

Dezember 1999



TAB

TAB-intern	3	<i>TAB-aktuell</i>
Schwerpunkt: TA-Konzepte	4	<i>Eine kurze Geschichte der TA-Konzepte</i>
	12	<i>Technikfolgen-Abschätzung – "zu spät"?</i>
TA-Projekte	16	<i>Kernenergieausstieg und Regenerative Energieträger</i>
	18	<i>Bioenergieträger und Entwicklungsländer Chancen für den Klimaschutz</i>
	20	<i>Innovative Regionalentwicklung: Tourismus in National- und Naturparks</i>
	22	<i>Entwicklungstendenzen: Was werden wir in Zukunft essen?</i>
	24	<i>Arbeitsplätze durch Umweltschutz?</i>
	26	<i>Umwelt und Gesundheit: Keine Patentrezepte in Sicht</i>
Monitoring	29	<i>Xenotransplantation: Eine öffentliche Diskussion anstoßen</i>
	30	<i>Transgene Pflanzen: Perspektiven der Regulierung</i>
TA-Aktivitäten im In- und Ausland	31	<i>Schweizer TA-Studie zu fortgeschrittenen Nuklearsystemen</i>
	33	<i>Cyberscience: Die Wissenschaft im Zeitalter der I&K-Technologien</i>
Verfügbare Publikationen	35	



TAB

Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag



TAB

Brief Nr. 17

Arbeitsbereiche und Projekte des TAB

Leiter
Stellvertreter

*Prof. Dr. Herbert Paschen
Dr. Thomas Petermann*

Sekretariat

*Kirsten Lippert
Gaby Rastätter*

TA-Projekte

Umwelt und Gesundheit

*Dr. Rolf Meyer
Dr. Arnold Sauter*

Klonen von Tieren

*Dr. Christoph Revermann
Dr. Leonhard Hennen*

Brennstoffzellen-Technologie

*Dr. Dagmar Oertel
Torsten Fleischer*

Bioenergieträger und Entwicklungsländer

Dr. Rolf Meyer

Die Entwicklung des Tourismus in National- und Naturparken.
Wechselwirkungen und Kooperationsmöglichkeiten von Naturschutz und regionalem Tourismus

*Dr. Christoph Revermann
Dr. Thomas Petermann*

Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen

*Dr. Rolf Meyer
Dr. Arnold Sauter*

Elektrizitätsversorgung in Deutschland während eines Ausstiegs aus der Kernenergienutzung und danach

*Prof. Dr. Herbert Paschen
Torsten Fleischer
Dr. Dagmar Oertel*

Perspektiven regenerativer Energien

*Prof. Dr. Herbert Paschen
Torsten Fleischer
Dr. Dagmar Oertel*

Folgen von Umwelt- und Ressourcenschutz für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung

Dr. Leonhard Hennen

Monitoring-Vorhaben

Gendiagnostik/Gentherapie

*Dr. Leonhard Hennen
Dr. Christoph Revermann
Dr. Arnold Sauter*

Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik

Dr. Leonhard Hennen

Nachwachsende Rohstoffe

Dr. Rolf Meyer

Risikoabschätzung und Nachzulassungs-Monitoring Transgener Pflanzen

*Dr. Arnold Sauter
Dr. Rolf Meyer*

Xenotransplantation (TA-Monitoring)

*Dr. Thomas Petermann
Dr. Arnold Sauter*

Funktionelle Lebensmittel/Functional Food (TA-Monitoring)

Dr. Arnold Sauter

Konzepte und Methoden

Diskurse und TA

Dr. Leonhard Hennen

Methodische Ansätze der Innovationsforschung und ihre Bedeutung für die Technikfolgen-Abschätzung am Beispiel der Telekommunikation

Dr. Thomas Petermann

*** aktuell *** aktuell *** aktuell ***

... an der Spree

Am 1. September dieses Jahres hat das TAB sein neues Domizil in Berlin-Mitte bezogen. Reichstag und die Büros der Bundestagsabgeordneten sind von hier aus rasch zu erreichen, eine wichtige Voraussetzung für unsere auf Kommunikation mit dem Parlament angewiesene Arbeit.

Unsere Arbeitsräume sind wieder eingerichtet, die meisten Kartons ausgepackt, und die Kommunikationsinfrastruktur funktioniert zufriedenstellend. Und so sind wir erreichbar:

Neue Schönhauser Str. 10
10178 Berlin
Tel.: 030/28491-0
Fax: 030/28491-119
E-mail: buero@tab.fzk.de
Internet: <http://www.tab.fzk.de>

Neue Projekte

Unmittelbar vor der Sommerpause hatte der Bundestag eine Reihe von Themen zur Bearbeitung durch das TAB beschlossen. Die Themenbearbeitung ist mittlerweile intensiviert worden. Im einzelnen handelt es sich um folgende *TA-Projekte* bzw. *Monitoring-Vorhaben*:

- Elektrizitätsversorgung in Deutschland während eines Ausstiegs aus der Kernenergienutzung und danach
- Perspektiven regenerativer Energien
- Bioenergieträger und Entwicklungsländer
- Die Entwicklung des Tourismus in National- und Naturparks
- Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage
- Folgen von Umwelt- und Ressourcenschutz für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung
- Sachstandsanalyse zur Risikoabschätzung und zum Nachzulassungs-Monitoring transgener Pflanzen.

Alle neuen Projekte werden im vorliegenden TAB-Brief vorgestellt. Die Vorhaben des TAB werden mit dem Ziel der "Politikberatung" durchgeführt, sie sind ausgerichtet auf die Unterstützung des Parlaments bei strategischen for-

schungs- und technologiepolitischen Weichenstellungen und bei der Gestaltung der Rahmenbedingungen für Prozesse der Technikentwicklung und der Innovation.

Schwerpunktthema

Im Schwerpunktthema dieses TAB-Briefes wird dieses auf den speziellen Anwendungskontext der Politik bezogene TA-Verständnis in den größeren Diskussionszusammenhang der konzeptionellen Grundlagen der TA-Praxis in unterschiedlichen Anwendungsfeldern gestellt. Die Artikel sollen einen Diskussionsbeitrag zur Umsetzung des (modernen) TA-Konzepts in spezifischen Anwendungskontexten sowie zum heutigen Selbstverständnis politikberatender Technikfolgen-Abschätzung liefern. Auch soll deutlich gemacht werden, daß sowohl verschiedene konzeptionelle Strömungen der TA als auch die konkreten TA-Aktivitäten in den verschiedenen Anwendungsfeldern eher in einem Ergänzungsverhältnis zueinander stehen (sollten) als in einem Konkurrenzverhältnis. Im übrigen gilt, daß die konkrete Umsetzung der verschiedenen Elemente eines modernen TA-Konzepts nicht allein von den Wünschen und Bemühungen der "TA-Analysiker" abhängt, sondern ganz wesentlich auch von den spezifischen Bedingungen der jeweiligen institutionellen Kontexte, beispielsweise denen des Deutschen Bundestages.

Der Schwerpunkt bietet zum einen einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Konzeptdiskussion in der mittlerweile rund 30jährigen Geschichte der Technikfolgenabschätzung. Rolf Meyer stellt wichtige TA-Konzepte kurz vor und diskutiert Gemeinsamkeiten und Unterschiede anhand wichtiger Problembereiche der TA. Im zweiten Beitrag setzt sich Leonhard Hennen mit den in der letzten Zeit sich mehrenden Wortmeldungen in der "TA-Debatte" auseinander, die – in Absetzung von der klassischen politikberatenden TA – eine grundsätzliche Neuorientierung von Technikfolgen-Ab-

schätzung fordern, und nimmt insbesondere das Konzept einer "innovationsorientierten TA" unter die Lupe.

Aktivitäten/Veranstaltungen

Im Projekt "Brennstoffzellen-Technik" hat das TAB am 26. Oktober in Berlin einen Workshop mit Vertretern aus Politik, Administration und Wissenschaft durchgeführt. Erfreulich und anregend waren die Anwesenheit und konstruktiven Beiträge zahlreicher Vertreter der Industrie. Der Schwerpunkt dieser Veranstaltung lag auf der Diskussion von Chancen und Möglichkeiten der Brennstoffzellen-Technik. Hierzu wurden ausgewählte Ergebnisse einer vergleichenden Analyse des Einsatzes von Brennstoffzellen in ihrem potentiellen Umfeld von den durch das TAB beauftragten Gutachtern vorgestellt. Themen waren der Einsatz von Brennstoffzellen in der öffentlichen Stromversorgung sowie in privaten Haushalten. Intensiv diskutiert wurde über den Einsatz von Brennstoffzellen in Straßenfahrzeugen. Der Workshop war der vorläufige Schlußpunkt des Projektes, in dem nun die Abfassung des Endberichtes verbunden mit einer intensiven Review-Phase ansteht.

Neue Veröffentlichungen

Seit Juni dieses Jahres gibt es vier neue Veröffentlichungen (s. "Verfügbare Publikationen"), und zwar

- das TAB-Hintergrundpapier "Funktional Food – Funktionelle Lebensmittel",
- die TA-Vorstudie "Neue Materialien zur Energieeinsparung und zur Energieumwandlung",
- im Rahmen der Monitoring-Reihe "Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Wohnungsbau" und
- der Tätigkeitsbericht für die Zeit von September 1997 bis August 1998.

*Das TAB wünscht
allen Leserinnen und Lesern
ein Gesundes Neues Jahr*

TA-Konzepte

Eine kurze Geschichte der TA-Konzepte

Technikfolgen-Abschätzung (TA) blickt mittlerweile auf eine rund 30jährige Geschichte zurück. In dieser Zeit haben sich TA-Konzeption und TA-Praxis verändert und weiterentwickelt, vor allem aber sind sie vielfältiger geworden. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von TA-Konzepten. Neben Technikfolgen-Abschätzung ist von Technikfolgenforschung, Technikbewertung, Technikfolgenbeurteilung usw. die Rede, außerdem schmückt man TA mit Zusätzen wie innovativ, partizipativ u.a. Diese unterschiedlichen Begriffe stehen einerseits für auseinanderstrebende konzeptionelle Verständnisse und andererseits für die Ausweitung und Ausdifferenzierung der TA-Praxis. In diesem Beitrag soll ein Überblick über die Entwicklung der Konzeptdiskussion gegeben und sollen wichtige TA-Konzepte kurz vorgestellt sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede anhand wesentlicher Problembeispiele diskutiert werden.

Wiederholt wurde versucht, verschiedene Phasen bzw. Generationen von TA-Konzepten zu erkennen. Da aber bisher keine überzeugende und allgemein akzeptierte Phaseneinteilung vorliegt, wird hier die zeitliche Entwicklung nachgezeichnet und eine deskriptive Darstellung der verschiedenen Konzepte vorgenommen. (Außerdem sind viele neue konzeptionelle Vorschläge in der Abgrenzung zu einem sogenannten klassischen oder traditionellen TA-Konzept bzw. einer TA der ersten Generation formuliert bzw. diesem ge-

genübertgestellt worden. Hier wird dagegen versucht, eine möglichst neutrale Darstellung der verschiedenen TA-Konzepte vorzulegen).

Die Darstellung konzentriert sich auf TA-Konzepte, die in einem praktischen Kontext stehen und eine Beratungs- oder Kommunikationsfunktion anstreben. Nicht eingegangen wird auf die darüber liegende Ebene, d.h. auf die Verwendung des TA-Begriffs in Kontexten wie der kritischen Reflexion der Grundprobleme der wissenschaftlich-technischen Zivilisation oder auf gesell-

schaftspolitische Konzepte wie das der sozialverträglichen Technikgestaltung. Ebenso bleibt die darunterliegende Ebene unberücksichtigt, auch wenn teilweise konkrete (methodische) Ansätze wie z.B. Planungszellen, Mediation oder Volksbegehren und -entscheide zur TA erklärt werden.

Zeitliche Entwicklung

Zunächst wird skizziert, wann in den letzten 30 Jahren welche TA-Konzepte entwickelt wurden (vgl. Tab. 1).

60er Jahre

Der Ausgangspunkt für Technikfolgen-Abschätzung lag in den USA. Der Begriff "Technology Assessment" wurde zum ersten Mal Mitte der sechziger Jahre in Berichten des US-Kongresses verwendet. Ausgangspunkt war, daß der Staat immer tiefer und weitreichender in das technologiepolitische Geschehen eingriff und durch die Förderung risikoträchtiger Großtechnologien mit einer wachsenden Verantwortung konfrontiert wurde. Dazu kam, daß sich eine intensive gesellschaftliche Diskussion über negative Auswirkungen neuer Techniken entwickelte. Die Aufgabe von TA sollte sein, systematischer und frühzeitiger insbesondere über indirekte und nicht beabsichtigte Wirkungen neuer Technologien sowie die daraus entstehenden Problem- und Konfliktfelder zu informieren (Büllingen 1999; van Eijndhoven 1997).

Daneben spielten auch Bestrebungen eine wichtige Rolle, die Kontrollfunktionen des Parlaments gegenüber der Exekutive zu stärken. Die Debatten über das zivile Überschallflugzeug SST, die geplante Alaska-Pipeline und die neuen antibalistischen Raketen (ABM) hatten gezeigt, wie sehr der Kongreß von den Informationen der Regierung abhängig war. Zugleich waren die Parlamentarier nicht in der Lage, die kaum überschaubare Flut von Vorlagen, Stellungnahmen und Studien zu überblicken (Büllingen 1999). Außerdem wuchs das Unbehagen, über ständig steigende Finanzmittel zur Forschungsförderung zu entscheiden,

Tab. 1: Übersicht zu den Entstehungszeiträumen von TA-Konzepten

Zeitraum	USA	Deutschland	andere europäische Länder
60er Jahre	"Klassisches" TA-Konzept		
70er Jahre	TA-Konzeption des OTA		
80er Jahre		Technikfolgen-Abschätzung als strategisches Rahmenkonzept (innovative) Technikbewertung	Public Technology Assessment (Dänemark) Constructive Technology Assessment (Niederlande)
90er Jahre		Partizipative Technikfolgenabschätzung Innovationsorientierte Technikfolgenabschätzung Rationale Technikfolgenbeurteilung	Interactive Technology Assessment (Niederlande)

ohne deren Konsequenzen zu übersehen.

Nach langen und ausführlichen Beratungen im US-Kongreß und Stellungnahmen der angesehensten wissenschaftlich-technischen Gesellschaften der Vereinigten Staaten (Coates 1999) kam es 1972 zur gesetzlichen Gründung des "Office of Technology Assessment" (OTA). Die TA-Konzeption, die zur Gründung des OTA führte, läßt sich kurz durch Frühwarnfunktion und Kontrollinstrument der Legislative charakterisieren (Naschold 1990).

70er Jahre

Die ersten Jahre des OTA waren von Schwierigkeiten geprägt, da noch kaum Erfahrungen in der Durchführung von TA bestanden. Erst in der Praxis bildete sich die TA-Konzeption des OTA heraus. Ergebnis dieser Entwicklung war die entscheidungsorientierte Erstellung von analytischen Studien, die eine hohe Glaubwürdigkeit und Anerkennung erlangten. Die Informationsbeschaffung und ein großer Teil der Erstanalysen wurden danach von externen (wissenschaftlichen) Auftragnehmern durchgeführt. Der Stab des OTA bündelte und integrierte diese Analyseergebnisse. Anschließend wurde diese Analyse einem umfassenden Review-Prozeß unterworfen. Die Ergebnisse wurden in Hearings, Workshops oder Konferenzen ausführlich diskutiert. Ferner wurden Sachverständigen und gesellschaftlichen Gruppen die Gelegenheit zu ausführlichen Stellungnahmen gegeben. Der Endbericht mit Handlungsoptionen für die politische Entscheidungsfindung wurde schließlich vom OTA-Stab angefertigt. Das OTA nahm keine Bewertung der Handlungsoptionen vor. Im Verlauf der Jahre bildete sich beim OTA eine Arbeitsstruktur heraus, die die wissenschaftliche Beratung als kontinuierlichen und intensiven Interaktionsprozeß zwischen dem Stab und den Mitgliedern des Kongresses verstand (Büllingen 1999).

Neutrale, nachvollziehbare Analysen auf hohem wissenschaftlichen Niveau rückten damit in den Mittelpunkt der

TA-Konzeption des OTA. Als spezifisches Beratungsinstrument konnte es damit die Kontroll- und Gestaltungsfunktion des Kongresses stärken. Dagegen rückte die Frühwarnfunktion schnell in den Hintergrund. Frühwarnung im Sinne eigenständiger Themenfindungen und Problemanalysen war unerwünscht, so daß das OTA ausschließlich von den Parlamentariern festgelegt Themen bearbeitete (Kunkle 1995).

In *Deutschland* wurde schon Anfang der 70er Jahre die Idee TA aufgegriffen. Dominierend waren aber die letztlich ergebnislosen Debatten zur Institutionalisierung von TA beim Deutschen Bundestag (Böhret, Franz 1985).

80er Jahre

In *Europa* wurde nun TA breit aufgegriffen. Die Diskussionen führten zu neuen TA-Konzepten und in einigen europäischen Ländern zur Gründung von TA-Institutionen insbesondere bei den Parlamenten. Die politische Kultur sowie der wissenschaftliche und gesellschaftliche Diskurs des jeweiligen Landes führten zu unterschiedlichen TA-Konzepten sowie zu spezifischen Organisationsmodellen und Arbeitsweisen der TA-Institutionen. Auch wenn in der europäischen Institutionalisierung von TA das OTA ein wichtiges und in der Diskussion immer wieder herangezogenes Vorbild war, sind die Organisationsmodelle und Arbeitsformen der einzelnen TA-Einrichtungen dann doch deutlich unterschiedlich ausgefallen (Petermann 1999).

■ Insbesondere in *Dänemark* entstand das Konzept des *Public Technology Assessment*. Nicht die Stärkung der Legislative gegenüber der Exekutive, sondern die demokratische Kontrolle der Technikentwicklung in einem weiteren Sinne steht hier im Mittelpunkt (Van Eijndhoven 1997). Vom Danish Board of Technology wurde als ein zentraler Bestandteil dieses Konzepts die "Konsensus Konferenz" als eine neue Form der TA entwickelt. Mit ihr sollen die öffentliche Diskussion zu Fragen der Technikgestaltung angeregt und zu-

gleich Informationen für politische Entscheidungsträger bereitgestellt werden. Bei dieser Art der Konsensus Konferenz diskutiert eine Gruppe mehr oder weniger zufällig ausgewählter Laien mit Experten Fragen neuer Technologien, verfaßt auf der Basis der erworbenen Einsichten eine Art Laiengutachten und gibt dieses Dokument politischen Entscheidungsträgern und der Öffentlichkeit im Rahmen einer Konferenz zur Kenntnis. Zentrales Element der ist also ein "lay panel", eine Gruppe interessierter aber nicht einschlägig organisierter oder vorgebildeter Laien (Hennen 1999). Im Rahmen von TA sind Konsensus Konferenzen mittlerweile auch in einer Reihe von anderen europäischen Ländern durchgeführt worden, wobei der politische Stellenwert unterschiedlich ist.

■ Das Konzept der *Constructive Technology Assessment (CTA)* wurde in den Niederlanden vornehmlich im Umfeld der 1986 gegründeten Netherlands Organisation for Technology Assessment (NOTA) erarbeitet. Ziel des CTA-Konzeptes ist die gesellschaftliche Gestaltung des technologischen Wandels. Dazu soll CTA zu einem möglichst frühen Zeitpunkt der Technikentwicklung stattfinden. Eine wichtige Rolle spielt dabei der Aufbau von Akteursnetzwerken, aus Technikentwicklern und Vertretern aus Politik, Verbänden und Techniknutzern. Damit soll eine Plattform für gesellschaftliches Lernen geschaffen werden, auf der konstruktiv in einem Kommunikations- und Lernprozeß die unterschiedlichen Vorstellungen über die Ziele und Mittel sowie die potentiellen Folgen und Probleme bei der Gestaltung und Verbreitung von Techniken ausgetauscht werden sollen. In der Praxis hat es sich aber als schwierig herausgestellt, die im Dialog entwickelten Beurteilungskriterien und Ziele in aktuelle Technikentwicklungsprozesse direkt einzubinden, so daß oftmals nur Berichte und Studien veröffentlicht werden und dadurch eine Rezeption bei den

Technikentwicklern erhofft wird (Sundermann 1999).

- In *Deutschland* war die Situation in den 80er Jahren dadurch gekennzeichnet, daß mit der Einsetzung der Enquete-Kommission zur Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung der parlamentarische Institutionalisierungsprozeß Fortschritte machte und erste TA-Projekte als wissenschaftliche Politikberatung durchgeführt wurden. Gleichzeitig wurden insbesondere auch von der Exekutive TA-Projekte initiiert und konzeptionelle Überlegungen für andere Anwendungsfelder der TA begonnen. Die vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) organisierten Diskussionen zwischen Philosophen, Sozial- und Technikwissenschaftlern führten zum Konzept der *Technikbewertung*, das auch in einer VDI-Richtlinie (VDI 1991) niedergelegt wurde. In diesem Kontext wird teilweise auch von *innovativer Technikbewertung* gesprochen (Ropohl 1996). Adressaten dieser Konzepte sind insbesondere Ingenieure und Manager als entscheidende Akteure der technischen Entwicklung. (Innovative) Technikbewertung soll den gesamten Innovationsprozeß (bzw. den gesamten Entwicklungsgang einer neuen Technik) als konstitutiver Bestandteil kontinuierlich begleiten und immer dann mit Steuerungsimpulsen eingreifen, wenn unerwünschte Wirkungen zu verhindern und wünschenswerte Tendenzen zu unterstützen sind (Ropohl 1999). Das zweite wichtige Charakteristikum dieser Konzeption ist, daß die Bedeutung expliziter Wertgrundlagen betont und ein mehrdimensionaler, technikbezogener Wertekatalog aufgestellt wird, damit bei den Entwicklungszielen neuer Techniken neben Funktionsfähigkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit gleichwertig auch die Umwelt- und Gesellschaftsqualität berücksichtigt werden kann (Lenk, Rapp, Ropohl 1997).

Anknüpfend an die Erfahrungen in den USA und aufbauend auf der deutschen Diskussion um die Institutionalisierung

von TA wurde vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Forschungszentrums Karlsruhe der Ansatz *Technikfolgenabschätzung als strategisches Rahmenkonzept* entwickelt. Hierbei handelt es sich um ein Konzept mit praktischer, politikberatender Absicht (Petermann 1991). Die zentralen Forderungen dieser Konzeption sind im Kasten dargestellt (Paschen, Petermann 1991, S. 26 ff.). Charakteristisch ist, daß den Problemen bei der Nutzung bzw. Umsetzung von TA-Ergebnissen besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird und die Konzeption offen gestaltet ist, um in verschiedenen Kontexten genutzt werden zu können.

TA als strategisches Rahmenkonzept

- Die Realisierungsbedingungen und potentiellen Folgewirkungen sollen antizipiert werden.
- Das Spektrum der Auswirkungen soll möglichst vollständig identifiziert, abgeschätzt und bewertet werden, wobei alternative Entwicklungsmöglichkeiten einbezogen werden sollen.
- TA soll entscheidungsorientiert sein, d.h. es sollen alternative Gestaltungsmöglichkeiten (Handlungsoptionen) aufgezeigt und überprüft werden.
- TA soll partizipatorisch angelegt und nicht rein wissenschaftlich ausgerichtet sein, d.h. die von den Folgen der Technikentwicklung betroffenen gesellschaftlichen Gruppen sollen beteiligt werden.
- In den TA-Prozessen soll Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Nachprüfbarkeit gewährleistet sein, d.h. die getroffenen Annahmen und Werturteile und deren Begründungen sollen offengelegt werden.

90er Jahre

In *Europa* war zu Beginn der 90er Jahre die Institutionalisierung von TA zunächst abgeschlossen; am Ende des

Jahrzehnts folgten weitere europäische Länder (Finnland, Italien, Griechenland). Damit trat auch die konzeptionelle Debatte im europäischen Rahmen in den Hintergrund und es wurden hauptsächlich Erfahrungen in der praktischen Umsetzung der verschiedenen Konzeptionen gesammelt. Dies schlug sich teilweise in graduellen Weiterentwicklungen von Konzeptionen nieder (z.B. von Constructive Technology Assessment zu Interactive Technology Assessment in den Niederlanden). Die deutsche Diskussion dagegen führte zu neuen TA-Konzepten. Dies steht im Zusammenhang mit der Gründung weiterer TA-Institutionen in Deutschland und spezifischen Entwicklungen in den Sozialwissenschaften und der Philosophie.

In *Deutschland* sind seit Anfang der 90er Jahre diskursive und partizipative Konzepte von einigen TA-Institutionen (bewußt) aufgegriffen worden. Seitdem ist das Konzept der *partizipativen Technikfolgenabschätzung* (bzw. TA als diskursiver Prozeß) in der Diskussion, ohne daß dieses Konzept geschlossen ausformuliert wäre. Anstelle der Politikberatung (oder ergänzend hierzu) soll grundsätzlich ein Beitrag zur Konfliktbewältigung bzw. zur Konsenssuche bei gesellschaftlich umstrittenen Technikentwicklungen geleistet werden. In sogenannten diskursiven bzw. partizipativen TA-Prozessen wird das gesamte TA-Verfahren als Prozeß der Diskussion zwischen interessierten (bzw. betroffenen) Gruppen oder ausgewählten Bürgern und Experten gestaltet (Hennen 1999). Verschiedene Praxisbeispiele zeigen, daß Fragen der Repräsentation und Partizipation unterschiedlich beantwortet, Probleme der Verfahrens- und Ressourcengerechtigkeit unterschiedlich geregelt sowie verschiedene Methoden und Techniken zur Strukturierung, Analyse und Integration der Dialoge genutzt werden (Saretzki 1999). Es wird weiterhin zwischen verschiedenen Diskurskategorien (s. Kasten) unterschieden (Wachlin, Renn 1999).

Diskurskategorien

- Wissensdiskurs oder kognitiver Diskurs: Hier handelt es sich um Kommunikationsprozesse, bei den Experten für Wissen (nicht unbedingt nur Wissenschaftler) sich um die Klärung von Sachverhalten bemühen bzw. die Bandbreite des vorhandenen Wissens aufzeigen.
- Abwägungsdiskurse oder Reflektionsdiskurse: Bei diesen Kommunikationsprozessen geht es um die Interpretation von Sachverhalten, es sollen also einerseits Präferenzen und Werte geklärt und andererseits Problemlagen und Vorschläge normativ beurteilt werden. Sie sind insbesondere ein Hilfsmittel zur Entscheidungsvorbereitung und zur Konfliktvermeidung.
- Gestaltungsdiskurs: Hier zielen die Kommunikationsprozesse auf die Bewertung von Handlungsoptionen oder die Lösung konkreter Probleme.
- Vermittlungsdiskurse: Mit ihnen sollen Ergebnisse der anderen drei Diskursformen oder auch anderweitig zustande gekommene Sachverhalte, Bewertungen oder Gestaltungsvorschläge an Adressaten weitergegeben werden. Damit soll direkt oder indirekt insbesondere die öffentliche Meinungsbildung beeinflusst werden.

Das Konzept der *innovationsorientierten Technikfolgenabschätzung* (ITA) versteht sich als Ansatz zur Mitgestaltung von Innovationsprozessen (insbesondere auch von betrieblichen Innovationsprozessen) und wurde in den letzten Jahren im Rahmen des Arbeitskreises Technikfolgenabschätzung und -bewertung des Landes Nordrhein-Westfalen ausgearbeitet. Bei diesem TA-Konzept bestehen erhebliche Parallelen zur niederländischen Konzept des Constructive Technology Assessment. ITA ist ihrem Anspruch nach Innovationsfolgenabschätzung, Innovationsbewertung und Innovationsgestaltung. Zu-

gleich soll eine Orientierung an den Rahmenbedingungen von Innovationsprozessen und den verschiedenen Problemlösungsalternativen erfolgen. ITA versteht sich nicht als Lieferant von neutralem Entscheidungswissen, sondern als Mitspieler in Netzwerken, deren Akteure mit unterschiedlichen Interessen den Innovationsprozeß gestalten. ITA soll in aller Regel als diskursiver und iterativer Prozeß organisiert werden (Steinmüller et al. 1999).

Mit dem Konzept der *rationalen Technikfolgenbeurteilung* ist schließlich die Bewertungsproblematik von TA wieder aufgegriffen und der Schwerpunkt auf normative Aspekte gelegt worden. Dieses Konzept gründet sich auf den philosophischen Teildisziplinen Wissenschaftstheorie und Angewandte Ethik und wird von der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen in Bad Neuenahr-Ahrweiler vertreten. Es basiert auf der Grundannahme, daß Technikkonflikte und diesbezügliche Entscheidungsunsicherheiten wesentlich durch verschiedene Moralen der Betroffenen erzeugt werden und daß die unterschiedlichen Moralvorstellungen mit den verfügbaren Mitteln der Rationalität (d.h. nach zu rechtfertigenden Regeln) aufgearbeitet werden können. Dieser Prozeß ist darauf gerichtet, über die Wünschbarkeit oder Akzeptabilität von Technikfolgen beratend zu urteilen. Rationale Technikfolgenbeurteilung ist als ein interdisziplinäres Unternehmen konzipiert, wobei die Rekonstruktion von Wissenschaftssprachen zum Programm gehört. Idealerweise soll die Erforschung und Beurteilung von Wissenschafts- und Technikfolgen in möglichst frühen Stadien ihrer Entwicklung erfolgen. Als Adressaten werden politische Instanzen und Institutionen, Berufsgruppen und Individuen sowie die allgemeine Öffentlichkeit genannt. Die Konzeption versteht sich nicht als in direkter Weise umsetzungsorientiert, sondern soll langfristige Orientierungen in der Gestaltung der wissenschaftlich-technischen Entwicklung ermöglichen (Grunwald 1999a, Grunwald 1999b).

Gemeinsamkeiten und Unterschiede der TA-Konzepte

Die Kreativität bei der Begriffsbildung und den theoretischen Überlegungen eilte lange den realen Unterschieden in der TA-Praxis voraus. Auffällig ist weiterhin, daß bei der Weiterentwicklung und Neuformulierung von TA-Konzepten eine Evaluation der TA-Praxis nur eine geringe Rolle spielte. Erst mit zeitlicher Verzögerung zur Konzeptionsdiskussion ist auch die TA-Praxis vielfältiger geworden. Die Diskussion um TA-Konzepte ist in einem engen Zusammenhang mit sozialwissenschaftlichen Technikdiskussionen zu sehen, in denen sich diverse Fraktionen um einen angemessenen Zugang zu (Wissenschaft und) Technik sowie um das richtige Verständnis der gesellschaftlichen Prägung von Technikentwicklungen stritten. Außerdem spielen die verschiedenen disziplinären Hintergründe von Sozialwissenschaftlern und Philosophen in den kontroversen Debatten um TA-Konzepte eine wichtige Rolle (Pettermann 1999).

Die verschiedenen TA-Konzepte sind weiterhin durch die unterschiedlichen institutionellen Kontexte geprägt. Neu gegründete TA-Institutionen haben oftmals den Versuch unternommen, mittels (abgrenzender) konzeptioneller Beiträge einen eigenen Standort in der TA-Landschaft zu finden und sich in ihrem jeweils spezifischen Umfeld zu verorten. Schließlich haben sich Veränderungen in der gesellschaftlichen Diskussion um Technik in der Weiterentwicklung der TA-Konzepte niedergeschlagen.

Im folgenden sollen nun anhand einiger zentraler Dimensionen von TA wichtige Veränderungen sowie Übereinstimmungen und Streitpunkte in der Diskussion um TA-Konzepte herausgearbeitet werden. Ein Vergleich von TA-Konzepten anhand ausgewählter Kriterien findet sich in Tab. 2.

Prognose (bzw. Antizipation)

In der Entstehungsphase von TA wurde ein Schwerpunkt bei der Analyse und Bewertung von langfristigen sekundären, indirekten und synergisti-

Tab. 2: Vergleich von TA-Konzepten anhand ausgewählter Kriterien									
Kriterien	"Klassisches" TA-Konzept	TA-Konzept des OTA	TA als strategisches Rahmenkonzept	Technikbewertung	Public Technology Assessment	Constructive Technology Assessment	Partizipative Technikfolgenabschätzung	Innovationsorientierte Technikfolgenabschätzung	Rationale Technikfolgenbewertung
Adressaten Politik	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wirtschaft			○	●	●	●	●	●	●
Wissenschaft			○	○	○	○	●		●
Öffentlichkeit			●	○	●	●	●	○	●
Zeitpunkt zu jedem Zeitpunkt möglichst früh	●	●	●	○	●		●		
Funktion Politikberatung	●	●	●		●	○	○	○	○
Technikgestaltung				●	○	●		●	○
gesellschaftlicher Dialog					●	●	●	○	
Partizipation Wissensdiskurs	●	●	●		●	○	●	●	●
Abwägungsdiskurs		●	●		●	○	●	●	
Gestaltungsdiskurs					●	●	●	●	
Vermittlungsdiskurs					●	○	●		
Bewertungsgrundlage Wertekatalog				●					
verschiedene Bewertungsansätze	○	●	●		●	●	●	●	
rationale Rekonstruktion von Diskursen									●
Bewertung keine	●								
Aufzeigen verschiedener Bewertungsmöglichkeiten		●	●		●	●		●	
Bewertung wird vorgenommen				●	●	●	●		●
Ergebnisse Empfehlungen	●			●	○	○	○		
Handlungsoptionen		●	●		○			○	
Konsenssuche					●	●	●	○	
Orientierungswissen	●	●	●	●	○	●	○	○	●

Legende: ● zutreffend ○ teilweise zutreffend

schen Folgen gesehen. Deshalb war auch oftmals von TA als "Frühwarnsystem" die Rede. Aufgrund praktischer Erfahrungen und theoretischer Überlegungen zeigte sich aber bald, dass solche langfristige Abschätzungen nur unvollständig und mit mehr oder weniger großen Unsicherheiten zu erstellen sind (Van Eijndhoven 1997). Die "Prognoselast" (Paschen, Petermann 1991) wurde zunächst dadurch reduziert, daß in den konzeptionellen Überlegungen das Aufzeigen der Chancen und Risiken neuer Techniken und technikpolitischer Entscheidungen stärker in den Mittelpunkt gerückt wurde.

Eine weitere Folge war, daß zunehmend der Prozeßcharakter von TA herausgestellt wurde (z.B. Paschen, Petermann 1991). Danach ist TA nicht ausschließlich als ein wissenschaftliches Unterfangen anzusehen, sondern soll einen Dialog zwischen Wissenschaft und Politik (bzw. anderen Adressaten) organisieren, wozu eine iterative Vorgehensweise erforderlich ist. Zum Prozeßcharakter gehört auch, daß eine TA zu einer bestimmten Problemstellung kein einmaliges Unternehmen sein sollte, sondern fallweise von Zeit zu Zeit wiederholt werden sollte.

Ferner steht mittlerweile eine Reihe von Verfahrensansätzen zur Verfügung, um die Probleme der Antizipation von Entwicklungen und ihren Folgen zu mildern. Hierzu zählen beispielsweise die Arbeit mit Szenarien, um die Spannweite zukünftiger Entwicklungen aufzeigen zu können, oder Delphi-Befragungen, um die unterschiedlichen Einschätzungen vieler Experten zu erfassen. Ebenso sollen Review-Prozesse usw. zu den bestmöglichen Aussagen führen. Schließlich ist in den Prognoseproblemen eine Ursache dafür zu suchen, daß das Potential der Partizipation (im Sinne von Verständigungsprozessen über mögliche zukünftige Entwicklungen, s.u.) in den TA-Konzepten an Bedeutung gewonnen hat.

Adressaten (bzw. Nutzer)

War TA ursprünglich als ein Instrument der Politikberatung (insbesondere der Beratung von Parlamenten bzw.

Parlamentariern) konzipiert worden, so ist der Adressatenkreis sukzessiv erweitert worden. Dies führte folgerichtig zu verschiedenen Akzentsetzungen in den TA-Konzepten. Aus der Erweiterung der politischen Adressaten resultieren zwei unterschiedliche konzeptionelle Entwicklungslinien:

- Der instrumentelle Ansatz betont die von Experten getragene Analyse, die Optionen für die Politik bereitstellt und die politische (d.h. vor allem parlamentarische) Entscheidungen ermöglichen soll (z.B. Ausrichtung der britischen und französischen TA-Einrichtungen und der des Europäischen Parlaments).
- Der diskursive Ansatz (siehe auch bei Partizipation) sieht dagegen die Aufgabe von TA hauptsächlich darin, eine aufgeklärte öffentliche Debatte über Techniken zu fördern, wobei das Parlament nur einer von mehreren möglichen Adressaten ist, und zur gesellschaftlichen Konsensbildung in kontrovers diskutierten Fragen beizutragen (z.B. TA-Konzeption in Dänemark und Niederlande) (Petermann 1999).

Der Kreis der Adressaten von TA wurde zudem über den Bereich der Politik hinaus ausgedehnt. Hinter den Kontroversen, von wem bzw. für wen TA durchgeführt werden soll, steht auch die Frage, welcher der Akteure die wichtigste Rolle bei der Gestaltung der technischen Entwicklung spielt. Während innovative Technikbewertung Ingenieure und Manager insbesondere als Zielgruppe sieht, sind es beim Constructive Technology Assessment Akteursnetzwerke. Die innovationsorientierte Technikfolgenabschätzung orientiert sich an Innovationsprozessen. Unverkennbar ist, daß TA nicht mehr ausschließlich als Beitrag zur rationalen Gestaltung von politischen Entscheidungen, die im Zusammenhang mit der Technikentwicklung stehen, gesehen wird und die Vielfalt der TA-Konzepte den unterschiedlichen möglichen Nutzungskontexten entspricht. Zunehmend wird mittlerweile auch anerkannt, daß die verschiedenen Ansatz-

punkte für TA ihre Berechtigung haben und sich nicht gegenseitig ausschließen, sondern ergänzen.

Zeitpunkt (bzw. Ansatzpunkt)

Den politikberatenden TA-Konzepten wurde immer wieder unterstellt, sie könnten erst zu einem späten Zeitpunkt in der Technikentwicklung stattfinden, wenn deren Folgen schon mehr oder weniger manifest sind, um diese dann bestenfalls zu korrigieren. Deutlich zum Ausdruck kommt dies beispielsweise in der schematischen Gegenüberstellung von reaktiver und innovativer TA (Ropohl 1999). Die auf die Politik gerichteten Konzeptansätze haben aber TA auch in frühen Phasen der Technikentwicklung für notwendig und mit dem Ziel der Politikberatung für durchführbar gehalten; und wie die Praxis zeigt, ist dies auch wiederholt realisiert worden.

Insgesamt ist trotzdem ein Wandel der Perspektive von der politischen (parlamentarischen) Kontrolle der Technikentwicklung und ihrer (negativen) Auswirkungen hin zur Gestaltung neuer Techniken unverkennbar. Wichtige Gründe hierfür sind:

- Die in den 60er Jahren noch bestehenden hohen Erwartungen an die Planungs- und Gestaltungsmöglichkeiten des Staates sind deutlich zurückgegangen. Heute wird die Verteilung von Gestaltungsmöglichkeiten auf verschiedene Ebenen des politischen Systems (von der EU bis zu Kommunen), die Begrenztheit ordnungspolitischer und förderpolitischer Einflußnahmen sowie die Bedeutung verschiedene Akteure bei der Verantwortung von Technikentwicklung betont.
- Die Vorstellung einer "gesellschaftlichen Konstruktion" von Technik fand zunehmende Verbreitung. Dies bedeutet, daß die Technikinnovation, -entwicklung und -anwendung durch menschliche Handlungen und Entscheidungen beeinflusst wird, die wiederum von Interaktions- und Aushandlungsprozessen verschiedener Gruppen und Individuen abhängig sind. Damit rück-

ten die verschiedenen Akteure und Akteursnetzwerke stärker in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit.

- Das wissenschaftliche und gesellschaftliche Interesse daran, Wissen und Optionen zu erhalten, wie die Technikentwicklung in eine gewünschte Richtung gelenkt werden könnte, hat zugenommen. Die Diskussion um eine nachhaltige Entwicklung hat dieses Interesse nochmals verstärkt.

Mit der Betonung der Gestaltungsperspektive sind zwei konzeptionelle Konsequenzen verbunden. Zum einen soll TA auch in der Wirtschaft und von den Technikentwicklern durchgeführt werden (s.o.). Zum anderen soll schon zu einem möglichst frühen Zeitpunkt im Entwicklungszyklus von Techniken (bzw. im Innovationsprozeß) TA einsetzen.

Bei der Frage des richtigen Zeitpunktes für TA ist das sogenannte "informationelle Kontrolldilemma" (Collingridge 1980) von Bedeutung. Danach ist eine Technikentwicklung zu einem frühen Zeitpunkt noch relativ leicht zu beeinflussen, aber ihre zukünftigen Folgen können nur mit großen Unsicherheiten abgeschätzt werden. Dagegen sind bei einer weit entwickelten Technik – also zu einem späten Zeitpunkt in der Technikentwicklung – die möglichen Folgen viel leichter zu beschreiben, aber aufgrund der getätigten Investitionen und der schon erfolgten Einbettung in die Gesellschaft sind Veränderungen schwieriger zu erreichen. Die Ausrichtung (z.B. von Constructive Technology Assessment), mittels TA wünschenswerte Innovationen und Technikentwicklungen anzustoßen, ist u.a. ein Versuch, dieses Dilemma zu lösen.

Partizipation (bzw. öffentlicher Dialog)

Technikfolgen-Abschätzung verstand sich traditionell als ein Verfahren, das wesentlich durch die Kommunikation zwischen Experten (bzw. Wissenschaft) und Entscheidern (bzw. Politik) geprägt wird. Partizipation hat in diesem Kontext im wesentlichen eine ergänzende Funktion und soll dazu dienen,

das Wissen betroffener gesellschaftlicher Gruppen einzubeziehen und die Integration möglichst vieler Problemseiten, Wertgesichtspunkte, Interessen und Lösungsvorschläge im TA-Prozeß zu erreichen. Ein wichtiges Ziel dieser Bemühungen ist, die Ausgewogenheit der Analysen zu gewährleisten.

Da teilweise der demokratische Charakter von TA-Prozessen stärker in den Vordergrund gerückt wurde, bekam auch der Begriff Partizipation eine neue Bedeutung. Interaktion und Debatten wurden damit zu wichtigen Bestandteilen von TA-Konzepten, zunächst insbesondere in Dänemark und den Niederlanden. Durch die intensive Beteiligung gesellschaftlicher Gruppen oder interessierter Bürger sollen öffentliche Debatten um neue Techniken stimuliert sowie ein Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Konflikte um neue Techniken geleistet werden. Reagiert wurde so auch auf die in den letzten Jahrzehnten zunehmende Bedeutung von gesellschaftlichen Gruppen und öffentlichen Debatten in der Technikentwicklung.

Die Informationsfunktion von Partizipation hat damit an Bedeutung aber nicht verloren. Von der jeweiligen politischen Kultur und von den Adressaten der TA-Prozesse hängt es ab, welche Konzeption der Partizipation als am besten geeignet zu betrachten ist.

Bewertung

Obwohl TA durchweg als wertsensibles Konzept verstanden wird, ist trotzdem immer wieder die mangelnden Norm- und Wertsensibilität von TA-Konzepten und -Analysen kritisiert worden. Dabei haben sich insbesondere die folgende Kontroversen herausgebildet:

- Zum ersten geht es um die Frage, ob eine Trennung von Sachverhaltsbeschreibungen und Wertungen möglich ist. Es geht also um die Unterscheidung zwischen der Erforschung von Technikfolgen (im Sinne von Wenn-dann-Beziehungen) auf der einen und der Bewertung dieser Folgen auf der anderen Seite. Mittlerweile dürfte weitgehend unstrittig sein, daß über eine begriffliche Un-

terscheidung hinaus eine saubere Trennung von Sachverhaltsbeschreibungen und Wertungen nicht möglich ist. Beispielsweise bei der Formulierung der jeweiligen Problemstellung, bei der Auswahl und den Umgang mit Indikatoren und Kriterien für die Beschreibung von Sachverhalten sowie bei der Ausgestaltung von Modellen und Szenarien sind wertende Anteile unvermeidlich (VDI 1999, S. 17 f.). Durch Offenlegung und Nachvollziehbarkeit der Analyseschritte sowie mittels Verfahrensgestaltung (insbesondere Partizipation) berücksichtigt ein Teil der TA-Konzepte ausdrücklich diesen Problembereich.

- Zum zweiten ist strittig, ob TA sich auf die Darstellung von Sachverhalten, unterschiedlichen Bewertungen und möglichen Handlungsoptionen beschränken soll. Zugespißt formuliert bedeutet dies, daß TA die (wissenschaftlichen) Fakten liefert und die Politik dann die wertbehafteten Entscheidungen trifft. Diese Zurückhaltung bei Bewertung bzw. die Neutralität von TA-Analysen ist allerdings Existenzbedingung vieler politikberatender TA-Einrichtungen, wo der Auftraggeber und Adressat großen Wert auf das "Primat der Politik" legt. Dies bringt hin und wieder den Vorwurf mit sich, es fehlten die notwendigen normativen Urteile. Dementsprechend sieht ein Teil der TA-Konzepte auch ausdrücklich eine Bewertung vor.
- Zum dritten gibt es unterschiedliche Einschätzungen, ob Bewertungen anhand definierter Ziele und Werte erfolgen können. Als einziges TA-Konzept geht die Technikbewertung von einem ausformulierten, mehrdimensionalen Wertesystem aus. Alle anderen TA-Konzepte gehen explizit oder implizit davon aus, daß jeweils verschiedene Bewertungsansätze erhoben, beschrieben oder entwickelt werden müssen. Außerdem wird an dem vom VDI formulierten Wertesystem kritisiert, daß in vielen Fällen Wertkonflikte zwischen den verschiedenen Wertdimensionen auftreten.

ten müssen, seine Handhabung also nicht unproblematisch ist.

- Zum vierten ist aus philosophischer Sicht kritisiert worden, daß faktisch akzeptierte Werte (wie Wohlstand, Sicherheit, Gesundheit, Umweltqualität) als Beurteilungsgrundlage, egal ob vom TA-Konzept vorgegeben oder mittels Partizipation ermittelt, einen "naturalistischen Fehlschluß" bedeuteten, da die faktische Akzeptanz von Werten noch nichts über ihre moralische Legitimation aussage. Anstelle der Herstellung von faktischer Akzeptanz geht es beim Konzept der rationalen Technikfolgenbeurteilung dementsprechend um die normative Akzeptabilität von Entscheidungen. Es soll also die Frage beantwortet werden, inwieweit es vertretbar ist, im Interesse der Allgemeinheit bestimmten Personen und Gruppen zuzumuten, eine technische Entwicklung zu akzeptieren (Grunwald 1999a, S. 6). Das Wissenschaft über solche Zumutungen urteilen und bestimmen kann, wird andererseits heftig bestritten.

Insgesamt ist damit die Rolle und die praktische Umsetzung zentraler Postulate der TA in TA-Prozessen zwischen den Vertretern verschiedener TA-Konzepte nach wie vor umstritten. Ob dies wirklich zu beklagen ist, sei aber dahingestellt. Denn die Vielzahl unterschiedlicher Ansätze läßt sich ja auch als produktive Pluralität verstehen, die letztlich notwendig ist, damit TA in unterschiedlichen Kontexten, wie nationalen Kulturen oder politischen Systemen praktiziert werden kann, und somit unterschiedliche Ziele verfolgt und unterschiedliche Adressaten angesprochen werden können.

Rolf Meyer

Literatur

Böhret, C.; Franz, P. (1985): Technologiefolgenabschätzung durch das Parlament: Die ausländischen Vorbilder und der "Leidensweg" der Institutionalisierung in der Bundesrepublik. In: Gewerkschaftliche Monatshefte 9/85, S. 537-545.

Büllingen, F. (1999): Das Office of Technology Assessment (OTA). In: *, Band 2, S. 411-416

Coates, J.F. (1999): Technikfolgenabschätzung in den USA – Vergangenheit und Perspektiven für die Zukunft. In: Petermann, Th., Coenen, R. (Hg.) (1999): Technikfolgen-Abschätzung in Deutschland, S. 53-64.

Collingridge, D. (1980): The Social Control of Technology. London.

Grunwald, A. (Hg.) (1999a): Rationale Technikfolgenbeurteilung, Konzepte und methodische Grundlagen (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Bd. 1). Berlin u.a.

Grunwald, A. (Hg.) (1999b): TA-Verständnis in der Philosophie. In: *, Band 1, S. 73-81

Hennen, L. (1999): Partizipation und Technikfolgenabschätzung. In: *, Band 2, S. 565-571

Kunkle, G.C. (1995): New Challenge or the Past Revisted? The Office of Technology Assessment in Historical Context. In: Technology in Society 17, S. 175-196

Lenk, H., Rapp, F., Ropohl, G. (1997): Wertgrundlagen der Technikbewertung. In: Westphalen, R. Graf v. (Hg.) (1997): Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe, S. 115-136

Naschold, F. (1990): Technologiefolgenabschätzung und -bewertung: Entwicklungen, Kontroversen und Perspektiven. In: Ropohl, G., Schuchardt, W., Wolf, R. (1990): Schlüsseltexte zur Technikbewertung, S. 168-186

Paschen, H., Petermann, Th. (1991): Technikfolgen-Abschätzung – Ein strategisches

Rahmenkonzept für die Analyse und Bewertung von Techniken. In: Petermann, Th. (Hg.) (1991): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. S. 19-41

Petermann, Th. (1999): Technikfolgen-Abschätzung – Konstituierung und Ausdifferenzierung eines Leitbildes. In: *, Band 1, S. 17-49

Petermann, Th. (Hg.) (1991): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung (Veröffentlichungen der Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS), Bd. 1). Frankfurt, New York.

Ropohl, G. (1996): Ethik und Technikbewertung. Frankfurt/M.

Ropohl, G. (1999): Innovative Technikbewertung. In: *, Band 1, S. 83-93

Saretzki, Th. (1999): TA als diskursiver Prozess. In: *, Band 2, S. 641-653

Steinmüller, K., Tacke, K., Tschiedel, R. (1999): Innovationsorientierte Technikfolgenabschätzung. In: *, Band 1, S. 129-145

Sundermann, K. (1999): Constructive Technology Assessment. In: *, Band 1, S. 119-128

Van Eijndhoven, J.C.M. (1997): Technology Assessment: Product or Process? In: Technological Forecasting and Social Change 54, S. 269-286.

VDI – Verein Deutscher Ingenieure (1991): Technikbewertung. Begriffe und Grundlagen. VDI-Richtlinie 3780. Düsseldorf.

VDI – Verein Deutscher Ingenieure (1999): Aktualität der Technikbewertung. Düsseldorf.

Wachlin, K.D., Renn, O. (1999): Diskurse an der Akademie für TA in Baden-Württemberg. In: *, Band 2, S. 713-722

* Bröchler, S., Simonis, G., Sundermann, K. (Hg.) (1999): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin.

Technikfolgen-Abschätzung – "zu spät"?

In den letzten Jahren ist die Diskussion um Technikfolgen-Abschätzung durch eine Reihe von neuen Überlegungen zu den Zielen, Aufgaben und Methoden von TA sowie hierauf aufbauenden konzeptionellen Neuansätzen belebt worden. Die alte Marke TA wird dabei in letzter Zeit mit verschiedenen Epitheta, wie interaktiv, integrativ, konstruktiv, innovativ, innovationsorientiert, rational versehen, um den Anspruch eines konzeptionellen Neuanfanges deutlich zu machen. Einige der genannten Attribute finden sich auch in einem kürzlich erschienenen Handbuch zur Technikfolgen-Abschätzung unter der Überschrift "Konzeptionen der Technikfolgen-Abschätzung" wieder (Bröchler et al. 1999). Neben dem klassischen Konzept "politikberatender TA" identifiziert das Handbuch immerhin neun solcher "Konzeptionen".

Wie im vorstehenden Beitrag von Rolf Meyer gezeigt, haben sich die TA-Akteure immer wieder mit den Problemen des Konzeptes selbstreflexiv auseinandergesetzt, die eigenen Erfahrungen insbesondere im Feld der Politikberatung aufgearbeitet, Ansprüche und Zielsetzungen überdacht und Modifikationen an Teilen des Konzeptes vorgenommen. In der jüngeren TA Debatte mehren sich nun Wortmeldungen, die – sich von der klassischen politikberatenden TA absetzend – eine grundsätzliche Neuorientierung von Technikfolgen-Abschätzung fordern. Meist wird dies unter Hinweis auf Defizite der klassischen politikberatenden TA begründet.

Es ist nicht zu bestreiten, daß dabei tatsächliche Probleme von TA angesprochen und sinnvolle Ergänzungen zur klassischen TA vorgeschlagen werden. Vielfach sind die angesprochenen Probleme aber seit langem bekannt und haben zu entsprechenden Modifikationen des TA-Konzeptes geführt, und zum Teil sind deshalb auch die vorgeschlagenen konzeptionellen Neuerungen nur scheinbar solche, sondern alte Bekannte der TA-Diskussion, wie z.B. die neuerliche Betonung der Bedeutung von partizipativen Verfahren der TA. Im folgenden soll das Konzept einer "innovationsorientierten TA" etwas genauer unter die Lupe genommen werden, tritt doch ein Klassiker der Kritik am TA-Konzept hier in neuem Gewande auf, das Verdikt nämlich, TA käme mit ihren Bemühungen um die Analyse von nicht-intendierten Folgen technischer Entwicklung zu spät.

Warum innovationsorientierte TA?

Konzepte einer "innovationsorientierter TA" (Steinmüller et al. 1999, Bröchler, Simonis 1998) oder "innovativer TA" (Ropohl 1999) postulieren eine zeitliche Reorientierung von TA weg von ihrem Ort der Politikberatung hin zu den Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Politikberatende TA setze "zu spät" an. Gerade weil sie primär auf die Politik als Klienten der Beratung ziele, nicht selbst an den Orten der Technikentwicklung – den Forschungseinrichtungen und Unternehmen – agiere, greife sie erst nach Vollendung der technischen Tatsachen in das Feld der Technologiepolitik ein: wenn eine neue Technologie bereits in der Welt, das "Spiel" quasi gelaufen, der technische Gestaltungsspielraum nur noch minimal sei. Dieses Verdikt verbindet sich auch mit der Einschätzung, daß der Staat unter den gegebenen "ordnungspolitischen Rahmenbedingungen" kaum wirksam in den Technisierungsprozeß eingreifen könne (so z.B. Ropohl 1999). Über den z.B. auch vom Ansatz des "Constructive TA" geforderten Wechsel der Zielsetzung – von der Frühwarnung hin zur Technikgestaltung – hinaus, verbindet sich mit den unter den Etiketten innovationsorientierte oder innovative TA firmierenden Neuansätzen also die weitergehende Kritik, daß TA am falschen Ort stattfinde. Nicht der Staat, die Politik sei der adäquate Adressat für TA, sondern das eine Technik entwickelnde Unternehmen. "Innovative" (Ropohl) oder "innovationsorientierte" TA (Steinmüller et al.)

treten an mit dem Anspruch, TA in die Unternehmen zu tragen, denn hier böte sich allein die Chance "gesamtgesehlichen Belangen" (Steinmüller et al. 1999, S. 143) bzw. außertechnischen und außerwirtschaftlichen Werten (Ropohl 1999, S. 88) im Prozeß der Technikentwicklung Geltung zu verschaffen. Realisiert werden sollen damit Möglichkeiten einer gesellschaftlichen Techniksteuerung, die die als "reaktiv" gekennzeichnete politikberatende TA bisher nicht habe eröffnen können. Die "Neuorientierung" von TA auf die Innovationsprozesse selbst und auf die Innovationsakteure (im wesentlichen die Unternehmen) hin wird als Weg gesehen, der Technikfolgen-Abschätzung zu mehr oder besserer Wirkung zu verhelfen.

Bestritten werden soll hier nicht, daß es in der Tat wünschenswert wäre, TA als Konzept in den Innovationsprozessen in Unternehmen und öffentlichen Forschungseinrichtungen stärker zu verankern. Richtig (aber nicht neu) ist auch die Feststellung einer begrenzten technischen Steuerungskompetenz des Staates in marktliberal verfaßten Gesellschaften. Forschungs- und Technikentwicklung sind private und nicht in erster Linie öffentliche Aufgaben. Es ist in erster Linie der Markt, der über sinnvolle und nicht sinnvolle, dem Bedarf entsprechende oder an diesem vorbei geplante Innovationen entscheidet und auf den sich die Kalküle technikentwickelnder Unternehmen richten. Zurückgewiesen werden können aber die an die klassische TA gerichteten Vorwürfe des "zu spät" und "am falschen Ort", und kritisch zu hinterfragen sind die Möglichkeiten eines die angeblich "reaktive TA" ersetzendes (innovatives) Konzept.

TA in die Betriebe?

Zunächst einmal ist zu konstatieren, daß es gute Gründe hat, daß TA sich als politikberatendes Konzept etabliert hat. Es waren ja gerade die neuen staatlichen Aufgaben der Technikförderung und der Gefahrenvorsorge, die den Ruf nach unabhängiger wissenschaftlicher

Beratung in Form von TA begründeten. Aus gesellschaftlichen Konflikten um die Einführung von neuen Technologien entwickelte Ansprüche hinsichtlich einer verstärkten Kontrolle der technischen Entwicklung richteten sich fast immer an den Staat, gerade weil die Berücksichtigung nicht-intendierter Folgen durch die regulativen Prozesse des Marktes nicht gesichert erschien. Ebenso waren es ja gerade Defizite marktwirtschaftlicher Selbststeuerung von Innovationsprozessen, die staatliche Forschungs- und Technologiepolitik zur Förderung gesellschaftlich notwendiger Basisinnovationen ins Spiel gebracht haben.

Randbedingungen innovationsorientierter TA

Die Idee der innovationsorientierten TA ist es nun – quasi gegenläufig zu staatlichen Interventionen im Feld der Technologiepolitik –, Prozesse gesellschaftlicher Selbststeuerung durch die Berücksichtigung gesellschaftlicher Ansprüche in den Unternehmen zu etablieren. Ökologische und soziale Folgen von Innovationen und Ansprüche gesellschaftlicher Gruppen sollen von Beginn an in den Prozessen der Technikentwicklung berücksichtigt werden. Die Hindernisse, die einem solchen Unterfangen entgegenstehen, werden von den Vertretern einer innovationsorientierten TA zwar z.T. angesprochen, aber offensichtlich als im Prinzip überwindbar oder vernachlässigbar angesehen. Grundsätzliche Barrieren der Einführung einer umfassenden, Chancen und Risiken berücksichtigenden Technikbewertung in die Innovationsstrategien von Unternehmen werden dabei z.T. im Handstreich beiseite geschoben.

Die wirtschaftsliberale Verfaßtheit moderner Gesellschaften, die eine an gesellschaftlichen Bedürfnissen orientierte Steuerung technischer Entwicklung (die es ermöglichen könnte, eine technische Entwicklungslinie etwa deshalb zu blockieren, weil ihr gesellschaftlicher Nutzen als fragwürdig erscheint) als nicht legitimer Eingriff

in private Eigentumsrechte (der Unternehmen) erscheinen läßt, stellt auch aus der Sicht der Vertreter innovativer TA eine grundsätzliche Schranke staatlicher und gesellschaftlicher Techniksteuerung dar. Aber diese – die "wirtschaftsliberale Verfaßtheit" – werde sich (ein großes Wort gelassen ausgesprochen) "ohnehin wandeln müssen", "wenn man mit einer umwelt- und menschengerechten Technikgestaltung ernst machen will" (Ropohl 1999, S. 85). Jenseits solcher (berechtigter oder unberechtigter) Hoffnungen auf gesellschaftliche Wandlungsprozesse sehr grundsätzlicher Art, setzt das Konzept der innovationsorientierten TA Hoffnungen auf seine schlußendlich erfolgreiche Einführung in die unternehmerische Praxis (und damit auf die Herausführung von TA aus ihrer politikberatend, reaktiven "Wirkungslosigkeit") durch die Einsichtsfähigkeit und das wohlverstandene Eigeninteresse der Unternehmen. In den Unternehmen werden ein neues unternehmerisches Selbstverständnis, eine neue Unternehmenskultur und neue unternehmerische Strategien ausgemacht – so z.B. eine stärkere Kundenorientierung, die zu einer "Einbeziehung des Kunden in die Produktgestaltung" führe, oder eine generelle "kommunikative Öffnung der Unternehmen zur Gesellschaft". Und schließlich sei das unternehmerische Interesse an der Vermeidung von "Fehlinnovationen" infolge "mangelnder Akzeptanz, fehlender sozialer, kultureller oder ökologischer Nachhaltigkeit" der verfolgten technischen Entwicklungslinien in Rechnung zu stellen (Steinmüller et al. 1999, S. 141).

Daß die konstatierte Öffnung der Unternehmen nicht ohne weiteres aus einer "Öffnung der unternehmensinternen Innovationsprozesse für zusätzliche Akteure bzw. externe Kontexte", d.h. also für die intendierte Integration außertechnischer gesamtgesellschaftlicher Belange oder der Interessen von gesellschaftlichen Anspruchsgruppen, gleichkommt, wird von den Verfechtern der innovationsorientierten TA selbst eingeräumt (Steinmüller et al.

1999, S. 142). Und so ist es dann folgerichtig, bleibt aber angesichts des erhobenen Anspruches doch einigermaßen unbefriedigend, wenn Chancen für innovationsorientierte TA vorwiegend im vorwettbewerblichen Bereich und dort, wo Konstruktionspfade und Leitbilder noch nicht festgelegt sind, gesehen werden (ebd.). Diese Phase der Technikentwicklung, die wohl am ehesten am Übergang von der Grundlagenforschung zur anwendungsorientierten Forschung zu verorten ist, mag in der Tat Chancen für unternehmerische Reflexion auf gesellschaftlichen Bedarf bieten. Inwieweit dies aber über eine von Unternehmen immer schon angestellte Exploration von Marktchancen hinausgeht, darf bezweifelt werden.

Erkennbarkeit und Anerkennung von Technikfolgen

Zudem ist auch schwer zu erkennen, wie dadurch, daß TA ihren Adressaten wechselt, Probleme methodologischer Art, die die Abschätzung und Bewertung von Technikfolgen notwendigerweise kennzeichnen, aus der Welt zu schaffen wären. Daß, sollten sich bereits in einer frühen Phase von Innovationsprozessen massive negative Nebenfolgen z.B. für die Umwelt oder die menschliche Gesundheit abzeichnen, diese – wie von der innovationsorientierten TA ins Feld geführt – schon deshalb von den Unternehmen berücksichtigt werden, um Fehlinvestitionen und Folgekosten zu vermeiden, scheint plausibel.

Das Problem besteht nun aber leider in den meisten Fällen gerade darin, daß Nebenfolgen in der Regel durchaus nicht klar erkennbar sind, sondern die Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens, wie auch die Notwendigkeit ihrer Vermeidung, wissenschaftlich (je nach Disziplin) und gesellschaftlich (je nach Wertorientierung) höchst umstritten ist. Schon über die Frage, was überhaupt eine zu vermeidende oder wünschenswerte Folge des Einsatzes einer technischen Innovation ist, läßt sich oft keine Einigkeit erzielen. Man denke etwa an den Einsatz prädiktiver geneti-

scher Tests in der Schwangerschaftsvorsorge: Für den einen erscheint die Möglichkeit über Fortführung oder Abbruch einer Schwangerschaft nach positivem Befund einer genetisch bedingten "Fehlbildung" des Fetus als wünschenswerte Möglichkeit der Verhinderung von Leid. Für den anderen ist diese neu eröffnete Entscheidungsmöglichkeit gerade der Einstieg in die eugenische Selektion von erwünschtem und nicht erwünschtem menschlichen Leben.

Wohlgemerkt, Probleme der Erkennbarkeit und Anerkennung von Folgen sind grundsätzliche Problem von TA. Es bleibt allerdings unersichtlich, wie dieses Problem – das vor allem ja dafür verantwortlich ist, daß sich Ergebnisse von TA-Studien nicht in einfache instrumentelle Handlungsanweisungen übersetzen lassen – gerade dadurch gelöst oder zumindest umgangen würde, daß TA in den Unternehmen ansetzt. Im Gegenteil: Gerade dieses Problem läßt Skepsis hinsichtlich der Erfolgsaussichten einer umfassenden, verschiedene gesellschaftliche Perspektiven berücksichtigenden Analyse von möglichen Folgen in unternehmensinternen Innovationsprozessen begründet erscheinen.

Die Integration "gesamtgesellschaftlicher Belange" in die Technikentwicklung von Unternehmen ist den Fürsprechern innovativer oder innovationsorientierter TA ein Anliegen, dessen Ehrenhaftigkeit nicht bestreitbar ist. Daß die Bestimmung "gesamtgesellschaftlicher Belange" aber in der Regel gerade im Feld der Technologiepolitik Gegenstand von gesellschaftlichen Debatten und hin und wieder manifester gesellschaftlicher Konflikte ist, wird niemand bestreiten wollen. Daß diese nun gerade in den Unternehmen einer Klärung zugeführt werden könnten, wenn es schon auf der Ebene staatlicher Politik, der Instanz die legitimiert und verpflichtet ist, im Interesse der Allgemeinheit zu handeln, zu nicht geringen Problemen führt (die, nebenbei gesagt, dazu führen, daß die Politik nach Unterstützung durch TA sucht) ist unwahrscheinlich.

Unternehmerische Kalküle sind naturgemäß unterschieden von – oder zunächst einmal neutral gegenüber – gesamtgesellschaftlichen Belangen. Unternehmerische Innovationsstrategien ziehen gesellschaftliche oder auch ökologische Belange als Randbedingungen von Strategien zur Erzielung von Gewinnen in Betracht. Insofern können – wie z.B. im Feld gentechnisch veränderten Lebensmittel derzeit zu beobachten – Vorbehalte der Konsumenten gegenüber neuen Produkten zu Veränderungen unternehmerischer Strategien führen.

Eine den Postulaten des klassischen TA Konzeptes entsprechende "umfassende", "transparente", "entscheidungsorientierte" Analyse "nicht-intendierter Folgen" von Technikentwicklung unter "Beteiligung" der Perspektiven aller interessierten gesellschaftlichen Gruppen (Paschen/Petermann 1991) hat aber ihren Ort im politischen System, wo es um gesamtgesellschaftliche Entscheidungen geht und wo durch die Repräsentanz verschiedener gesellschaftlicher Gruppen die Chancen für eine Berücksichtigung verschiedener Ansprüche und Perspektiven gegeben sind. Es kann bezweifelt werden, daß TA im Unternehmen über eine verbesserte, "aufgeklärte" Exploration von Marktchancen hinausgehen wird.

Politikberatende TA – in der Regel recht früh und selten zu spät

Techniksteuerung in gesellschaftlichem Interesse ist eine primär staatliche Aufgabe, deren Einflußmöglichkeiten sicherlich begrenzt, aber bei weitem nicht so bescheiden sind, wie von seiten innovationsorientierter TA behauptet. Vor allem: Das Problem liegt nicht primär darin begründet, daß die Politik und damit auch politikberatende TA lediglich reaktiv und damit zu spät "nach Vollendung der Tatsachen" ansetzen würde. Ein Blick z.B. auf die Liste der vom TAB bisher bearbeiteten TA-Projekte macht deutlich, daß wohl kaum davon die Rede sein kann, TA sei erst ins Spiel gekommen, als der Zyklus der Technikent-

wicklung bereits in die Phase der Anwendung eingetreten war.

Eine Reihe von TA-Projekten, so z.B. zum Thema Grundwasserschutz, setzten problemorientiert an, versuchten also, neue technische und nicht-technische Möglichkeiten der Lösung drängender gesellschaftlicher Probleme zu erarbeiten, und nicht einzelne technische Entwicklungslinien hinsichtlich ihrer Folgen zu untersuchen. Eine andere Reihe von Projekten bezog sich direkt auf die Gestaltung von Innovationsprozessen insofern, als sie sich mit staatlichen Programmen der Innovationsförderung befaßten. So hat z.B. das TAB-Projekt zum Thema "Neue Materialien" einige wichtige Anregungen für die Formulierung des Materialforschungsprogrammes der Bundesregierung geben können. Mit der Formulierung von Förderschwerpunkten und der Ausgestaltung von Förderprogrammen, bewegt sich die Politik – das sollte bei aller Rede über die begrenzten Steuerungskapazitäten des Staates nicht unterschlagen werden – gestaltend in einer frühen Phase der Technikentwicklung, an der Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und Anwendung.

Das TAB-Projekt zum Thema "Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung" stellt z.B. den Versuch dar, die Möglichkeiten der Einführung eines neuen Leitbildes in die Technologiepolitik zu eruiieren und setzt insofern an einem Punkt an, an dem es um die Suche nach aussichtsreichen, an einem politisch definierten Ziel orientierten Innovationsprozessen geht. "Nachhaltigkeit" mag als Schlagwort mittlerweile auch in den Entwicklungsabteilungen des einen oder anderen Unternehmens herumgeistern, es darf aber bezweifelt werden, daß sich ohne politische Zielvorgaben und Rahmensetzung in diesem Feld etwas bewegen wird.

Auch den "klassischen" Technik- oder Technologiefeld bezogenen TA-Projekten des TAB – z.B. zur Gentechnologie – kann man wohl kaum vorwerfen, "zu spät" angesetzt zu haben. Am Beispiel der Gentechnologie zeigt

sich deutlich, daß TA, und gerade politikberatende TA, die Diskussion um sich abzeichnende Anwendungsmöglichkeiten gentechnischer Verfahren laufend begleitet hat und immer da einsetzte, wo sich eventueller politischer Handlungsbedarf abzeichnete. Die Chancen und Risiken der genetischen Diagnostik beschäftigten das TAB, nachdem 1993 bereits ein Bericht dazu vorgelegt wurde, zur Zeit wegen der zwischenzeitlich sich abzeichnenden und damals kaum prognostizierbaren Entwicklungen erneut.

Eine Trennung zwischen Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung ist in dem dynamisch sich entwickelnden Feld der Gentechnologie kaum sinnvoll möglich – die Thematisierung von möglichen Folgen der Anwendung erfolgte dann in der Regel auch zum frühest möglichen Zeitpunkt. Mit neuen Erkenntnissen der Grundlagenforschung stellen sich unmittelbar Fragen der Anwendung (Fragen nach Risiken für Umwelt und Gesundheit, der Vereinbarkeit der Anwendung mit ethischen und moralischen Vorstellungen), die politischer Antworten bedürfen.

Solche Antworten sind z.B. auch in Form des Gentechnikgesetzes erfolgt (für dessen Formulierung im übrigen die TA der Enquete-Kommission "Chancen und Risiken der Gentechnik schon 1985 vorbereitende Überlegungen angestellt hat). In anderen Bereichen – z.B. im Feld der Anwendung der Gentechnik am Menschen – läßt ein staatlich regulierender Eingriff auf sich warten, was aber nicht heißt, daß dieses Thema von parlamentarischer, administrativer und auch von TA Seite unbeachtet geblieben wäre.

Art und Umfang politischer Interventionen mag dem einen oder anderen indes so nicht weit genug gehen – anderen wiederum geht sie möglicherweise (wie die Reaktionen der Industrie auf das Gentechnikgesetz gezeigt haben) zu weit. Daß sie zu spät gekommen seien, kann man wohl kaum ernsthaft behaupten. Auch ist Zurückhaltung in der Frage politischer Intervention nicht gleichzusetzen mit einer politischen

Nichtbefassung, sondern deutet eher auf grundsätzliche Schwierigkeiten in der zu regulierenden Materie, widersprüchliche gesellschaftliche Erwartungen an staatliches Handeln, Unsicherheiten in der Bewertung möglicher Folgen und Folgenszenarien, das Engspanntsein der Politik zwischen Berücksichtigung wirtschaftlicher Interessen einerseits und gravierenden ethischen Bedenken andererseits hin. Dies alles mag zu unbefriedigenden Ergebnissen führen. Die Chancen, Probleme der Technikentwicklung und gesellschaftliche Ansprüche der Kontrolle zu thematisieren, erscheinen aber im Kontext öffentlicher politischer Politikberatung weitaus besser als in den Entwicklungsabteilungen von Unternehmen, deren Türen sich aus wohlverstandenen Eigeninteresse "gesamtgesellschaftlichen Belangen" wohl kaum ohne weiteres öffnen werden.

Leonhard Hennen

Literatur

- Bröchler, S.; Simonis, G.; Sundermann, K. (Hrsg.) (1999): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin
- Bröchler, S.; Simonis, G. (1998): Konturen des Konzepts einer innovationsorientierten Technikfolgen-Abschätzung und Technikgestaltung, in: TA-Datenbank-Nachrichten, 7. Jhg., Heft 1, S. 31-40
- Ropohl, G. (1999): Innovative Technikbewertung, in: Bröchler, S.; Simonis, G.; Sundermann, K. (Hrsg.): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin, S. 83-94
- Steinmüller, K.; Tacke, K.; Tschiedel, R. (1999): Innovationsorientierte Technikfolgenabschätzung, in: Bröchler, S.; Simonis, G.; Sundermann, K. (Hrsg.): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin, S. 129-146
- Paschen, H.; Petermann, T. (1991): Technikfolgen-Abschätzung – Ein strategisches Rahmenkonzept für die Analyse und Bewertung von Techniken, in: Petermann, T. (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Frankfurt/Main; New York 1991, S. 19-42

Literaturhinweise – wichtige Texte zur Diskussion um TA-Konzepte

- Bröchler, S., Simonis, G., Sundermann, K. (Hg.) (1999): Handbuch Technikfolgenabschätzung, Band 1 - 3. Berlin.
- Grunwald, A. (Hg.) (1999): Rationale Technikfolgenbeurteilung, Konzepte und methodische Grundlagen (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Bd. 1). Berlin u.a.
- Petermann, Th. (Hg.) (1991): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung (Veröffentlichungen der Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS), Bd. 1). Frankfurt, New York.
- Petermann, Th., Coenen, R. (Hg.) (1999): Technikfolgen-Abschätzung in Deutschland (Veröffentlichungen des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), Bd. 6). Frankfurt, New York.
- Ropohl, G., Schuchardt, W., Wolf, R. (1990): Schlüsseltexte zur Technikbewertung. Hg. Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS), Dortmund
- Van Eijndhoven, J.C.M. (1997): Technology Assessment: Product or Process? In: Technological Forecasting and Social Change 54, S. 269-286.
- VDI (Hg.) (1999): Aktualität der Technikbewertung, Erträge und Perspektiven der Richtlinie VDI 3780 (VDI Report 29). VDI, Düsseldorf.
- Westphalen, R. Graf v. (Hg.) (1997): Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe. 3. Auflage. München, Wien.

Neue Energiethemen

Kernenergieausstieg und Regenerative Energieträger

Welche Auswirkungen könnte ein Kernenergieausstieg auf Wirtschaft, Umwelt, Beschäftigung und Versorgungssicherheit haben? Mit welchen Energiequellen und -techniken könnten für stillgelegte Kernkraftwerke Ersatz-Stromquellen geschaffen werden? Welche Perspektiven haben regenerative Energieträger? Mit diesen und weiteren Fragen – nicht zuletzt nach den Strukturen eines zukünftigen Energiesystems – befassen sich zwei neue TA-Vorhaben.

Politisches Ziel der Bundesregierung ist es, die Nutzung der Kernenergie in Deutschland auslaufen zu lassen. Dabei sind bisher weder der Ausstiegszeitpunkt noch der "Fahrplan" (die konkrete zeitliche Planung des Abschaltens der Kraftwerksblöcke) abschließend diskutiert oder gar beschlossen. Vielmehr hat sich sowohl um das Ausstiegsziel als solches als auch insbesondere um das Vorgehen eine rege politische und öffentliche Debatte entwickelt, die deutlich macht, wie strittig die Zielsetzung und wie komplex die damit verbundenen Fragestellungen sind.

Heutige Stromversorgung

Kernenergie war 1998 mit einem Anteil von mehr als einem Drittel an der öffentlichen Stromversorgung der wichtigste Energieträger neben Braun- und Steinkohle. Zusammen stellen diese "drei Standbeine" 87% der Stromversorgung (s. Abb.). Die Anteile regenerativer Energieträger liegen summiert bei etwa 4%. Den Hauptanteil stellt dabei die Wasserkraft; die Anteile von Windkraft, Photovoltaik und Biomasse liegen zusammen genommen unter ei-

nem Prozent. Regenerative Energieträger stellen aus heutiger Sicht – trotz des momentan geringen Anteils – prinzipiell eine "ausbaubare Säule" zukünftiger Energieversorgung dar.

Kernenergieausstieg

Im Rahmen des von der F.D.P. angeregten Projektes "Elektrizitätsversorgung" erarbeitet das TAB zunächst eine Vorstudie. Diese hat – neben einer ersten strukturierten Darstellung des Standes der Diskussion – zum Ziel, wesentliche "Bausteine" für eine Szenarienburg im Zuge einer eventuellen Hauptstudie zu erarbeiten. In dieser könnten auf Basis zukünftiger Versorgungsstrukturen Szenarien und diesbezügliche Umsetzungsstrategien entwickelt und auf ihre Wirkungen und Folgen untersucht werden. Die Bearbeitung einer solchen Studie wird durch eine nicht abzusehende politisch bedingte Dynamik sowohl bei den Voraussetzungen als auch den Randbedingungen der Untersuchung signifikant beeinflusst. Es ist deshalb ausdrücklich vorgesehen, alle entscheidenden Arbeitsschritte in enger Abstimmung mit Vertretern der Fraktionen im

Deutschen Bundestag vorzubereiten und umzusetzen und mit dem laufenden politischen Prozess zu synchronisieren.

Die Vorstudie soll auf drei wesentlichen Schwerpunkten basieren:

■ Analyse vorliegender Studien

Zum Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie liegen bereits einige Studien vor. Diese kommen zum Teil zu deutlich voneinander abweichenden Ergebnissen. In einem ersten Schritt sollen diese Studien gesichtet und im Hinblick auf Ausgangsannahmen und konzeptionell-methodisches Vorgehen analysiert werden.

■ Strategien zur Stromeinsparung

In der Wissenschaft herrscht weitgehende Einigkeit darüber, daß ohne staatliche Eingriffe die Stromnachfrage in den nächsten Jahren moderat wachsen wird. Zugleich ist unstrittig, daß bei der Stromanwendung – vor allem auch im Bereich der privaten Haushalte – noch Einsparpotentiale bestehen. In einigen "Ausstiegsstudien" wird die Einsparung elektrischer Energie als wichtige Säule von Strategien zum Ausstieg aus der Kernenergienutzung angesehen. Auch hier sollen vorliegende Studien zum Einsparpotential bei elektrischer Energie aufgearbeitet werden.

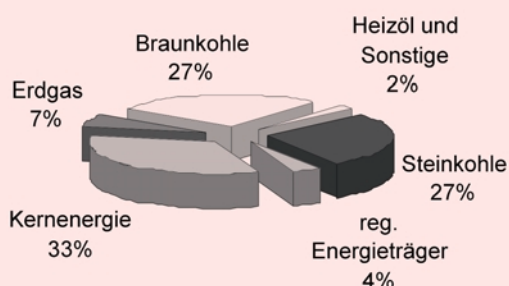
■ Technische Aspekte des Ausstiegs

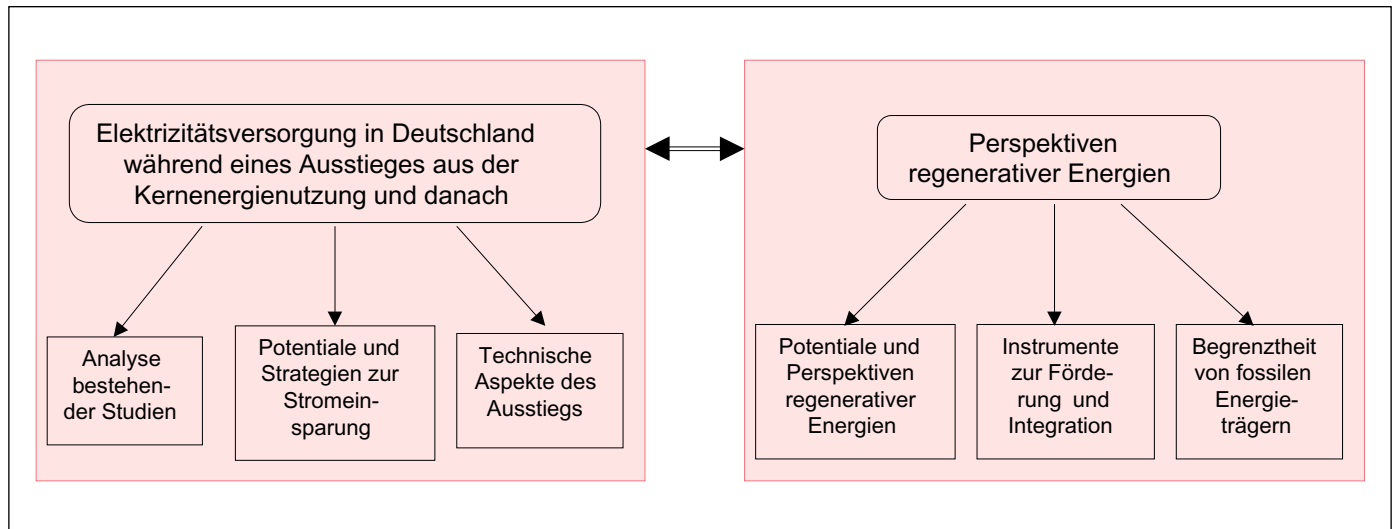
In Fachdiskussionen um zukünftige Strukturen in der Elektrizitätsversorgung wird des öfteren auf damit verbundene, noch ungeklärte technische und organisatorische Fragestellungen hingewiesen. Stichworte in diesem Zusammenhang sind: das notwendige Maß an Reservehaltung, die erreichbare Versorgungssicherheit bei verstärkter Nutzung neuer Energieträger oder veränderten Versorgungsstrukturen sowie potentielle neue Abhängigkeiten bei hohen Anteilen von zu importierenden leistungsgebundenen Energieträgern (Erdgas, Strom). Hierzu wird der Stand der Fachdiskussion aufgearbeitet und wissenschaftlich oder politisch zu klärende Fragestellungen identifiziert.

Regenerative Energien

In engem thematischen Zusammenhang mit diesem Projekt steht ein zweites Vorhaben, das auf Anregungen der

Öffentliche Stromversorgung in Deutschland
(1998, Stat. Bundesamt, VDEW)





Fractionen der CDU/CSU und von BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN sowie des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zurückgeht. Im Rahmen der Vorstudie "Perspektiven regenerativer Energieträger" sollen der aktuelle Diskussionsstand eines verstärkten Einsatzes regenerativer Energieträger in der nationalen Energieversorgung sowie offene Fragestellungen strukturiert zusammengestellt werden. Zugleich werden Vorarbeiten für Ausstiegsszenarien, die auf eine deutlich umfangreichere Nutzung neuer regenerativer Energiequellen setzen, durchgeführt sowie deren Einbettung in übergreifende energie- und umweltpolitische Themenfelder herausgearbeitet.

■ *Potentiale und Perspektiven*

Im Vordergrund der Betrachtung steht eine nationale Eigenversorgung mit regenerativ erzeugten Sekundärenergieträgern. Analysiert werden auch die räumliche und zeitliche Verfügbarkeit der angebotenen Leistung regenerativer Energieträger sowie ihre technische Integration in bestehende Erzeugungs- und Übertragungsstrukturen. Ein wesentliches Kriterium ist dabei die Beibe-

haltung einer "angemessenen" Versorgungssicherheit. Berücksichtigt werden auch technische Ausgleichsmöglichkeiten wie Speichertechniken sowie Importe regenerativ erzeugter Energieträger. Auf Basis einer strukturierten Auswertung verfügbarer Potentialstudien soll eine zusammenfassende Darstellung und Kommentierung der diesen zugrunde liegenden Annahmen gegeben werden.

■ *Integration in den liberalisierten Energiemarkt*

Im Hinblick auf höhere Marktanteile regenerativ bereitgestellten Stroms gibt es Ansätze von staatlicher als auch von industrieller Seite (z.B. Stromeinspeisungsgesetz, "Greenpricing"-Modelle der Energieversorgungsunternehmen). Anhand eines Vergleiches ausgewählter Modelle und Instrumente zur Integration von Strom aus erneuerbaren Energieträgern unter den veränderten energiepolitischen Rahmenbedingungen sollen Möglichkeiten der Integration regenerativer Energieträger in den liberalisierten Strommarkt dargestellt werden. Hierzu wird u.a. auch ein

Kriterienkatalog entwickelt, anhand dessen sich die prinzipielle Eignung ausgewählter Instrumente unter aktuellen Randbedingungen, deren anvisierte Lenkungswirkung und – soweit verfügbar – Umsetzungserfahrungen aus der Praxis beurteilen lassen.

■ *Begrenztheit fossiler Energieträger*

Die öffentliche Diskussion um Reichweiten von Ressourcen fossiler Energieträger ist durch ständige Meldungen über neu entdeckte Erdöl- bzw. Erdgasfelder gekennzeichnet. Diese erwecken oft den Eindruck einer Entschärfung des Ressourcenproblems. Die deutlich variierenden Aussagen sind u.a. auf das Zustandekommen der Ressourcenstatistik zurückzuführen. Deshalb soll der aktuelle Stand der Diskussion über Reichweiten fossiler Energieträger in Wissenschaft und Öffentlichkeit aufgearbeitet werden, wobei methodische Gesichtspunkte (etwa die Verbindung zwischen politischen und wirtschaftlichen Interessenlagen und der Qualität der Daten über Reserven und Ressourcen von Erdöl und Erdgas) eine besondere Rolle spielen.

Bioenergieträger und Entwicklungsländer

Chancen für den Klimaschutz

Der Energiebedarf der Entwicklungsländer wird sich in den nächsten 30 Jahren bei entsprechendem wirtschaftlichen Wachstum voraussichtlich verdoppeln und einen entsprechenden Mehrverbrauch an fossilen Energieträgern nach sich ziehen. Ein verstärkter Energieeinsatz ist zwar einerseits wünschenswert, weil er die Basis ist für höheres Wirtschaftswachstum und steigenden Wohlstand ist. Zum anderen besteht jedoch die Gefahr, daß es hierdurch zu einem starken Anstieg der Konzentration an klimarelevanten Gasen in der Atmosphäre kommt. Ein verstärkter Einsatz regenerativer Energieträger könnte dazu beitragen, diesen Anstieg zu verringern, aber auch in gewissem Umfang positive Effekte für die ökonomischen und sozialen Strukturen bewirken. Bioenergieträger, insbesondere biogene Festbrennstoffe, spielen schon heute in der Energieversorgung vieler Entwicklungsländer eine wichtige Rolle. Hier sind erhebliche, kurz- bis mittelfristig erschließbare Potentiale zur CO₂-Reduktion vorhanden, wenn die Möglichkeiten der Effizienzsteigerung und neue Energietechnologien genutzt werden.

Vorbereitende Untersuchungen

Das TAB hat zu der Thematik bereits vorbereitende Untersuchungen zum "Anbau von Ölpflanzen zur Reduktion von CO₂ und der Entwicklung lokaler Wertschöpfung und entsprechender Wirtschaftskreisläufe in der 3. Welt" durchgeführt. Diese hatten das Ziel, einen ersten Überblick über den Sachstand zu geben und die Möglichkeiten zur Durchführung eines TA-Projektes zu prüfen. Hierzu hat das TAB zwei Gutachten vergeben, wobei mit dem Thema "Perspektiven einer energetischen Nutzung organischer Ernte- und Produktionsrückstände in Entwicklungsländern" eine Ergänzung der Fragestellung vorgenommen wurde.

In dem TA-Projekt "Bioenergieträger und Entwicklungsländer" sollen Chancen und Probleme einer verstärkten Nutzung biogener Energieträger in Entwicklungsländern untersucht sowie Gestaltungsmöglichkeiten der Entwicklungs-, Klimaschutz-, Forschungs- und Technologiepolitik erarbeitet werden. Der Frage möglicher Rückwirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt in Deutschland wird auf Anregung des Ausschusses für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Das Problem

Eine verstärkte Nutzung der Biomasse könnte insbesondere durch verbesserte

Nutzungstechniken signifikant zur *Reduktion der CO₂-Emissionen* beitragen. Dies resultiert einerseits aus dem dadurch bedingten Mindereinsatz an fossilen Energieträgern und die damit vermeidbaren CO₂-Emissionen. Andererseits wird ein erheblicher Anteil der in Entwicklungsländern zur Deckung der Energienachfrage eingesetzten Biomasse durch eine Übernutzung der vorhandenen Ressourcen gewonnen (d.h. durch eine nicht "nachhaltige" Nutzung beispielsweise der vorhandenen Wälder). Dies bedingt eine Degradation der natürlichen Ressourcen und einen Anstieg der CO₂-Emissionen in der Atmosphäre, da ein Teil der CO₂-Emissionen aus der Nutzung dieser Biomassen nicht mehr in den kurzfristigen Kohlenstoffkreislauf eingebunden ist.

Effizientere Nutzung der Biomasse

Aufgrund der derzeit meist sehr geringen Nutzungsgrade ist eine *effizientere Nutzung der Biomasse* mit den in den Ländern der westlichen Welt vorhandenen Technologien prinzipiell möglich. Diese müßte jedoch in vielen Fällen an die Rahmenbedingungen in den Entwicklungsländern angepaßt werden. Abgesehen von der Bereitstellung des dafür benötigten Kapitals stellen allerdings teilweise vorhandene Akzeptanzprobleme, die mangelnde Ausbildung des Bedienungspersonals sowie ungünstige strukturelle, ökonomische und

politische Rahmenbedingungen unter Umständen erhebliche Barrieren dar.

Durch eine verstärkte und insbesondere effizientere und "nachhaltige" Nutzung von Biomasse als Energieträger könnte neben einem teilweise erheblichen Beitrag zur Reduktion der energiebedingten CO₂-Emissionen eine *Stärkung der Volkswirtschaften der Entwicklungsländer* – durch eine Verringerung der Importe an fossilen Energieträgern und den Aufbau einer entsprechenden Industrie zur Herstellung, zum Vertrieb und zur Wartung von effizienteren und an die Bedingungen vor Ort angepaßten Feuerungsanlagen – erreicht werden. Außerdem ließe sich durch eine effizientere Nutzung eine nachhaltigere Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen (u.a. Waldressourcen) erzielen, was ebenfalls positive Folgen für die jeweiligen Volkswirtschaften hätte.

Unterstützung durch Industrieländer

Für die *Bundesrepublik Deutschland* wären ebenfalls *positive volkswirtschaftliche Effekte* wie die Schaffung von neuen Absatzmärkten für angepaßte Feuerungsanlagentechnik, einschließlich sämtlicher zusätzlich benötigter Technologien (z.B. bei der Biomasseproduktion, bei der Bereitstellung) zu erwarten. Außerdem könnte die vertraglich zugesagte Minderung der klimawirksamen CO₂-Emissionen im Rahmen von entsprechenden Joint-Implementation-Maßnahmen voraussichtlich mit geringen Kosten erzielt werden.

Vor diesem Hintergrund bietet sich für die Bundesrepublik Deutschland die Möglichkeit, im Rahmen von *Joint-Implementation-Maßnahmen* und *Clean Development Mechanismen* eine effizientere Nutzung biogener Festbrennstoffe in den Ländern der Dritten Welt durch monetäre und andere Hilfe nachdrücklich zu unterstützen. Erhebliche und vergleichsweise einfach erschließbare Potentiale sind hierfür vorhanden. Es ist zu erwarten, daß mit solchen Maßnahmen substantielle Reduktionen der anthropogenen CO₂-Emissionen zu

deutlich geringeren Kosten als in Deutschland möglich sind, da im Vergleich zu den Ländern der Dritten Welt Deutschland über ein deutlich effizienteres Energiesystem verfügt. Prinzipiell könnten derartige Joint-Implementations-Maßnahmen für beide Seiten mit einer Reihe von Vorteilen verbunden sein.

Im TA-Projekt soll genauer untersucht werden, welche Potentiale vorhanden sind und wie Maßnahmen zielorientiert und effizient eingesetzt werden könnten. Dabei ist ein besonderes Augenmerk auch auf die Überwindung der nicht-technischen Barrieren zu legen. In die Gesamtbetrachtung werden Ölpflanzen miteinbezogen.

Vorgehensweise

Im einzelnen werden folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Kurzüberblick zu *Einsatz und Perspektiven regenerativer Energien* (Nachwachsende Rohstoffe, Wasser, Wind, Sonne) in Entwicklungsländern unter Berücksichtigung des derzeitigen und zukünftigen Bedarfs und Verbrauchs an Nutzenergie (Strom, Wärme, Prozeßenergie);
- Untersuchung der Nutzung, Potentiale und Entwicklungsmöglichkeiten der energetischen Nutzung von Biomasse inklusive biogener Abfälle (insbesondere Festbrennstoffe) in Entwicklungsländern – *land- und forstwirtschaftliche Potentiale*;
- Abschätzung der Potentiale zur Erhöhung der Nutzungsgrade bei der Umwandlung von Primärenergieträgern in Nutzenergie (Konversionsanlagen im Haushalts-, Kleinverbraucher- und Industriebereich) – *technische Potentiale*;
- Joint Implementation und Clean Development Mechanism: Ziele, Struktur, Nutzung und Entwicklungsmöglichkeiten der gemeinsamen Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen – *politische Potentiale*;
- Untersuchung der *nicht technischen Hemmnisse und Umsetzungsrestriktionen* sowie der politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen,

die für eine verstärkte und verbesserte Nutzung von Biofestbrennstoffen in den Entwicklungsländern von Bedeutung sind;

- Abschätzung der *Umwelteffekte* und insbesondere der *CO₂-Minderungspotentiale* einer verstärkten und verbesserten Nutzung von Biofestbrennstoffen in Entwicklungsländern;
- Abschätzung der *ökonomischen Effekte* (u.a. Arbeitsplatzeffekte) auf die Entwicklungsländer und auf die (kooperierenden) Industrieländer (insb. Bundesrepublik Deutschland);
- *Fallstudien* zur energetischen Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Biofestbrennstoffe – Stand, Entwicklungspotentiale, Barrieren und Folgen (zwei bis drei Entwicklungsländer);
- *Handlungsoptionen* für die Entwicklungs-, Klimaschutz-, Forschungs- und Technologiepolitik.

Die Projektbearbeitung ist derzeit in der Phase der Gutachtenvergabe.

Innovative und nachhaltige Regionalentwicklung

Tourismus in National- und Naturparks

Trotz mancher Unkenrufe dürfte die Nachfrage nach naturnahen und naturschützenden Reisen und Erholungsformen immer noch ungebrochen sein. Erfahrungen, einzelne Untersuchungen und Umfragen zeigen, daß die Potentiale für umwelt- und sozialverträgliche Urlaubsgestaltung noch längst nicht ausgeschöpft sind. Allgemein gestiegenes Umweltbewußtsein, eine erkennbare Zahlungsbereitschaft für Umweltschutz bei vielen Touristen sowie das Fehlen von Naturerfahrungsmöglichkeiten in weiten Kreisen der Bevölkerung sind hierfür triftige Indikatoren. Sie signalisieren auch Chancen für Naturparke und Schutzgebiete zu einer naturverträglichen touristischen Entwicklung.

Auf Anregung des Ausschusses für Tourismus führt das TAB eine vergleichende Analyse der Konzepte und der Praxis von Kooperationsformen von Tourismus und Naturschutz – im Sinne einer innovativen und nachhaltigen Regionalentwicklung – in National- und Naturparks sowie Biosphärenreservaten Deutschlands durch. Ziel des TA-Projektes ist eine anwendungsorientierte Bestandsaufnahme und Bewertung der Rahmenbedingungen, der Folgen, Chancen und Konflikte sowie der Gestaltungsmöglichkeiten eines nachhaltigen, ökonomisch tragfähigen sowie ökologisch und sozial verträglichen Tourismus in National- und Naturparks. Entsprechend sollen Handlungsmöglichkeiten für eine innovative und integrierte Politik zur Regionalentwicklung entwickelt und zur Diskussion gestellt werden.

Naturschutz und Tourismus

Eine naturverträgliche Freizeit- und Erholungsnutzung eines Raumes sollte zugleich nachhaltige ökologische, ökonomische und soziale Entwicklungen einleiten oder intensivieren. Erfolgreiche und praxiserprobte Beispiele für umwelt- und sozialverträgliche Konzepte solcher Entwicklungen liegen mit Natur- und Nationalparks in Deutschland vor. Der Umfang der Nutzung touristischer Angebote im Zusammenhang mit National- und Naturparks ist z.T. beachtlich und liefert bereits jetzt einen nicht zu unterschätzenden Beitrag zum Schutz der Natur, zur Stärkung des Binnentourismus in Deutschland allgemein und zur Entwicklung endogener regionaler Potentiale.

Tourismus in Schutzgebieten stellt als sozialverträgliche und umweltschonende Nutzung und Entwicklung von Kultur und Natur in Regionen eine Alternative zu flächen- und infrastrukturrintensiven Freizeitnutzungen in Form von z.B. Freizeit- oder Ferienparks dar. Er bietet darüber hinaus Kommunen und Regionen die Chance, sich im Wettbewerb als unverwechselbare Destination für spezifische Zielgruppen attraktiv zu positionieren.

Die Perspektive einer produktiven Partnerschaft zwischen Naturschutz und Tourismus ist auch deshalb attraktiv, weil ihre Verknüpfung *für beide* als Konflikt- und Kooperationspartner positive Effekte zeitigen kann. Teilweise wird sogar das Argument vorgebracht, daß es langfristig eine intakte Natur- (und Kulturlandschaft) nur geben kann, wenn diese touristisch genutzt wird.

Auch wenn sich diese Effekte nicht von selbst ergeben und ein Interessenausgleich nur durch eine sorgfältige Planung, Einbeziehung aller Betroffenen und flankierende Maßnahmen erreicht werden können, dürfte es sich lohnen, das Modell und die Praxis eines Zusammenwirkens von Tourismus, Naturschutz und Regionalentwicklung im Kontext von National- und Naturparks als ein auch ökonomisch attraktives Konzept weiter zu verfolgen und auszubauen.

Leitende Fragestellungen

Ziel des TAB-Projektes ist eine anwendungsorientierte Bestandsaufnahme und Bewertung des Themenfeldes entlang der folgenden Aspekte:

■ *Rahmenbedingungen:* Tourismus als Mittelpunkt einer großflächigen Ent-

wicklung tragfähiger, ressourcenschonender, sozial- und naturverträglicher Formen der Landnutzung und Regionalentwicklung setzt entsprechende (Tourismus-) Leitbilder und die Schaffung hinreichender Rahmenbedingungen voraus.

■ *Folgen, Chancen und Konflikte:* Naturschutz und Tourismus sind Konflikt- und Kooperationspartner zugleich. Die wirtschaftlichen Vorteile durch den Tourismus für z.B. strukturschwache Regionen müssen gegenüber den komplexen ökologischen Konsequenzen der touristischen Entwicklung abgewogen werden.

■ *Maßnahmen:* Eine Verknüpfung von regionalem Tourismus, Naturschutz und regionaler Entwicklung kann die darauf bezogenen Hoffnungen nur erfüllen, wenn untereinander koordinierte Maßnahmen eingeleitet bzw. umgesetzt sind.

Vorgehensweise

Das TA-Projekt ist in zwei Arbeitsphasen gegliedert. In einer ersten Phase des Projektes soll zunächst eine Bestandsaufnahme vorliegender Informationen in Form von Literaturanalysen und ggf. Expertengesprächen (z.T. unter Einbezug des europäischen Auslands) erarbeitet sowie eine Beschreibung des aktuellen Wissens- und Forschungsstandes zu relevanten Dimensionen des Themenkomplexes vorgenommen werden. Dazu hat das TAB mehrere Unteraufträge vergeben. Eine Vorstudie soll den Kenntnisstand zum Thema in strukturierter Form zusammenstellen und als Grundlage für die Entscheidung dienen, ob danach in einer zweiten Arbeitsphase eine Fortführung und Vertiefung des Projektes opportun ist.

Leitende Fragestellungen des TAB-Projektes:	
<p>Rahmenbedingungen und Leitbilder Tourismus als Mittelpunkt ressourcenschonender, sozial- und naturverträglicher Formen der Landnutzung und Regionalentwicklung brauchen konsensfähige Leitbilder und die geeigneten Rahmenbedingungen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - lokale und regionale Landschaftsfaktoren - kulturelle Besonderheiten - Landes- und Regionalplanung - Regionalreformen - integrierte Wirtschaftsförderung - Lokale Agenda 21
<p>Folgen, Chancen, Konflikte Naturschutz und Tourismus sind Konflikt- und Kooperationspartner zugleich. Mögliche wirtschaftliche Vorteile für strukturschwache Regionen durch Tourismus müssen gegenüber den komplexen ökologischen Konsequenzen einer touristischen Entwicklung abgewogen werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Revitalisierung von Regionen - Modernisierung regionaler Wirtschaft - Grüne Berufe - Standortvorteile - regionales Image - regionale Wertschöpfungs- und Struktureffekte - Umweltbelastungen durch touristische Nutzung - Akzeptanzprobleme
<p>Maßnahmen Zur Verknüpfung von regionalem Tourismus, Naturschutz und regionaler Entwicklung müssen geeignete Instrumente konzipiert und koordiniert eingesetzt werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reiseregionen mit vernetzter Infrastruktur - technische Infrastruktur, Versorgung und Entsorgung - verkehrliche Maßnahmen - Lenkungs- und Leitsysteme - Besucher-Management - kulturelle Infrastruktur - aktives Management und Marketing - Fördervereine und Gremien - Bildungs- und Ausbildungsangebote - regionale Produktentwicklung und Vermarktung - Effizienzsteigerung bei Energie, Wasser und Fläche - Entwicklung von Modell-Lösungen (best practice) - interregionaler Erfahrungsaustausch

Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen

Was werden wir in Zukunft essen?

Gegessen wird zu viel sowie zu fett-, eiweiß- und zuckerreich – warnen immer wieder Ernährungswissenschaftler. Mit neuen Lebensmittelprodukten, die z.B. fett- oder kalorienreduziert sind, reagieren darauf Nahrungsmittelindustrie und -handel. Lebensmittel, die sogar die Gesundheit fördern sollen, sind der neueste Trend. Andererseits gibt es eine zunehmende Nachfrage nach möglichst naturbelassenen Nahrungsmitteln und nach Produkten aus dem ökologischen Landbau (und ein entsprechendes Angebot). Es entwickelt sich eine "slow food" Bewegung und findet öffentliche Resonanz. Die vielfältigen und teilweise widersprüchlichen Entwicklungstrends auf dem Nahrungsmittelmarkt können unter Umständen weitreichende Auswirkungen haben. Auf Vorschlag des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sollen in diesem gerade begonnenen TA-Projekt Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage, deren strukturelle Voraussetzungen und Folgenpotentiale sowie der in diesem Zusammenhang bestehende politische Handlungsbedarf untersucht werden.

Neben dem bevorstehenden großflächigen Anbau transgener Nutzpflanzen und der schon erfolgten Einführung gentechnischer Verfahren in der Nahrungsmittelverarbeitung finden eine Reihe von weiteren technischen und ökonomischen Veränderungsprozessen im Bereich Nahrungsmittel statt, die voraussichtlich tiefgreifende Auswirkungen auf die gesamte Kette von der landwirtschaftlichen Produktion über die Nahrungsmittelverarbeitung und -vermarktung bis zum Verbraucher haben werden. Nicht gentechnische und dennoch neuartige Lebensmittel (novel food) haben bisher in der öffentlichen Diskussion zu unrecht wenig Beachtung gefunden.

Novel-Food-Verordnung

Mit der Novel-Food-Verordnung der EU (258/97/EWG) wurden erstmals bestimmte Lebensmittel und Lebensmittelzutaten unter einen Genehmigungsvorbehalt gestellt. Dies betrifft neben gentechnisch hergestellten Lebensmitteln auch andere neuartige Lebensmittel. Die Neuartigkeit wird sowohl gebrauchsbefugten – bisher noch nicht in der menschlichen Ernährung verwendet – als auch produktbezogen – neue Rohstoffquellen oder neue technologische Herstellungsverfahren – definiert. Beispiele für erstere wären neue Fettersatzstoffe, für letztere neue Konservierungsverfahren. Eine fortschreitende Verwissenschaftlichung der Nah-

rungsmittelherstellung, neue wissenschaftlich-technische Verfahren sowie wachsende Anforderungen an Qualität und Eignung werden voraussichtlich zu einem weiteren Bedeutungszuwachs der neuartigen Lebensmittel führen.

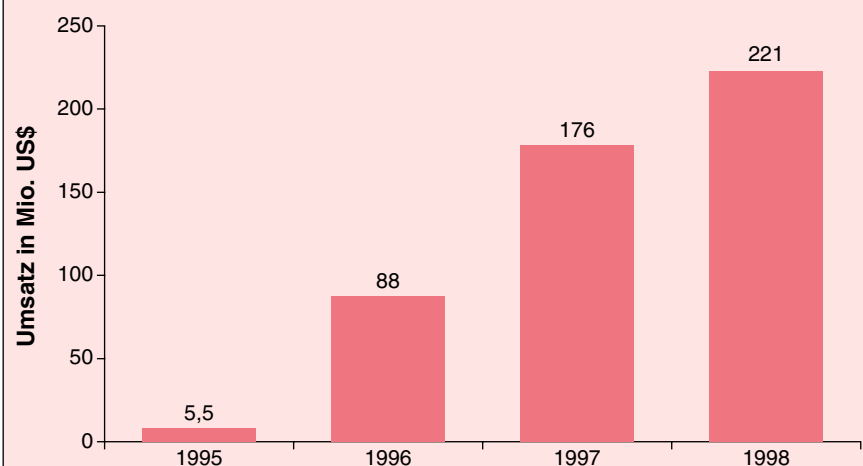
Was sind funktionelle Lebensmittel

Funktionelle Lebensmittel (Functional food) stellen eine Entwicklung im Grenzbereich zwischen Lebensmitteln und Arzneimitteln dar. Trotz einer Vielzahl von Auffassungen und Definitionen besteht weitgehend Konsens, daß es sich um Lebensmittel handelt, die positive Wirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefin-

den haben sollen. Der Begriff Lebensmittel beinhaltet, daß sie als regelmäßiger Bestandteil der normalen Kost bestimmt sind und sich daher von Spezialdiäten und Nahrungsergänzungsmitteln, die nur unter besonderen Umständen verzehrt werden sollen, abgrenzen lassen. Beispiele sind probiotische Joghurts und ACE-Drinks (s. Abb.). Ausgehend von einem niedrigen Niveau wird für die Zukunft ein deutliches Wachstum erwartet. Durch Synergieeffekte zwischen Pharma-, Agro-, Gesundheits- und Ernährungssparten in "Life-Science"-Unternehmen könnten erhebliche Impulse für wissenschaftlich-technische Innovationen ausgehen.

Weitere Kategorien, die sich mit den zuvor genannten überschneiden können, sind Light-Produkte, sog. Convenience-Produkte oder "Designer food". In der Regel handelt es sich hier um neue Produkte, die unter Nutzung neuer Herstellungsverfahren erzeugt werden. Neben den etablierten konventionellen Nahrungsmitteln und denen aus ökologischem Anbau entsteht derzeit mit der Kennzeichnung gentechnisch veränderter Nahrungsmittel ein *drittes Marktsegment*, das auf eine bestimmte Form der landwirtschaftlichen Produktion verweist und getrennte Verarbeitungs- und Vermarktungswege erfordert. Die Differenzierung und Neuent-

Entwicklung des Marktes für probiotischen Joghurt in Deutschland



Quelle: Hüsing, Menrad, Scheef (1999)

wicklung von Nahrungsmittelprodukten stehen in enger Verbindung mit Veränderungsprozessen bei Nahrungsmittelverarbeitung, -vermarktung und -verbrauch.

Eine vergleichende Betrachtung der ökonomischen, ökologischen, gesundheitlichen und sozialen Auswirkungen der Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage wird für dringend erforderlich gehalten, steht aber noch aus.

Vorgehensweise

Ausgangspunkt der Untersuchung soll nicht die Landwirtschaft, sondern sollen die Produktion von und die Nachfrage nach verschiedenen Kategorien von Lebensmitteln – also Novel food, Functional food usw. – sein. Davon ausgehend sollen die Rückwirkungen dieser Entwicklungsprozesse auf den Nahrungsmittelhandel, die Nahrungsmittelverarbeitung und die Landwirtschaft sowie auf die Ernährung untersucht werden. Die wichtigsten ökonomischen, sozialen, ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen auf allen Stufen sollen herausgearbeitet werden.

Zunächst wird eine Vorstudie durchgeführt, um einen Überblick über das Themenfeld zu erhalten. Auf der Basis der Vorstudie soll dann ein Arbeitsprogramm für vertiefende Untersuchungen im Rahmen einer Hauptstudie entwickelt werden.

Als erster Schritt in der Projektbearbeitung wurde dieses TA-Projekt in der Lebensmittel-Zeitung und im Internet vorgestellt, wobei einschlägige Institutionen um Interessenbekundungen für eine Gutachtenerstellung gebeten wurden. In einem zweiten Schritt hat das TAB konkrete Projektvorschläge (Angebote) aus dem Kreis derjenigen eingeholt, die eine Interessenbekundung abgegeben hatten (beschränkte Ausschreibung).

Hintergrundpapier zu Functional Food (TAB-Hintergrundpapier Nr. 4)

Im Kontext dieses Projektes ist bereits ein Hintergrundpapier zu "Functional Food – Funktionale Lebensmittel" vorgelegt worden. Es geht auf ein Monitoring-Vorhaben "Funktionelle Lebensmittel" zurück, das auf Beschluß der Berichterstatterinnen und Berichterstatter des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung im September 1998 begonnen wurde. Ziel des Monitoring-Vorhabens "Funktionelle Lebensmittel" war es, die Thematik unter folgenden Gesichtspunkten aufzuarbeiten und zu untersuchen:

- Inwieweit werden funktionelle Lebensmittel den Anspruch einlösen können, zum Erhalt und zur Steigerung der individuellen Gesundheit und damit zur Verminderung der Kosten im Gesundheitswesen beizutragen?
- In welchem Umfang eröffnen funktionelle Lebensmittel der Lebensmittelindustrie neue Entwicklungsmöglichkeiten?
- Welche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen müssen dafür erfüllt sein?
- Welcher politische Handlungsbedarf ergibt sich daraus?
- Welche Empfehlungen lassen sich für die weitere Vorgehensweise im Rahmen von TA-Aktivitäten ableiten?

Die weitere Bearbeitung des Themas wird in das TA-Projekt "Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen" integriert und dort weitergeführt.

Folgen von Umweltschutz und Ressourcenschonung für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung

Arbeitsplätze durch Umweltschutz?

Die aktuellen Probleme des Arbeitsmarktes und der Beschäftigungspolitik sind Folge der wachsenden internationalen Konkurrenz sowie der Rationalisierung von Arbeitsprozessen durch den technischen Fortschritt. Neben einer Reduktion der Kosten für den Faktor Arbeit wird eine aktive Förderung von Innovationen als Weg zur Lösung der Beschäftigungsprobleme gesehen. Nachdem Umweltschutz lange Zeit im wesentlichen als Kostenfaktor galt, werden zunehmend auch umweltpolitische Maßnahmen und umwelttechnische Innovationen als Mittel zur Schaffung neuer Arbeitsplätze gesehen. In der Diskussion um die ökologische Steuerreform sind Arbeitsmarkt- und Umweltpolitik direkt miteinander verzahnt. Das TAB hat auf Vorschlag der Arbeitsgruppe Forschung und Bildung der SPD-Fraktion mit der Durchführung eines Projektes zum Thema "Folgen von Umweltschutz und Ressourcenschonung für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung" begonnen, um die umweltpolitischen Möglichkeiten der Schaffung von Arbeitsplätzen und die entsprechenden Erfordernisse an Ausbildung und Qualifikation zu untersuchen.

Umweltpolitik mit dem Ziel, eine nachhaltige, umwelt- und ressourcenschonende Wirtschafts- und Lebensweise zu realisieren, erfordert politisch steuernde Eingriffe in Produktion und Konsum über ordnungsrechtliche wie auch marktbezogene Maßnahmen (Umweltauflagen, steuerpolitische Instrumente, Anreize), die zu verändertem Verhalten von Produzenten und Verbrauchern und zu neuen Produkten und Produktionsverfahren führen. Da solche Maßnahmen oft mit höheren Kosten für Unternehmen und Verbraucher verbunden sind, wurde Umweltschutz lange Zeit als Kostenfaktor angesehen. Daß Umweltschutz aber auch wirtschafts- und beschäftigungspolitisch als Innovationsmotor zu sehen ist, zeigt die wachsende Bedeutung des internationalen Marktes für Umwelttechnik (vgl. TAB-Arbeitsbericht Nr. 35).

Leitbild nachhaltige Entwicklung

Mit dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung ist der Umweltschutz über die Nachsorge entstandener Umweltschäden hinaus als wesentlicher Gestaltungsfaktor gesellschaftlicher Entwicklung angesprochen. Im Kontext der Globalisierung von Güter- und Arbeitsmärkten und der internationalen Arbeitsteilung gelten nachhaltige Entwicklung und Umweltschutz als relevanter Faktor der Schaffung von Arbeitsplätzen.

Für Zusammenhänge zwischen umweltpolitischen Maßnahmen und positiven Beschäftigungswirkungen finden sich in der Tat theoretische Anhaltspunkte und zahlreiche empirische Belege, so z.B. in den von der Wissenschaft intensiv untersuchten Themenbereichen "Nachhaltigkeit", "Beschäftigung durch Innovation" sowie "Umwelt und Innovation". Vielfach erkennbare positive Beschäftigungseffekte der Umweltpolitik in einzelnen Fallbeispielen lassen sich allerdings kaum zu einfachen Rezepten verdichten. Auch gibt es Indikatoren, die zu Skepsis Anlaß geben und eine differenzierte Betrachtungs- und Herangehensweise ratsam erscheinen lassen.

In der ersten Phase des TAB-Projektes geht es daher zunächst darum, in Form einer Vorstudie den Stand der Forschung zum Thema aufzuarbeiten und insbesondere einen vergleichenden Überblick über Ansätze, Methoden und Ergebnisse vorliegender Studien zu den Beschäftigungswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen sowie umwelt- und ressourcenschonender Innovationen zu erarbeiten. Ausgewählte internationale Studien sollen mit einbezogen werden. Auf der Basis dieser vorläufigen Sichtung der Literatur wird über zu einem späteren Zeitpunkt in einer Hauptstudie eventuell vertiefend zu untersuchende Fragen entschieden werden. Die Aufarbeitung des Standes der Forschung hat das TAB in vier Arbeitspakete aufgliedert, zu denen Gutach-

ten an für die Diskussion um Umweltschutz und Beschäftigung einschlägige Institute vergeben wurden.

Beschäftigungswirkung von Umweltpolitik und Umwelttechnik

Hierzu liegt bereits eine Reihe von Studien vor, die – ausgehend von unterschiedlichen theoretischen Annahmen und mit unterschiedlichen Modellen und Methoden – versuchen, die durch Umweltschutz induzierte Zahl von Arbeitsplätzen zu erheben und/oder die Beschäftigungswirkungen von Umweltschutzmaßnahmen zu prognostizieren. Hierzu soll eine kritisch kommentierende Übersicht über methodische Ansätze und Ergebnisse erarbeitet werden. Zu klären sind insbesondere die methodischen Ursachen unterschiedlicher Angaben zu Arbeitsplätzen im Umweltschutz und zum Arbeitsplatzpotential von Umweltschutzmaßnahmen, um Defizite der Forschung und Möglichkeiten einer verbesserten Modellierung aufzuzeigen.

Die Aufarbeitung der Literatur soll in eine vergleichende Darstellung vorliegender Erhebungen und Prognosen zu den Arbeitsmarktwirkungen von Umweltschutzmaßnahmen münden, differenziert nach

- den zugrundeliegenden Annahmen und berücksichtigten Rahmenbedingungen (z.B. technologische und demografische Entwicklung, Entwicklung der Nachfrage nach ressourcenschonenden Dienstleistungen, Produkten und Verfahren),
- den verschiedenen Instrumenten der Umweltpolitik (ordnungsrechtliche, ökonomische und förderpolitische Instrumente) und
- den unterschiedlichen Branchen und Sektoren.

Von besonderem Interesse ist eine Differenzierung der vorliegenden Ergebnisse nach Art und Qualifikationsniveau der durch verschiedene Umweltschutzmaßnahmen entstehenden Arbeitsplätze bzw. Berufsbilder und den sich hieraus ergebenden Anforderungen an die Ausbildung.

Dimensionen und Ursachen der Beschäftigungskrise

Um die Beschäftigungswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen zu bewerten, sind die Rahmenbedingungen zu untersuchen, in dem sich eine aktiv auf Beschäftigung zielende Umweltpolitik bewegt. Als Ursachen der gegenwärtigen Beschäftigungskrise werden z.B. die zunehmende internationale Konkurrenz um Märkte, die Kosten des Faktors Arbeit oder die Rationalisierung durch technischen Fortschritt behandelt. Die verschiedenen theoretischen Ansätze zur Erklärung von Arbeitsmarktproblemen und Vorschlägen zu ihrer Behebung sind zu beleuchten, wobei umweltökonomische Ansätze besonders zu beachten sind (z.B. das Konzept der Ressourcenproduktivität). Erarbeitet werden soll ein Überblick über den Stand der Diskussion um die aktuellen Strukturen sowie die mögliche zukünftige Entwicklung des Arbeitsmarktes. Hierauf bezogen sollen Schlüsse hinsichtlich der Potentiale und Grenzen einer arbeitsmarktpolitisch orientierten Umweltpolitik gezogen werden. Besonders beachtet werden soll dabei die Frage nach den zu erwartenden Qualifikationsmerkmalen neuer Arbeitsplätze.

Umweltpolitische Instrumente und Beschäftigungswirkungen

Ziel dieses Untersuchungsbereiches ist eine Bewertung der beschäftigungspolitischen Wirksamkeit verschiedener umweltpolitischer Instrumente (ordnungsrechtliche, ökonomische, förderpolitische Instrumente, freiwillige Selbstverpflichtung). Hierbei soll Bezug genommen werden auf die Ergebnisse vorliegender empirischer Untersuchungen und Prognosen zu den Arbeitsmarktwirkungen von Umweltschutzmaßnahmen. Im Zentrum steht aber die Diskussion der Reichweite, Grenzen und spezifischen Wirkungen der verschiedenen Instrumente vor dem Hintergrund von Annahmen aus der ökonomischen Theorie und von Einsichten aus der Policy Analyse, der Arbeitsmarktforschung

und insbesondere der Innovationsforschung.

Konzepte nachhaltiger Entwicklung und Beschäftigung

Die Diskussion um das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung hat eine Reihe von Studien zur Operationalisierung des Leitbildes für verschiedene gesellschaftliche Bedürfnisfelder hervorgebracht. Neben dem Aspekt des Umwelt- und Ressourcenschutzes betonen solche Studien in der Regel auch die ökonomische und soziale Dimension von Nachhaltigkeit und integrieren so ökologische und ökonomische Aspekte. Erarbeitet werden soll ein Überblick über die Ansätze zur Operationalisierung des Leitbildes unter beschäftigungspolitischen Gesichtspunkten: Inwiefern werden Arbeitsmarktprobleme und Aspekte der Qualifikation von Arbeit in den vorliegenden Studien berücksichtigt und welche Konzepte zur Lösung (von eher konventionellen umweltpolitischen Maßnahmen bis hin zu neuen Wohlstands- und Arbeitsmodellen) werden vorgelegt? Darüber hinaus sollen zwei für die deutsche Diskussion um nachhaltige Entwicklung wichtige Studien – Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" und die "Wuppertal-Studie" – genauer auf die beschäftigungspolitischen Implikationen der formulierten Nachhaltigkeitsziele oder -szenarien untersucht werden.

Die Ergebnisse der Vorstudie werden voraussichtlich im Sommer nächsten Jahres vorliegen. Eine Auswertung der Ergebnisse durch das TAB soll Aufschluß über die in einer Hauptstudie vertiefend zu untersuchenden Aspekte ergeben.

Umwelt und Gesundheit

Keine Patentrezepte in Sicht

Umwelt- und Gesundheitspolitik zusammenzuführen und integrativ weiterentwickeln wird wohl noch lange eine komplexe und mühsame Aufgabe bleiben. Nach wie vor herrschen im Problemfeld "Umwelt und Gesundheit" unabgestimmte und kurzfristige Einzelentscheidungen vor, auch wenn auf internationaler Ebene die Notwendigkeit einer intersektoralen Politik immer klarer erkannt und formuliert wird. In Deutschland liegt seit Juni dieses Jahres mit dem Aktionsprogramm "Umwelt und Gesundheit" der Bundesregierung ein übergreifender politischer Ansatz vor, der explizit "alle relevanten Gruppen und Institutionen" auffordert, "sich an der Diskussion und Weiterentwicklung des Programms zu beteiligen und ihren Beitrag zu seiner Umsetzung zu leisten". Eine Ergänzung und Weiterentwicklung stellt der Abschlußbericht zum TA-Projekt "Umwelt und Gesundheit" dar, der im Oktober dem Ausschuß für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung vorgelegt worden ist.

Welche negativen gesundheitlichen Auswirkungen werden durch menschliche Eingriffe in die Natur – insbesondere durch anthropogene physikalische, chemische und biologische Noxen – hervorgerufen? Hinter dieser Ausgangsfrage zum Thema "Umwelt und Gesundheit" verbergen sich zahllose Einzelthemen und vor allem *Kontroversen* unterschiedlicher Art. Wissenschaftliche Disziplinen und die entsprechenden Expertenkulturen, politische und wirtschaftliche Interessen, Weltbilder und Wahrnehmungen prallen hier aufeinander. Hinter diesen Kontroversen aber stehen Menschen und ihre

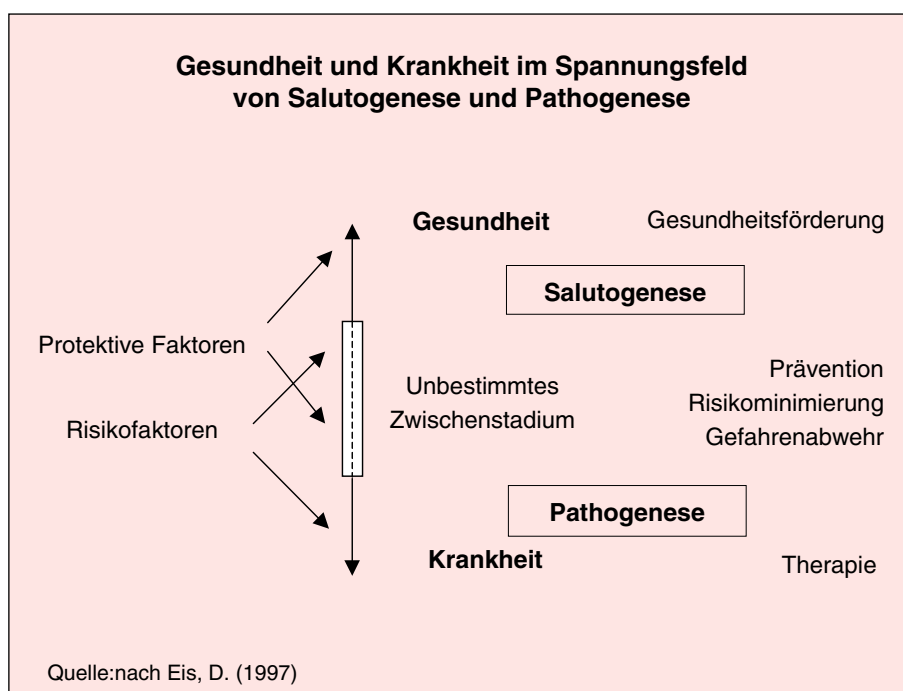
konkreten Leidensgeschichten. In diesem unübersichtlichen Terrain versucht der TAB-Bericht, *Bewertungskontroversen nachvollziehbarer* zu machen, Hinweise für einen *besseren Umgang mit ihnen* zu geben und *Ansätze für einen vorsorgenden Gesundheitsschutz* zu beschreiben, der sich nicht nur auf die Risikoprävention stützt, sondern auch die *Stärkung gesundheitsförderlicher Lebensbedingungen* (Stichwort: Salutogenese) umfaßt (s. Abb.). Einige der Handlungsmöglichkeiten im Rahmen eines solchen Konzepts, die im Bericht ausführlich beschrieben sind, sollen im folgenden kurz wiedergegeben werden.

Aufbau einer umweltbezogenen Gesundheitsberichterstattung

Der Aufbau einer umweltbezogenen Gesundheitsberichterstattung ist wiederholt gefordert worden. Ein zentraler Ansatzpunkt sollte die bessere *Vernetzung bzw. Kooperation* der unterschiedlichen Ressorts (Umwelt, Gesundheit, Verkehr, Forschung usw.) auf den verschiedenen administrativen Ebenen (Kommune, Bezirk, Land, Bund) sowie ein intensiverer internationaler Austausch sein. Zum Teil sollten neue Daten erhoben werden, teilweise würden aber auch neue, spezifische Verknüpfungen vorhandener Datensätze ausreichen. Die vorgesehene turnusmäßige Durchführung von Umwelt- und Gesundheitssurveys alle 5-7 Jahre stellt eine unerläßliche Ausgangsbasis dar. Zu prüfen bleibt, ob und wie die Erfassung und Meldung umweltbeeinflusster Erkrankungen besser gewährleistet werden kann. Von besonderer Wichtigkeit erscheint darüber hinaus eine *laiengerechte Aufbereitung und breite Veröffentlichung der Ergebnisse* der Surveys und der Berichterstattung.

Weiterentwicklung und Umsetzung des Aktionsprogramms "Umwelt und Gesundheit"

Der gerade vorgelegte "Aktionsplan Umwelt und Gesundheit" enthält wertvolle Vorschläge für eine Verbesserung der Zusammenarbeit im Bereich Gesundheit und Umwelt, behandelt die Thematik allerdings schwerpunktmäßig aus pathogenetischer Perspektive. Eine *Erweiterung durch die Integration von Vorschlägen aus salutogenetischer Perspektive* bietet sich an, um die beiden Sektoren auch unter Gesundheitsförderungsaspekten enger miteinander zu verknüpfen. Die Akteure, Instrumente und Prozesse zur Stärkung gesundheitsförderlicher Lebensbedingungen sollten konkretisiert werden. Zum anderen ist der vorliegende Aktionsplan "Umwelt und Gesundheit" nun umzusetzen – allerdings nicht nur auf der Ebene der Ministerien und obersten Bundesbehörden.



Partizipation und Dialoge

Die Stärkung partizipativer Elemente und Verfahren stellt eine wichtige Maßnahme zum besseren *Umgang mit den Bewertungskontroversen* im Bereich "Umwelt und Gesundheit" dar. Handlungsmöglichkeiten werden insbesondere in folgenden Bereichen gesehen:

- *Verbesserung der Verfahren zur Umweltstandardfestsetzung:* Die Zielrichtung der Verbesserungsvorschläge des SRU sowie des Aktionsprogramms wird durch die Ergebnisse des vorliegenden Berichts vor allem in ihrer Betonung der Prozeßhaftigkeit und der Forderung nach Öffnung, Dialog und Partizipation unterstützt. Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, diese Elemente bereits bei der Besetzung zukünftiger Gremien zur Weiterentwicklung der Standardsetzungsverfahren zu berücksichtigen. Je unsicherer die Wissens- und Beurteilungsstände sind, desto mehr – auch desto mühsamer – erscheint eine Öffnung der Verfahren nötig, um zu gesellschaftlich vermittelbaren und tragfähigen Ergebnissen zu kommen.
- *Partizipative Verfahren beim Umgang mit krankheitsbezogenen Kontroversen:* Mögliche Ansatzpunkte sind hier die Einbeziehung von Betroffenen in Forschungsprojekten, der Dialog zwischen verschiedenen umweltmedizinischen Richtungen und Akteuren sowie die Entwicklung und Nutzung von Mediationsverfahren für umweltmedizinische Fragestellungen.
- *Dialogverfahren zur Dissensklärung bei der Ausgestaltung von Präventionsansätzen:* Nicht nur bei Einzelfragen, sondern auch bei der gesamtgesellschaftlichen Auseinandersetzung über das Thema "Umwelt und Gesundheit" besteht ein hoher Bedarf an dialogischen Verfahren. Das Ziel sollte sein, die Ursachen für die jeweiligen Konflikte, für ihre z.T. hohe emotionale Aufladung und für die bestehenden Kommunikationsblockaden transparent zu machen sowie auf dieser Grundlage Optio-

nen eines sachlich und sozial angemesseneren Umgangs mit den zugrundeliegenden Problemen auszuloten. Dies bezieht sich auf die Problemfelder des Kausalnachweises, der Unter- oder Überbewertung von Gefährdungen und der angemessenen Präventionsstrategien. Von zentraler Bedeutung für den potentiellen Erfolg wird die Neutralität der Trägerschaft möglicher Foren sein.

Optionen zur Stärkung gesundheitsförderlicher Lebensbedingungen:

- *Stärkung der Partizipation bei politischen Planungsprozessen:* Möglichst frühzeitig sollten bei politischen Projektentscheidungen Planungs- und Nutzungskonflikte ausgetragen, ein möglichst breiter gesellschaftlicher Konsens gesucht und Aspekte der Gesundheitsförderung einbezogen werden.
- *Schaffung von Verbindlichkeit und Legitimation durch mediationsgestützte Handlungsplanung:* Eine Möglichkeit wäre, zunächst mittels Mediationsverfahren und Bürgergutachten einen breiten Konsens aller wichtigen gesellschaftlichen Gruppen und der Bevölkerung über das langfristige Globalziel – nachhaltige und gesundheitsfördernde Entwicklung – zu erarbeiten. Anschließend sollten verschiedene Szenarien zum Erreichen dieser Ziele erarbeitet sowie Zwischenziele und Handlungsschritte konkretisiert werden. Das Endergebnis sollte ein gesellschaftlicher Grundkonsens über einen Handlungsplan für eine langfristig nachhaltige und gesundheitsfördernde Politik sein, der auch bei wechselnden politischen Mehrheiten Bestand haben sollte.
- *Qualifikation und Qualitätsentwicklung für neue Dialogformen:* Es sollten Qualitätsstandards entwickelt und eingeführt werden, anhand derer sich politische, administrative und partizipative Planungsprozesse verbessern und evaluieren lassen.

Förderung sektorübergreifender Politikansätze

Ein schwerwiegendes Hemmnis für eine sektorübergreifende Politik ist auf allen politischen Ebenen die Gliederung von Politik und Verwaltung in Fachressorts mit ihren engen Zuständigkeiten und oft starr reglementierten bürokratischen Handlungsroutinen. Handlungsoptionen werden in folgenden Bereichen vorgestellt:

- *Schaffung von Organisationsstrukturen für intersektorale Kooperation* durch die Einrichtung einer Koordinierungseinheit "Integrierte Berichterstattung und Gestaltung gesundheitsförderlicher Lebensbedingungen" auf Bundesebene, die Schaffung eines Beirates zur Gesundheitsförderung oder einer Gesundheitsförderungskonferenz auf Bundesebene sowie die Einrichtung bzw. Stärkung von Kooperationsgremien auf Landesebene und kommunaler Ebene.
- *Vernetzung von Programmen und Akteuren* z.B. mittels eines Modellprogramms zur Bildung einer Infrastruktur für intersektorale Kooperation und zur Förderung von Querschnittsprojekten im öffentlichen Gesundheitsdienst, eines Programms zur Unterstützung der Beteiligung von Städten und Gemeinden an internationalen und nationalen Netzwerken und Agenda-21-Projekten oder der Schaffung von Anreizen und Strukturen für Kommunen mit lokalen Agenda-21-Prozessen zur Integration der Gesundheitsförderung.

Ausbau der Qualitätssicherung

In verschiedenen Bereichen des Problemfeldes "Umwelt und Gesundheit" sollten in Zukunft Systeme der Qualitätssicherung entwickelt und verstärkt eingesetzt werden, um die Effektivität in der Problembehandlung zu erhöhen.

Umweltmedizinische Qualitätssicherungssysteme sind erforderlich für umweltmedizinische Anamnese und Diagnostik, Erhebung äußerer Expositionen (Umfeldbegehungen, Umge-

bungsmonitoring usw.), Bio-Monitoring (Indikation, Probenahme, Laborpraxis), labormedizinische Untersuchungen sowie Therapiewahl und -begleitung. Da es bisher keine etablierten Qualitätssicherungssysteme gibt, sollten diese entwickelt werden. Eine zentrale Voraussetzung für die Etablierung entsprechender Qualitätssicherungssysteme wird sein, daß sich dieser Aufwand auch lohnt, d.h. daß die Finanzierung bzw. Kostenübernahme für entsprechende Leistungen an die Einhaltung derartiger Standards gebunden wird.

Qualitätssicherung in der Gesundheitsförderung ist ebenfalls noch zu entwickeln. Diese Aufgabe könnten die Kooperationsgremien, ein Referenz- und Transparenz-Zentrum sowie Modellprogramme übernehmen.

Absicherung der finanziellen und rechtlichen Basis

Die rechtlichen und finanziellen Grundlagen für *integrierte Programme der Gesundheitsförderung* sind unzureichend. Es fehlt vor allem an Möglichkeiten der Zusammenführung finanzieller Mittel (*Fonds-Lösungen*), um solche gemeinschaftliche Aufgaben finanzieren zu können. Insgesamt sollte die *Beseitigung von Anwendungsdefiziten* bei den bereits bestehenden rechtlichen Regelungen deutlich Vorrang vor Änderungen oder Ergänzungen der Rechtslandschaft haben. Ausnahmen sind eine *bessere Verankerung der Gesundheitsförderungen in den Landesgesetzen zum öffentlichen Gesundheitsdienst sowie eine erhebliche Erweiterung der Beteiligungsmöglichkeiten von Krankenversicherungen an Gemeinschaftsaufgaben der Gesundheitsförderung und Prävention*. Auch die Schaffung von Qualifikationsanreizen für Beamte und Angestellte im öffentlichen Dienst und leistungsgerechte Bezahlung bei der Übernahme von Querschnittsaufgaben ist in diesem Zusammenhang zu nennen.

Forschungsbedarf

Bewertungskontroversen im Problemfeld "Umwelt und Gesundheit" werden sich durch einen verbesserten Kenntnisstand und vermehrte Forschungsanstrengungen alleine nicht auflösen lassen. Trotzdem sollten besonders *aktuelle und drängende Wissens- und Forschungsdefizite* möglichst verringert werden. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

- Verstärkung und Systematisierung der *Forschung zu Kombinationswirkungen*,
- Intensivierung der *Forschungsanstrengungen zu neurotoxischen und psychovegetativen Wirkungen von Schadstoffbelastungen*,
- Entwicklung und Durchführung eines umfassenden *Forschungsprojektes zu Umweltsyndromen*, vor allem *Multiple-Chemical-Sensitivity (MCS)*,
- Initiierung eines *Forschungsverbundes Umweltpsychologie* unter Einbezug sozialwissenschaftlicher und klinischer Disziplinen.

In der Entwicklung der Gesundheitsförderung war Forschung mit ihren Konzepten, Fragestellungen und Theoriebildungen immer wieder ein wesentlicher Impulsgeber. Gerade auf der Ebene der Entwicklung der internationalen Leitkonzepte nachhaltige Entwicklung und Gesundheitsförderung waren die wissenschaftliche Problemwahrnehmung, ihre öffentliche Resonanz und die Beraterrolle für Politikvorbereitung und -entwicklung von erheblicher Bedeutung. Trotzdem bestehen nach wie vor erhebliche Defizite bei der *Gesundheitsförderungsforschung*. Es wurden deshalb drei Themenschwerpunkte für Forschungsprogramme angeregt:

- Gesundheitskonzepte in Bevölkerungsgruppen, Wissenschaft, Politik, Recht und Verwaltung,
- Salutogenese-Forschung (alltagsweltliche Gesundheitsbeeinträchtigungen, salutogene Ressourcen und Bewältigungsprozesse, salutogene

Natur-, Technik- und Umweltgestaltung; salutogene und nachhaltigkeitsfördernde Lebensstile),

- handlungsorientierte Analyse komplexer Programme (Akteure, Instrumente und Steuerungsmechanismen, partizipative und diskursive Verfahren der Gestaltung von Lebens- und Umweltbedingungen).

Xenotransplantation

Eine öffentliche Diskussion anstoßen

Neue Stellungnahmen aus den USA, aus Großbritannien und Frankreich sowie eine Wortmeldung von der Bundesärztekammer zur Xenotransplantation haben mittlerweile in Ansätzen zu einer öffentlichen Diskussion geführt. Sie ist dabei nicht frei von Widersprüchen. Während der Wissenschaftliche Beirat der Bundesärztekammer Mitte Juli noch resümierte, "daß derzeit die Voraussetzungen für eine hinreichend risikoarme Durchführung von Xenotransplantationen noch nicht gegeben sind", wurde eine Studie zu den Infektionsrisiken, die Ende August in der hochangesehenen Zeitschrift "Science" publiziert worden ist, in der Presse teilweise als entscheidender Durchbruch bei der Beurteilung der biologischen Sicherheit dargestellt – ganz im Gegensatz zur sehr zurückhaltenden Kommentierung in "Science" selbst.

Anders als in den USA und zahlreichen europäischen Ländern ist die Debatte über die Xenotransplantation in Deutschland noch recht rudimentär. Als einen Beitrag zur Intensivierung der Auseinandersetzung mit der Thematik hat das TAB vor kurzem den zuständigen Berichterstattern einen Bericht vorgelegt (TAB-Arbeitsbericht Nr. 64). Dieser gibt einen Überblick zur internationalen, vor allem der (forschungs- und gesundheits)politischen Debatte über Perspektiven und Herausforderungen der Xenotransplantation, versucht eine Bestandsaufnahme des aktuellen naturwissenschaftlich-medizinischen Forschungsstandes, umreißt die Rechtslage in Deutschland sowie zentrale ethische Fragen und formuliert auf dieser Basis Hinweise zum weiteren wissenschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Diskussions- und Handlungsbedarf.

Es erscheint wünschenswert, daß ein Meinungsbildungsprozeß in Gang kommt, in dem Lösungen für die anstehenden Probleme erörtert werden.

Wissenschaft

Die *Wissenschaftsgemeinschaft* sollte sich baldigst einer umfassenden *Überprüfung und Bewertung des Forschungs- und Entwicklungsstandes* annehmen, die fach- und professionsgebundene Einzelperspektiven übergreifend integrieren. Angesichts des nach wie vor bestehenden immensen Forschungsbedarfs zur Abstoßung, zur Physiologie und zur Infektionsgefahr drängt sich die Frage nach *alternativen Forschungsstrategien* (z.B. künstliche

bzw. bioartifizielle Organe) mit möglicherweise geringeren Risiken auf. Darüber hinaus müßte ein zentrales Thema der Forschung die *möglichen Auswirkungen* der Implementierung der Xenotransplantation *auf das bestehende Transplantationssystem* sein. Dieser Aspekt erscheint bislang – vergleichbar dem der rechtswissenschaftlichen Aufarbeitung der Materie – unzureichend behandelt.

Politik

Die *Politik* ist aufgerufen, dem Beispiel anderer Staaten und der Empfehlung nahezu aller relevanten Stellungnahmen im Ausland folgend, für die Xenotransplantation eine angemessene *Regulierungsstrategie* zu entwerfen und umzusetzen. Neben einer *Neubewertung der öffentlichen Forschungsförderung* bedürfen vor allem die *rechtlichen Rahmenbedingungen* einer *gründlichen Überprüfung*. Eine *Prüfung des Regelungsbedarfs* für bzw. durch den deutschen Gesetzgeber kann sich auf die Modelle und die Erfahrung in anderen Ländern stützen.

Vorrangig und bald zu klären ist, ob eine *vorläufige Regulierungsinstanz* geschaffen werden sollte. Dann wäre zu prüfen, wie ein solches Gremium zusammengesetzt und rechtlich sowie institutionell eingebunden werden soll. Schließlich ist die Beantwortung der *Frage nach einem Moratorium* (wie es z.B. im Januar dieses Jahres vom Europarat gefordert worden ist) anhängig. Ein Moratorium wäre die Konsequenz aus der wissenschaftlich kaum umstrittenen Einschätzung, daß es solange zu

früh für klinische Versuche ist, bis die Sicherheitsprobleme der Xenotransplantation gelöst sind.

Gesellschaft

Die *Gesellschaft* als Ganzes ist gefordert, eine *ethische Abwägung* des möglichen Nutzens und des möglichen Schadens der Xenotransplantation zu leisten und entsprechend gesellschaftlich verträgliche, zumindest akzeptable Lösungen für die anstehenden Probleme zu entwickeln. Das wahrscheinlich noch vorhandene "Zeitpolster" bis zu einer ersten klinischen Anwendung der Xenotransplantation sollte zur *Initiierung eines umfassenden gesamtgesellschaftlichen Meinungsbildungsprozesses* genutzt werden. Angesichts der doch erheblichen Folgenpotentiale, die mit einer Nutzung der Xenotransplantation für die ganze Gesellschaft verbunden sind, ist der *Deutsche Bundestag* in besonderem Maße aufgerufen und geeignet, eine solche Debatte möglicherweise anzustoßen, in jedem Fall aber mitzugestalten.

Risikoabschätzung und Nachzulassungs-Monitoring transgener Pflanzen

Perspektiven der Regulierung

Für Ratten schwerverdauliche Schneeglöckchen-Gene in Kartoffeln? Todbringender "Gen-Mais" für den beliebtesten unter den US-amerikanischen Schmetterlingen, den Monarch-Falter? Die Wogen der Diskussion um die Risiken transgener Pflanzen gingen wieder einmal hoch im vergangenen Jahr. Vorläufiger Gipfel der Entwicklung: die Verhängung eines De-facto-Moratoriums unbestimmter Dauer durch den EU-Umweltministerrat Ende Juni, das vermutlich an die anstehende Novellierung der Freisetzungsrichtlinie (90/220/EWG) gebunden sein wird. Und die amerikanischen Bauern, auf deren Feldern in großem Stil gentechnisch veränderte Sorten angepflanzt werden, bekommen Sorge um ihre Absatzmärkte in Europa.

Kurz vor der Ministerratsentscheidung wurde das TAB auf einen Vorschlag aus dem Ausschuß für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten hin beauftragt, den Sachstand zur Risikoabschätzung und zum Nachzulassungs-Monitoring transgener Pflanzen im Rahmen eines Monitoring-Vorhabens zu erheben und darüber zu berichten.

Zur aktuellen Situation

Während der *Anbau von gentechnisch veränderten Sojabohnen, Mais, Raps und Baumwolle* insbesondere in den USA und Kanada erhebliche Anteile an der Anbaufläche erreicht hat, ist er in Europa nach wie vor vernachlässigbar. In der EU wurden bis November 1999 1.358 Freisetzungen insbesondere mit Mais, Raps, Zuckerrüben, Kartoffeln, Tomaten und Tabak beantragt. Ein erfolgreicher Abschluß der Versuchsphase der Freisetzung ist Voraussetzung für die Marktzulassung von Produkten, die gentechnisch veränderte Organismen enthalten. 35 Anträge wurden in der EU sind bislang auf ein entsprechendes *Inverkehrbringen* gestellt. Ein kommerzieller *Anbau* gentechnisch veränderter Nutzpflanzen erfolgte bisher nur in sehr begrenztem Umfang in Spanien, Frankreich und Deutschland (vor allem 20.000 ha Bt-Mais 1998 in Spanien). Neben der gentechnischen Zulassung ist zusätzlich eine Zulassung als Sorte nach dem Saatgutverkehrsgesetz notwendig.

Unterschiedliche Risikowahrnehmungen

Mit der *Freisetzungs-Richtlinie* (90/220/EWG) besteht in der EU ein gemeinsamer Rechtsrahmen für Freisetzung und

Inverkehrbringen gentechnisch veränderter Organismen. In den Mitgliedsstaaten haben sich aber unterschiedliche Interpretationen und Handhabungen herausgebildet, insbesondere auf der Basis unterschiedlicher Risikoeinschätzungen. Dabei ist zu nationalen Alleingängen gegen EU-Entscheidungen (z.B. Österreich und Luxemburg bei Bt-Mais) gekommen. Seit April 1998 konnte keine EU-weite Zulassung mehr erteilt werden, weil die notwendigen Mehrheiten in den zuständigen Ausschüssen nicht zustande kamen. Für den landwirtschaftlichen Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen bestehen in Dänemark, Frankreich, Griechenland und Großbritannien De-facto-Moratorien.

Zunehmend wird ein *Nachzulassungs-Monitoring* gefordert bzw. diskutiert, d.h. eine ökologische Langzeitbeobachtung von gentechnisch veränderten Pflanzen nach ihrer Marktzulassung. Darin wird eine Möglichkeit gesehen, die Daten- und Bewertungsgrundlagen für Risikoabschätzungen zu verbessern, noch unerkannte Risiken frühzeitig erkennen sowie getroffene Entscheidungen ggf. korrigieren zu können. Nachdem sich das Umweltbundesamt seit Jahren mit der Konzeptentwicklung für ein Nachzulassungs-Monitoring beschäftigt, haben sich 1998 sowohl der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen als auch die Umweltministerkonferenz für eine Langzeitbeobachtung ausgesprochen. Auch die Pflanzenzüchter sind im September 1999, vertreten durch den Bundesverband BDP, die Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie (DIB) und den Industrieverband Agrar (IVA), mit einem Vorschlag an die Öffentlichkeit getreten.

Aufgabenstellung

Aufgabe dieses Monitoring-Vorhabens (Laufzeit bis Sommer 2000) ist ausdrücklich nicht die Gewinnung neuer Erkenntnisse oder die Bewertung der biologischen Sicherheit transgener Pflanzen, sondern eine *Auswertung und Aufbereitung vorliegender Dokumente*.

Ziel ist deshalb, den Stand der Risikodiskussion und der Sicherheitsforschung sowie der Handhabung der einschlägigen Regelungen und Verfahren strukturiert darzustellen und die entsprechenden Handlungsoptionen herauszuarbeiten. Auf der Grundlage mehrerer Gutachten soll die Informationsbasis für den Abschlußbericht durch eine intensive Kommentierung durch Vertreter der verschiedenen Akteure geprüft und ergänzt werden, um eine ausgewogene und umfassende Berichterstattung zu gewährleisten.

Kriterien für eine künftige Beurteilung fortgeschrittener nuklearer Systeme

Schweizer TA-Studie zu fortgeschrittenen Nuklearsystemen

Das Programm für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-Programm) des Schweizerischen Wissenschaftsrates hat einen Bericht erstellt, der einen Überblick über den derzeitigen Stand der Kenntnisse zu fortgeschrittenen nuklearen Systemen gibt. Die zentralen Aussagen dieses Berichtes werden im folgenden Beitrag wiedergegeben.

Die Schweiz und die Kernenergie

Spätestens seit den Unfällen von Three Miles Island (USA, 1979) und von Tschernobyl (Ukraine, 1986) ist auch die Schweizer Energiedebatte von Extremen geprägt: Auf der einen Seite drängen Wirtschaftsvertreter darauf, die Schweiz auch in Zukunft mit Kernenergie zu versorgen (z.Z. rund 40% der gesamten Stromproduktion in fünf Atomkraftwerken), auf der anderen Seite lehnen beispielsweise Umweltschutzorganisationen eine Technik grundsätzlich ab, deren Beherrschbarkeit sie anzweifeln, die kommenden Generationen eine schwere Hypothek in Form radioaktiver Abfälle aufbürdet und deren militärisches Missbrauchspotential sehr hoch ist. Diese gegensätzlichen Einschätzungen spiegeln sich auch in der Energiepolitik wider: So stimmten 1990 die Schweizer der Initiative "Stopp dem Atomkraftwerkbau" (Moratoriumsinitiative) zu und lehnten zugleich die Volksinitiative "Für den Ausstieg aus der Kernenergie" ab.

Neue Weichen stellen?

Die Denkpause, die mit der Moratoriumsinitiative ausgehandelt wurde, geht im September 2000 zu Ende.

Der Entscheidungsdruck steigt auch durch die Neuausrichtung der Energiewirtschaft. Mit der Liberalisierung fallen die Monopole der Schweizer Elektrizitätsgesellschaften. Mit dem Elektrizitätsmarktgesetz versucht der Bundesrat, Leitplanken für die Öffnung des schweizerischen Strommarktes zu setzen, um zu verhindern, daß die Erweiterung des wirtschaftlichen Spielraums einseitig zu Lasten der energie- und umweltpolitischen Ziele geht.

In der Schweizer Energiepolitik stehen also auf absehbare Zeit weitreichende Entschlüsse an. Dabei könnten

auch *fortgeschrittene Nuklearsysteme* eine Rolle spielen.

Neue Reaktortypen

Der aktuelle Bericht des Schweizer Wissenschaftsrates zu fortgeschrittenen nuklearen Systemen soll eine Grundlage für eine ausgewogene und fundierte Gestaltung der energiepolitischen Zukunft der Schweiz sein. Die *Übersichtsstudie* nimmt *keine abschliessende Beurteilung* neuer Reaktortypen vor, sondern versteht sich allenfalls als ein erster Schritt dazu. Sie beruht zu einem wesentlichen Teil auf Angaben, die von den Entwicklern und den Herstellern der entsprechenden Reaktortypen veröffentlicht wurden und die bis jetzt nur selten von unabhängiger Stelle überprüft werden konnten. Daneben wurden – soweit vorhanden – entsprechende Review- und TA-Studien, politikberatende Reports, Stellungnahmen von Experten sowie Fachliteratur und andere aussagekräftigen Quellen berücksichtigt. Die Studie liefert damit einen Überblick über den heute vorliegenden Kenntnisstand und entwickelt *Kriterien für eine künftige Beurteilung fortgeschrittener nuklearer Systeme*.

Für die TA-Studie wurden knapp sechzig fortgeschrittene nukleare Systeme untersucht und *repräsentativ elf Reaktorkonzepte* ausgewählt (s. Tabelle), die in acht Gruppen von Reaktortypen eingeteilt werden können. An diesen lassen sich die wichtigsten Problemkreise und technischen Neuerungen illustrieren. Bei der Betrachtung der fortgeschrittenen Systeme wird der Frage nachgegangen, ob sie hinsichtlich

- der Sicherheit,
- der Menge und Radiotoxizität nuklearer Abfälle und
- dem Risiko, für die Produktion und Weiterentwicklung von Atomwaffen verwendet werden zu können (Proliferationsrisiko),

wesentliche Verbesserungen gegenüber heute gebräuchlicher Nukleartechnologie erhoffen lassen. Auch wurden Fragen der Brennstoffversorgung, nach ökonomischen Aspekten, nach neuen Einsatzmöglichkeiten und dem Grad der Realisierung als Betrachtungsaspekte diskutiert. Die elf repräsentativen Reaktorkonzepte werden mit jenem Atomreaktor-Typ verglichen, der gegenwärtig weltweit am häufigsten eingesetzt wird: dem Druckwasserreaktor.

Abwägen der Vor- und Nachteile

Der Bericht macht deutlich, daß bei jedem Reaktortyp Vor- und Nachteile gegeneinander abgewogen werden müssen. Denn Vorteile in einem Bereich (etwa bei der Möglichkeit, dank Wiederaufarbeitung neuen Brennstoff zu erhalten und den atomaren Abfall zu mindern) werden oftmals durch Nachteile in einem anderen (zum Beispiel einem erhöhten Proliferationsrisiko) relativiert. Welchem Konzept letztlich die größten Realisierungschancen zugestanden werden können, wird also stark davon abhängen, welche Kriterien wie stark in der Gesellschaft gewichtet werden. Wesentliche Aussagen im Bericht sind:

- Große qualitative Sprünge in der *Sicherheit der Reaktoranlagen* sind bei den evolutionären Spaltreaktoren nicht zu erwarten. Wesentliche Verbesserungen sind bei einigen anderen fortgeschrittenen Spaltreaktoren absehbar, aber der Nachweis steht noch aus, daß diese Systeme künftig auch sicher betrieben werden können. Unter dem Aspekt der Sicherheit erscheinen ausgerechnet jene Systeme am vielversprechendsten, deren Realisierung noch am weitesten in der Ferne liegt (z.B. Kernfusion)
- Die Probleme der *Entsorgung des atomaren Abfalls* werden bei keinem der betrachteten Systeme in dem Sinne gelöst, daß auf ein sicheres Endlager verzichtet werden könnte. Die sog. beschleunigergetriebenen Systeme bieten den weitreichendsten Ansatz, weil mit ihnen eine einschnei-

Exemplarisch betrachtete Reaktorkonzepte		
Reaktortyp	Betrachtete Reaktorkonzepte	denkbarer Realisierungszeitraum
Evolutionäre Leichtwasserreaktoren (LWR) hoher Leistung	Europäischer Druckwasserreaktor EPR (Kooperation von Siemens Deutschland und Framatome Frankreich.)	zirka 5 Jahre
Fortgeschrittene Leicht- und Schwerwasserreaktoren mittlerer Leistung	Advanced Passive Druckwassereaktor AP 600 (Westinghouse, USA)	2 bis 5 Jahre
	CANadian Deuterium Uranium CANDU 3 (Atomic Energy of Canada, Kanada)	über 5 Jahre
Innovative Reaktoren	Process Inherent Ultimate Safety-Reaktor PIUS (ABB Atom, Schweden; United Engineers & Constructors)	offen, mehr als 10 Jahre
	Hochtemperatur-Modul HTR-Modul (Siemens ABB)	offen, mehr als 10 Jahre
Flüssigmetallgekühlte Reaktoren (Liquid Metal Reactor - LMR)	Power Reactor Inherently Safe Modul PRISM (General Electric, USA)	offen, mehr als 10 Jahre
Heizreaktoren	Gasgekühlter Heizreaktor GHR (ABB Siemens, Deutschland/Schweiz)	offen, mehr als 10 Jahre
Weitere Konzeptvorschläge Spaltreaktoren	Radkowsky-Thorium-Reaktor RTR (USA)	weniger als 5 Jahre
Beschleunigergetriebene Systeme (Hybride Systeme)	Energy Amplifier EA oder Rubbiatron (CERN)	umstritten, 15 bis 20 Jahre
	Accelerator-driven Transmutation of Waste ATW (National Laboratory Los Alamos)	20 bis 30 Jahre
Fusion	Internationaler Thermonuklearer Experimentalreaktor TER (Europa)	40 bis 50 Jahre

dende Minderung der Lagerungszeiträume angestrebt wird und weil sie damit in der Lage wären, bereits angefallene atomare Rückstände zu verarbeiten. Allerdings sind diese Konzepte auf eine umfangreiche Wiederaufbereitung angewiesen. Die Fusion könnte zumindest zu einer erheblichen qualitativen Reduktion der anfallenden nuklearen Abfälle im Vergleich zu konventionellen Spaltreaktoren führen, falls eine entsprechende Auslegung der Anlagen möglich werden sollte.

- Die *Proliferationsproblematik* schliesslich bliebe auch bei Einführung der

betrachteten fortgeschrittenen Nuklearsysteme größtenteils bestehen. Die Attraktivität von beschleunigergetriebenen Systemen im Hinblick auf die angestrebte Proliferationsresistenz hängt von einer Fülle offener Fragen im Bereich der Wiederaufbereitung von Brennstoffen ab. Allerdings könnten mit Beschleunigererichtungen kernwaffentaugliche Stoffe hergestellt werden. Die Deuterium-Tritium-Fusion wiederum verlagert die Proliferationsproblematik von Plutonium auf Tritium, das namentlich bei fortgeschrittenen Atomwaffenkonzepten von Bedeutung ist.

Der Bericht verdeutlicht, daß ein technologischer Durchbruch, der gleichzeitig Lösungen für alle drei hier benannten Schlüsselfragen anbietet, nicht zu erwarten ist. Am ehesten denkbar wäre dies für die Kern-Fusion. Für die beschleunigergetriebenen Systeme erscheint es noch verfrüht, eindeutige Aussagen über realistische Potentiale zu wagen.

Für einen offenen Dialog

Der Bericht schließt mit dem Hinweis, daß im Hinblick auf eine Gesamtbeurteilung fortgeschrittener Reaktortypen zur Zeit noch erhebliche *Wissenslücken* bestehen. Weitere technische Abklärungen und vorausschauende Untersuchungen der Technikfolgen wären hilfreich. Diese sind als Prozess zu sehen, der auf Erfahrungen mit bereits existierender Technologien aufbaut und den Fortgang von Forschung und Entwicklung mit einbezieht. Die Ergebnisse solcher zukunftsgerichteter TA-Untersuchungen können auch in die Ausgestaltung entsprechender Forschungsprojekte eingehen und damit weitere begleitende TA-Untersuchungen auslösen. Deutlich wird, daß technische Abklärungen eine wichtige Grundlage sind, um über die künftige Energiepolitik (der Schweiz) befinden zu können; sie allein können indes nicht ausreichen. Es wird Aufgabe der Entscheidungsträger und nicht zuletzt der Bürgerinnen und Bürger der Schweiz sein, die Vor- und Nachteile der einzelnen Optionen gegeneinander abzuwägen und sich auf die Prioritäten zu einigen, die bei einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Stromversorgung gesetzt werden sollen.

Kontakt:

Dr. Lucienne Rey
Tel.: 0041-31-3241942
Fax: 0041-31-3233659
email: lucienne.rey@swr.admin.ch
Technology Assessment
Schweizer Wissenschaftsrat (SWR)
Inselgasse 1
CH-3003 Bern

Wirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien

Cyberscience: Die Wissenschaft im Zeitalter der I&K-Technologien

Auch der Wissenschaftsbetrieb bleibt von den Auswirkungen neuer Informationstechnik nicht unbeeinflusst. Textverarbeitung auf dem PC, elektronische Post (E-mail), elektronisches Publizieren und online-Datenbanken sind nur einige Begriffe, die die bereits jetzt eingeleitete Veränderung des Kommunikationsverhaltens in der Wissenschaft charakterisieren. Doch das ist aller Voraussicht nach erst der bescheidene Anfang, denn schon jetzt kündigen sich einige weitere Entwicklungen an: virtuelle Workshops, online-Begutachtung von Texten, "intelligente Suchagenten", global vernetzte Datenbanken, digitale Bibliotheken, "hypertextuelle Zettelkästen" usw. Noch befinden wir uns in einem teilweise experimentellen Stadium, aber es ist bereits abzusehen, daß sich nicht nur das Verlags- und Bibliothekswesen, sondern auch der Wissenschaftsbetrieb im allgemeinen und die wissenschaftliche Kommunikation im besonderen nachhaltig verändern werden.

Zielsetzung des ITA-Projektes

Am Institut für Technikfolgenabschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien (ITA) werden von einer Arbeitsgruppe um Dr. Michael Nentwich jene Veränderungen, die sich in den Wissenschaften aufgrund des verstärkten Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien abzeichnen, im Rahmen eines TA-Projektes analysiert. Das Projekt hat sich zum Ziel gesetzt, über die schon heute festzustellenden, inkrementellen Änderungen im Wissenschaftsbetrieb hinaus mögliche bzw. wahrscheinliche zukünftige Entwicklungen zu antizipieren und einzuschätzen. Koexistieren doch geradezu messianische, technik-euphorische Plädoyers auf der einen Seite und große Skepsis sowie sogar eine Tendenz zur Computer-Verweigerung bei manchen WissenschaftlerInnen auf der anderen Seite. Angesichts dessen ist eine kritische Evaluierung und vorsichtige Extrapolation bestehender Trends angebracht.

Fragestellungen

Ein erstes systematisches Screening des Wissenschaftsbetriebs hat bereits deutlich gemacht, daß sowohl sein organisatorischer Rahmen wie auch die Wissensproduktion (Informationsbeschaffung, Datengewinnung und Datenverwaltung, Informationsverarbeitung, Ergebnisdarstellung), ferner die Formen der wissenschaftlichen Kommunikation (Kooperation, Diskursformen, Veröffentlichungswesen) und schließlich

auch die Wissensvermittlung (Lehre) von den hier unter dem Stichwort Cyberscience zusammengefaßten Entwicklungen direkt betroffen sind. Im Laufe des Projektes sollen einige Bereiche des Wissenschaftsbetriebs herausgenommen und einer intensiven Untersuchung zugeführt werden, wobei folgenden Fragen im Zentrum stehen:

- Sind die beobachteten Veränderung qualitativer Natur? Mit anderen Worten: Betreffen sie nicht nur quantitative Aspekte wie etwa die Publikationsgeschwindigkeit und -menge? Qualitative Veränderungen im hier gemeinten Sinn wären etwa strukturelle Wandlungen im *organisatorischen* Umfeld, in dem Wissenschaft betrieben wird, ebenso wie grundlegende Veränderungen in Hinblick auf die *Rollen*, die von den verschiedenen Akteuren des Wissenschaftssystems eingenommen werden, oder jene, die die *Spezifika* der wissenschaftlichen Kommunikation bzw. des Prozessierens wissenschaftlicher Erkenntnisse (Arbeitsweisen) betreffen. Eine fundamentale qualitative Veränderung wären schließlich Verschiebungen in den *Inhalten* dessen, was überhaupt erforscht wird.
- Haben die neuen Anwendungen das Potential, die eher traditionellen Formen wissenschaftlichen Arbeitens, Kommunizierens und Publizierens zu ersetzen oder lediglich ergänzen? Welche Faktoren beeinflussen diesen Prozeß?
- Wie können die offenkundigen raumzeitlichen Unterschiede in den verschiedenen wissenschaftlichen Dis-

ziplinen (so sind die Veränderungen in den Naturwissenschaften z.T. schon viel weiter gediehen als in den Geisteswissenschaften) erklärt werden?

- Welche Konsequenzen sind daraus für die Wissenschafts- und Forschungspolitik zu ziehen?

Durch Aufarbeitung der einschlägigen Literatur aus verschiedenen Disziplinen (Wissenschaftssoziologie, Bibliothekswissenschaften, Internetökonomie, Kommunikationswissenschaft etc.) und empirische Erhebungen (Interviewserien, technische Marktanalyse, Expertenworkshop, Softwareexperimente) sollen diese Leitfragen in folgenden Untersuchungsfeldern genauer analysiert werden:

"Collaboratories und Groupware"

Die Cyberscience-Anwendungen werden voraussichtlich Auswirkungen auf die *räumliche Verteilung und infrastrukturelle Ausstattung* von Wissenschaft haben. Rein technisch gesehen ist das virtuelle Institut und Labor (sog. "collaboratories") bereits heute möglich, also Forschungseinrichtungen, die keine oder nur mehr eine sehr kleine physische Basis haben und so organisiert sind, daß die wissenschaftliche Arbeitenden nicht mehr, wie bislang üblich, vor Ort anwesend, sondern über elektronische Netzwerke verbunden sind. Voraussetzung für diese Zukunftsvision sind digitale Bibliotheken, die im wesentlichen aus viel Speicherplatz und einem Internetanschluß bestehen und auf deren Bestände weltweit zugegriffen werden kann, aber auch Software, die die Zusammenarbeit der WissenschaftlerInnen über Raum und Zeit effizient unterstützt (sog. "groupware"), und elektronische Konferenzen, zu denen die Forschenden nicht reisen müssen, sondern an denen sie über ihren PC am Arbeitsplatz teilnehmen.

Virtuelle Bibliotheken

Des weiteren sind nachhaltige Einflüsse auf die zukünftige *Rollenverteilung* im

Wissenschaftsbetrieb zu erwarten. Insbesondere die Rolle der wissenschaftlichen Bibliotheken ist im Wandel begriffen (vom "librarian" zum "cybrarian"): Vor allem sind in einem verstärkten Ausmaß über Standard-Computerkenntnisse hinaus Fähigkeiten im Umgang mit globalen online-Datenbanken und im "chaotischen" Internet notwendig, da die wissenschaftlichen Quellen zunehmend in digitaler Form vorliegen und nicht mehr in traditioneller Form, also im Bücherregal verwaltet werden können. Aber auch die Rolle der Verlage ist in Veränderung begriffen, da diese im Zeitalter des – relativ billigeren und der verstärkt direkt von der Wissenschaft selbst wahrgenommen – elektronischen Publizierens einen neuen Platz im Dreieck Bibliothek-Wissenschaft-Verlag finden müssen. Auch und in erster Linie verändern sich die Anforderungen an die einzelnen WissenschaftlerInnen, sind doch praktisch alle Phasen des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses durch die neuen Medien mehr oder weniger geprägt. Letztlich könnte dies zur Ausdifferenzierung neuer Berufsrollen, wie der des "scientific information broker" führen.

"Elektronisches Papier"

Aufgrund der fortschreitenden Elektronisierung der Textproduktion stellen sich spannende Fragen im Zusammenhang mit der *Wissensrepräsentation*. Liegt die Zukunft der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse statt auf Papier im elektronischen Raum? Gerade jüngste Entwicklungen im Bereich der Bildschirmtechnologie (Stichwort: "elektronisches Papier") eröffnen die Möglichkeit, digitale Texte völlig ortsunabhängig und trotzdem mit einer dem Papier vergleichbaren Qualität zu lesen und zu bearbeiten. Die Digitalisierung der Textproduktion führt aber auch noch zu über den Wandel des Mediums hinausgehende Entwicklungen. Möglicherweise wird wissenschaftliches Wissen in Zukunft statt in linearen Texten in sogenannten "Hypertexten", also intern und extern durch per "Mausklick" zu aktivierenden "Sprungmar-

ken" verknüpfte, modularisierte Texte, eventuell in Multimediaqualität präsentiert. Gerade die Möglichkeit der externen Verknüpfung bringt nicht nur schreib- und lese-ökonomische Vorteile, sondern könnte letztlich zu einem neuen Modell der Wissens(re)präsentation in Form von dezentralen Wissensdatenbanken anstatt von Büchern und papierenen Dokumenten führen.

Zukunft des Veröffentlichungswesen

Das Internet bietet interessante neue Möglichkeiten, die parallel zu bzw. sogar noch vor den Verlagen auch von nicht-kommerziellen Akteuren entdeckt wurden. Es stellt sich die Frage, wie der sich abzeichnende Kampf um die Leserschaft ausgehen und wie sich dieser Eckpfeiler des Wissenschaftsbetriebs weiterentwickeln wird. Wie oben bereits angedeutet, ist das Publizieren im World Wide Web verhältnismäßig kostengünstig, und das dazu notwendige Know-How ist ohnehin in den Forschungseinrichtungen selbst entwickelt worden. Aufgrund der zunehmenden Auslagerung von ehemals verlagstypischen Tätigkeiten in die wissenschaftlichen Sekretariate bzw. überhaupt zu den WissenschaftlerInnen selbst, ist es dort auch in großem Ausmaß vorhanden. Wenig spricht daher gegen einen Wandel des Publikationssystems weg von den kommerziellen Verlagen und hin zu den Universitäten und Forschungseinrichtungen.

Qualitätskontrollsysteme

Eng damit verknüpft ist die Zukunft der *Qualitätskontrollsysteme* im Zeitalter der Cyberscience zu diskutieren. Gerade die vereinfachten Möglichkeiten der Veröffentlichung im elektronischen Raum läßt Befürchtungen berechtigt erscheinen, daß die traditionellen Systeme der Qualitätssicherung umgangen werden können. So sind die in manchen Disziplinen eingerichteten Preprint-Server - das sind elektronische Arbeitspapierarchive - sowohl bei AutorInnen als auch bei den LeserInnen äußerst beliebt, obwohl keine Begut-

achtung im herkömmlichen Sinne stattfindet. Andererseits werden aber auch neue Formen der Qualitätskontrolle möglich, etwa die elektronisch effizient gestützten offenen Begutachtungssysteme unter Beteiligung der fachspezifischen Community.

Virtuelle Universität

Der Einzug von Multimedia und Internet scheint zudem das Arbeitsumfeld der WissenschaftlerInnen als Lehrpersonal entscheidend zu verändern. Distance- oder Telelearning, also die Durchführung von kompletten Lehrveranstaltungen ohne periodische Anwesenheit von Lehrenden und Studierenden an einem gemeinsamen Ort, wird schon heute immer häufiger an etlichen Hochschulen praktiziert. Aufgrund der zum Teil großen Anforderungen bei der Aufbereitung von Lehrinhalten für den Einsatz im digitalen Raum ist mit einer Spezialisierung nicht nur einzelner Mitglieder des Lehrkörpers, sondern auch interuniversitär zu rechnen. Das ITA geht der Frage nach, inwieweit der Wandel zur "virtuellen Universität" auf die Wissenschaft rückwirkt, etwa vor dem Hintergrund des Paradigmas von der "Einheit von Forschung und Lehre".

Näheres zum Cyberscience-Projekt findet sich auf der unten angegebenen Homepage des ITA sowie in einem ausführlichen Arbeitspapier, das von Michael Nentwich als Workingpaper des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung in Köln mit der Nummer 99/6 veröffentlicht wurde:
http://www.mpi-fg-koeln.mpg.de/publikation/working_papers/wp99-6/.

Kontakt:

Dr. Michael Nentwich
 Institut für Technikfolgenabschätzung
 Österreichische Akademie der Wissenschaften
 A-1030 Wien, Strohgassee 45/5
 Tel. +43 1 51581 6583;
 Fax +43 1 7108983
 Email: mnent@oeaw.ac.at
 Internet: <http://www.oeaw.ac.at/ita/>

VERFÜGBARE PUBLIKATIONEN DES TAB

Die folgenden Publikationen sind kostenlos erhältlich und können – bitte schriftlich! – beim Sekretariat des TAB (Frau Rastätter) angefordert werden.

■ TAB-Arbeitsberichte

Neue Materialien zur Energieeinsparung und zur Energieumwandlung (Vorstudie), Nr. 62	Juli 1999
Nachwachsende Rohstoffe – Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Wohnungsbau (4. Sachstandsbericht), Nr. 61	Juli 1999
Entwicklung und Folgen des Tourismus (Bericht zum Abschluß der Phase II), Nr. 59	März 1999
Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik – Ambivalenz und Widersprüche: Die Einstellung der deutschen Bevölkerung zur Technik (Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage) (2. Sachstandsbericht), Nr. 54	Dez. 1997
Nachwachsende Rohstoffe – Pflanzliche Öle und andere Kraftstoffe aus Pflanzen (3. Sachstandsbericht), Nr. 53	Nov. 1997
Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung (Sachstandsbericht), Nr. 50	Juni 1997
Nachwachsende Rohstoffe – Vergasung und Pyrolyse von Biomasse (2. Sachstandsbericht), Nr. 49	April 1997
Umwelt und Gesundheit (Vorstudie), Nr. 47	März 1997
Stand und Perspektiven der Katalysatoren- und Enzymtechnik (Sachstandsbericht), Nr. 46	Dez. 1996
Kontrollkriterien für die Bewertung und Entscheidung bezüglich neuer Technologien im Rüstungsbereich (Endbericht), Nr. 45	Sept. 1996
Nachwachsende Rohstoffe – Verbrennung von Biomasse zur Wärme- und Stromgewinnung (1. Sachstandsbericht), Nr. 41	Juli 1996
Stand der Technikfolgen-Abschätzung im Bereich der Medizintechnik, Nr. 39	April 1996
Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik – Ist die (deutsche) Öffentlichkeit 'technikfeindlich'? (Ergebnisse der Meinungs- und der Medienforschung) (1. Sachstandsbericht), Nr. 24	März 1994

■ TAB-Hintergrundpapiere

Functional Food - Funktionelle Lebensmittel (Gutachten im Auftrag des TAB), Nr. 4	Sept. 1999
--	------------

*Zusätzlich bietet das TAB
ZUSAMMENFASSUNGEN vergriffener Berichte an!
(siehe auch: <http://www.tab.fzk.de>)*

Folgende Berichte sind als Bundestagsdrucksache erschienen und können gegen Entgelt bei der Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH unter der Telefonnummer 0228/3820840 angefragt werden:

Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung (Sachstandsbericht zum TA-Projekt) <i>Bundestagsdrucksachennummer 14/571</i>	März 1999
Neue Werkstoffe (Endbericht zum TA-Projekt) <i>Bundestagsdrucksachennummer 13/1696</i>	Juni 1995
Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik (Endbericht zum TA-Projekt) <i>Bundestagsdrucksachennummer 12/7095</i>	März 1994
Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz (Endbericht zum TA-Projekt) <i>Bundestagsdrucksachennummer 12/4669</i>	März 1993

Folgende TAB-Arbeitsberichte sind über den Buchhandel zu beziehen:

Günter Halbritter, Rainer Bräutigam, Torsten Fleischer, Sigrid Klein-Vielhauer, Christel Kupsch und Herbert Paschen Umweltverträgliche Verkehrskonzepte – Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes und zur Verlagerung von Straßenverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger <i>Erich Schmidt Verlag, Berlin (ISBN 3 503 04805 7)</i>	Mai 1999
Juliane Jörissen (unter Mitarbeit v. Gotthard Bechmann) Produktbezogener Umweltschutz und technische Normen – Zur rechtlichen und politischen Gestaltbarkeit der europäischen Normung <i>Carl Heymanns Verlag, Köln (ISBN 3 452 23749 4)</i>	Aug. 1997
Leonhard Hennen, Thomas Petermann und Joachim J. Schmitt Genetische Diagnostik – Chancen und Risiken <i>edition sigma, Berlin (ISBN 3 89404 406 3)</i>	Febr. 1996
Ulrich Riehm und Bernd Wingert Multimedia – Mythen, Chancen und Herausforderungen <i>Bollmann Verlag, Mannheim (ISBN 3 927901 69 5)</i>	Okt. 1995
Rolf Meyer, Juliane Jörissen und Martin Socher Technikfolgen-Abschätzung: Grundwasserschutz und Wasserversorgung, Band 1 und 2 <i>Erich Schmidt Verlag, Berlin (ISBN 3 503 038914)</i>	Nov. 1995
Anneliese Looß und Christine Katz Abfallvermeidung – Strategien, Instrumente und Bewertungskriterien <i>Erich Schmidt Verlag, Berlin (ISBN 3 503 038957)</i>	Nov. 1995

Die folgenden Publikationen sind kostenlos erhältlich und können – bitte schriftlich! – beim Sekretariat des TAB (Frau Rastätter) angefordert werden.

■ **TAB-Faltblatt**

(deutsch oder englisch)

Dez. 1999

■ **TAB-Broschüre**

Ziele, Themen, Organisation (deutsch/englisch)

Jan. 2000

■ **Tätigkeitsberichte des TAB**

- für die Zeit vom 01.09.1997 bis 31.08.1998, Arbeitbericht Nr. 60
- für die Zeit vom 01.09.1996 bis 31.08.1997, Arbeitbericht Nr. 57
- für die Zeit vom 01.09.1995 bis 31.08.1996, Arbeitbericht Nr. 48

Juli 1999

April 1998

Febr. 1997

■ **TAB-Briefe**

TAB-Brief Nr. 17

Dez. 1999

TAB-Brief Nr. 16

Juni 1999

TAB-Brief Nr. 15

Dez. 1998

TAB-Brief Nr. 14

Juni 1998

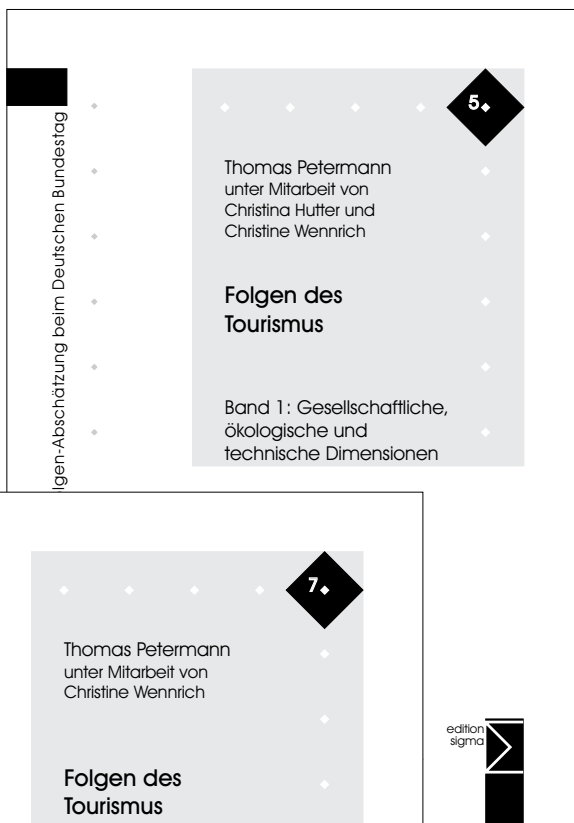
TAB-Brief Nr. 13

Dez. 1997

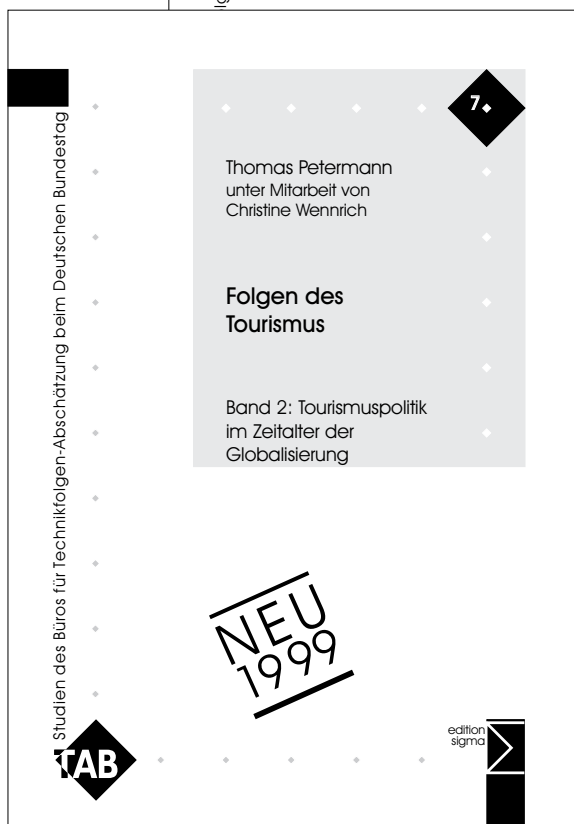
Weitere TAB-Arbeitsberichte sind veröffentlicht unter "Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung" bei edition sigma (siehe nächste Seite).

Die Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung verlegt bei edition sigma

Je bedeutender der Tourismus als Wirtschafts- und Wachstumsfaktor wird, desto mehr nimmt auch die Gefahr zu, daß seine Grundlagen durch Belastungen der natürlichen Umwelt, der Kultur und der Bevölkerung in den Zielgebieten untergraben werden. Zugleich verändern sich im Zuge der Globalisierungsprozesse viele Rahmenbedingungen ganz erheblich. Die neuen Fragen und Probleme, die sich für den Tourismus und die Tourismuspolitik am Ende des 20. Jahrhunderts stellen, werden in zwei Bänden umfassend aufgearbeitet. *Band 1* nimmt zunächst eine Bestandsaufnahme der wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte des modernen Massentourismus vor, untersucht technische Entwicklungen im globalen Tourismus-Management, Fragen der Motivation, des Einstellungs- und Wertewandels auf seiten der Touristen und analysiert den Status der deutschen Tourismuspolitik. *Band 2* befaßt sich mit dem weltweit anwachsenden Volumen der Reiseströme, mit der bislang noch ungeklärten Rolle der 'Global Player' in der Branche und dem Wettkampf der Destinationen; zur Analyse gehören auch Aspekte des internationalen Wettbewerbs und des Beitrags des Tourismus zur globalen Umweltproblematik. Der Band schließt mit Überlegungen, wie eine intelligente und kooperative Tourismus'außen'politik zu konzipieren wäre.



1998
190 S.
DM 36,00



1999
ca. 300 S.
DM 44,00



Wird der Einsatz gentechnischer Züchtungsverfahren der verbliebenen landwirtschaftlichen Sortenvielfalt endgültig den Garaus machen, oder kann die moderne Biotechnologie bei der Erhaltung und Nutzung der weltweiten biologischen Vielfalt sogar helfen? Welche Strategien für einen dauerhaften Schutz der Biodiversität werden diskutiert? Und welche politischen Handlungsmöglichkeiten ergeben sich daraus? So lauten die Leitfragen dieser Studie. Die Autoren beschreiben Wirkungsketten, die vom Einsatz neuer Pflanzensorten in der Landwirtschaft ausgehen können. Sie fragen danach, ob die Nutzung gentechnischer Methoden im Vergleich zu konventionellen Züchtungsansätzen qualitativ neue Einflüsse ausüben wird. Ausgehend hiervon wird der Handlungsbedarf hinsichtlich des Erhalts der landwirtschaftlichen Vielfalt insgesamt diskutiert, und Vorschläge werden unterbreitet.

1998
308 S.
DM 44,00

Die Studien des Büros für
Technikfolgen-Abschätzung
weiter lieferbar:

1.

Reinhard Coenen
Sigrid Klein-Vielhauer
Rolf Meyer

**Integrierte Umwelt-
technik – Chancen
erkennen und nutzen**

Diese Studie befaßt sich mit integrierter Umwelttechnik in Abgrenzung von nachsorgenden und additiven Techniken. Sie untersucht die ökonomischen wie die ökologischen Vor- und Nachteile integrierter Umwelttechnik sowie die Hemmnisse ihrer Durchsetzung. Es wird

gefragt, welche umweltpolitischen Instrumente sich dazu eignen, die Chancen für ihre Entwicklung und ihren Einsatz zu verbessern.

2.

Christine Katz
Joachim J. Schmitt
Leonhard Hennen
Arnold Sauter

**Biotechnologien
für die "Dritte Welt"**

Eine entwicklungs-
politische Perspektive?

Die rasanten Fortschritte in der modernen Biotechnologie induzieren verheißungsvolle Überlegungen, mit diesen Technologien zur Lösung zentraler Probleme von Entwicklungsländern beizutragen. Es verbindet sich mit ihrem Einsatz aber auch die Sorge, daß sich die Kluft zwischen armen und reichen Ländern noch vertiefen

könnte. Die Studie analysiert Potentiale, Einsatzmöglichkeiten und Folgen für die Entwicklungsländer und zieht Schlußfolgerungen für die deutsche Entwicklungszusammenarbeit.



3.

Thomas Petermann
Martin Socher
Christine Wennrich

**Präventive Rüstungs-
kontrolle bei Neuen
Technologien**

Utopie oder Notwendigkeit?

Vor dem Hintergrund der bedrohlichen Dynamik, mit der neue Rüstungstechnik global entwickelt wird, zielt dieses Buch auf die Etablierung eines neuen Leitbilds für die Rüstungskontrolle: Das Prinzip der Vorsorge soll das der Nachsorge ergänzen. Die Autoren entfalten die Grundelemente eines Konzepts vorbeugender

Rüstungskontrolle, indem sie die Schwierigkeiten einer vorausschauenden Analyse und Bewertung technologischer Entwicklungen im Kontext von Politik, Strategie und Ökonomie untersuchen und Handlungsoptionen präsentieren.

4.

Leonhard Hennen
Christine Katz
Herbert Paschen
Arnold Sauter

**Präsentation von
Wissenschaft im gesell-
schaftlichen Kontext**

Zur Konzeption eines
»Forums für Wissenschaft
und Technik«

Der Band formuliert die Konzeption eines als Zentrum der aktuellen deutschen Technikk Diskussion geplanten "Forums für Wissenschaft und Technik". Durch Ausstellungen, Tagungen und eigene Forschung soll das Zentrum die oft kontroversen Debatten um Wissenschaft und Technik offensiv aufgreifen.

Hauptziel der hier vorgestellten Konzeption ist es, Wissenschaft und Technik als Teile des gesellschaftlichen Lebens erkennbar werden zu lassen, indem der Prozeß der Entwicklung neuer Technologien als soziale Aktivität durchschaubar wird.

Bestellung Ich bestelle aus der Reihe "Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag":

Anzahl

	Bd 1 Integrierte Umwelttechnik 1996 132 S. ISBN 3-89404-810-7 DM 29,80
	Bd 2 Biotechnologien für die "Dritte Welt" 1996 230 S. ISBN 3-89404-811-5 DM 36,00
	Bd 3 Präventive Rüstungskontrolle 1997 171 S. ISBN 3-89404-812-3 DM 36,00
	Bd 4 Präsentation von Wissenschaft 1997 202 S. + 16 S. Bildteil ISBN 3-89404-813-1 DM 36,00
	Bd 5 Folgen des Tourismus [1] 1998 190 S. ISBN 3-89404-814-X DM 36,00
	Bd 6 Biologische Vielfalt in Gefahr? 1998 308 S. ISBN 3-89404-815-8 DM 44,00
	Bd 7 Folgen des Tourismus [2] 1999 300 S. ISBN 3-89404-816-6 DM 44,00
<input type="checkbox"/>	Ich wünsche kostenlos und unverbindlich weitere Informationen über die Reihe und über das sozialwissenschaftliche Buchprogramm bei edition sigma.

Name, Anschrift:

Datum, Unterschrift:

edition
sigma

Karl-Marx-Str. 17 D-12043 Berlin
Tel. [030] 623 23 63 Fax 623 93 93
E-Mail: Verlag@edition-sigma.de

Ständig aktuelle Programminformation im Internet:
<http://www.edition-sigma.de>



TAB

Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag

Neue Schönhauser Str. 10 · 10178 Berlin
Telefon: 0 30 / 28 49 10
Telefax: 0 30 / 28 49 11 19
e-mail: buero@tab.fzk.de
Internet: www.tab.fzk.de

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament und seine Ausschüsse in Fragen des gesellschaftlich-technischen Wandels. Das TAB ist eine organisatorische Einheit des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Forschungszentrums Karlsruhe und arbeitet seit 1990 auf der Grundlage eines Vertrages zwischen dem Forschungszentrum Karlsruhe und dem Deutschen Bundestag.