysen und Bewertungen, ist mit den Arbeitsweisen und -abläufen des Bundestages nur schwer in Einklang zu bringen. Auf Schwierigkeiten stößt in der politischen Wirklichkeit des Bundestages auch der Gedanke einer breiten aktiven Bürgerbeteiligung an den Projekten des TAB, weil viele Parlamentarier hierin das Infragestellen der Entscheidungshoheit durch Wahl legitimierter Abgeordneter sehen. Hier zeigt sich besonders deutlich, daß die Bedingungen für die Umsetzung der verschiedenen Elemente des modernen TA-Konzeptes in einem gegebenen Anwendungsbereich (wie der nationalen Legislative) von Land zu Land sehr unterschiedlich sein können, weil sie in hohem Maße von kulturellen Einflüssen, institutionellen Traditionen und nationalen Politikstilen bestimmt werden. So ist beispielsweise die politische Kultur Dänemarks traditionell viel stärker geprägt von Vorstellungen politischer Gleichheit und aktiver Bürgerbeteiligung, als dies etwa in Deutschland der Fall ist. Die *TA-Einrichtung beim dänischen Parlament* (Teknologirådet bzw.

Danish Board of Technology) versteht und organisiert daher – im Gegensatz zum TAB – ihre Technikfolgenabschätzungen durchweg als »offene« Prozesse, in die die Öffentlichkeit einzubeziehen ist und die zum Ziel haben, die öffentliche Diskussion über Fragen des technischen Wandels zu fördern und gesellschaftlichen Konsens in diesen Fragen zu erreichen (diskursives Modell).

Was ich am Beispiel der TA-Praxis des Deutschen Bundestages gezeigt habe, gilt für alle Anwendungskontexte: Die Umsetzbarkeit der verschiedenen Elemente des TA-Konzepts hängt wesentlich von den jeweiligen spezifischen Rezeptionsbedingungen ab. Dabei wird sich der TA-Analytiker damit abfinden müssen, daß das Gewicht seiner Argumente meist nicht genügt, um in bezug auf die TA-Umsetzung »widerständige« Bedingungen zu verändern, selbst wenn dies aus seiner Sicht durchaus im Interesse der jeweiligen Adressaten der TA läge; vielmehr wird er dann akzeptieren müssen, daß solche Bedingungen entsprechende Anpassungen bzw. Einschränkungen des TA-Konzepts erforderlich machen.

Auf die *unmittelbare begleitende Gestaltung* von Prozessen der Technikentwicklung und -anwendung zielende »Richtungen« der Technikfolgenabschätzung haben naturgemäß einen engen Bezug zu dem Bereich, in dem Technikentwicklung vornehmlich stattfindet, nämlich dem Bereich der Industrie, und sind mit den Umsetzungsbedingungen dieses Bereichs sehr direkt konfrontiert. Zu diesen gestaltungsorientierten TA-Varianten zählen vor allem das bereits erwähnte *Constructive Technology Assessment (CTA)*, ein wesentlicher holländischer Beitrag zur Weiterentwicklung des »traditionellen« TA-Konzepts (der ähnlich begründet wird wie die vor allem in Deutschland betriebene Technikgeneseforschung), und die seit Jahren von Günter Ropohl propagierte, sich von der angeblich stets nur »reaktiven« politikberatenden TA absetzende »innovative« *Technikbewertung*. Die Bedingungen für die Umsetzung dieser und ähnlicher TA-Varianten sind äußerst problematisch: Je weitreichender die unmittelbaren Gestaltungsanforderungen, desto stärker mit hoher Wahrscheinlichkeit die Widerstände besonders bei Unternehmen, Branchen, Verbänden. Es verwundert daher nicht, daß es bisher mit der praktischen Anwendung solcher gestaltungsorientierter TA-Varianten nicht weit her zu sein scheint. Verwunderlich ist allerdings, daß die jeweiligen Protagonisten die Bedingungen für die praktische Umsetzung der von ihnen propagierten TA-Varianten nur relativ wenig thematisieren (Bröchler/Simonis 1998; Büllingen 1997; Grin/van de Graaf/Hoppe 1997; Hack 1995; Köberle/Gloede/Hennen 1997; Ropohl 1996).

Zum heutigen Selbstverständnis politikberatender Technikfolgenabschätzung

Die Möglichkeiten von Politik und Administration, Prozesse der technischen Entwicklung und der Innovation zu beeinflussen, liegen, jedenfalls in Deutschland, ganz überwiegend im Bereich der *indirekten Steuerung* – im Gegensatz zur unmittelbaren begleitenden Gestaltung solcher Prozesse. Zu diesen staatlichen Einflußmöglichkeiten, die in ihrer Vielfalt und Bedeutung gerade auch von Kritikern der politikberatenden Technikfolgenabschätzung offenbar häufig unterschätzt werden, gehören insbesondere die Gestaltung der rechtlichen, wirtschaftlichen, institutionellen und sonstigen Rahmenbedingungen für Technikentwicklung und Innovation sowie der wissenschaftlich-technischen und Ausbildungs-Infrastruktur; forschungs- und technologiepolitische Weichenstellungen, Langfristorientierungen und Grundsatzentscheidungen; die gezielte Förderung spezifischer Forschungsprogramme und der Entwicklung und Diffusion umweltverträglicher und gesellschaftlich akzeptabler Techniklinien; sowie die Initiierung und Unterstützung am gesellschaftlichen Bedarf orientierter technischer und sonstiger Lösungen für soziale, wirtschaftliche und ökologische Probleme.

Die Beratung und Unterstützung staatlicher Institutionen bei der Wahrnehmung der genannten Steuerungsmöglichkeiten ist die *zentrale Aufgabenstellung der politikberatenden Technikfolgenabschätzung in Deutschland*, wie ein Blick auf die Arbeitsprogramme wissenschaftlicher Arbeitsgruppen und Institute, die im Bereich der politikberatenden TA tätig sind – beispielsweise des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag –, bestätigt. Angesichts der großen Bedeutung, die diesen indirekten staatlichen Steuerungsmöglichkeiten im Bereich der technischen Entwicklung und der Innovation grundsätzlich beizumessen ist, bildet dieser Typ von Technikfolgenabschätzung *zu Recht* einen wichtigen programmatischen Schwerpunkt der TA-Praxis in Deutschland. Andere Aktivitätsfelder der Technikfolgenabschätzung sind von ihrer Aufgabenstellung her jedoch als *nicht weniger wichtig* einzustufen, so zum Beispiel – und vor allem – solche TA-Aktivitäten, die auf die unmittelbare begleitende Gestaltung von Prozessen der Technikentwicklung und der Innovation gerichtet sind. Dies wird auch von den Wissenschaftlern und wissenschaftlichen Einrichtungen, die sich vorrangig mit politikberatender TA befassen, durchweg so gesehen: Sie beanspruchen gegenüber den genannten und anderen Aktivitätsfeldern der TA in keiner Hinsicht eine Vorrangstellung.

Gemessen am Mittel- und Personaleinsatz dürfte die politikberatende TA derzeit wohl der umfangreichste Bereich der TA-Praxis in Deutschland sein, wenngleich das Fehlen klarer und einheitlicher Definitionen und Abgrenzungskriterien sowie die Schwierigkeiten des Informationszugangs, vor allem im Bereich der Wirtschaft, zuverlässige Vergleiche praktisch unmöglich machen. Aber auch in diesem noch relativ gut ausgestatteten Aktivitätsfeld der Technikfolgenabschätzung reichen die zur Verfügung stehenden Mittel für eine adäquate Bearbeitung der vielfältigen Aufgaben insgesamt keineswegs aus.

Zur Nutzung und zu den Wirkungen der Ergebnisse politikberatender Technikfolgenabschätzung

Bei meiner kurzen – und natürlich sehr selektiven – Erörterung der Frage nach den Nutzungen und Wirkungen der Ergebnisse politikberatender Technikfolgenabschätzung stütze ich mich vor allem auf entsprechende Analysen zu einigen TA-Projekten des seit fast zehn Jahren von mir geleiteten Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. Für die Projekte des TAB kann ich diese schwierige Frage am ehesten beurteilen.

Für die Arbeitsergebnisse des TAB bestehen insofern *grundsätzlich recht günstige Nutzungs- und Wirkungsvoraussetzungen*, als die parlamentarische Behandlung abgeschlossener TA-Projektberichte eng in die regulären Beratungsabläufe des Bundestages eingebunden ist. Nach der formalen Abnahme des Abschlußberichtes zu einem TA-Projekt des TAB durch den zuständigen Ausschuß und seiner Veröffentlichung als Bundestagsdrucksache erfolgt die Behandlung des Berichts im Bundestag in der Regel in folgenden Schritten (Paschen 1998):

- Einbringung des Berichts in das Plenum (mit Vorschlägen für die Überweisung an die Ausschüsse) und »erste Lesung«
- Überweisung an die Ausschüsse (federführend und mitberatend)
- Beratung in den Ausschüssen
- Der federführende Ausschuß kann eine Beschlußempfehlung formulieren.
- Mitberatende Ausschüsse können Stellungnahmen abgeben und dem federführenden Ausschuß übermitteln.
- Abschließende Debatte und Beschlußfassung im Plenum
- Sie erfolgt in den Fällen, in denen der federführende Ausschuß eine Beschlußempfehlung mit Bericht vorlegt.

Es ist also zu unterscheiden zwischen Projekten, die zu Parlamentsbeschlüssen geführt haben, und solchen, bei denen dies nicht der Fall ist.

Zu den TA-Projekten des TAB, die zu Beschlüssen des Deutschen Bundestages aufgrund von Beschlußempfehlungen des jeweiligen federführenden Ausschusses geführt haben, gehört beispielsweise die Untersuchung zum deutschen *Hyperschalltechnologie (HST)-Förderprogramm (Sängerstudie)*, dem Anfang der 90er Jahre große forschungs-, technologie- und industriepolitische Bedeutung beigemessen wurde. Der 1992 vorgelegte Projektbericht des TAB veranlaßte den Bundestag unter anderem, den damaligen Bundesminister für Forschung und Technologie aufzufordern, das HST-Programm inhaltlich erheblich zu modifizieren. Das Ministerium bestätigte später die Neuausrichtung des Programms entsprechend dem Beschluß des Bundestages und den Vorgaben der TAB-Studie (Deutscher Bundestag 1993).

Ein weiteres Beispiel für ein TAB-Projekt mit anschließender parlamentarischer Beschlußfassung ist die Untersuchung zum Thema »*Multimedia*«, die 1995 abgeschlossen wurde. Nach Einschätzungen aus dem Bundestag hat diese Studie »entscheidende Anstöße« gegeben für eine »breite gesellschaftspolitische Debatte in Deutschland« zu diesem Thema; sie hat dazu beigetragen, daß die Einsetzung einer Enquete-Kommission des Bundestages »Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft« zustande kam; und sie führte 1997 zu einem Bundestagsbeschluß, in dem die Bundesregierung unter anderem aufgefordert wurde, einheitliche rechtliche Rahmenbedingungen für die Nutzung neuer Informations- und Kommunikationsdienste zu schaffen (Deutscher Bundestag 1995a).

Bei einer ganzen Reihe von Abschlußberichten zu TA-Projekten des TAB haben die beteiligten Ausschüsse nach meist intensiven Beratungen aber lediglich »Kenntnisnahme« beschlossen und damit den parlamentarischen Beratungsprozeß offiziell beendet. Nutzungen von Arbeitsergebnissen des TAB und daraus resultierende Wirkungen innerhalb und außerhalb des Parlaments sind aber keineswegs an formale Bundestagsbeschlüsse gebunden, wie sich anhand der meisten der offiziell nur »zur Kenntnis genommenen« TAB-Berichte leicht belegen läßt. Beispiele hierfür sind unsere Studien »Grundwasserschutz und Wasserversorgung« und »Neue Werkstoffe«. Erkenntnisse aus der Untersuchung zum Problembereich *Grundwasserschutz und Wasserversorgung* sind – nach Aussagen des damaligen parlamentarischen Staatssekretärs beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit anläßlich einer Debatte im Plenum des Bundestags im Januar 1995 – schon während der Projektbearbeitung in Ent-

scheidungen des Ministeriums eingeflossen. Ergebnisse dieses Projektes haben auch bei der Novellierung des Bodenschutzgesetzes, bei den Beratungen zur Sanierung der Braunkohlengebiete in den Neuen Bundesländern und bei der Auflage eines Förderprogramms für die dortigen Bergbaufolgelandschaften eine Rolle gespielt (Deutscher Bundestag 1994). Das 1994 abgeschlossene Projekt des TAB zum Thema »*Neue Werkstoffe*« hat die Gestaltung des Matech-Programms der Bundesregierung in vielfacher Weise erheblich beeinflusst.

Ich habe für die ausgewählten TA-Projekte des TAB nur solche Nutzungen und Wirkungen dargestellt, die relativ klar erkennbar und belegbar sind, jedenfalls für die an den Projekten Beteiligten. Diese Nutzungen und Wirkungen sind wichtig. Sie stellen jedoch jeweils nur einen (mehr oder weniger großen) Ausschnitt aus dem komplexen Gesamtspektrum direkter und indirekter, kurz- und langfristiger, schon eingetretener und noch erwarteter Nutzungen und Wirkungen der Projekte dar, welches sich – und das gilt generell für alle großen TA-Projekte im Anwendungsbereich von Politik und Administration – aber selbst mit erheblichem Aufwand nur sehr unvollständig bestimmen läßt. Zu verweisen ist in diesem Zusammenhang beispielsweise auf die Schwierigkeit des Nachweises sogenannter »konzeptioneller« Nutzungen, die auf die Vermittlung von Orientierungswissen, die Steigerung des Problembewußtseins und der Problemlösungskompetenz, die Eröffnung zusätzlicher Beurteilungsdimensionen u.ä. hinauslaufen und die durchaus bedeutsamer sein können als »instrumentelle« Nutzungen im Zusammenhang mit konkreten Entscheidungssituationen.

Die Komplexität des Spektrums der Nutzungen und Wirkungen von Projekten der politikberatenden Technikfolgenabschätzung ergibt sich vor allem daraus, daß, wie man aus vielen Untersuchungen und Erfahrungsberichten zur wissenschaftlichen Politikberatung ja weiß, die Wege von der Erstellung wissenschaftlicher Expertisen über deren Nutzung durch die politischen Adressaten bis hin zu daraus resultierenden Wirkungen in den meisten Fällen nicht »linear« und »bruchlos« verlaufen, daß längerfristige »Sickereffekte« für solche Prozesse typischer sind als eindeutig und kurzfristig nachweisbare Ursache-Wirkungszusammenhänge (*Petermann in diesem Band*).

Insgesamt gesehen ist die bisherige »Erfolgsbilanz« des TAB als zufriedenstellend einzuschätzen. Sie ist aber noch erheblich verbesserungsfähig. Ähnlich zu beurteilen sind nach meinen Informationen die schon vor dem TAB etablierten parlamentarischen TA-Einrichtungen in Frankreich (Office Parlementaire d’Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques), den Niederlanden (Rathenau

Institut), Dänemark (Technologirådet) und Großbritannien (Parliamentary Office of Science and Technology). Für darüber hinausgehende generellere Aussagen über die Nutzungen und Wirkungen der Ergebnisse von TA-Projekten im Bereich von Politik und Administration fehlt mir weitgehend das dafür erforderliche Insider-Wissen.

Inhaltliche Schwerpunkte zukünftiger TA-Aktivitäten

Es geht mir hier nicht um die Aufstellung einer detaillierten Themenliste für zu bearbeitende TA-Projekte. Ich möchte vielmehr in genereller Form auf zwei aus meiner Sicht prioritäre Herausforderungen hinweisen, denen sich die Technikfolgenabschätzung in Zukunft verstärkt und systematischer als bisher zu stellen haben wird.

Die Technikfolgenabschätzung wird signifikante Beiträge zu liefern haben für die Bewältigung der zentralen und langfristigen gesellschaftlichen Zukunftsaufgabe, das *Leitbild einer ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltigen Entwicklung umzusetzen*. Der Erfolg der Bemühungen um die Umsetzung dieses Leitbildes wird nämlich wesentlich, wenn auch keineswegs allein, vom erfolgreichen Einsatz neuer und verbesserter Technologien abhängen. Die Potentiale solcher technologischer Innovationen – wie im übrigen auch von sozio-ökonomischen und organisatorisch-institutionellen Innovationen – zur Erreichung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Ziele einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen, müssen abgeschätzt und bewertet werden. Mit der Realisierung von Innovationen potentiell verbundene Implementationsprobleme und Nebenwirkungen sind ebenso zu untersuchen wie daraus resultierende Steuerungs- und Gestaltungsaufgaben. Für solche Untersuchungen bietet die Technikfolgenabschätzung ein geeignetes Analysekonzept und -instrumentarium.

Eine zweite Forderung an die Technikfolgenabschätzung – eng mit der zuvor dargestellten verbunden – lautet: TA-Projekte müssen *zunehmend »grenzüberschreitend« angelegt werden*. Dies folgt zwingend aus der globalen Natur der anstehenden Probleme – und der Möglichkeiten, sie zu lösen – in für das Funktionieren von Gesellschaften zentralen Bereichen wie zum Beispiel dem Personen- und Güterverkehr, der Telekommunikation und dem Umweltschutz, aus der zunehmenden Verlagerung von Regulierungszuständigkeiten auf die Ebene der Europäischen Union, aus der geplanten Ost-Erweiterung der EU, die neue Probleme in den Bereichen von technologischer Innovation, Investition und Regulie-

rung mit sich bringen wird, und aus der allgemeinen ökonomischen Globalisierung.

Allerdings sprechen gewichtige Gründe dagegen, nationale – z.B. parlamentarische – TA-Einrichtungen *durch TA-Einrichtungen auf europäischer Ebene abzulösen*. Vor allem die sozialen Implikationen der Entwicklung und des Einsatzes von Techniken lassen sich oft besser auf der Ebene einzelner Länder erkennen. Gruppen von interessierten und betroffenen Bürgern organisieren sich am effektivsten auf nationaler Ebene.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

- Die Behauptung, die Technikfolgenabschätzung *behindere das Innovationsklima* durch einseitiges Hervorheben der Risiken der Technik und das Schüren von Technikängsten und erschwere dadurch die Lösung akuter gesellschaftlicher Probleme, statt sie zu unterstützen, findet in ihrer Pauschalität keine Begründung im heutigen modernen Verständnis von TA, über dessen wesentliche Elemente in der deutschen und auch der internationalen TA-Community grundsätzliche Einigkeit besteht, und läßt sich auch nicht durch die Ergebnisse der heutigen TA-Praxis belegen.
- Unbegründet ist auch der vor allem gegen die politikberatende Technikfolgenabschätzung gerichtete pauschale Vorwurf, sie *halte weitgehend am TA-Konzept der sechziger und frühen siebziger Jahre fest*. Diese Kritik nimmt einerseits nicht zur Kenntnis, daß die politikberatende TA selbst erheblich zur Weiterentwicklung des »traditionellen« TA-Verständnisses beigetragen und viele Elemente des modernen TA-Konzepts in ihren spezifischen Anwendungskontexten umgesetzt hat. Dies gilt besonders für die parlamentarischen TA-Einrichtungen. Verträte beispielsweise das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag das »traditionelle« TA-Konzept, so hätte es mit großer Wahrscheinlichkeit nicht einmal die dreijährige Probezeit (1990-1993) überlebt.

Andererseits läßt diese Kritik unberücksichtigt, daß die konkrete Umsetzung der verschiedenen Elemente des modernen TA-Konzepts nicht allein von den Wünschen und Bemühungen der TA-Analytiker abhängt, sondern ganz wesentlich auch von den spezifischen Bedingungen der jeweiligen Anwendungskontexte, beispielsweise des Deutschen Bundestages. »Widerständige«

Umsetzungsbedingungen können meist nicht verändert werden, sondern erfordern gegebenenfalls entsprechende Anpassungen des TA-Konzepts.

- Bestimmte TA-Varianten – beispielsweise das »Constructive Technology Assessment«, die »innovative Technikbewertung« oder neuerdings die »innovationsorientierte Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung« (Bröchler/Simonis 1998) – zielen auf die unmittelbar begleitende Gestaltung von Prozessen der Technikentwicklung und -anwendung. Die sehr problematischen Umsetzungsbedingungen für solche und ähnliche TA-Varianten, die bisher noch wenig angewandt worden sind bzw. sich noch im Stadium der »Verkündigung« befinden, müssen sehr viel *intensiver thematisiert und kritisch diskutiert werden*, als dies bisher der Fall gewesen ist. Es ist auch hier ein beschwerlicher Weg vom theoretischen Entwurf zur konkreten Umsetzung.
- Von einer *zu starken Fixierung der TA-Praxis auf den Staat* kann heute, jedenfalls in Deutschland, keine Rede sein. Zum einen bildet die politikberatende TA angesichts der großen Bedeutung, die den (indirekten) staatlichen Steuerungsmöglichkeiten im Bereich der technischen Entwicklung und der Innovation zukommt, *zu Recht* einen wichtigen programmatischen Schwerpunkt der TA-Praxis in Deutschland. Zum anderen wird von den Wissenschaftlern und wissenschaftlichen Einrichtungen, die auf dem Gebiet der politikberatenden TA tätig sind, keinerlei Vorrang ihres Betätigungsfeldes gegenüber anderen Aktivitätsfeldern der Technikfolgenabschätzung beansprucht. Und schließlich reichen auch im Bereich der politikberatenden TA die verfügbaren Mittel nicht aus, um die vielfältigen Aufgaben adäquat bearbeiten zu können.
- Die *politikberatende Technikfolgenabschätzung pauschal als »folgenlos« abzuqualifizieren*, ist nicht gerechtfertigt. Es gibt zahlreiche Beispiele von TA-Projekten im Anwendungsbereich von Politik und Administration, bei denen wichtige Nutzungen und Wirkungen klar erkennbar und belegbar sind. Erfahrungsgemäß sind große Projekte darüber hinaus in der Regel mit einer Fülle von indirekten und langfristigen Nutzungen und Wirkungen verbunden, die sich selbst mit großem Aufwand nur unvollständig belegen lassen.
- Meine Ausführungen zum modernen TA-Verständnis, zur Umsetzung des modernen TA-Konzepts in spezifischen Anwendungskontexten sowie zum heutigen Selbstverständnis politikberatender Technikfolgenabschätzung sollten deutlich gemacht haben, daß sowohl die verschiedenen konzeptionellen »Richtungen« der TA als auch die konkreten TA-Aktivitäten in den verschiedenen Anwendungsfeldern eher in einem *Ergänzungsverhältnis zueinander*

stehen als in einem Konkurrenzverhältnis. Die gerade in Deutschland häufig stattfindenden »Grabenkämpfe« zwischen konzeptionellen »Richtungen« bzw. zwischen Aktivitätsfeldern der TA sind daher ebenso unverständlich wie unnötig. Sie sind auf jeden Fall wenig hilfreich, wenn es darum geht, den hohen Anforderungen gerecht zu werden, die im Zusammenhang mit der Umsetzung des Leitbilds einer nachhaltigen Entwicklung in Zukunft an die Technikfolgenabschätzung gestellt werden.

Ich plädiere nachdrücklich dafür, Konfrontation zu ersetzen durch *wechselseitige Anerkennung von Arbeitsgebieten* und von damit verbundenen unterschiedlichen *konzeptionellen Orientierungen*, ausgehend von einem gemeinsamen modernen Grundverständnis von Technikfolgenabschätzung. Ich plädiere weiterhin dafür, die vielfältigen Aktivitäten der TA-Praxis besser zu koordinieren und zu verknüpfen – unter Einbeziehung der internationalen Ebene – und *projektbezogene Kooperationen* mehr als bisher zu fördern. Nur so kann die Technikfolgenabschätzung ihre »eigene spezifische Identität« (Smits/Leyten/den Hertog 1994:26) gewinnen, die sie dringend benötigt.