

TA-DATENBANK-NACHRICHTEN

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE – ABTEILUNG FÜR ANGEWANDTE SYSTEMANALYSE

Nr. 2, 2. Jahrgang - Juni 1993

Hinweis zur vorliegenden Kopie

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

TA-DATENBANK-NACHRICHTEN

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE · ABTEILUNG FÜR ANGEWANDTE SYSTEMANALYSE

Nr. 2, 2. Jahrgang - Juni 1993

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH

Karlsruhe

05. JULI 1993

In eigener Sache	Dokumentation: Technikfolgenabschätzung in Deutschland	2
Schwerpunktthema	Technikfolgenabschätzung zu Nachwachsenden Rohstoffen - Studien von POST, IFEU, UBA und AFAS	2
TA-Institutionen und -Programme	Verbund sozialwissenschaftliche Technikforschung	14
	Österreich: Akademie der Wissenschaften - Forschungsstelle für Technikbewertung (FTB)	15
	Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag wird zu einer ständigen Aufgabe - Verlängerung des TAB im Bundestag einstimmig beschlossen	16
Ergebnisse von TA-Projekten - Neue TA-Projekte	Technikfolgenbeurteilung der bemannten Raumfahrt - eine Studie der DLR	17
	BMFT-Studie: Abfallvermeidung und -entsorgung in ländlichen Räumen Thüringens	19
	IKARUS-Projekt - Zweiter Zwischenbericht vorgelegt	20
TA-relevante Bücher und Tagungsberichte	TA - Gegen seine Liebhaber verteidigt - eine Sammelrezension in systematischer Absicht von G. Bechmann und F. Gloede	22
	ECTA-Tagung: Technology and Democracy	29
	M. Mai: Inhalte und Formen der Weiterbildung unter den Bedingungen des industriellen Strukturwandels	33
	Neuer Reader zum Thema "Risiko"	33
	Rechtfertigung für Bemannung - verzweifelt gesucht!	34
	Europrospective III - Living together with 8 Billion people by the year 2020	37
Nachrichten	Internationale Konferenz: Herausforderungen für die Informationstechnik in Dresden	41
	Städte von Morgen - World Congress 1993 in Helsinki	41
	Jahrestagung des Fachbereichs "Informatik und Gesellschaft"	41

In eigener Sache

Dokumentation: Technikfolgenabschätzung in Deutschland

Im Auftrag des BMFT hat die Abteilung für Angewandte Systemanalyse des Kernforschungszentrums Karlsruhe unter dem Titel "Technikfolgenabschätzung in Deutschland" eine Dokumentation über deutsche Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Technikfolgenabschätzung herausgegeben. Die Dokumentation basiert auf einem Auszug der TA-Datenbank; sie stellt zugleich den Schlußbericht für die 2. Phase des vom BMFT geförderten Aufbaus der TA-Datenbank dar.

Die Dokumentation enthält zu 177 gegenwärtig auf dem Gebiet der Technikfolgenabschätzung aktiven Forschungseinrichtungen in Deutschland Beschreibungen ihrer allgemeinen Arbeitsgebiete, ihrer Schwerpunkte auf dem Gebiet der Technikfolgenabschätzung und eine Liste der Titel der von ihnen durchgeführten Projekte (abgeschlossene, laufende und geplante Projekte). Durch verschiedene Register am Ende der Dokumentation ist es möglich, sich einen inhaltlichen Überblick über TA-Aktivitäten zu verschiedenen Technologien, sowie zu Technologieanwendungs- und -auswirkungsbereichen zu verschaffen. Vorangestellt ist der Dokumentation eine kurze Darstellung zu Zielen, Struktur, Gegenstand und aktuellem Erfassungsstand der TA-Datenbank.

Die 354-seitige Dokumentation wird kostenlos abgegeben und kann bei uns angefordert werden. Forschungseinrichtungen, die sich an den Erhebungen der TA-Datenbank beteiligen, erhalten die Dokumentation ohne spezielle Anforderung.

Bibliographische Angaben:

Kernforschungszentrum Karlsruhe
Abteilung für Angewandte Systemanalyse (Hrsg.)
im Auftrag des Bundesministeriums für
Forschung und Technologie,
Technikfolgenabschätzung in Deutschland,
April 1993.

Kostenloser Bezug:

Kernforschungszentrum Karlsruhe
Abteilung für Angewandte Systemanalyse
Gaby Rastätter
Postfach 36 40, 7500 Karlsruhe 1
Tel.: 07247/82-2501

SCHWERPUNKTTHEMA

Technikfolgenabschätzung zu Nachwachsenden Rohstoffen - Studien von POST, IFEU, UBA und AFAS

Zum Thema nachwachsende Rohstoffe hat sich seit den 70er Jahren national und international reichlich Literatur angesammelt, die unterschiedliche Aspekte mit jeweils sehr unterschiedlichem Tiefgang aufgreift.

Aufgrund der Breite des Themas hinsichtlich der Auswirkungen der Bereitstellung und der Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen und den damit verbundenen Hoffnungen und Befürchtungen und nicht zuletzt aufgrund der Beteiligung unterschiedlichster Fachdisziplinen, wie z. B. Agrarwissenschaftler, Chemiker, Biologen, Ingenieure, Ökonomen u. a., scheint dieses Thema für die Anwendung unterschiedlichster Analyseinstrumente, wie z. B. die Erstellung und Analyse von Stoffbilanzen und Ökobilanzen bzw. Umweltfolgenabschätzungen oder gar für Technikfolgenabschätzungen, geradezu prädestiniert.

Während sich die Analyse von Stoffbilanzen mit der genauen Erfassung der Stoffströme (einschließlich Energie) auf der Input- und Outputseite eines Produktionsprozesses beschäftigt, konzentrieren sich Ökobilanzen bzw. Umweltfolgenabschätzungen in erster Linie auf den umweltrelevanten Bereich der Produktion, Verwendung und Entsorgung eines Produktes, unter Bereitstellung möglicher Bewertungshilfen für die Umweltrelevanz.

Die Technikfolgenabschätzung (TA) versucht über diese bei Ökobilanzen bzw. Umweltfolgenabschätzungen vor allem auf den Umweltbereich fixierte Sichtweise hinauszugehen, indem zusätzlich beispielsweise technische, ökonomische, soziale und internationale Aspekte mit einbezogen werden. Außerdem werden bei der TA in der Regel, z. B. durch die Einbeziehung unterschiedlicher Rahmenbedingungen (Entwicklungspfade), in den Analysen auch unterschiedliche Varianten der Produktion oder unterschiedliche Marktpotentiale und deren Rückwirkungen auf die Produktion berücksichtigt.

Daß sich durch die zusätzliche Betrachtung weiterer Bewertungskriterien, die außerhalb der Umweltkennwerte liegen, eine Gesamtbewertung zunehmend erschwert, liegt auf der Hand.

Nachfolgend werden einige aktuelle derartige Studien zum Themenbereich nachwachsende Rohstoffe vorgestellt und kommentiert.

Parliamentary Office of Science and Technology - Briefing-Note: Biofuels for transport

In dieser Briefing Note des Parliamentary Office of Science and Technology (POST) wird auf Abschätzungen zum Potential von Biotreibstoffen eingegangen, unter Berücksichtigung des Einflusses der Flächenstilllegung und der Steuerpolitik der EG.

Nachfolgend sind hierzu einige Ergebnisse und Pro und Kontra angeführt, die die Breite der Diskussion zu nachwachsenden Rohstoffen und im speziellen zu Biotreibstoffen sehr gut widerspiegeln.

In der EG stehen derzeit rd. 20 Mio ha landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zur Verfügung. Dies hängt mit der neuen Regelung der EG-Agrarpolitik vom Mai 1992 zusammen, nach der die Landwirte zum Abbau der Agrarüberschüsse mindestens 15 % ihrer Getreide-, Ölsaaten- und Leguminosenfläche stilllegen müssen, wobei ihnen jedoch die Option offensteht, auf diesen Flächen nachwachsende Rohstoffe für den Nonfood-Bereich zu produzieren.

So könnten beispielsweise auf der in Großbritannien 1992 stillgelegten Fläche rd. 6 % des jährlichen Bedarfs an Dieselkraftstoff in Form von Rapsölmethylester (RME) bereitgestellt werden. Da jedoch durch ein Abkommen zwischen den USA und der EG eine Ausdehnung der Verfütterung von Kuppelprodukten (Schrot) der alternativen Produktion von pflanzlichen Ölen zu Treibstoffzwecken (Biodiesel) begrenzt ist, könnte das oben angeführte Potential in Großbritannien nur zu rd. einem Viertel genutzt werden.

Um die fehlende Wettbewerbsfähigkeit der Biotreibstoffe gegenüber fossilen Treibstoffen zu verbessern oder gar auszugleichen, wurde von der EG eine aktuelle Verordnung erlassen, die den Nationalstaaten bei Biotreibstoffen ein Verzicht auf die Erhebung von Mineralölsteuern erlaubt. Eine Begründung für einen solchen Steuerverzicht wird vor allem auf der Umweltseite gesucht, im speziellen bei dem Vorteil der Minderung der CO₂-Emission und der besseren biologischen Abbaubarkeit der Biotreibstoffe gegenüber fossilen Treibstoffen. Nach einer englischen Untersuchung emittiert ein Liter

Biodiesel rd. 1,5 kg CO₂ weniger als der herkömmliche Dieselkraftstoff.

Für die Luftqualität sind die mit der Verbrennung von Biotreibstoffen verbundenen Emissionen von u. a. Schwefeldioxid, Stickoxiden, Partikeln, unverbrannte Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid relevant, die nach vorliegenden Ergebnissen z. B. bei Biodiesel - mit Ausnahme der Stickoxide - niedriger sind als bei herkömmlichem Dieselkraftstoff.

Mittelfristig kann nach Abschätzungen der EG davon ausgegangen werden, daß durch die Bereitstellung von Biotreibstoffen auf stillgelegten Flächen rd. 5 % des Treibstoffbedarfs gedeckt werden kann, der Beitrag zu einem höheren Selbstversorgungsgrad ist somit nur marginal.

Im Zusammenhang mit Biotreibstoffen werden neben den erwähnten Umweltvorteilen vor allem auch sozioökonomische Vorteile angeführt, wie beispielsweise zusätzliche Beschäftigungseffekte im ländlichen Raum.

Umweltvertreter sehen hinsichtlich der Agrarüberschüsse in der EG auch die Chance und Möglichkeit, eine extensivere Landwirtschaft und intensiveren Naturschutz zu realisieren.

In Nischenmärkten, wo eine schnelle biologische Abbaubarkeit von Bedeutung ist, z. B. Verwendung an und auf umweltsensiblen Oberflächengewässern, könnten Biotreibstoffe zunehmend eine Verwendungschance erhalten.

Hinsichtlich der Zukunftschancen für Biotreibstoffe für eine breite Verwendung scheint jedoch nach Auswertung der vorliegenden Literatur die monetäre Berücksichtigung der gegenüber fossilen Treibstoffen teilweise besseren Umweltkennwerte nur ein paar Pfennige pro Liter auszumachen, keinesfalls ausreichend, um die bestehenden großen Wettbewerbsnachteile merklich zu verbessern.

Bibliographische Angaben:

Parliamentary Office of Science and Technology (POST), 1993: Biofuels for transport. Briefing Note 41, March 1993

Kontakt:

Mr. Michael Norton
2 Little Smith Street
London SW1P 3DL/UK

G.A. Reinhardt: Energie- und CO₂-Bilanzierung nachwachsender Rohstoffe

Mit dieser Ausarbeitung unternimmt Reinhardt, wie er es selbst formuliert, im Teil 1 seines Buches einen ersten Versuch, theoretische Grundlagen zur Bilanzierung nachwachsender Rohstoffe zusammenzustellen, um diese theoretische Basis dann im zweiten Teil seines Buches am Beispiel "Energie- und CO₂-Bilanz von Rapsöl und Rapsölmethylester im Vergleich zu Dieselkraftstoff auf seine Tragfähigkeit hin zu überprüfen.

Dem Autor ist bewußt, daß der Energieverbrauch und die damit einhergehenden CO₂-Emissionen nur einen kleinen Ausschnitt aller möglichen Umweltauswirkungen darstellen, die mit der Produktion und Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen verbunden sind. Als praktikable Vorgehensweise sieht er die vergleichende Bilanzierung an, und zwar den Vergleich mit dem jeweils zu substituierenden fossilen Rohstoff bzw. Energieträger (z. B. Dieselkraftstoff) oder zu substituierenden Produkt.

Wesentlich für die Bilanzierung ist die Festlegung von Systemgrenzen, die die sachliche, zeitliche und räumliche Abgrenzung des Bilanzbereiches betreffen.

So wurde beispielsweise nur der Energieaufwand berücksichtigt, der direkt mit der Produktion (Anbau, Be-/Verarbeitung) des Rapsöls verbunden ist, nicht jedoch mit der Bereitstellung der hierzu nötigen Investitionsgüter (Maschinen, Anlagen, Gebäude). Dies wird damit begründet, daß dieser Teil des Energieaufwands für die Bereitstellung des zu substituierenden fossilen Dieselkraftstoffs in gleicher Größenordnung liegt und somit bei der vergleichenden Bilanzierung nicht erfaßt werden muß. Hier dürfte auch die Schwierigkeit der genauen Erfassung dieses Energieaufwands, auch in den Vorketten der Produktion, mit zu dieser Argumentation beigetragen haben. Als weitere Systemgrenze wird dem Anbau nachwachsender Rohstoffe Brachland bzw. ein vom Menschen nicht genutztes Ökosystem gegenübergestellt.

Für die Zuordnung der mit einem Produktionsprozeß verbundenen Umweltbelastungen auf die jeweiligen Haupt- und Kuppelprodukte, z. B. Rapsölmethylester (RME), Extraktionsschrot oder Glycerin, werden verschiedene Ansätze diskutiert. Nach Ansicht des Autors sollte jeweils auch das Substitutionsprinzip verfolgt werden, und folglich entsprechende Gut- bzw. Schlechtschriften angesetzt wer-

den, falls die alternative (äquivalente) Bereitstellung dieser Produkte (z. B. auf fossiler Basis) mit höheren bzw. geringeren Umweltbelastungen (z. B. Energieaufwendungen) verbunden ist (Äquivalenzansatz).

Die im Teil 2 des Buches dargestellte Studie "Energie- und CO₂-Bilanz von Rapsöl und Rapsölmethylester im Vergleich zu Dieselkraftstoff" wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) erstellt, und findet sich in seinen wesentlichen Teilen in der UBA-Studie "Ökologische Bilanz von Rapsöl und Rapsölmethylester als Ersatz von Dieselkraftstoff (Ökobilanz Rapsöl)" wieder.

Zunächst werden für die äquivalente fossile Dieselkraftstoffkette der gesamte Energieaufwand und die damit verbundenen CO₂-Emissionen abgeleitet, beginnend mit der Exploration, Förderung, Transport, Dieselkraftstoffgewinnung in der Raffinerie, Verluste durch Verdunstungs- und Umfüllprozesse bis hin zum Verbrauch des Dieselkraftstoffs. Beim Verbrauch (Verbrennen) des Dieselkraftstoffs wird von einer CO₂-Emission von 73,8 kg/GJ ausgegangen, bzw. von 81,7 kg CO₂/GJ einschließlich des angeführten Energieaufwands.

Der Abschätzung und Zuordnung des Energieaufwands für die Bereitstellung des Dieselkraftstoffs frei Tank des Endverbrauchers liegt als Verteilungsschlüssel der jeweilige Energiegehalt zugrunde. Für Dieselkraftstoff ergibt sich hiernach ein Energieaufwand von 4,5 MJ/kg Dieselkraftstoff, dies entspricht rd. 10,5 % des Heizwertes.

Bei der Ableitung der Energie- und CO₂-Bilanz der Bereitstellung von Rapsöl bzw. Rapsölmethylester werden die Bereiche Anbau, Rapsölgewinnung und Herstellung von Rapsölestern relativ detailliert analysiert, in erster Linie durch Auswertung der verfügbaren Literatur. Hierbei wurden zusätzliche Optionen untersucht, z. B. die Verwendung von Gülle als Düngemittel, die energetische Verwendung von Rapsstroh oder die dezentrale Rapsölgewinnung. Die dezentrale Aufbereitung der Rapssaat stellt sich aufgrund eingesparter Transportaufwendungen und dem Verzicht auf die Ölextraktion (nur Pressung) bilanzmäßig (Energie, CO₂) besser dar als die zentrale Rapsölgewinnung. Bei der ökonomischen Bilanzierung sind diese Verhältnisse jedoch umgekehrt, wie bereits verschiedene Untersuchungen zeigten. Eine weitere Differenzierung erfolgte durch die unterschiedliche Bewertung des bei der Ölgewinnung anfallenden Extraktionsschrots (Futtermittel oder Brennstoff) und des bei der Umeste-

rung entstehenden Glycerins, das einerseits als Substitut für auf fossiler Basis produziertes Glycerin oder als Brennstoff bewertet wurde. Der gewonnene Rapsölmethylester wurde als Substitut für fossilen Dieselmotortreibstoff bewertet.

Die nach Einschätzung des Autors realistischste Variante der RME-Produktion - in zentraler Anlage, unter Bewertung des Extraktionsschrotts als Futtermittel und des Glycerins als Substitut für fossil basierendes Glycerin - erbringt eine Netto-Energieausbeute von 28 GJ pro Hektar bzw. ein Input : Outputverhältnis der Energie von 1 : 1,78. Das heißt, die Energiebilanz schließt mit einem eindeutig positiven Saldo (Energiegewinn) ab. Dieser Netto-Energiegewinn entspricht rd. 0,65 t Dieselmotortreibstoff. Durch die hiermit mögliche Substitution fossilen Dieselmotortreibstoffs könnten pro ha Rapsfläche netto rd. 2,7 t CO₂ eingespart werden. Die zusätzliche energetische Nutzung des Rapsstrohs als Festbrennstoff würde den Netto-Energieertrag bzw. die Netto-CO₂-Minderung rd. verdreifachen. Bei den angeführten Abschätzungen wurden die CO₂-Emissionen jeweils anhand des Kohlenstoffinventars berechnet, unter der Annahme einer vollständigen Oxidation.

In seinem Ausblick weist der Autor ausdrücklich darauf hin, daß mit den Abschätzungen zu den klimarelevanten CO₂-Emissionen nicht der gesamte Klimaeffekt beschrieben ist, sondern auch andere treibhausverstärkende Spurengase, wie z. B. Ammoniak oder Distickstoffoxid, Berücksichtigung finden müßten (vgl. Ausführungen zur folgenden Studie des UBA "Ökobilanz Rapsöl").

Bibliographische Angaben:

Reinhardt, G.A., 1993: Energie- und CO₂-Bilanzierung nachwachsender Rohstoffe. Theoretische Grundlagen und Fallstudie Raps. Verlag Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden.

UBA-Studie: Ökobilanz Rapsöl

Mit der Studie "Ökologische Bilanz von Rapsöl bzw. Rapsölmethylester als Ersatz von Dieselmotortreibstoff (Ökobilanz Rapsöl) hat das Umweltbundesamt (UBA) laut Vorwort des Bundesumweltministers Klaus Töpfer den erstmaligen Versuch unternommen, eine umfassende Bilanzierung der ökologischen Auswirkungen von Biotreibstoffen aus Raps vorzulegen. Durch diese Studie wurde bereits im Vorfeld der Bearbeitung eine intensive und kontroverse Diskussion über die zugrundegelegten Systemgrenzen, Vorgehensweise, Bewertungsansätze

und die abgeleiteten Schlußfolgerungen ausgelöst, die das UBA veranlaßten, die Stellungnahmen der externen Sachverständigen ebenfalls mit zu veröffentlichen. Doch zunächst in kurzen Zügen zum Inhalt dieser Studie, anschließend werden die wesentlichen Kritikpunkte aufgegriffen, die im Zusammenhang mit dieser Studie fallen.

In der Studie wird anfangs ein kurzer Überblick zu den Anbauverhältnissen und den damit verbundenen Umweltbelastungen gegeben. Stichworte hierfür sind z. B. Verengung der Fruchtfolgen, Auswirkungen der Düngung und des Pflanzenschutzes, wobei auch auf mögliche Ansätze zu deren Minderung eingegangen wird. Anschließend wird in einem Vergleich die Wassergefährdung durch Rohöl und Rohölprodukten bzw. Dieselmotortreibstoff gegenüber Rapsöl bzw. RME dargestellt.

Für die Darstellung der Energie- und CO₂-Bilanzen zu Dieselmotortreibstoff und deren Vergleich mit Rapsöl bzw. RME wird auf die Arbeit des IFEU (G. Reinhardt) zurückgegriffen, das im Auftrag des UBA diese Bilanzen ableitete (s. obige Ausführungen zu "Energie- und CO₂-Bilanzierung nachwachsender Rohstoffe"). Entgegen der Vorgehensweise des IFEU wurde das bei der Umesterung von Rapsöl anfallende Glycerin energetisch über seine thermische Verwendung und nicht über die Substitution von synthetisch produziertem Glycerin bewertet. Diese Änderung in der Vorgehensweise scheint aufgrund der sehr begrenzten Verwendungsmöglichkeiten für Glycerin im chemisch-technischen Verwendungsbereich gerechtfertigt. Hierdurch reduziert sich die von IFEU abgeschätzte CO₂-Minderung durch RME gegenüber Dieselmotortreibstoff - einschließlich der energetischen Gutschriften für das Rapschrot - von ursprünglich 77 % (2,69 kg CO₂/kg Dieselmotortreibstoff-äquivalent) auf ca. 60 %. Durch die zusätzliche Berücksichtigung anderer klimarelevanter Spurengase, insbesondere des sehr treibhauswirksamen Distickstoffoxid (N₂O), wird die CO₂-Minderung durch RME im Vergleich zu Dieselmotortreibstoff auf rd. 20 bis 25 % reduziert, gegenüber den oben genannten 60 %. Dies hängt in erster Linie an den relativ pessimistischen Annahmen zur düngungsspezifischen Emission von N₂O; diese Annahmen sind mit einer der wichtigsten Kritikpunkte an dieser Studie.

Bei der energetischen Verwendung als Motortreibstoff ergeben sich hinsichtlich Schadstoffemissionen (außer Klimagasen) nach Einschätzung des UBA - auch aufgrund der noch relativ unsicheren Datenlage - keine ins Gewicht fallende Vorteile für Rapsöl oder RME gegenüber Dieselmotortreibstoff. Die fehlende

Wettbewerbsfähigkeit von Rapsöl bzw. RME und der folglich für eine Markteinführung nötige hohe Subventionsbedarf, insbesondere aber die Realisierung anderer kostengünstigerer technischer Möglichkeiten (z. B. hinsichtlich Kraftstoffverbrauch), bestärken das UBA in der Empfehlung, den Einsatz von Rapsöl oder RME als Ersatz von Dieseldieselkraftstoff nicht zu fördern. Nur dort wo die geringere Wassergefährdung durch Rapsöl bzw. RME - ohne Zusatz von Additiven - gegenüber Dieseldieselkraftstoff von großem ökologischen Vorteil ist, wie beispielsweise auf und an Oberflächengewässern, könnte eine Verwendungsempfehlung nach Einschätzung des UBA sinnvoll sein.

Die wesentlichen Kritikpunkte an der vom UBA vorgelegten Ökobilanz Rapsöl konzentrieren sich vor allem auf die für den Anbau von Raps gewählte Referenzfläche "Dauerbrache", die Höhe des in Abhängigkeit von der Stickstoffdüngung emittierten, sehr treibhauswirksamen Distickstoffoxid (N_2O) und letztendlich auf die relativ einseitige, zuungunsten von Rapsöl bzw. RME verfolgte Darstellungsweise.

Die realen Verhältnisse in der Landwirtschaft würden es beispielsweise nahelegen, eher die Referenzvariante "extensive Landwirtschaft" oder "Rotationsbrache" anstatt der "Dauerbrache" in den Vergleich einzubeziehen, insbesondere hinsichtlich der N_2O -Emissionen. Dies scheint deshalb gerechtfertigt, weil es nicht die "potentiellen Rapsstandorte" sind, sondern vielmehr die schlechten Standorte (Grenzstandorte), die in Dauerbrache überführt werden. Die Zugrundelegung einer N_2O -Freisetzung in Höhe von 2 bis 3 % des gedüngten Stickstoffs ist eine sehr einseitige Wiedergabe der in der Literatur nachvollziehbaren Versuchsergebnisse zuungunsten von Raps bzw. generell zuungunsten der Pflanzenproduktion. Unter Berücksichtigung der spezifischen Standortanforderungen von Raps, insbesondere aber unter Berücksichtigung der spezifischen Versuchsbedingungen, unter den die in der Literatur wiedergegebenen N_2O -Emissionswerte gemessen wurden, scheint es beispielsweise nach Wintzer et al. (s. nachfolgende Technikfolgenabschätzung zum Thema Nachwachsende Rohstoffe) eher angebracht, von einer N_2O -Emission von 0,1 bis 1 % auszugehen.

Die auch nach Einschätzung des UBA "eindeutig positive" Energiebilanz würde unter dieser Annahme auch zu einer eindeutig positiven CO_2 -Bilanz führen. Bezeichnend für die von Kritikern angeführte einseitige Darstellungsweise ist beispielsweise

auch, daß bei dem Exkurs zum Anbau von gentechnisch verändertem Raps auf verschiedene mögliche ökologische Risiken hingewiesen wird, die damit verfolgten Vorteile erfahren dagegen erst im Anhang eine gewisse Würdigung.

Die UBA-Studie weist indirekt somit auch auf die hohen Anforderungen hin, die an die Erarbeitung und Bewertung von Ökobilanzen oder an Technikfolgenabschätzungen gestellt werden müssen, um nicht von vornherein dem Vorwurf der Voreingenommenheit ausgesetzt zu sein.

Bibliographische Angaben:

Umweltbundesamt (Hrsg.), 1993: Ökologische Bilanz von Rapsöl bzw. Rapsölmethylester als Ersatz von Dieseldieselkraftstoff (Ökobilanz Rapsöl). UBA-Texte 4/93.

AFAS-Studie: Technikfolgenabschätzung zum Thema "Nachwachsende Rohstoffe"

Die von der Abteilung für Angewandte Systemanalyse des KfK im Auftrage des BMFT erstellte Studie zielt darauf ab, die Vor- und Nachteile, Chancen und Risiken des inländischen Anbaus von Pflanzen zur energetischen und nichtenergetischen Nutzung außerhalb des Nahrungs- und Futterbereichs abzuschätzen und darzustellen. Dabei wurde angestrebt, methodisch möglichst konsistent auf den Gesamtbereich der Nachwachsenden Rohstoffe einzugehen und je nach Datenverfügbarkeit die Prozeßkette vom Anbau der Pflanzen bis zur Verwendung der Verarbeitungsprodukte zu verfolgen. Ausgehend von der gegenwärtigen Situation wurde auf Zukunftsperspektiven (2005) unter folgenden Gesichtspunkten eingegangen: Einsatzpotentiale, einzelwirtschaftliche und makroökonomische Gesichtspunkte, Umweltaspekte, sozioökonomische Auswirkungen, außenwirtschaftliche und außenpolitische Implikationen. Einige Ergebnisse werden nachstehend in geraffter Form dargestellt. Als Schwerpunkt wird auf den Bereich der energetischen Nutzung der Nachwachsenden Rohstoffe eingegangen und anschließend in kurzer Form auf den Bereich der chemisch-technischen Verwendung. Abschließend werden einige Aspekte angesprochen, für die eine Zusammenschau beider Bereiche angemessen ist.

1. Energetischer Verwendungsbereich

In diesem Teil der TA-Studie wird auf etwa 50 Produktlinien der energetischen Nutzung von Pflanzen eingegangen. Dabei werden u. a. die folgenden Ge-

sichtspunkte beleuchtet:

- Stand der Technik,
- wirtschaftliche Attraktivität, Subventionsbedarf,
- Energiebilanzen, CO₂-Minderungskosten,
- andere Umweltaspekte,
- mittel- und längerfristige Marktperspektiven.

Nachfolgend werden die Ergebnisse zu diesen Gesichtspunkten zusammengefaßt. Im Mittelpunkt stehen die Unterschiede zwischen Festbrennstoffen einerseits und flüssigen Energieträgern aus Pflanzen andererseits. Weiterhin wird auf unterschiedliche Ausprägungen dieser Gesichtspunkte innerhalb der beiden genannten Energieträgerbereiche eingegangen.

Stand der Technik

Bei den flüssigen Energieträgern Ethanol und Rapsöl sind die technischen Hürden hinsichtlich Verarbeitung und Verwendung geringer als bei Methanol oder Wasserstoff aus Biomasse und den vielen interessanten Möglichkeiten im Bereich der Festbrennstoffe. Die Verwendung von Rapsöl als Kraftstoff oder als Heizöl könnte beispielsweise innerhalb weniger Jahre einige hunderttausend Hektar Anbaufläche in Deutschland binden. Demgegenüber wird die Bereitstellung fester Energieträger aus Pflanzen, sofern sie in den nächsten Jahren in größeren Mengen "verkaufbar" sind, aus ökonomischen Gründen in erster Linie über Neben- und Abfallprodukte, wie z. B. Stroh und Industrierestholz, erfolgen.

Im Zusammenhang mit der Verwendung von Festbrennstoffen wird in der Studie auf interessante Potentiale der technischen Entwicklung für die nächsten 10 bis 15 Jahre hingewiesen.

Wirtschaftliche Attraktivität, Subventionsbedarf

Pflanzenöle und Methylester aus Pflanzenölen oder Ethanol unterliegen derzeit nicht der Mineralölsteuer, sofern sie nicht mit Mineralölprodukten vermischt sind. Dadurch sind diese Energieträger als Ersatz für fossilen Diesel- und Ottokraftstoff aus einzelwirtschaftlicher Sicht nahe an die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit gerückt. Bei den festen Energieträgern können solche Vorteile nicht genutzt werden, weil die konkurrierenden fossilen Energieträger Kohle, Heizöl und Erdgas derzeit in Deutschland nicht oder nur wenig besteuert werden.

Bei einer volkswirtschaftlichen Betrachtungsweise kommen einzelwirtschaftliche Wettbewerbsvorteile, die aus dem Verzicht auf Mineralölsteuern resultieren, nicht zum Tragen, da hier jeweils die Verhält-

nisse "vor Steuern" einander gegenübergestellt werden. Die Produktlinien mit festen nachwachsenden Energieträgern erfordern bei dieser Betrachtungsweise den geringsten Netto-Subventionsbedarf, sowohl gegenwärtig als auch in absehbarer Zukunft (2005). Die energetische Nutzung von Reststoffen (z. B. Industrierestholz oder Stroh) könnte nach diesen Abschätzungen bei einem Rohölpreis von ca. 25 bis 75 \$ pro barrel die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit überschreiten, während für den Anbau von festen Energieträgern (z. B. Holz aus Schnellwuchsplantagen, Miscanthus oder Energiegras) diese Schwelle bei einem Rohölpreis von 45 bis 95 \$ pro barrel liegt. Der untere Wert der Spannen gilt für die Zumischung in vorhandenen Kohleanlagen bzw. für mittelgroße Heizkraftwerke mit fortgeschrittener Technik, der obere Wert für wenig ausgelastete Dampferzeuger in der Größenklasse 2 MW Feuerungsleistung.

Flüssige Energieträger (z. B. Rapsöl, Ethanol) erfordern dagegen höhere Weltmarktpreise für Rohöl als in der angeführten Spanne wiedergegeben ist, damit ihre energetische Verwendung subventionsfrei die Schwelle zur Wettbewerbsfähigkeit überschreiten könnte.

Energiebilanzen, CO₂-Minderungskosten

Abstriche von einer nur vom Heizwert der Pflanzen abgeleiteten Energiebilanz ergeben sich durch erforderliche Hilfsenergieaufwendungen zur Herstellung der Energieträger und durch Wirkungsgradnachteile bei ihrer Verwendung. Beispiele für die Hilfsenergieaufwendungen sind: Energie zur Herstellung von Düngemitteln, Kraftstoff für Traktoren, Strom für Ölpresen. Die Hilfsenergieaufwendungen liegen für die untersuchten festen Energieträger zwischen 5 % und 15 % ihres Heizwertes. Bei den flüssigen Energieträgern fallen die Hilfsenergieaufwendungen stärker ins Gewicht: Für Rapsöl ergeben sich z. B. 30 % bis 50 % des Heizwertes - je nach der Nachbehandlung des Öls -, für Ethanol ergeben sich noch höhere Anteile. Die Untersuchungen zeigen, daß das Verhältnis zwischen Hilfsenergie und Heizwert der Energieträger aus Pflanzen mittelfristig spürbar verbessert werden kann - durch Fortschritte in der Pflanzenzüchtung, im Pflanzenbau und in der Verarbeitungstechnik.

In ähnlicher Weise wie die Netto-Energiebilanz unterscheidet sich die CO₂-Bilanz nach der Art der nachwachsenden Energieträger. Die entscheidende Größe, die Netto-CO₂-Minderemission, hängt jedoch nicht nur von der Netto-Energiebilanz des produzierten pflanzlichen Energieträgers ab. Wichtig ist darüber hinaus das energetische Substitutionsver-

hältnis und die Art des zu substituierenden fossilen Energieträgers (Erdöl, Erdgas, Braun-/Steinkohle). Die möglichen Netto-CO₂-Minderungsbeiträge, bezogen auf eine Megawattstunde (MWh) des pflanzlichen Energieträgers, reichen von

- 80 bis 90 kg CO₂/MWh beim Ersatz von Erdgas bei der Herstellung von Methanol oder Wasserstoff durch feste pflanzliche Energieträger
- 100 bis 200 kg CO₂/MWh beim Ersatz von Mineralölprodukten durch Ethanol oder pflanzliche Öle
- 190 bis 390 kg CO₂/MWh beim Ersatz von Braunkohle durch feste pflanzliche Energieträger.

Bezogen auf den Hektar führt dies je nach Produktlinie und Ertragsniveau des betrachteten nachwachsenden Energieträgers zu großen Unterschieden in der Netto-CO₂-Entlastung. Dies geht beispielhaft aus der nachstehenden Tabelle 1 hervor.

In dieser Tabelle sind auch CO₂-Minderungskosten (das Verhältnis zwischen Subventionsbedarf und bewirkter Netto-CO₂-Minderung) aufgeführt. Zur Bewertung der Höhe dieser CO₂-Minderungskosten ist es hilfreich, die Kosten heranzuziehen, die bei Energiesparmaßnahmen (z. B. Wärmedämmung), Energieträgersubstitution und anderen technischen Optimierungsmaßnahmen anfallen. In diesem Zusammenhang bewerten die Autoren der vorliegenden TA-Studie spezifische CO₂-Minderungskosten zwischen 100 und 250 DM/t CO₂ oder darunter als potentiell interessant und konkurrenzfähig.

Andere Umweltaspekte

Neben dem CO₂ zählt auch das Distickstoffoxid (N₂O) zu den wichtigen Treibhausgasen. Dies liegt vor allem an seiner großen Treibhauswirksamkeit, die je nach Betrachtungszeitraum um den Faktor 206 bis 290 größer ist als bei CO₂.

Zu der autonomen N₂O-Bildung im Boden kommt als wesentliche anthropogene Quelle die Verwendung stickstoffhaltiger organischer und mineralischer Düngemittel hinzu. Die Literaturangaben zur düngungsbedingten N₂O-Freisetzung reichen von 0,06 bis 2,1 % der gedüngten Stickstoffmenge, wobei

Tabelle 1: Einsatz von Rapsöl und Miscanthus als Energieträger

		Rapsöl (als Kraftstoff oder als Heizöl)		Miscanthus (Pellets in 25 MW _e - HKW-Anlage)	
		Gegenwart	2005 ¹⁾	Gegenwart	2005 ¹⁾
Energieertrag (H _u)	(MWh/ha)	10 - 14	14 - 20	65 - 120	75 - 155
Prozeßenergiebedarf	(% von H _u)	31 - 43	22 - 30	11 - 17	12 - 18
Netto-CO ₂ -Entlastung	(t CO ₂ /ha)	1,6 - 2,9	3 - 4	23 - 42	26 - 54
Schwellenpreis für Heizöl ²⁾	(DM/MWh)	100 - 220	85 - 145	84 - 110	62 - 88
Subventionsbedarf ^{2) 3)}	(DM/MWh)	40 - 110	25 - 75	55 - 85	16 - 46
CO ₂ -Minderungskosten ^{2) 3)}	(DM/t CO ₂)	320 - 500	185 - 295	155 - 245	47 - 130

Anmerkung: 1 MWh entspricht dem Heizwert (H_u) von 100 l Heizöl

- 1) Projektionen unter Veranschlagung technischer Fortschritte und mäßiger Energiepreissteigerungen von 20 \$ auf 30 \$/barrel Rohöl
- 2) HKW-Stromerlöse sind aus Importkohlepreisen (Gegenwart: 122 DM/t SKE; 2005: 195 DM/t SKE) abgeleitet; entfallende EG-Marktordnungskosten wurden verrechnet (Gegenwart: 1500 DM/ha; 2005: 1000 DM/ha)
- 3) Ohne Veranschlagung von Steuern (MWSt, Energiesteuern) oder sonstigen Abgaben auf fossile Energieträger

der obere Bereich dieser Spanne für ungünstig gelagerte Standortverhältnisse gilt. Ausgehend von einer N_2O -Bildungsrate von 0,1 bzw. 1 % der N-Düngung wird die Netto- CO_2 -Entlastung beispielsweise bei Rapsöl in einer vernachlässigbaren (1,3 - 2 %) oder einer bedeutsamen (13 - 20 %) Größenordnung vermindert. Somit ist auch im ungünstigen Fall die Netto- CO_2 -Bilanz von Rapsöl nach Berücksichtigung der N_2O -Emissionen noch positiv. Bei den Festbrennstoffen sind die Auswirkungen der düngungsbedingten N_2O -Emissionen aufgrund des hohen Ertragsniveaus weniger relevant. So würde sich beispielsweise die Netto- CO_2 -Minderung bei Miscanthus nur um 0,6 bis 1,1 % verschlechtern.

Die Produktion von Festbrennstoffen, z. B. über den Anbau von Miscanthus, schnellwachsenden Baumarten oder Energiegras, ist nicht nur mit einem unterdurchschnittlichen Düngungs- und Pflanzenschutzaufwand, sondern beispielweise auch mit geringeren Erosionsrisiken verbunden. Bei den wesentlich anspruchsvolleren Kulturen Raps, Zuckerrüben oder Weizen muß dagegen in der Regel von einem höheren Gefährdungsrisiko für den Boden, das Wasser und die belebte Umwelt ausgegangen werden. Die zugrundeliegende Intensität der landwirtschaftlichen Produktion ist letztendlich ein Abbild der agrarpolitischen Rahmenbedingungen (Erzeugerpreise, Bewirtschaftungsauflagen, usw.) und gilt flächendeckend sowohl für die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen als auch für Nahrungs- und Futtermittel. Dem anbauseitig umweltfreundlicheren Profil der Festbrennstoffe steht im Gegensatz zu den flüssigen Energieträgern, mit höherer Energiedichte, eine stärkere Verkehrsbelastung durch die erforderlichen, umfangreichen Transportleistungen gegenüber. Die Versorgung eines 25 MWe-Heizkraftwerkes mit Stroh würde beispielsweise zur Folge haben, daß alle 10 bis 15 Minuten ein zusätzlicher LKW über die Straße rollt. In dicht besiedelten Gebieten könnte dies nicht nur ein Umweltproblem (Lärm, Abgase, Stau), sondern auch ein Akzeptanzproblem bedeuten.

Im Verwendungsbereich ist bei bestimmten Produktlinien mit Festbrennstoffen neben der Einsparung von fossilem CO_2 zusätzlich eine Verringerung der Schwefeldioxid(SO_2)-Emissionen von Bedeutung. Sowohl die Festbrennstoffe als auch Rapsöl sind nahezu bzw. Ethanol ist sogar absolut schwefelfrei. Durch die Substitution von Braunkohlenbriketts (1,5 % Schwefel) durch Stroh briketts in bestehenden Kleinf Feuerungen ohne Entschwefelung, könnte beispielweise dem Stroh ein SO_2 -Bonus von 15 DM/MWh angerechnet werden. Dieser SO_2 -Vorteil würde dazu führen, daß fast 50 % der notwendi-

gen Subventionen allein durch die SO_2 -Reduktion gerechtfertigt wären. Rapsöl als Ersatz für Dieselmotortreibstoff könnte dagegen gegenwärtig nur einen SO_2 -Bonus von rd. 1 DM/MWh nutzen.

Mittel- und längerfristige Marktperspektiven

Werden die CO_2 -Vorteile der nachwachsenden Energieträger zunehmend honoriert, so kommt bis 2005 ein verwendungsseitig begrenztes Marktpotential von 15 bis 36 Mio t Festbrennstoffe aus Pflanzen in Betracht. Dabei spielen Heizkraftwerke (HKW) und industrielle Dampferzeuger eine wichtige Rolle.

Aufkommenseitig würde dabei Stroh (mit 13 bis 21 Mio t/a) bei den Reststoffen eine große Rolle spielen. Heu von nicht mehr benötigten Dauergrünland- und Ackerflächen könnte ebenfalls einen wesentlichen Beitrag liefern, sofern die noch offenen Fragen bei der energetischen Nutzung positiv geklärt sind. Der zusätzliche, gezielte Anbau von Energiepflanzen hängt somit stark davon ab, wieweit man in den oberen Bereich der genannten Spanne für die Verwendungspotentiale vordringen kann. Etwa eine Mio ha LF (landwirtschaftlich genutzte Fläche) würden bei einem Mix verschiedener Energiepflanzen genügen, um zusammen mit Stroh zu einem Jahresaufkommen von 36 Mio t zu gelangen, welches an der geschätzten Obergrenze des in 10 bis 15 Jahren Vermarktbareren liegt.

Langfristig (z. B. um 2030) wird der mögliche Einsatz von Festbrennstoffen aus Pflanzen nicht mehr verwendungsseitig, sondern aufkommenseitig begrenzt. Wenn man eine einigermaßen realistisch erscheinende Spanne von 15 % bis 25 % der gegenwärtigen LF (18 Mio ha) in Betracht zieht und Erträge an Trockenmasse von etwa 15 t TM/ha und Jahr für einen Mix von C_3 - und C_4 -Pflanzen unterstellt, gelangt man mit zusätzlichen Beiträgen von Stroh zu einem Biomasseaufkommen von 60 - 100 Mio t/a. Dies entspricht einem Energiegehalt von 30 bis 50 Mio t Steinkohle bzw. einem Anteil von 8 bis 17 % am geschätzten Primärenergiebedarf; gegenwärtig (1990) liegt dieser Anteil unter einem Prozent.

2. Chemisch-technischer Verwendungsbereich

Für die chemisch-technische Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen sind mengenmäßig vor allem pflanzliche Öle und Fette, Stärke und Holz (Lignocellulose) von Bedeutung (s. Tab. 2).

Tabelle 2: Mittelfristiges Verwendungspotential und Flächenbindung bei der chemisch-technischen Verwendung von Nachwachsenden Rohstoffen in der BRD

	Verwendungspotential 2005 (in 1000 t)		Flächenbindung 2005 (in 1000 ha)
	insgesamt	inländisch angebaut	
Stärke	900 - 1 700	900 - 1 700	180 - 340
Pflanzliche Öle	725 - 910	275 - 610	190 - 420
- techn. Verwendung	80 - 240	80 - 240	50 - 150
- Oleochemie	615 - 620	165 - 320	100 - 200
(- erucasäurereiches Öl)	(15 - 20)	(15 - 20)	(10)
- Leinöl	30 - 50	30 - 50	40 - 70
Zucker	60 - 100	60 - 100	7 - 12
Pflanzenfasern (Flachs)	85 - 120	40 - 60	20 - 30
Arznei-/Gewürzpflanzen			10 - 15
Lignocelluloseträger (zusätzlicher Bedarf)		1000 - 7000¹⁾	- 1)
Summe Flächenbedarf²⁾			
- bei intensiver Produktion			410 - 820
- bei extensiver Produktion ³⁾			480 - 960

- 1) Kann vermutlich überwiegend über die zusätzliche Nutzung von Industrierestholz und Waldrestholz gedeckt werden.
 2) Derzeit werden in der BRD (incl. NBL) bereits rd. 210 000 ha LF für den Anbau von Nachwachsenden Rohstoffen genutzt.
 3) Ausgehend von eigenen Abschätzungen wurde ein durchschnittlicher Ertragsrückgang von rd. 15 % und somit ein entsprechend höherer Flächenbedarf unterstellt.

Pflanzliche Öle und Fette

Derzeit werden in den alten Bundesländern pro Jahr rd. 600 000 t Öle und Fette verbraucht, vor allem für die Produktion von Waschrohstoffen. Rund 440 000 t der Öle und Fette sind pflanzlicher Herkunft. Hier-von werden 80 bis 90 % aufgrund der spezifischen Anforderungen an die Kettenlänge der Fettsäuren und der bestehenden Preisvorteile aus Drittländern importiert. Die wichtigsten Vertreter hierfür sind das Palmöl, das Palmkernöl und das Kokosöl. In den Züchtungseinrichtungen und Labors werden aus diesem Grund verstärkt Anstrengungen unternommen, die Importe an mittelkettigen Fettsäuren teil-

weise durch eine heimische Produktion zu substituieren. Unklar ist, ob und wann diese Bemühungen von Erfolg gekrönt sein werden. Angesichts jüngerer Forschungsergebnisse sind die Erfolgsaussichten günstiger einzuschätzen als noch vor wenigen Jahren. Als Abschätzung für 2005 wurde unterstellt, daß mittelfristig rd. 165 000 bis 320 000 t des Bedarfs der Oleochemie an pflanzlichen Ölen und Fetten durch inländischen Anbau bereitgestellt werden könnten.

Den angestrebten bzw. erkennbaren Vorteilen, wie z. B. eine geringere Abhängigkeit der Versorgung durch wenige Exportländer für die laurischen Öle,

die Dämpfung von Preisspitzen für Kokosöl und Palmkernöl, mehr inländische Wertschöpfung auf verfügbaren Agrarflächen, stehen jedoch vermutbare ökonomische Nachteile gegenüber. Außerdem würden Entwicklungsländern wie Malaysia, Indonesien und den Philippinen Export- und damit Einkommensmöglichkeiten verlorengelassen. Bei der Abwägung dieser Vor- und Nachteile kann man streiten.

Die technische Verwendung pflanzlicher Öle für Schmierstoffe, zu denen auch Hydraulikflüssigkeiten gehören, könnte mittelfristig in Deutschland 80 000 bis 240 000 t Rapsöl pro Jahr binden, wahrscheinlich mehr als im Bereich der chemischen Nutzung. Dies hätte zwei Vorteile: Erstens würde hierdurch die Verwendung fossiler Rohstoffe und die mit dem biologischen Abbau bzw. der thermischen Entsorgung des Altöls verbundene CO₂-Freisetzung verringert. Zweitens sind die pflanzlichen Öle besser biologisch abbaubar, was vor allem die Umwelt Risiken für Böden und Gewässer mindern würde.

Diesen Umweltvorteilen der pflanzlichen Öle und Fette steht jedoch ein deutlicher Wettbewerbsvorteil der Mineralölprodukte gegenüber. Eine CO₂-Steuer auf fossile Rohstoffe und/oder eine finanzielle Honorierung der Umweltvorteile könnten einen Teil der Kostennachteile ausgleichen.

Stärke

Stärke besitzt traditionell ein breites Verwendungsspektrum. 1990 wurden 530 000 t native Stärke und Folgeprodukte im chemisch-technischen Sektor eingesetzt. Der wichtigste Verwendungsbereich der Stärke ist die Papier- und Pappeherstellung. Hierfür werden in Deutschland rd. 350 000 t Stärke pro Jahr benötigt. Mittelfristig kann für diesen Verwendungsbereich von einem Bedarf von 500 000 bis 700 000 t pro Jahr ausgegangen werden, vor allem begründet durch die noch weiter ansteigende Papiernachfrage.

Unter Umweltaspekten könnte die Verwendung von Stärke als Brikettierhilfsstoff für Braunkohlenbriketts eine interessante Alternative zur Verwendung von Bitumen darstellen und hierdurch bei der Verbrennung die Emission polyzyklischer Aromate und anderer unerwünschter Kohlenwasserstoffe reduzieren. Der derzeit pro Energieeinheit fünffache Preis von Stärke gegenüber Bitumen bedingt jedoch, daß Subventionen zur Realisierung erforderlich sind.

Die Diskussion über die zunehmende Abfallproblematik könnte der Verwendung von Stärke zur Herstellung von biologisch abbaubaren Kunst- und Verpackungstoffen zusätzliche Marktchancen eröffnen. Der Vorteil der biologischen Abbaubarkeit ist jedoch nur dann überzeugend, wenn eine Recyclie-

rung oder eine thermische Nutzung dieser Produkte nicht oder nur unter hohem finanziellen Aufwand möglich ist. Unter Beachtung der Umweltrisiken, die mit dem Anbau und der Verarbeitung der Stärkerohstoffe verknüpft sind, scheint es aus umweltorientierter Sicht nicht sinnvoll zu sein, Massenkunststoffe durch biologisch abbaubare zu ersetzen.

Holz (Lignocellulose)

Die wichtigsten Abnehmer von Holz sind die Säge-/Hobel-, Holzwerkstoff- und Zellstoffindustrie. Mit einer Wachstumsrate von 3 % pro Jahr gehörte die Papierproduktion bisher zu den expandierenden Wirtschaftszweigen. Der gegenwärtige Zellstoffbedarf der deutschen Papierindustrie von rund 4,5 Mio Tonnen pro Jahr wird zum größten Teil durch Importe gedeckt. Es handelt sich dabei um hochwertigen Sulfatzellstoff. Produktionsanlagen hierfür sind in Deutschland nach dem herkömmlichen Aufschlußverfahren aus Umweltschutzgründen nicht genehmigungsfähig. Dies führte zu Bemühungen, alternative, umweltfreundliche Verfahren zu entwickeln, wie z. B. das ASAM-, das Acetosolv- oder das Organocell-Verfahren, wobei dem ASAM-Verfahren wegen seiner Verwandtschaft zum alkalischen Sulfataufschluß die größten Chancen großtechnischer Realisierung zugesprochen werden. Auch wenn eines der angesprochenen Zellstoffgewinnungsverfahren großtechnisch realisiert wird, bleibt noch offen, wieweit die Wahl des Standortes auf Deutschland fällt. Die internationale Verflechtung der Zellstoff- und Papierindustrie, die Rohstoffversorgung und der Rohstoffpreis sind wichtige Faktoren, die diese Wahl mitentscheiden.

Aufgrund dieser angeführten Unsicherheiten bei der Entwicklung der inländischen Zellstoffproduktion - dies trifft in ähnlicher Weise auch für den zusätzlichen Holzbedarf für Holzwerkstoffe oder Formteile zu - wurde davon ausgegangen, daß mittelfristig in diesem Bereich zusätzlich 1 bis 7 Mio t Lignocellulose Verwendung finden könnten, ohne jedoch mit einem zusätzlichen Flächenbedarf verbunden zu sein.

3. Auswirkungen

Nachfolgend sind zu den Stichworten Flächenkonkurrenz, Einkommenseffekte, Akzeptanz und Beschäftigungseffekte einige Ergebnisse zu den Auswirkungen des Anbaus und der Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen aufgeführt, die den energetischen und den chemisch-technischen Verwendungsbereich gemeinsam berühren.

Flächenbindung, Flächenverfügbarkeit

Abschätzungen zum mittelfristigen Flächenbedarf zeigen, daß es bei intensiver landwirtschaftlicher Produktion zu keiner Flächenkonkurrenz zwischen dem Anbau von Nachwachsenden Rohstoffen und der herkömmlichen Flächennutzung bzw. dem zusätzlichen Flächenbedarf für Naturschutzzwecke oder für Infrastruktur kommt. Diese Einschätzung geht davon aus, daß unter Beibehaltung der bisherigen Produktionsintensität in Deutschland mittelfristig (bis 2005) rd. ein Drittel der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) aus der Produktion genommen werden muß, damit die Agrarüberschüsse unter Berücksichtigung wachsender Flächenenerträge abgebaut werden können, dies entspricht rd. 6 Mio ha.

Für die inländische Bereitstellung Nachwachsender Rohstoffe (vor allem Stärke und pflanzliche Öle), die mittelfristig zusätzlich im chemisch-technischen Sektor Verwendung finden könnten, werden jedoch zusätzlich nur rd. 0,2 bis 0,6 Mio ha LF benötigt.

Somit stünden für den Anbau von nachwachsenden Energieträgern, für die Belange des Naturschutzes oder für die Aufforstung landwirtschaftlicher Flächen noch mehr als 5 Mio ha LF zur Verfügung. Der zusätzliche Anbau von bis zu 2 Mio ha Energieraps und bis zu 1 Mio ha Festbrennstoffen (z. B. Miscanthus, Heu oder Schnellwuchsplantagen) würde unter diesen Rahmenbedingungen, abgesehen von regionalen Besonderheiten, noch zu keinen Engpässen bei der Flächenverfügbarkeit führen.

Anders sind dagegen die Verhältnisse, wenn von einer flächendeckenden Extensivierung ausgegangen wird, die deutlich über das derzeit erkennbare Ausmaß der EG-Agrarpolitik hinausgeht. Unter diesen Rahmenbedingungen müßten mittelfristig nur noch rd. 2 Mio ha LF aus der Produktion genommen werden, um den Abbau der Agrarüberschüsse zu erreichen. Der zusätzliche Anbau von ca. 1 Mio Hektar Energieraps oder Festbrennstoffen wäre hierbei jedoch kaum möglich, ohne zunehmend in Kollision mit einer anderen Flächennutzung, wie z. B. zu Naturschutzzwecken, zu geraten.

Akzeptanz

Die Bereitschaft der Landwirte zum Anbau von Nachwachsenden Rohstoffen oder zur Konditionierung und Vermarktung von Reststoffen (z. B. Stroh) wird nicht nur durch ökonomische Motive, sondern auch dadurch bestimmt, ob es sich um vertraute oder um neuartige Pflanzenarten handelt. Bei den vertrauten Pflanzenarten zeichnete sich in Gesprächen z. B. ein klarer Akzeptanzvorsprung für Raps vor Stroh und Ganzgetreide ab. Hierbei spielt ver-

mutlich eine Rolle, daß der Rapsanbau für den Non-food-Bereich gegenwärtig eher als eine sinnvolle Produktionstätigkeit angesehen wird als die Konditionierung und Vermarktung des "Reststoffes" Stroh. Bei Ganzgetreide zur Verbrennung werden verschiedentlich (aber nicht oft) ethische Bedenken geäußert. Bei den "neuartigen" Pflanzen stößt beispielsweise Chinaschilf meist (nicht immer) auf Interesse, während schnellwachsende Baumarten auf eine ablehnende Voreinstellung stoßen, die mit dem Selbstverständnis der Landwirte zusammenhängen mag.

Einkommenseffekte

Für die Produktlinien Rapsölmethylester (RME) als Dieselmotortreibstoff und Strohbricketts als Ersatz für Braunkohlenbricketts enthält die Studie Abschätzungen zu der Frage, welcher Anteil der erforderlichen Subventionen bei den Landwirten einkommenswirksam wird und welche Gruppen bzw. Produktionsbereiche hinsichtlich erhöhter oder verringerter Wertschöpfung "Gewinner" oder "Verlierer" sind. Bei beiden Produktlinien werden jeweils pro 100 DM Subvention, die zum Erreichen der Wettbewerbsfähigkeit nötig sind, nur rd. 40 DM beim Landwirt einkommenswirksam. In ähnlicher Größenordnung liegt der zusätzliche Einkommenseffekt für den ländlichen Raum, den die Vorlieferanten (Güter, Dienstleistungen) der Landwirte nutzen können. Die großen Verlierer sind neben der Staatskasse im Fall von RME vor allem die Erdöl- und Sojaschrotlieferländer und im Fall der Strohbricketts die substituierte Förderung und Brikettierung von Braunkohle. Diese Gegenüberstellung von Gewinnern und Verlierern deutet auf die Interessenskonflikte hin, die mit dem Anbau und der Verwendung Nachwachsender Rohstoffe verbunden sein können, wenn vorhandene Produktlinien aus ihrem bisherigen Verwendungsbereich verdrängt werden.

Beschäftigungseffekte

Mittelfristig könnte mit der zusätzlichen Bereitstellung von vor allem Stärke, pflanzlichen Ölen und Lignocellulosen für die chemisch-technische Verwendung eine zusätzliche Bindung von rd. 4 000 bis 20 000 Vollarbeitskräften verbunden sein. Nur rd. 50 % dieser positiven Beschäftigungseffekte sind dem landwirtschaftlichen Bereich zuzuordnen. Mit dem Anbau und der Verarbeitung von 1 bis 2 Mio ha Energieraps könnte eine zusätzliche Beschäftigung für rd. 5 000 bis 9 000 Vollarbeitskräften verbunden sein, wobei die Beschäftigungseffekte im landwirtschaftlichen Bereich (Anbau und Ernte) überwiegen. Wenn im Jahr 2005 zusätzlich 15 bis 36 Mio t

Biomasse als Festbrennstoffe Verwendung finden würden, könnten nochmals bis zu 30 000 Arbeitskräfte Beschäftigung finden.

Insgesamt liegt der zusätzliche Bedarf an Vollarbeitskräften, der mit der Bereitstellung von nachwachsenden Rohstoffen für die chemisch-technische Verwendung, vor allem aber mit der energetischen Verwendung verbunden ist, zwischen rd. 20 000 und 60 000 Arbeitskräften. Dies entspricht etwa der doppelten Abwanderungsrate landwirtschaftlicher Arbeitskräfte in Westdeutschland, die derzeit zwischen rd. 20 000 und 30 000 pro Jahr liegt.

Diese Zahlen verdeutlichen, daß die nachwachsenden Rohstoffe in Deutschland auf absehbare Zeit nur bescheidene Beiträge dazu leisten können, den Abbau der Beschäftigungsmöglichkeiten im landwirtschaftlichen Sektor zu dämpfen.

Dies ist eine von mehreren Aussagen der TA-Studie, die folgende - etwas vereinfachte - Charakterisierung der Perspektiven für viele Bereiche der nachwachsenden Rohstoffe stützen:

Die wichtigsten Vorteile der nachwachsenden Rohstoffe liegen nicht im Bereich der Agrarpolitik, sondern im Bereich der Umweltpolitik.

Bibliographische Angaben:

Wintzer, D., B. Fürniß, S. Klein-Vielhauer, L. Leible, E. Nieke, Ch. Rösch und H. Tangen, Februar 1993: Technikfolgenabschätzung zum Thema nachwachsende Rohstoffe. AFAS/KfK, Karlsruhe. - Der Abschlußbericht wird in Kürze veröffentlicht in: Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Angewandte Wissenschaft, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.

Vergleichende Wertung

Wie die hier vorgestellten Studien zeigen, können die Ergebnisse von Bilanzbetrachtungen verschiedener Autoren teilweise sehr voneinander abweichen. Ein typisches Beispiel hierfür sind die Ausführungen von Reinhardt (IFEU) verglichen mit den Abschätzungen von Wintzer et al. zu den Energie- und CO₂-Bilanzen bei RME. Ausgehend von nahezu identischen Hektarerträgen (Rapssaat, Öl, RME) beträgt der Ansatz hinsichtlich des Energieaufwands für die RME-Bereitstellung bei Wintzer et al. nur rd. 70 % des Ansatzes von Reinhardt, der mit 36 GJ pro Hektar kalkuliert. Andererseits sind die Energiegutschriften für die Nebenprodukte (Schrot, Glycerin) aufgrund unterschiedlicher Vorgehensweise bei Reinhardt mit rd. 22 GJ/ha rd. dreimal so

hoch wie bei Wintzer et al.. Aufgrund dieser sich teilweise wieder kompensierenden Annahmen liegt die Abschätzung hinsichtlich des verbleibenden Netto-Energieertrags bei Wintzer et al. mit rd. 25 GJ/ha nur ca. 10 % unterhalb des Ansatzes von Reinhardt. Die damit mögliche Netto-CO₂-Minderung weicht dagegen rd. 30 % voneinander ab und liegt bei Reinhardt bei rd. 2,7 t CO₂/ha bzw. bei Wintzer et al. bei rd. 1,9 t CO₂/ha. Die Abschätzungen von Reinhardt fallen folglich hinsichtlich Netto-Energieertrag und Netto-CO₂-Minderung pro ha günstiger aus als bei Wintzer et al..

Welche Bedeutung die Fixierung der Systemgrenzen bei Bilanzbetrachtungen für die Ausprägung der umweltrelevanten Kenngrößen hat, kann exemplarisch an den möglichen Rückwirkungen der Vermarktungspotentiale und der Ökonomie (Wettbewerbsfähigkeit) verdeutlicht werden. Wird beispielsweise von einem nennenswerten zusätzlichen Anbauumfang von Raps zur energetischen Nutzung ausgegangen, z. B. von zusätzlich 1 Mio ha Raps, so müßte aufgrund der derzeitigen GATT-Regelung, die EG-weit nur eine Verdrängung von rd. 1 Mio t Sojaschrot durch Rapsschrot zuläßt, und aufgrund des sehr kleinen Glycerinmarktes in der EG die thermische Nutzung dieser Kuppelprodukte ins Auge gefaßt werden. Die Energie- und CO₂-Bilanz, vor allem aber auch die ökonomische Bilanz, würden sich durch solche Rückwirkungen von Mengenaspekten deutlich verändern. Unter solchen Rahmenbedingungen liegt es aus energetischer und volkswirtschaftlicher Sicht auf der Hand, die Rapssaat direkt als Festbrennstoff zu nutzen bzw. auf den Anbau zur energetischen Nutzung ganz zu verzichten oder aber preiswertere und energieeffizientere Festbrennstoffe der energetischen Nutzung zuzuführen. In Kenntnis dieser Verhältnisse hat beispielsweise das UBA eine Korrektur des Ansatzes von Reinhardt (IFEU) bei der energetischen Bewertung des Glycerins vorgenommen und geht für die realen Verhältnisse aufgrund der sehr begrenzten Verwendungsmöglichkeiten für Glycerin nicht von der Substitution synthetischen Glycerins aus, sondern unterstellt die thermische Verwendung des bei der RME-Produktion anfallenden Glycerins.

Weiterhin wird aus dem Vergleich der hier vorgestellten Studien sehr schnell deutlich, daß die Konzentration auf eine oder nur wenige Produktlinien von nachwachsenden Rohstoffen keinesfalls dazu verleiten darf, die Bereitstellung und Verwendung nachwachsender Rohstoffe generell als wenig umweltverträglich oder als energie- und kostenintensiv zu qualifizieren. Vielmehr zeigen die Ergebnisse der

Technikfolgenabschätzung der AFAS zum Thema Nachwachsende Rohstoffe die große Spanne auf, in der sich einzelne Produktlinien voneinander unterscheiden. Vor diesem Hintergrund erscheint es sicherlich ineffizient, mit der energetischen Verwendung von Rapsöl oder RME wesentlich zu CO₂-Minderung beitragen zu wollen, wenn dieses Ziel mit der thermischen Nutzung nachwachsender Festbrennstoffe, wie z. B. mit Stroh, Holz oder Miscanthus, wesentlich effektiver verfolgt werden könnte.

(L. Leible, AFAS)

TA-INSTITUTIONEN UND -PROGRAMME

Verbund sozialwissenschaftliche Technikforschung

Der seit dem Oktober 1985 bestehende Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung ist seit seiner Gründung von ursprünglich sechs auf mittlerweile zehn Verbundmitglieder erweitert worden. Grundlage des Verbundes war ein Memorandum, das 1992 durch ein zweites aktualisiert und ergänzt wurde. Ziel der Aktivitäten des Verbundes ist die Fortentwicklung der sozialwissenschaftlichen Technikforschung, um die Erzeugung, Einführung, Nutzung und Wirkung von Technologien in ihrem gesellschaftlichen Umfeld zu erfassen. Dabei sollen vor allem die Prozesse der Innovation und Diffusion von Techniken systematisch aus der Perspektive ihrer Entstehungszusammenhänge und Verwendungskontexte betrachtet werden. Nach der Einschätzung der Mitglieder haben sich seit der Gründung des Verbundes mit den technologischen Entwicklungen die wirtschaftlichen, sozialen und politischen Strukturen vielfältiger als erwartet entwickelt, während gleichzeitig die gesellschaftlichen Strukturen einer differenzierten Unterstützung durch gezielte technische Innovationen bedürfen.

Die Vereinigung der beiden deutschen Staaten, die Einbeziehung der Länder Osteuropas in die europäische Integration und die Verwirklichung des EG-Binnenmarkts stellen für die sozialwissenschaftliche Technikforschung vor dem geschilderten Hintergrund eine besondere Herausforderung dar.

Die Forschungen in den Projekten des Verbundes hatten ursprünglich die thematischen Schwerpunkte "Technik und Alltag", "Technik und Arbeit" sowie "Technikgenese". Dazu ist neuerdings der

Themenschwerpunkt "Techniksteuerung" gekommen, in dessen Rahmen insbesondere die bewußte Gestaltung des Handlungsrahmens von Technikentwicklung und Anwendungsentscheidungen im Sinne einer "Kontextsteuerung" untersucht werden soll.

Ein Schwerpunkt der Verbundprojekte liegt im Bereich der Entwicklung und Anwendung der **Informationstechnik**, die als Querschnittstechnik allmählich sämtliche Lebensbereiche durchdringt. Die Arbeiten im thematischen Schwerpunkt "Technik und Alltag" haben gezeigt, daß es hier sehr differenzierte Aneignungsstile und Nutzungsmuster gibt. Die neueren Verbundarbeiten lassen ferner die generelle Schlußfolgerung zu, daß sich der **ökonomische Erfolg und Mißerfolg** wie auch Kontroversen über **soziale Risiken** nur in Kenntnis der jeweils spezifischen Kontext- und Rahmenbedingungen erschließen lassen. Entscheidend für eine **Bewertung der Leistungspotentiale** in der industriellen Produktion ist die soziale und organisatorische Einbindung der Technik innerhalb von gewachsenen interregionalen und internationalen Produktionskonzepten und industriellen Beziehungen. Die Technikentwicklung ist nach Einschätzung der Verbundmitglieder nicht nur ein **Innovationsprozeß**, sondern auch ein **gemeinsamer Lernprozeß** unter allen Beteiligten.

Der Verbund gibt im unregelmäßigen Abständen "Mitteilungen" heraus, die zum Teil als Konferenz-Proceedings Buchumfang besitzen.

Im August 1992 waren 16 Projekte zu solchen unterschiedlichen Themen wie "Computer-Kids", "Technik und ältere Menschen", "Rationalisierungsstrategien in der Industrie", sowie zu neuen Formen der Telekommunikation und des beruflichen Personenverkehrs in Arbeit bzw. bereits abgeschlossen.

Eine detaillierte Broschüre zu Programm, bisheriger Arbeit und den Projekten des Verbundes ist von der **Koordinationsstelle** des Verbundes erhältlich, die derzeit am **Fachbereich Mathematik und Informatik der Universität Bremen** angesiedelt ist. Hier können auch die "Mitteilungen" und die aktuelle Veröffentlichungsliste des Verbundes bezogen werden.

(M. Rader, AFAS)

Kontakt:

Peter Seeger
 Universität Bremen
 FB Mathematik/Informatik
 Bibliothekstraße, W-2800 Bremen 33
 Tel.: 0421/218-4046; Fax: 0421/219 865

Österreich: Akademie der Wissenschaften - Forschungsstelle für Technikbewertung (FTB)

Der Gründung der Forschungsstelle für Technikbewertung (FTB) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften ging eine bewegte Geschichte voraus. Sie läßt sich am besten an der institutionellen Entwicklung dokumentieren.

1983 wurde an der Akademie der Wissenschaften, der größten außeruniversitären Forschungseinrichtung Österreichs, das "Institut für sozio-ökonomische Entwicklungsforschung" gegründet. Im Juni 1985 beschloß die Akademie dann, die Aufgaben des Instituts zu erweitern und diesem Willen auch im Namen Ausdruck zu geben - es wurde ab Juli 1985 in "Institut für sozio-ökonomische Entwicklungsforschung und Technikbewertung" (ISET) umbenannt. Im Januar 1988 wiederum wurde dieses Institut in zwei unabhängige Forschungsstellen aufgeteilt, die "Forschungsstelle für Technikbewertung" (I 113) und die (heutige) Forschungsstelle für "Sozio-Ökonomie" (I 75).

Leiter der Forschungsstelle für Technikbewertung, wurde Prof. Braun. Seit seinem Weggang im November 1991 wird die Forschungsstelle von Prof. Dr. Gunther Tichy geleitet.

Die FTB wurde im Jahre 1988 auf Betreiben des Österreichischen Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung (BMWF) und mit Hilfe einer Grundsubvention dieses Ministeriums gegründet, um "dem Mangel an Institutionen der Technikbewertung in Österreich abzuwehren". Auch eine 1991 veröffentlichte Studie der FTB zur Situation der Technikbewertung in Österreich kommt noch zu der Schlußfolgerung, daß die Finanzierung der Technikbewertung in Österreich im internationalen Vergleich "außerordentlich bescheiden" ist. Demgemäß, so weiter der Text der 1992 erstellten Broschüre zur Forschungsstelle, "sieht die FTB ihre Aufgaben in der wissenschaftlichen Politikberatung und in der Bewertung von Technologien durch Frühwarnung bei neu auftauchenden Problemen; durch Aufzählung wichtiger Fakten und Folgen; durch Herausfinden, worüber Konsens besteht und wo Meinungsver-

schiedenheiten existieren sowie dem Offenlegen der Gründe hierfür; schließlich durch Zusammenfügung von bestehendem oder gewonnenem Wissen, um politische Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen".

In den ersten Jahren mußte die FTB fast ausschließlich Auftragsarbeiten durchführen. Insbesondere wurden Projekte im Rahmen der Forschungsprogramme der Europäischen Gemeinschaft akquiriert. Auf diese Weise konnten auch wichtige und wertvolle Kontakte zu ausländischen Partnern aufgebaut werden. Erst 1992 konnte der finanzielle Spielraum erweitert werden. Derzeit beschäftigt die FTB 9 wissenschaftliche Mitarbeiter/innen und 1 1/2 Sekretärinnen.

Die Forschungsstelle für Technikbewertung hat ihre Arbeitsschwerpunkte in den folgenden Bereichen:

- Informations- und Kommunikationstechnologien
- Medizinische Technologien
- Umweltrelevante Technologien
- Methodik.

Die Erhebungen für die TA-Datenbank der AFAS werden in Österreich seit 1990 von der Forschungsstelle durchgeführt. Die TA-Projekte der FTB sind in der TA-Datenbank mit Projektbeschreibungen und Veröffentlichungen dokumentiert und werden im folgenden vollständig aufgeführt.

- Lokale innerbetriebliche Telekommunikationsnetze (P 489) (beendet Okt. 1989)
- Benutzerkriterien für die Realisierung von technischen Möglichkeiten der Breitbandkommunikation (P 490) (abgeschlossen Dez. 1992)
- Technikbewertung und Umweltverträglichkeitsprüfung - ein internationaler Vergleich (P 491) (abgeschlossen Mai 1988)
- Mögliche Folgen einer Einführung der 'Medcard' in Österreich (P 621) (abgeschlossen März 1991)
- Technikbewertung erneuerbarer Rohstoffe I (P 1254) (abgeschlossen März 1992)
- Konsumentenkarten: Neue Technologien - Neue Probleme? (P 1255) (abgeschlossen März 1992)
- Legistische Folgen neuer Telekommunikationstechniken (P 1256) (abgeschlossen Dez. 1990)
- Soziale Folgen der Technisierung der Medizin, Literaturanalyse (P 1257) (abgeschlossen März 1990)
- Technikbewertung von Nebenstrom-Ölfiltren als 'Clean Technology' für Nutzfahrzeuge - Phase 1 (P 1258) (abgeschlossen Jan. 1991)
- Technikbewertung in Österreich (P 1260) (abgeschlossen Jan. 1991)

- Stellungnahme zum Bau einer 380 kV Stromleitung von Kaprun nach Zell am Ziller (P 1261) (1992 abgeschlossen)
- Technikbewertung von Aerogelen - mögliche Anwendungsgebiete und Konsequenzen des Einsatzes von Aerogelen als neuartige Isolierstoffe (P 1263) (abgeschlossen Feb. 1993)
- ANA-GO. Analyse bestehender Entwicklungsprojekte für ländliche Regionen, die auf der Anwendung von Telematiksystemen basieren (P 1264) (Laufzeit: 1992 - 1993)
- Die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen (P 1265) (abgeschlossen Dez. 1992)
- Ziel- und Optionsanalyse für die Verringerung von Rückständen im Bereich der Telekommunikationsinfrastruktur; ein entscheidungsmodelltheoretischer Ansatz, ausgeführt am Beispiel der CSFR (P 1266) (abgeschlossen Feb. 1993)
- Möglichkeiten für die Technikbewertung medizinischer Technologien (Medical Technology Assessment, MTA) im österreichischen Gesundheitswesen (P 1267) (abgeschlossen Mai 1992)
- Technikbewertung des Elektromobils (P 1268) (abgeschlossen Dez. 1992)
- Technologie und Altern (P 1269) (Laufzeit: 1. März 1991 - 31. Dez. 1993)
- "Strategische oder Konzept-UVP". Internationaler Stand der Diskussion und Umsetzung: Möglichkeiten der Übertragung dieser Erfahrungen auf Österreich (P 1270) (geplant).

(I. v. Berg, AFAS)

Kontakt:

Dr. Walter Peissl
 Österreichische Akademie der Wissenschaften
 Forschungsstelle für Technikbewertung (FTB)
 Postgasse 7/4/3
 A-1010 Wien
 Tel.: 0043-1-515 81-(0)-584
 Fax: 0043-1-513 11 45

Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag wird zu einer ständigen Aufgabe - Verlängerung des TAB im Bundestag einstimmig beschlossen

Nach einer dreijährigen 'Pilotphase' des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) hat das Parlament in der Sitzung vom 4. März 1993 einstimmig beschlossen, diesen Modellversuch zu beenden und die Beratungskapazität "Technikfolgen-Abschätzung" in eine ständige Einrichtung des Deutschen Bundestages zu überführen.

Nach den positiven Erfahrungen der ersten drei Jahre waren sich die Fraktionen einig, daß TA eine wichtige Aufgabe sei und grundsätzlich fortgeführt werden solle. In diesem Sinne wurde unter anderem festgelegt, daß

- mit dem Betrieb dieser Beratungskapazität auf Vorschlag des Ausschusses für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung eine im Bereich der Technikfolgenanalysen wissenschaftlich ausgewiesene Institution oder Person für einen Zeitraum von fünf Jahren durch die Präsidentin/den Präsidenten des Deutschen Bundestages beauftragt wird. Der Vertrag kann auf Vorschlag des Ausschusses für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung verlängert werden;
- der Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung rechtzeitig vor dem Auslaufen des geltenden Vertrags seine Entscheidung über den zukünftigen Betreiber des Büros für Technikfolgen-Abschätzung zu treffen hat, so daß ein kontinuierlicher Bestand der Beratungskapazität gewährleistet ist;
- für den ersten Fünfjahreszeitraum von 1993 bis 1998 auf Vorschlag des Ausschusses für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung der Auftragnehmer für den Modellversuch, das Kernforschungszentrum Karlsruhe, weiterhin mit dem Betrieb der Beratungskapazität beauftragt wird.

Die erste 'Generation' der TAB-Projekte wird im Augenblick mit der Vorlage der Endberichte abgeschlossen.

Ab Juni 1993 wird das TAB dann mit einer Anzahl neuer Themen seine Arbeit fortsetzen. Zunächst sind folgende Vorhaben ins Auge gefaßt:

Im Arbeitsbereich 'TA-Projekte' geht es um folgende Vorhaben:

- Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes und zur Verlagerung des Straßenverkehrs auf umweltfreundliche Verkehrsträger,
- Die Bedeutung der Umwelttechnik für die wirtschaftliche Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland,
- Kontrollkriterien für Bewertung und Entscheidung bei neuen Techniken und Technologien im Rüstungsbereich,
- Wirtschaftliche und soziale Auswirkungen moderner Biotechnologien auf Entwicklungsländer und auf die zukünftigen Entwicklungszusammenarbeit.

menarbeit
und

- Möglichkeiten und Probleme bei der Verfolgung und Sicherung nationaler und EG-weiter Umweltschutzziele im Rahmen der europäischen Normung.

Im Arbeitsbereich 'Monitoring' wird sich das TAB mit Fragen der "Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik" sowie Entwicklungen bei der "Gentherapie" beschäftigen.

Diese Themen sollen zeitlich abgestuft und in unterschiedlicher Intensität bearbeitet werden. Dies wird in Absprache mit den jeweiligen Initiatoren der Themen erfolgen. Neben dem Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung wurden Themen durch den Unterausschuß "Rüstungskontrolle", den Umweltausschuß und den "Ausschuß für wirtschaftliche Zusammenarbeit" angeregt und vorgeschlagen.

(Th. Petermann, AFAS/TAB)

Kontakt:

Dr. Thomas Petermann
Kernforschungszentrum Karlsruhe
Abteilung für Angewandte Systemanalyse
Postfach 36 40, 7500 Karlsruhe 1
Tel.: 07247/82-3978; Fax: 07247/82-4806

oder

Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag (TAB)
Rheinweg 121, 5300 Bonn 1
Tel.: 0228/233583; Fax: 0228/233755

ERGEBNISSE VON TA-PROJEKTEN - NEUE TA-PROJEKTE

Technikfolgenbeurteilung der bemannten Raumfahrt - Eine Studie der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Im März 1993 wurde der Abschlußbericht für das vom BMFT geförderte Projekt "Technikfolgenbeurteilung der bemannten Raumfahrt. Systemanalytische, wissenschaftstheoretische und ethische Aspekte: ihre Möglichkeiten und Grenzen" (P 982) vorgelegt. Die Bearbeitung erfolgte durch eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe bestehend aus Mitgliedern der Hauptabteilung "Systemanalyse Raumfahrt" der DLR und Philosophen der Universitäten Essen und Marburg. Die Zusammenarbeit von Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Philosophen in dieser Form stellte dabei ein Novum dar.

Anders als in den kürzlich erschienenen TA-Studien zum Raumtransportsystem SÄNGER (TAB) (P 1010) und zu den D-Missionen (VDI) (P 1492) - vgl. die Berichte in den TA-Datenbank-Nachrichten 3/1992, S. 2 - 12 - ist der Forschungsgegenstand kein *einzelnes* Projekt bemannter Raumfahrt. Stattdessen geht es um die Rechtfertigungsproblematik der bemannten Raumfahrt *insgesamt*. Warum und wozu wird diese betrieben? Die Dringlichkeit einer derartigen Grundlagenarbeit ist an den genannten TA-Studien erkennbar. Denn beide stoßen auf die Rechtfertigungsfragen bemannter Raumfahrt, deren Beantwortung natürlich wesentlichen Einfluß hat auf die Beurteilung konkreter Projekte. Allerdings gelangen beide Studien nicht über eine Aufzählung der bekannten Argumente pro und contra bemannte Raumfahrt hinaus. So werden die Argumente zwar gegenübergestellt, aber nicht kritisch hinsichtlich ihrer Beweiskraft, Stichhaltigkeit und Reichweite geprüft und schon gar nicht gegeneinander abgewogen.

Orientierungshilfe für anstehende politische Entscheidungen - genau diese verspricht die TA - kann jedoch nicht durch einfaches Aufzählen altbekannter Argumente erbracht werden, sondern nur in der kritischen Auseinandersetzung mit diesen. Gerade dieses Ziel hat sich das Team gesetzt: die Argumente und Strategien im Rechtfertigungsdiskurs sollten kritisch geprüft werden. Die Ergebnisse wurden in einem Kolloquium in Bonn am 14.4.1993 vorgestellt (vgl. hierzu den Beitrag in diesem Heft "Rechtfertigung für Bemannung verzweifelt gesucht").

Die Rekonstruktion von Diskursen zur bemannten Raumfahrt ergibt mehrere Dimensionen von Rechtfertigungsversuchen: **ökonomische** Rechtfertigung über Spin-Offs, **wissenschaftlich-technische** Rechtfertigung vor allem durch die bemannte Forschung unter Schwerelosigkeit, **politische** und **kulturelle** Rechtfertigungen, schließlich der Verweis auf **zukünftige Einsatzmöglichkeiten** bemannter Raumfahrt.

Die Rechtfertigung bemannter Raumfahrt *allein* durch Verweis auf einen wirtschaftlichen oder wissenschaftlichen Nutzen gegenwärtiger bemannter Aktivitäten erweist sich aus vielerlei Gründen als unzureichend: die Spin-Off-Wirkung bemannter Raumfahrt sollte nicht überschätzt werden; Forschung unter Schwerelosigkeit läßt sich zu einem großen Teil auch unbemannt betreiben; Forschung, die nicht auf Bemannung verzichten kann, dient (wie z. B. medizinische Forschung) häufig zur Weiterentwicklung und Optimierung bemannter Raumfahrt und darf daher nicht als Argumente pro Bemannung verwendet werden. Schließlich bilden Forschungsaktivitäten im Weltraum nur kleine Ausschnitte aus ihren jeweiligen Disziplinen. Ihre Bedeutung reicht nicht hin, um *allein* die hohen Kosten der Bemannung zu rechtfertigen - wiewohl, wenn die Infrastruktur der bemannten Raumfahrt aus anderen Gründen zur Verfügung steht, diese durchaus sinnvoll mitgenutzt werden kann.

Nun werden jedoch im öffentlichen Diskurs über die bemannte Raumfahrt in Deutschland *fast ausschließlich* ökonomische und wissenschaftliche Argumentationsmuster verwendet. Da diese, wie gezeigt, die Bemannung nicht rechtfertigen können, ist es durchaus plausibel, daß in der Tendenz der deutsche Diskurs zugunsten der Gegner der Bemannung zu verlaufen scheint. Ein Blick in die Diskurse in anderen Raumfahrtländern zeigt jedoch, daß dort auch weitere Argumentationen Verwendung finden, z. B. politische oder kulturelle. In der Tat werden politische Entscheidungen normalerweise auf dem Hintergrund einer Vielfalt zu berücksichtigender Umstände und Argumente getroffen. Die Beschränkung auf ökonomische oder wissenschaftliche Gründe ist daher willkürlich und wurzelt, wie sich zeigt, in einem unzulässig (ökonomistisch und szientistisch) verengten Verständnis dessen, was als "rational" zugelassen wird.

Die politische Wirksamkeit der bemannten Raumfahrt ist zu Zeiten des Ost-West-Konfliktes hinreichend bewiesen worden, allerdings vorwiegend in einer aus ethischer Perspektive bedenklichen Weise.

Durch geeignet gewählte Formen kooperativer Projekte kann bemannte Raumfahrt jedoch zu wesentlichen und ethisch gerechtfertigten Zwecken beitragen. An erster Stelle ist hier die Durchführung von Projekten der bemannten Raumfahrt in breiter "internationaler Kooperation" zu nennen. Kulturelle weltbildprägende und -verändernde Aspekte der bemannten Raumfahrt folgen einerseits aus ihrem grenzüberschreitenden Charakter ("Erkundung des Weltraums" durch und für den Menschen), wodurch neue Erfahrungen ermöglicht werden. Andererseits ist durch Raumfahrt die *globale* Beobachtungsposition bzgl. der Erde verfügbar geworden ("Overview"-Effekt), wodurch der Begriff der Menschheit als Schicksalsgemeinschaft auf dem "Planeten Erde" einen neuen Sinn erhält. So erweist sich, daß politische und kulturelle Zwecke wesentlich zur Rechtfertigung bemannter Raumfahrt beitragen.

Ein für ihre Rechtfertigung ebenfalls bedeutender Aspekt besteht in möglicherweise entscheidenden Beiträgen der bemannten Raumfahrt zur Bewältigung zukünftiger Probleme oder Schaffung neuer Handlungsspielräume. Beispiele hierfür sind die Energieversorgung der Erde durch Solarenergiesatelliten, der Import extraterrestrischer Ressourcen und die bemannte Erschließung des Mars. Wenn diese Optionen offengehalten bzw. einer besseren Beurteilbarkeit zugeführt werden sollen - wofür angebbare Gründe sprechen -, müssen sowohl *langfristige Weltraumaufenthalte* von Menschen ermöglicht wie auch *orbitale Arbeitstechniken* entwickelt und erprobt werden, wofür eine bemannte Raumstation ein geeignetes und unverzichtbares Mittel ist. Um den erforderlichen Aufwand zu begrenzen, sollte dabei nicht - wie in den bisherigen Planungen - der Aufbau einer umfassenden operationellen Infrastruktur im Vordergrund stehen. Vielmehr ist eine konsequente und zielstrebige Ausrichtung auf die Forschungs- und Entwicklungsaufgaben angeraten.

Bereits aufgrund des enormen Aufwandes zukünftiger Projekte bemannter Raumfahrt, aber auch wegen ethischer Implikationen (Globalität und Universalität der Zwecke zukünftiger bemannter Raumfahrt) empfiehlt sich ihre Realisierung in kooperativer Zusammenarbeit möglichst vieler Staaten. Zukünftig sollte daher bemannte Raumfahrt als eine internationale Gemeinschaftsaufgabe zur Lösung globaler Probleme verstanden werden - eben nicht mehr als ein Mittel im "Kalten Krieg" der politischen Blöcke. Zukünftige Einsatzmöglichkeiten bemannter Raumfahrt sind in verschiedener Weise eine Angelegenheit der *Menschheit* und nicht eines einzelnen Staates oder eines Kontinents. Für Euro-

pa stellt sich dann nicht mehr die Frage der Autonomie hinsichtlich bemannter Raumfahrt, da dieser Gedanke nicht der Situation der Menschheit als "Schicksalsgemeinschaft" auf dem Planeten Erde entspräche. Stattdessen wäre vielmehr eine angemessene *Teilhabe* an bemannter Raumfahrt angebracht, die in internationaler Verantwortung und Kooperation durchgeführt werden müßte.

Die bisherige Konzentration der Raumfahrtspolitik auf Prestigedenken und den Aufbau orbitaler Infrastrukturen, ohne daß deren Zwecke und Ziele in einen größeren Zusammenhang nachvollziehbar eingebettet werden konnten, haben in eine Sackgasse geführt - mit dem Ergebnis der gegenwärtigen Legitimationskrise bemannter Raumfahrt. Wenn bemannte Raumfahrt eine Zukunft haben soll, bedarf sie einer rational einsehbaren und nachvollziehbaren Perspektive und Rechtfertigung. Die in der vorliegenden Studie erfolgte Verbindung des Universalisierungsprinzips der Ethik mit zukünftig denkbaren Einsatzbereichen bemannter Raumfahrt beansprucht, eine solche Perspektive aufzeigen zu können.

(A. Grunwald, DLR)

Kontakt:

Dr. J. Fromm
Deutsche Forschungsanstalt für
Luft- und Raumfahrt
Hauptabteilung Systemanalyse Raumfahrt
Linder Höhe, 5000 Köln 90
Tel.: 0221/601-2991

BMFT-Studie: Abfallvermeidung und -entsorgung in ländlichen Räumen Thüringens

Abfallvermeidung und -entsorgung werden in der Bundesrepublik Deutschland durch die immer weiter steigenden Stoffströme zu einem sich verschärfenden Problem. Teilweise sind bereits Situationen entstanden, die als Notstand bezeichnet werden. Insbesondere in den neuen Bundesländern häufen sich die Probleme durch die vielen unbewältigten Altlasten, durch das Anschwellen der Siedlungsabfälle nach der Vereinigung, durch gewaltige Umsetzungsrückstände.

Im Auftrag des BMFT hat die Forschungsgruppe Arbeitsforschung und Raumplanung der Gh-Kassel die Abfallvermeidung und -entsorgung in ländlichen Räumen Thüringens untersucht und einige Lösungsvorschläge aufgezeigt (P 1471). Die Projektarbeiten erfolgten in Zusammenarbeit mit der Agrar-

ingenieurschule Stadtroda und der Wirtschafts- und Sozialforschungsstelle Stadtroda. Die Ergebnisse wurden in einem umfangreichen Abschlußbericht von Dietmar Due und Karl Hermann Tjaden dokumentiert.

An zwei Fallbeispielen wurden regionale Strukturanalysen durchgeführt (zwei unterschiedliche Landkreise Stadtroda und Suhl).

Für den Landkreis Stadtroda wurden für die drei Ebenen "Stoffflüsse" (x), "Abfalltechnik und Organisation" (+) und "Abfallwirtschaft und Politik" (●) folgende Probleme identifiziert (die Markierungen -, +, ● sind den jeweiligen Ebenen zugeordnet):

Probleme sind vor allem

- x die Menge der üblichen Siedlungsabfälle und die Vermischung der darin enthaltenen Substanzen unterschiedlicher Toxizität;
- x hohes Fäkalien- und Fäkalschlammaufkommen;
- x unzureichender Erfassungs- und Verwertungsgrad verschiedener Rückstände;
- x das hohe Gewicht der deponierten Mengen von unbehandeltem Restmüll;
- x die Ausbringung verschiedener organischer Rückstände aus Landwirtschaft, Privathaushalten und ansatzweise aus der Abwasserbehandlung auf landwirtschaftliche und andere Flächen.

Die zentralen Engpässe bestehen in

- + starker Entsorgungslastigkeit der Anlagen, Verfahren und Regelungen;
- + demzufolge starke Unterentwicklung von Vermeidungstechnologien (Ausnahme: Bereich der Organikverwertung);
- + einer weit hinter dem Stand der Technik zurückbleibende Hausmülldeponie mit unkonditioniertem Restmüll einschließlich bedeutender Wertstoffanteile und bislang auch Industrieklärschlämme;
- + teilweise problematischen Anlagen und Organisationsformen interner und externer Verwertungsprozesse.
- Unzureichender Kommunikation und Kooperation zwischen Unternehmen, Wirtschaftsverbänden und Kommunalverwaltung oder Ressortbarrieren zwischen den einzelnen oberen (staatlichen) Behörden.

Als Potentiale wurden für die genannten drei Ebenen identifiziert:

- x Schadstoffentfrachtung bei produktionsspezifischen Abfällen;
- x Behandlung der häuslichen Abwässer;

- x stärkere Verwertung von Hausmüll und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen, auch durch Eigenkompostierung;
- x stärkere Verwertung von produktionsspezifischen Abfällen, darunter Bauabfälle;
- x Vorbehandlung von Deponiegut;
- x Optimierung der Ausbringung organischer Rückstände.
- + Breiter Einsatz von Reduktions-, Recycling- bzw. Konditionierungstechnologien zwecks Ausschöpfung der genannten stofflichen Potentiale (insbesondere: Vermeidung bestimmter landwirtschaftlicher und kleingewerblicher Einsatzstoffe und Wertstoffverluste, Optimierung der internen und externen Verwertung nativ-organischer Reststoffe und anderer verwertbarer Rückstände, Behandlung von Restmüll und Abwässern).
- Stärkeres Zusammenwirken zwischen oberer und unterer Immissionsschutzbehörde oder zwischen Umweltverbänden, Bürgern, Entsorgungswirtschaft und Kommunalverwaltung.

Die Studie kommt zu folgenden verallgemeinerbaren Ergebnissen:

1. Es gibt brauchbare gebietsbezogene Systeme, vor allem eine Vielzahl fachlicher Systemkomponenten zur Abfallvermeidung und -entsorgung aus den alten Bundesländern, die auf die Verhältnisse in ländlichen Räumen zugeschnitten sind. Sie werden vielfach auch in den alten Ländern oft noch unzureichend genutzt.
2. Die untersuchten Systeme und Komponenten bedürfen zu ihrer sachgerechten Umsetzung in konkreten Regionen vielfach der Prüfung der gegebenen Voraussetzungen in den in Aussicht genommenen Einsatzgebieten und -betrieben. Dann sind z. B. in die neuen Länder übertragbar: Vaterstettener Recyclinghofanlagen, dezentrale Distributionsorganisation für Pflanzenschutzmittel, Gülleeinarbeitungstechnik, Substitution von HKW-Kaltreinigern, Lösemittelaufbereitungsverfahren, Eigenkompostierungsverfahren, Kompostanlagen.
3. Ein grundlegender Befund ist, daß sich die Abfall- und Reststoffverhältnisse in ländlichen Räumen der neuen Länder von denjenigen in gleichartigen Räumen der alten Länder wesentlich unterscheiden. Dies wird von Abfallwirtschaftskonzepten westdeutscher Ingenieurbüros oft übersehen.
4. In den neuen Ländern ist mit höheren Umwelt- und Gesundheitsschäden als in den alten Ländern zu rechnen, weil z. B. die Vorbelastungen des Naturhaushalts und der Bevölkerung höher sind.

Standort- und anlagenbezogene Spezialanalysen sind z. B. für die Auslegung von Verwertungsverfahren und -anlagen wichtig.

5. Die Struktur ländlicher Emittenten weist stets eine Mischung genereller und individueller Züge auf und muß deshalb immer eingehend untersucht werden.

Als Vorstellungen für eine geplante Folgeuntersuchung werden genannt:

Vertiefung und Ergänzung der vorliegenden Befunde durch stofforientierte und emittentenbezogene Untersuchungen mit Konzentration auf die Fraktionen

- Rückstände von Werk- und Hilfsstoffen aus dem produzierenden Gewerbe;
- Rückstände von Einsatzstoffen und Reststoffe aus Landwirtschaft und Landschaftspflege;
- nativ-organische Rückstände aus Haushalten und anderen Quellen;
- Untersuchung der Voraussetzungen zur Schaffung einer verbesserten Abfalltechnik und -organisation. Dies würde insbesondere den Einsatz emittentenspezifischer Stofftransportanalysen erfordern.

Der Abschlußbericht vom November 1992 ist erhältlich beim:

Verein Deutscher Ingenieure - Technologiezentrum
 Projektträger Technikfolgenabschätzung
 Herrn Dipl.-Soz. W. Baron
 Graf-Recke-Str. 84, 4000 Düsseldorf 1

IKARUS-Projekt - Zweiter Zwischenbericht vorgelegt

Im Rahmen des Projektes IKARUS (Instrumente für Klimagasreduktionsstrategien) (P 1349) soll ein geeignetes Instrumentarium entwickelt werden, das zum Zwecke der Unterstützung der Formulierung von konsistenten Gesamtstrategien zur Reduktion von klimarelevanten Emissionen, insbesondere CO₂, im Energiesektor dienen kann. Es wird aus einer Reihe von Computerprogrammen sowie der Bereitstellung einer möglichst umfassenden Datenbasis, die das gesamte verfügbare Wissen im Energiedaten-Bereich erfassen und keine relevanten Informationen auslassen soll, bestehen.

Vom Stand der Arbeiten innerhalb des im Auftrag des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT) im November 1990 mit einer 3-jährigen Laufzeit und einem Fördervolumen von rund 15

Mio. DM eingerichteten Projektes wird im Zwischenbericht für die Projektphase 2, die sogenannte "Implementierungsphase", berichtet, den der Hauptauftragnehmer Forschungszentrum Jülich (KFA) im Februar dieses Jahres vorgelegt hat.

Ziel des IKARUS-Projektes ist die Erarbeitung und Bereitstellung eines Instrumentariums - bestehend aus Modell und Datenbasis -, mit dessen Hilfe verschiedene Strategien zur Reduktion der energiebedingten Emissionen von Klimagasen untersucht, unter verschiedenen Aspekten gegeneinander abgewogen und in dem anzustrebenden Technikmix nach bestimmten Kriterien optimiert werden können. Dabei soll das Instrumentarium in erster Linie Techniken von der Nutzenergie- bzw. Energiedienstleistungs- bis zurück zur Primärenergieebene umfassen, wogegen wirtschaftliche Einflußgrößen über die Rahmenbedingungen für Szenarien berücksichtigt werden. Untersuchungsgegenstand ist das Energiesystem der Bundesrepublik Deutschland mit dem Bezugsjahr 1989, weitere Analysejahre werden 2005 und 2020 sein.

Das Projekt ist in die drei Teilbereiche Modelle, Datenbasis sowie Verifikationsmaßnahmen mit insgesamt neun Teilprojekten gegliedert. Die Inhalte der Teilprojekte sind in einem früheren Aufsatz (TA-Datenbank-Nachrichten Nr. 3, Oktober 1992) ausführlich dargestellt worden. Im jetzt vorliegenden Zwischenbericht werden die bisherigen Projektergebnisse sowie das weitere Vorgehen detailliert beschrieben.

Trotz - oder wegen - der beachtlichen Fortschritte in der Projektbearbeitung wird von den Autoren bei der Mehrzahl der Teilprojekte eine zeitliche Differenz zur ursprünglichen Projektplanung zwischen zwei und sechs Monaten konstatiert, die Arbeiten zum Sektor Kleinverbraucher im Rahmen des Teilprojektes 5 "Haushalte und Kleinverbraucher" befinden sich aufgrund einer um mehr als ein Jahr verzögerten Bewilligung sogar um 18 Monate im Rückstand. Die Verzögerungen sind hauptsächlich zum einen durch Datenbeschaffungsprobleme, zum anderen durch die immer komplexeren Datenstrukturen, wachsende Anforderungen an die Nutzerfreundlichkeit und die Erweiterung des Umfangs der Datenbank bedingt.

Stellung genommen wird auch zu eventuellen Einschränkungen für den späteren Nutzer des IKARUS-Instrumentariums. So wurde der nichtenergetische Verbrauch von fossilen Energieträgern, der langfristig eine nicht zu vernachlässigende CO₂-

Emissionsquelle darstellt, bislang ausgeklammert. Gleiches gilt für die Erzeugerstrukturen ausländischer Lieferanten von Erzeugnissen aus energieintensiver Produktion oder für die zur Herstellung von Energieanlagen notwendige Energie. Ebenfalls problematisch ist die Berücksichtigung der vorgelagerten Emissionen bei Importen von Energieträgern und die Methodik der Zuordnung von Emissionen aus der internationalen Luft- und Seefahrt. Es spricht für die ambitionierte Haltung der Projektmitarbeiter, daß die Behandlung zumindest eines Teils dieser diffizilen Probleme bis zum Projektende beabsichtigt ist.

Bis zum Ende der dritten Projektphase im September 1993 soll das IKARUS-Instrumentarium zu einem funktionsfähigen System entwickelt werden, das allerdings aufgrund der oben dargestellten Schwierigkeiten noch nicht an externe Nutzer übergeben werden kann. Für projektinterne Anwender werden bis Ende 1993 ein vollständiger Modelldatensatz, eine weitgehend aufgefüllte Technik- und Rahmendatenbank mit einfachen Retrievaloptionen, fertige Teilmodelle "Raumwärme" und "Strom/Fernwärme" und eine erste Version des Teilmodells "Verkehr" (ohne Infrastrukturteil) sowie ein ausgetestetes Optimierungsmodell, das auch Technikkettenvergleiche zuläßt, zur Verfügung stehen. Ein Übergabe an externe Nutzer wird voraussichtlich Ende 1994 erfolgen.

Eine umfassende Projektpräsentation des BMFT zum Abschluß der dritten Projektphase ist für den 24. November 1993 vorgesehen.

(T. Fleischer, AFAS)

Kontakt:

Dr. W. Katscher
Forschungszentrum Jülich GmbH
Programmgruppe TFF
Postfach 19 13, 5170 Jülich
Tel.: 02461/61-5461 - Fax: 02461/61-2496

TA-RELEVANTE BÜCHER UND TAGUNGSBERICHTE

TA - Gegen seine Liebhaber verteidigt - eine Sammelrezension in systematischer Absicht von Gotthard Bechmann und Fritz Gloede

Genese und Durchsetzung neuer Ideen und Konzepte im Wissenschaftsbetrieb haben mit zwei wesentlichen Klippen zu rechnen, an denen das gesamte Unternehmen zerschellen kann. In der Geburts- und Ausarbeitungsphase muß das Projekt gegen Kritiker aus der *Normal-Science* verteidigt werden, die es entweder als undurchführbar oder als Aufguß schon vorhandener Ideen abzuschmettern versuchen. Hier hilft es, sich mit Gleichgesinnten zu verbinden, um den Kreis der Förderer und Bewunderer recht groß erscheinen zu lassen.

Hat das Programm jedoch die erste Hürde überwunden und kann sich sowohl auf der Ebene der theoretischen und empirischen Annahmen als auch auf der Ebene der institutionellen Förderung durchsetzen, gilt es die zweite Klippe zu umschiffen: die allmähliche Auflösung des Kerngedankens durch die Umarmung und Verbesserung der Freunde und Förderer. Wie es scheint, ist dies die weitaus gefährlichere Phase, da zunächst nur Fragen der Anerkennung auf dem Spiel standen, nun aber die Substanz gefährdet wird.

Das Programm der Technikfolgenabschätzung ist heute - nach gut 20-jährigem Kampf um Anerkennung - in die zweite Phase eingetreten, und man sieht noch nicht, mit welchen Blessuren es aus ihr hervorgehen wird. Die Technikfolgenabschätzung als interdisziplinäres und anwendungsbezogenes Konzept war lange sowohl theoretisch als auch praktisch umstritten. Sahen die einen durch die Reflexion auf Folgen von Wissenschaft und Technik die Freiheit der Wissenschaft bedroht und das Gespenst einer Politisierung am düsteren Horizont der Wissenschaftskritik heraufkommen, so klagten die anderen, daß durch TA eine neue, illegitime Kontrolle der Technologieentwicklung institutionalisiert werden solle. TA als Technology-Arrestment hieß die Befürchtung.

TA hat sich auf seinem Weg nicht von Scylla (Politisierung der Wissenschaft) und Charybdis (Technikkontrolle) verwirren lassen. Indikatoren seiner Durchsetzung sind die seit Mitte der 80er Jahre zunehmende Zahl von TA-Studien sowie die stark anschwellende Literatur über TA. Aber auch die Institutionalisierung von interdisziplinären Forscher-

gruppen an Universitäten, die Gründung von Akademien und die Einrichtung von parlamentarischen Beratungskapazitäten verweisen auf die Konsolidierung des Vorhabens.

Droht nun also umso mehr die Gefahr seitens Freunden und Förderern? Sie versuchen das Programm in die unterschiedlichsten Richtungen auszudehnen. Gleich einem auszurollenden Teig wird das ursprüngliche Konzept dünner und an seinen Rändern unschärfer, bis hin zu Löchern, die plötzlich aufreißen. Daß dies nicht nur Metaphorik ist, soll anhand der zu besprechenden Bücher exemplarisch ausgewiesen werden. Sie stehen für einen Trend, der sich leicht an anderen Publikationen vielfältig belegen ließe.

Der ursprüngliche Gedanke der TA setzte sich aus drei wesentlichen Grundannahmen zusammen:

- "Vollständigkeit" der Analyse mit dem Ziel der Berücksichtigung zuvor nicht wahrgenommener Zusammenhänge (Komplexität) und dementsprechend Interdisziplinarität von TA in der sachlichen Dimension;
- Frühwarnung zwecks antizipativer Berücksichtigung sonst "zu spät" wahrgenommener Probleme und dementsprechend auch Betonung nicht unmittelbar erkennbarer ("schleichender") Folgen in der zeitlichen Dimension;
- vergleichende Analyse und Bewertung von Technologien bzw. Handlungsoptionen zur Wahrung von Konsens oder zur Herstellung von Kompromissen in der sozialen Dimension.

Es war damit versucht worden, interdisziplinäre wissenschaftliche Forschung mit einem Beratungsverfahren und einem Handlungskonzept zu verbinden, das auf dreierlei Defizite reagierte.

Zum einen sollte TA die Schranken der disziplinären Forschung überschreiten, um so die Folgen der Technik in ihrer Vielschichtigkeit und Vernetztheit zu erfassen. Sie sollte zum anderen Entscheidungsträger über die impliziten und oft nicht-intendierten (aber umso gefährlicheren) Handlungsfolgen informieren. Nicht zuletzt besitzt das Konzept auch eine prozedurale Komponente, indem es versucht, die Entscheidungsträger und Entscheidungsbetroffene in den vergleichenden Analyse- und Bewertungsprozeß einzubeziehen.

Nun zeigt sich im Fortgang der Diskussion, daß oft eine dieser drei Komponenten, die eng zusammenhängen und erst in ihrem Zusammenspiel die Spezi-

fik des Programms ausmachen, tendenziell verabsolutiert und damit das "Eigentliche" an TA auf's Spiel gesetzt wird. Man kann nämlich drei Richtungen der TA-Diskussionen ausmachen:

- eine zunehmende Akademisierung, die den Forschungsgedanken betont;
- eine tendenzielle Politisierung, die den Handlungsbezug akzentuiert;
- und eine Orientierung auf Konfliktmoderation, die die Verfahrenskomponente verselbständigt.

1.

Wenden wir uns zunächst der Tendenz zu, die auf eine Akademisierung des TA-Gedankens hinausläuft. Mit der **Technikgeneseforschung** ist ein Wissenschaftszweig entstanden, der die Intentionen von TA in zwei wesentlichen Punkten teilt. Technikentwicklung soll als sozialer Prozeß durchsichtig gemacht werden. Durch frühzeitiges Erkennen implizierter Folgen sollen technische Innovationen und ihre Verwendungsweisen für Gestaltung geöffnet werden.

Technikgeneseforschung scheint ein rasch expandierendes Geschäft zu sein, bei dem im wesentlichen die programmatischen Arbeiten vorherrschen, zunehmend aber auch empirische Fallstudien zur Konkretisierung der wesentlichen Forschungsfragen beitragen. Inzwischen ist schon eine Bibliographie von **Reinhard L.F. Strangmeier u.a.; Technikgenese. Zu Stand und Perspektiven einer sozialwissenschaftlichen Technikforschung** erschienen, die versucht, das Forschungsfeld in seinem Zusammenhang zu dokumentieren und in seiner Spezifik deutlich zu machen.

Nun ist das Erstellen einer Bibliographie - wer wüßte das nicht - immer eine zweischneidige Angelegenheit. Zum einen soll dadurch die Kohärenz und die Eigenständigkeit eines Gebiets dargestellt werden, zum anderen fällt es schwer, genaue Abgrenzungen zu Vorläufern und Mitläufern zu finden, ohne die einen nicht zu vereinnahmen und die anderen nicht auszugrenzen. Auch hier treten diese Schwierigkeiten auf. Viele Arbeiten, die schon in anderen Bibliographien die Seiten gefüllt haben, treten hier unter neuen Klassifikationen auf, so insbesondere die TA-Literatur, aber auch bekannte Werke aus der Industriosozologie sind hier zu finden. In einem Einführungsaufsatz von Reinhard Strangmeier wird das Neue der Technikgeneseforschung, so beschrieben: "Der Fokus des Interesses hat sich in Verbindung mit der Einsicht, daß die unterschiedlichen technologischen Entwicklungspfade und Optionen in einer Gesellschaft schon in frühen Stadien erkannt und

geltend gemacht werden müssen, auf den "Erzeugungszusammenhang von Technik" verlagert."

Der harte Kern dieses Programms dürfte der Kampf gegen den Technikdeterminismus sein, den der aufgeklärte Soziologe scheut wie der Teufel das Weihwasser. Technik, so schärft der Technikgenetiker uns immer wieder ein, sei eine sozio-technische Konstruktion, wobei die Betonung auf "sozio" liegt und "technisch" mit leicht schleppendem Ton nachgezogen wird. Die Erfindung, Modellierung und Herstellung von technischen Artefakten ist immer schon in einen sozialen Handlungsprozeß eingelassen. Im Entwicklungsprozeß greifen technische, soziale, ökonomische und politische Faktoren ineinander, die als Resultat ihres Wirkens die konkrete Gestalt des technischen Produkts hervorbringen.

Genau diesen Prozeß will die Technikgeneseforschung aufklären. Ihr Nutzen dabei ist zunächst in dreierlei Hinsicht zu veranschlagen.

Zum einen zeigt sie: technische Erfindungen sind gleichzeitig auch soziale Konstruktionen, die in Bedürfnishaltungen eingehen und von sozialen Verwendungskontexten gesteuert werden. Ohne diese wüßte der Erfinder nicht, was er erfinden, der Konstrukteur nicht was er konstruieren soll.

Zum anderen läßt sich der Prozeß der Implementation eines technischen Produkts auch als der Kampf der Akteure um neue Lebensformen interpretieren, bei dem es um Machtgewinn und Einflußverluste geht. Ein Ansatz, der sich besonders bei der Analyse von Großtechnologien als fruchtbar erwiesen hat.

Zum dritten kann man technische Entwicklungen als Experimente betrachten, auf welche Weise hypothetische Konstrukte ihre soziale Verwirklichung erfahren und so die Gesellschaft in vielen Bereichen nachdrücklich, aber ohne direkte Planung verändern. Die Gesellschaft als ein permanentes Experimentierfeld des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, dies ist das geheime Credo der Technikgeneseforschung. Glaubt man ihren Promotoren, so gewinnt dieser neue Forschungsansatz seine zusätzliche Plausibilität durch die Abgrenzung zu anderen Forschungsvorhaben, insbesondere zu denen der TA-Forschung.

Demnach setzt die Technikgeneseforschung nicht bei den Folgen der Technik an, sondern thematisiert die Entstehungsbedingungen der Technik. Sie betrachtet die Technikentstehung als sozialen Prozeß und nicht als vorgegebenes Faktum.

Nun haben sich schon viele beim Ansetzen von Ansätzen durchaus verhoben bzw. vergessen, was schon in anderen Ansätzen gedacht worden ist.

Daß Technikentwicklung einen sozialen Prozeß darstellt, besagt noch nicht sehr viel. Den möchten wir sehen, der heute noch öffentlich die Eigenmacht der Technik beschwört, obgleich wir alle im Alltag immer mehr neuen Techniken ausgesetzt sind und unsere Gesellschaft sich verschworen hat, negative Folgen der technischen Entwicklung mit neuer Technik zu kompensieren. Der Trend zur Technisierung der Gesellschaft wird so ungebrochen fortgesetzt. Technik als sozialer Prozeß von Akteuren, der dann den Akteuren als objektive Bedingung ihres Handelns gegenübertritt - wäre nicht auch das ein Thema für Technikgeneseforschung? Es ist jedenfalls, läßt man die Technik beiseite, das Thema der Soziologie.

Bei dem oft geschmähten Folgenbegriff scheinen die Geneseforschung und die TA-Forschung eher zu konvergieren als zu differieren. Im TA-Konzept werden Technikfolgen als Handlungsfolgen betrachtet, die Akteuren, Akteursgruppen oder auch Institutionen zugeschrieben werden und von diesen auch zu verantworten sind. Auch die Technikgeneseforschung knüpft an Folgenbetrachtungen an, will diese nur viel früher schon bei den Erfindern und Entwicklern festmachen.

Damit wird das an sich schwierige Geschäft der Folgenrechnung noch weiter kompliziert. Man müßte zwischen Folgen, möglichen Folgen und nicht-intendierten Folgen unterscheiden bei gleichzeitiger Virtualisierung der empirischen Basis, da diese Folgen ja nur hypothetisch sind, deren negative und positive Effekte also vornehmlich auf den subjektiven Einschätzungen der Beteiligten und Beobachter dieses Prozesses beruhen. Erst die Zukunft entscheidet darüber, ob die Visionen Realität werden, eine Zukunft, die zum Zeitpunkt der Untersuchung unbekannt ist und prinzipiell auch unerkannt bleiben muß.

Selbst der Gedanke der Gestaltbarkeit - so einleuchtend er zunächst ist -, der schon zu Beginn einer Entwicklung Einfluß auf die soziale Form der Technik zu nehmen verspricht, stellt sich bei näherer Betrachtung als Pferdefuß heraus. Und wo dieser auftaucht, kann der Teufel nicht weit sein. Wenn es stimmt, daß in die Technik soziale Bedürfnisse eingehen, so ist dies sicherlich ein Prozeß, in dem sich beide, Bedürfnis und technisches Produkt wechselseitig konkretisieren und Gestalt annehmen. Setzt

man zu früh an, dürfte es wenig zu analysieren geben, da es sich um Projektionen handelt, setzt man zu spät an, dürfte wenig zu gestalten sein. Ein Dilemma der TA-Forschung, das durch die Technikgeneseforschung nur noch verschärft und ersichtlich auswegslos formuliert wird.

Zieht man ein Fazit, so ist nicht zu sehen, worin der weiterführende Beitrag der Technikgeneseforschung gegenüber dem TA-Programm liegen könnte, es sei denn, man wolle im Windschatten des Etiketts die gleichen Fördertöpfe anbohren.

Nun könnten wir in unserer Kritik allein auf ihre Programmatik hereingefallen sein und dadurch ein verzerrtes Bild der Technikgeneseforschung bekämpfen. Allzumal man ja weiß, daß jede Programmatik, geblendet vom Glanz ihres Produkts, einäugig die Welt wahrnimmt.

Ein Blick auf die Empirie der Technikgeneseforschung scheint dies zu bestätigen. Sucht man in der Bibliographie nach empirischen Arbeiten, d.h. nach durchgeführten Projekten, so findet man wenig, was bei einem neuen Forschungsgebiet kein Wunder ist. Was man jedoch findet, sind keine Studien mit dem versprochenen Geneseappeal, sondern Untersuchungen wie z. B. zum Dieselmotor, zum Telefon, zu NC-Maschinen usw. Die Praxis scheint demnach historisierend zu verfahren. Prägend ist eher das Vorbild Technikgeschichte als TA-Forschung. Es werden abgeschlossene, längst bekannte und erprobte Techniken untersucht, bei denen die Einflüsse und möglichen Alternativen, sofern sie bestanden haben, leichter zu erforschen sind, während der Gestaltungsraum fast gegen null geht.

Auch die Differenz zur längst etablierten Technikgeschichte liegt nicht so sehr auf dem Gebiet der (besseren oder schlechteren) theoretischen Konzeption, sondern eher auf dem der Qualität. Ob dieser Vergleich zwischen guter Studie und schlechter Studie immer zugunsten der Technikgenese ausgeht, mögen kompetentere Beobachter entscheiden. Technikgeneseforschung - ein neues Forschungsfeld? Wohl eher ein Zwitter zwischen Vergangenheit und Zukunft mit vorübergehender Gegenwart. Am Rande sei nur angemerkt: Ein schon fast vergessener Theoretiker des ausgehenden 19. Jahrhunderts wußte, was die Technikgeneseforschung verdrängt hat: daß man aus der Genese nicht auf die Funktion von Strukturen schließen kann. Diese Einsicht hatte er bei der kritischen Analyse des Übergangs vom Feudalismus zum Frühkapitalismus gewonnen. Sie brachte ihn dazu, nicht eine Genese des Kapita-

lismus, sondern eine Kritik der politischen Ökonomie zu schreiben.

2.

Der jungen Technikgeneseforschung bereits entsprungen scheint der zweite Kandidat für eine Verbesserung des TA-Konzepts. **Dierkes, Hoffmann und Marz** wollen ebenfalls mit ihren Überlegungen zu **"Leitbild und Technik"** (1992) die Grenzen traditioneller Techniksteuerung und Technikfolgenabschätzung überschreiten. Forschungsergebnisse der Geneseforschung versprechen die Identifikation von "archimedischen Punkten" (8) der Technikgestaltung. Assessment und Modifikation von Technik-Leitbildern bieten die Aussicht auf eine erfolgreiche "weiche Techniksteuerung" (153 ff.). Diese Art der Steuerung scheint umso aussichtsreicher, als sie sich auf partizipative Diskurse mit "permanentem Öffentlichkeitsbezug" zur konsensuellen Absicherung stützt (157).

Schon bald enthüllt die Lektüre des Werkes, daß seine appellative Komponente dominiert. Die Herkunft aus der Geneseforschung erscheint eher äußerlich. Das Konzept knüpft vielmehr an eine Konjunktur des Leitbild-Begriffs in Politik und Wirtschaft seit 1980 an (15) und bezieht sich "nicht zuletzt" auf die praktischen Probleme der Gesellschaft mit Technikentwicklung und Technikfolgen (8). Angesichts des skizzierten Standes der Technikgeneseforschung kann das kaum anders sein. Denn diese verfügt ja weder über hinreichend verallgemeinerbare Kenntnisse zur Entwicklung höchst unterschiedlich gelagerter technischer Projekte, noch gar über einen ausgewiesenen Stellenwert von "Leitbildern".

Im Hinblick auf seinen wissenschaftlichen Charakter ist das Leitbild-Programm daher von einem merkwürdigen Widerspruch durchzogen. Einerseits wird die Hypothese von den technikformierenden Eigenschaften der Leitbilder suggestiv mit der Behauptung versehen, daß sich deren "Stellenwert ... in der Technikentwicklung schwerlich überschätzen" lasse (152). Andererseits aber bekennen die Autoren, "wie groß die Differenz zwischen diesen (ihren) Überlegungen und gesicherten soliden Forschungsergebnissen ist" (160). Sie fragen dann zu recht, ob es "überhaupt Sinn (habe), über leitbildorientierte Technikgestaltung nachzudenken" (ebd.).

Natürlich tun sie es dennoch. In kritischer Differenz zur Vorstellung "harter Techniksteuerung" postulieren sie die leitbildorientierte "weiche". Aber auch hier sind sie sich nicht recht schlüssig geworden, ob

"weiche" Techniksteuerung die "harte" grundsätzlich erübrigen und langfristig ablösen wird (156) - oder letztere doch nur "komplementär" ergänzen kann (124; 162).

Es scheint, daß sich die skizzierte Konzeption unnötig Aporien in Folge schlechter Abstraktionen aufbürdet. Es läßt sich kaum sinnvoll von einem Typ "harter Techniksteuerung" und dessen allgemeinen Grenzen sprechen (121 ff.). Vielmehr wären durchaus unterschiedliche Steuerungsziele, Steuerungsinstrumente und Steuerungsakteure mit unterschiedlichen Erfolgsaussichten zu unterscheiden. Ebenso wenig dürfte die abstrakte Kategorie "technischen Wissens" allzuweit tragen (29 ff.), besonders wenn sie, wie im vorliegenden Werk, auf konkrete Artefaktentwicklungen bezogen wird. Die dieser Kategorie zugrundegelegte "Interferenz von Wissenskulturen" stellt sich sowohl fallbezogen wie systematisch als ausgesprochen differenzierungsbedürftig heraus.

Es ist aber gerade das abstrakte Postulat "technischen Wissens", aus dem die hypothetische Existenz wie die hypothetischen Funktionen von Leitbildern deduziert werden. Ob es immer der vielfältigen semantischen und symbolischen Funktionen von Leitbildern bedarf, ob im Einzelfall notwendigerweise Wissenskulturen interferieren müssen und ob man dies mangels "Meta-Wissens" (38 f) überhaupt feststellen kann, wären durchaus offene theoretische und empirische Fragen.

Ohne auf Unstimmigkeiten des analytischen Konzepts weiter insistieren zu wollen, sei hier wiederum sein harter Kern herausgeschält. Das Leitbild-Konzept strebt (selbstreferentiell?) die Aura von Leitbildern für sich selbst an. Dafür spricht nicht nur die üppige Metaphorik seiner Begriffsbildungen. Auch die Interferenz von Wissenskulturen scheint für Leitbilder wie für Leitbildanalysen gleichermaßen zu gelten. Ob freilich die zahlreichen Anleihen aus Physik (Interferenz), Chemie (Stabilisator), Biologie (genetische Codierung) oder Technik (Synchronisation) immer der Wahrheitsfindung dienlich sind? Jedenfalls wird im Hinblick auf das Leitbild der "weichen Techniksteuerung" an Entscheidungsträger und Publikum appelliert, die dafür erforderliche "hohe Kooperationsbereitschaft und -fähigkeit" nicht zu scheuen und sich auf einen Konsens darüber zu verständigen, "daß eine leitbildorientierte Steuerung technischer Entwicklungen nicht für völlig (?) ausgeschlossen oder sinnlos" gehalten werden möge (165).

Der Ansatz entpuppt sich als typischer Vertreter normativer Konzepte in der TA-Diskussion, indem er Antworten auf eine "konsensuelle Selbstgefährdung der sozialen Marktwirtschaft" (Marz 1991) sucht und sie in einer "gärtnerischen Gestaltung" (156) von diskursiv herbeigeführten "Interferenzen" zu finden meint. Fragt nun der Leser, was damit konkret gemeint sein könnte, so wird auf längst praktizierte Versuche der Leitbild-Entwicklung verwiesen.

Beispiele seien in der Enquete-Kommission "Zukünftige Kernenergiepolitik" von 1980 oder in Ethik-Kommissionen der jüngeren Zeit zu sehen (161 ff.). Muß hier nicht doch der Verdacht aufkommen, daß es bei leitbildorientierter Technikgestaltung darum geht, "neuen Wein in alte Schläuche zu füllen" (155)?

Überdies scheint übersehen worden zu sein, daß die angesprochenen Pfadszenarien der Enquete-Kommission alles andere als einen Konsens repräsentieren. Indem empirisch womöglich vorhandene und zuweilen tatsächlich handlungskoordinierende Leitbilder unzulässig verallgemeinert und normativ überstrapaziert werden, verfehlt das Konzept gerade jene Problemlage, deren Lösung es sich verschrieben hat: strukturelle Schwierigkeiten von System- und Sozialintegration.

Problemverfehlung soll abschließend auch auf dem Feld plausibel gemacht werden, wo das Leitbildkonzept explizit gegen das traditionelle TA-Programm antritt (8). Hier nehmen auch die Verfechter des Leitbild-Ansatzes auf das "Steuerungsdilemma" von TA Bezug. Danach werden TAs in der Praxis häufig "zu früh" oder "zu spät" durchgeführt. Zu früh im Hinblick auf die wissenschaftliche Ungewißheit über mögliche Folgen eines noch nicht realisierten technischen Projekts; zu spät im Hinblick auf bereits sichtbare, aber nicht mehr korrigierbare Folgen.

Das Leitbild-Konzept nun verspricht eine Lösung dieses Dilemmas - und zwar durch eine Umdefinition, die einer Negation beider Probleme gleichkommt.

Bezüglich der kognitiven Problematik von "Früherkennung" wird nämlich abschließend verraten, daß "angesichts der Schwierigkeiten, die bereits traditionelle Technikfolgenabschätzung" mit ihr habe, vom Leitbild-Assessment schwerlich eine "detaillierte Beschreibung" positiver wie negativer Folgen erwartet werden könne (156). Vielmehr solle man

sich der Diskussion der Wünschbarkeit von Leitbildern zuwenden. Das Problem nicht-intendierter Folgen wird umgangen.

Bezüglich der Umsetzungsproblematik von TA zu einem "späten" Zeitpunkt wartet das Leitbild-Konzept nicht etwa mit einem neuartigen Steuerungsmodus auf, sondern gibt mit dem Begriff der "weichen Steuerung" den Steuerungsanspruch auf (152). Möglicher Steuerungsbedarf in "späten" Phasen der Technikentwicklung wird schlicht ausgeblendet (150 ff.).

Aussichtsreich scheint dieser Vision nur die konsensuelle und "innengeleitete" Handlungskoordination gesellschaftlicher Akteure. Hierin gleicht sie übrigens den TA-Vorstellungen des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI 1992). Ob dann aber die hinter solchen Konsensprozessen vermutbaren Machtassymmetrien (161) durch "permanenten Öffentlichkeitsbezug" zu kompensieren wären, muß mit den Autoren insofern bezweifelt werden, als auch von breiten Mehrheiten getragene Leitbilder keineswegs zu "erzwingbaren" Ergebnissen führen (157). Nota bene handelt es sich ja um Beteiligung an Diskursen über "Bilder", nicht über Entscheidungen. Da mag es dann wohl sein, daß die technikanstoßende Wirkung des Leitbilds hinter die "techniklegitimierende" zurücktritt (114).

3.

Obwohl der Titel des neuen Buchs von Axel Zweck "Die Entwicklung der Technikfolgenabschätzung zum gesellschaftlichen Vermittlungsinstrument" (Zweck 1993) nahelegt, hier solle der Verfahrensaspekt verabsolutiert werden, bezeichnet der Autor vorsichtig die angestrebte Entwicklung als eine bisher (zu) wenig beachtete "Facette", neben der die "eher üblichen" Aspekte (Politikberatung, wissenschaftliche Erfassung komplexer Sachverhalte) weiterhin Bestand hätten (252). Gleichwohl vermutet er in der Vermittlung unterschiedlicher Subsystemrationalitäten doch die "wichtigste Funktion" von TA (211).

Mit diesem Stichwort sind bereits der theoretische Horizont wie die dominante Problemwahrnehmung der vorliegenden Arbeit berührt. Zweck hat sich konzeptionell für die Parson'sche Systemtheorie in ihrer Rezeption und Erweiterung durch Münch entschieden (Kap. 5). Die Problemlage moderner Gesellschaften wird dann mit der Ausdifferenzierung "subkulturspezifischer Rationalitäten" bei Verschärfung ihrer Gegensätze umrissen (210). Einer theoretischen Diskussion dieser Konzeptentschei-

dung wird insofern ausgewichen, als sie lediglich als "Hilfsmittel" mit heuristischem Wert verstanden wird. Vorwürfen einer funktionalistischen Reduktion bzw. unzutreffender Gleichgewichtsannahmen soll vorgebeugt werden (57).

Dennoch wohnt der Wahl des Konzepts eine doppelte Schwierigkeit inne. Die heuristische Leistung wird nur passagenweise sichtbar. Insbesondere die - aus nicht nachvollziehbaren Gründen über das Buch verteilten - historischen Kapitel 3 (Technikpolitik und TA in Deutschland), Kapitel 4 (Technikfolgenabschätzung in den USA) und 7 (Entwicklung der Technikkritik) kommen weitgehend ohne systemtheoretische Terminologie aus. Insofern erscheinen die umfangreichen Differenzierungen von Subsystemen auf acht(!) Ebenen nach dem AGIL-Schema zu großen Teilen doch als der befürchtete "Ballast" (94).

Gravierender dürfte aber die trotz des Heuristik-Vorbehalts unvermeidliche Aporie sein, die sich aus der Parson'schen Konzeption ergibt. Denn die vom Autor ausdrücklich verneinte "idealisierte Harmonielehre" schlägt sich insofern nieder, als zwischen den Subsystemen immer schon Vermittlungen unterstellt sind. Besonders deutlich wird dies am Beispiel des ausführlich konzipierten Wissenschaftssystems. Das "Transfersystem" der Wissenschaft sowie korrespondierende Subsysteme anderer Sozialsysteme besorgen danach bereits die Überwindung von Entkopplungstendenzen (70). Die spezifische Rationalität des Wissenschaftssystems dürfe daher "nicht von den übrigen Systemrationalitäten" als losgelöst betrachtet werden (74 f.). Wie sich aus solchen Prämissen eine Problemlage ergeben kann, die TA als Vermittlungsinstrument erforderlich macht, wird nicht recht klar.

Zweck sieht vielmehr das Wissenschaftssystem mittels TA über seine eigenen Grenzen hinausgreifen. Die "übrigen Subsysteme des sozialen Systems" sollen mit diesem Vermittlungsangebot "affiziert" werden. Solche Vorstellungen lassen eher an Kolonialisierung als an Vermittlung denken.

Ähnliches läßt die Vermittlungsleistung zwischen Wissenschaftssystem und Gemeinschaftssystem vermuten, die sich primär als Vermittlung zwischen konfligierenden Interessenlagen innerhalb des Gemeinschaftssystems darstellt (223). Eigenartig ist dann auch, daß ein Vermittlungsproblem zwischen Wirtschaft und Wissenschaft praktisch nicht gesehen wird. Die Einflußnahme des ökonomischen Systems auf das Wissenschaftssystem wird harmo-

nisch als "Verpflichtung (durch das letztere) zum schonenden Umgang mit ökonomischen Ressourcen" gedeutet (235). Schwieriger erscheint dem Autor da schon die "Ressourcensteuerung des Wissenschaftssystems durch das politische System" (ebd.). Obwohl der Autor eine weitgehende Eigenständigkeit von TA gegenüber dem ökonomischen System fordert und eine Anpassung von externen Anforderungen an die Immanenz des ökonomischen Kalküls verhüten will (233), dementiert er diesen Gedanken bereits zwei Seiten später. Hier sieht er nämlich TA in der Funktion, "die ökonomische Rationalität um bisher nicht eingezogene Faktoren zu erweitern" (235). Auf eine Diskussion der Realisierungsbedingungen solcher alternativen Postulate wird verzichtet.

Stattdessen soll im allgemeinen Vermittlungsrausch gar noch die Vermittlung zwischen sozialem "Handlungssystem und physikalisch-chemischem System" (236 ff.) möglich sein. Hier zeigt sich die fehlende Unterscheidungskraft der vorliegenden Arbeit in aller Deutlichkeit. Soll der TA-Prozeß zwischen konfligierenden Akteuren, zwischen den Rationalitäten von Systemen oder nur zwischen "Wissenskulturen" vermitteln? Alles scheint möglich. Da auf Seiten des physikalisch-chemischen Systems "scheinbar ... nicht einmal menschliche Akteure involviert" sind (236), stattet der Autor es mit "Betroffenen" aus, die "aus diesem Ökosystem heraus" handeln und so den "Akteuren auf Seiten des Handlungssystems" gegenüberreten. Was aber die Berücksichtigung von Umweltfolgen in TA-Studien und die interdisziplinäre Brücke zwischen Natur- und Sozialwissenschaften mit der Differenz zwischen "Verursachern und Geschädigten" zu tun hat, bleibt das Geheimnis des Autors (237 f.).

Im offenkundigen Bemühen, auch widersprüchliche TA-Konzepte und -praktiken zu vermitteln (Kap. 3, 4 und 6) läßt die Darstellung oft eine kohärente Argumentation vermissen. Weitere Aporien sind dann unvermeidlich. Prägnant zeigt sich dies bei der Diskussion von "Technikbewertung" (124 ff.). Einerseits reklamiert der Autor Wertfreiheit für die Phase der wissenschaftlichen Problembearbeitung, während die vor- und nachgelagerten Phasen (Problemdefinition und Ergebnisbewertung) politischen und gesellschaftlichen Präferenzen offenstünden. Andererseits aber wird die Wertensensibilität der problembezogenen TA-Forschung berücksichtigt. Bewertungen träten als Element wie als Abschluß der wissenschaftlichen "Technikbewertung" auf. Dabei könne diese sich an jenen Werten orientieren, die die einschlägige VDI-Richtlinie nennt (128).

Aus dieser Not heraus unterscheidet Zweck zwar zwischen "politikferner" und "politiknaher" Bewertung, sieht beide jedoch nicht nur praktisch, sondern auch theoretisch als ein "Kontinuum" (129). Aporetisch ist daran gleich zweierlei.

Erstens stellt die Kontinuitätsbehauptung erneut das Vermittlungsproblem zwischen Wissenschaft und Politik in Frage, dessen Lösung TA sein sollte. Zum anderen steht sie in Widerspruch zu der Auffassung, daß durchaus objektivierbare Bewertungen von TA-Produzenten vorgenommen werden könnten, die damit die "Kluft" zwischen den Systemrationalitäten zu überbrücken imstande seien (128).

Hinter solchen Widersprüchen liegt erneut die mangelnde Klärung von TA. Verfahren und Prozedur von TA werden gleichermaßen als Technikpolitik und als spezifische Form der Wissenschaft, als Konfliktforschung wie als Konfliktmediation aufgefaßt. Das Vermittlungspostulat nimmt undifferenziert auf all das Bezug. Solche heute leider nicht seltenen Konfusionen werden bei Zweck bis in die Überschriften hinein sichtbar.

Trotz der historischen Erkenntnis, daß TA kein Kind der Wissenschaften war und in ihrem Zugschnitt über herkömmliche wissenschaftliche Politikberatung hinausgehen sollte, entwickelt die Arbeit hieraus nicht etwa die spezifischen "Vermittlungsaufgaben" in kognitiver, pragmatischer und prozeduraler Hinsicht, sondern fordert normativ, TA dürfe nicht "als ein auf Politikberatung reduziertes Instrument betrachtet werden", denn so könne sie ihren zahlreichen Vermittlungsaufgaben nicht entsprechen (214). Nicht nur wird durch die Allseitigkeit von Vermittlung die spezielle Funktion des politischen Systems im Hinblick auf Technikregulierung verkannt. Auch dürfte füglich zu bezweifeln sein, daß die TA mit allen an sie herangetretenen Aufgaben und Problemen "wachsen" werde (251).

Vielmehr offenbart diese Aufgabenstellung eine fragwürdige Unterstellung zur Leistungsfähigkeit von TA als Wissenschaft. Wissenschaft - mit ihrer Außenstelle TA - soll danach in der Lage sein, unterschiedliche "Interessenlagen" in der Gesellschaft (223) zu vermitteln, indem sie deren Argumentation "auf ihren sachlichen Gehalt" prüft (222). Die vielfach erhobene, aber kontroverse Partizipationsforderung gegenüber TA kann vor diesem Hintergrund nicht mehr nach Entscheidungsbeteiligung und Diskursbeteiligung unterschieden werden (223 ff.). Da nun auch der bereits für das Leitbild-Assessment

programmatische Konsens nicht fehlen darf, schwindet die demokratische Entscheidung zunehmend aus dem Blick. Konflikte auf der Ebene politischer Rationalität lösen sich in Konsens auf der Ebene der Sachrationalität auf (226). "Technikfolgenabschätzung bedroht daher nicht etablierte individuelle oder institutionelle Entscheidungskompetenzen (...)" (229)! Vielmehr reicht es, "den Bürgern Vorstellungen (!) lebendiger Demokratie zu vermitteln" (226).

Vor diesem Hintergrund stellen die bisher festgestellten Widersprüche des Konzepts (zwischen Vermittlung und Vermittlungsproblem, zwischen wissenschaftlicher Wertfreiheit und Werthaftigkeit) keinen Mangel mehr dar, sondern erscheinen grundlegend. Nicht die Systeme bedürfen der Vermittlung, sondern die Konflikte. Und die Auflösung der Konflikte im Medium wissenschaftlicher Rationalität verlangt nach einer Bewertung mit der Aura wissenschaftlicher Autorität.

Doch das scientistische Vermittlungskonzept trägt in sich selbst die Grenzen seiner theoretischen und praktischen Geltung. Wie der Autor im letzten Kapitel am Beispiel der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen entwickelt, liegen sie in "unzureichender" Technikfolgenforschung bzw. in der Behandlung wissenschaftlich nicht determinierbarer hypothetischer Risiken. "Ohne ausreichende Erkenntnisbasis ... aber wird Technikfolgenabschätzung weniger sein als begründete Spekulation", weswegen sie in solchen Fällen "kaum mehr zu aufklärerischen oder gar konsensstiftenden Hoffnungen berechtigt" (251).

Wie aber verhält es sich bei Bewertungen, so ließe sich gerade mit dem Autor fragen, die "trotz mangelnder wissenschaftlicher Basis und Aussagekraft" getroffen werden müssen (128)? Handelt es sich dabei nicht eher um den Normalfall von TA-Problestellungen - im Licht von Prognosegrenzen, interdisziplinären Fragestellungen und zeitlichem wie sachlichem Entscheidungsdruck?

Diese Frage führt das scientistische Vermittlungskonzept zu seinem Ausgangspunkt zurück und verdeutlicht, daß es nicht nur die Spezifität von TA als problemorientierter Forschung und Entscheidungsberatung verkennt, sondern auch die hierzu erforderlichen Vermittlungsverfahren nicht bieten kann.

Als Zwischenfazit läßt sich feststellen. Das Technology Assessment als Folgenforschung und Entscheidungsvorbereitung hat sich etabliert und ist in den

Korpus der Normal-Science integriert worden. Die Nachfolgediskussion beginnt das kunstvoll geknüpft Netz zwischen Forschung, Kritik und Anwendung, das das Herz des Technology Assessment ausmachte, leichtfertig wieder in Einzelteile zu zerlegen. Damit verliert das TA sein Leben, denn - und dies ist auch eine Lehre der neueren Systemforschung -, das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.

Die Technikgeneseforschung verabsolutiert den Gedanken der frühzeitigen Gestaltung in Angst vor dem Technikdeterminismus und landet in den Aporien einer Prognose ohne empirischen Gehalt, die Folgen auf Erwartungen der Konstrukteure reduziert.

Die Leitbildforschung findet ihren letzten Halt in einem normativen Konzept des nur noch Gewünschten, von dem aus versucht wird ein Konsens für die zukünftige Gestalt der Gesellschaft schon in der Gegenwart zu finden. Daß dies ein äußerst prekäres Unterfangen ist, muß nicht besonders betont werden in einer Zeit, in der mit dem Untergang des Sozialismus die letzten Utopien ausgeträumt sind.

Auch die forcierte Betonung des Verfahrensgedankens führt in die Sackgasse reiner Verständigung. Immer wieder zeigt sich, sowohl bei Verfahren der Öffentlichkeitsbeteiligung als auch bei den mit Begeisterung aus den USA übernommenen Mediationsverfahren, daß die reine Beteiligung keinen Konsens schafft, sondern auch in der Sache selbst Kompromisse gefunden werden müssen. Und die Sache selbst ist der Zusammenhang von Kompromissen und Kenntnissen über Gestalt und Folgen der Technik. Die maßgerechte Relation von Wissenschaft, Verfahren und Politik: dies ist die Kunst des Technology Assessment.

Bibliographische Hinweise zu den besprochenen Büchern:

- Reinhard L.F. Strangmeier unter Mitarbeit von Monika Selzwein und Hanno Petros mit einem Beitrag von Martin Rost: Technikgenese zu Stand und Perspektiven einer sozialwissenschaftlichen Technikforschung, C.A. USA 1; Christian-Albrechts-Universität Soziologische Arbeitsberichte, Institut für Soziologie, Kiel 1992.
- Dierkes, M., Hoffmann, U., Marz, L., Leitbild und Technik, Zur Entstehung und Steuerung technischer Innovationen. Berlin, edition sigma 1992.

- Marz, L., Leitbild - Erosion und Transformation. Zur konsensuellen Selbstgefährdung der sozialen Marktwirtschaft, in: Kommune 4/1991, S. 55-63.
- Zweck, A., Die Entwicklung der Technikfolgenabschätzung zum gesellschaftlichen Vermittlungsinstrument. Westdeutscher Verlag: Opladen 1993

ECTA-Tagung: Technology and Democracy Ein Bericht zur Tagung

Zu dem Third Congress on Technology Assessment (ECTA III) ist jetzt der Konferenzband erschienen. Der Kongreß fand vom 4.-7. November 1992 in Kopenhagen statt und stand unter dem Thema "Technology and Democracy - The Use and Impact of Technology Assessment in Europe". Er wurde vom Danish Board of Technology (I 241; s. auch TA-Datenbank-Nachrichten Nr. 1, März 1992) in Zusammenarbeit mit dem FAST Programm (Forecasting and Assessment in Science and Technology) der Kommission der Europäischen Gemeinschaften veranstaltet.

Die ECTA-Proceedings enthalten alle Vorträge des Kongresses; sie sind in zwei umfangreichen Bänden erschienen:

Vol. I umfaßt 344 Seiten und enthält die Vorträge im Plenum und die Präsentationen in den Workshops, d. h. die Darstellungen von TA-Fallstudien aus ganz Europa. Den Vorträgen des Workshops ist jeweils eine Zusammenfassung der Diskussion durch den Chairman vorangestellt.

Vol. II ist 242 Seiten stark und gibt die Vorträge aus dem Post Congress Workshop wieder, der der Darstellung und Diskussion von "Methods in Technology Assessment and Decision Making" gewidmet war. Auch hier werden die wesentlichen Punkte der Diskussion dargestellt.

Im folgenden wird der Bericht über den Kongreß, der vom Leiter des Danish Board of Technology, Jørn Ravn, verfaßt wurde, wiedergegeben.

Report by Jørn Ravn, General Secretary

The new technologies have a direct influence on the competitiveness of industry, on restructuring of the global economy, on human lifestyles, on environmental opportunities and limitations and on structural changes in society.

Technology assessment must help in the evaluation of the opportunities and consequences of technological development - for both society at large and for the individual.

TA and the decision-making process

At the Third European Congress on Technology Assessment, "Technology and Democracy" it was discussed how technology assessment can assist in the creation of better foundations for decision-making when new technologies are introduced. A dialogue between different congress participants took place. These participants included politicians, researchers and representatives from industry, trade unions, and interest groups. The discussion focussed on how technology assessment can facilitate the creation of a dialogue in society between parties involved in the decision-making processes.

Participants

More than 90 persons contributed as speakers to the Congress which was attended by more than 250 people from most European countries, including the new democracies in Eastern Europe and from a number of overseas countries.

Concluding remarks

During the congress a large number of cases and comments stated that TA is a useful tool in the decision-making process. TA is used both on the parliamentary as well as on the local and company level. However, the decision-making process in democratic societies is extremely complex and by design not readily influenced by a single event. So a TA study is only one of many inputs into this complex system.

We also heard of cases where the TA projects did not influence the decision-making process. Different reasons were given. One reason was that the decision-makers - the politicians - simply did not want a comprehensive assessment and public information on the projects as this could point to decisions different from those favoured by the decision-makers. There was a positive finding on TA as a useful tool of improving the transparency of decision-making and an absolute imperative need for TA in large-scale, infrastructure projects.

TA seemed to be able to point to alternatives which would form an integrated part of constructive TA but also traditional TA could produce alternatives.

Our societies - the authorities, the industry and the organisations urgently need public perception and acceptance of the new technologies. TA is a good foundation for informing the public and promoting a public discourse.

The congress concluded that with the increasing complexity of our societies the need for technology assessment to create the necessary multidimensional foundation for decision becomes more and more urgent. Such decisions will choose technology with built-in opportunities and with reduced risk factors.

Similarly, it was stated several times that experts do not assess technology in the same way as non-experts and that ordinary citizens, if they get the adequate information, are able to form an opinion on new technology. Finally, the involvement of citizens and the opening of a democratic debate not only put limits to the use of technology but heightened the acceptability of the technology which consequently resulted in an improvement of both the quality and the productivity of new technology.

At the Congress many methodological issues and problems were raised. These issues were discussed in depth at the Post-Congress workshop reported in Volume II of the Proceedings.

Acknowledgements

The Board of Technology gratefully acknowledges the financial support and the fruitful cooperation with the FAST Programme (Forecasting and Assessment in Science and Technology, The Commission of the European Communities).

I would like to thank the many excellent speakers and especially I would like to thank the Advisory Board of the Congress and the chairmen of the workshops for their competent work in setting up and executing the Congress-Programme.

Report of plenary sessions and workshops

The Congress consisted of 3 plenary sessions, 6 Congress-workshops and 4 Post-congress Workshops.

The Congress was opened by the President of the Danish Parliament, Prof. H.P. Clausen who pointed out that the problem is not technology as such but rather, that different societies should find ways to be just as constructive in their social development as in their technical innovations. Prof. Clausen added that this is precisely why technology assessment is of decisive importance. We must assess the applica-

tion of new technology, including the assessment of new areas of application. On the basis of these evaluations, we must then determine if and to what extent it is necessary to set up limits.

The President of the Panos Institute, Jon Tinker, London gave the keynote speech to the Congress. The speech concerned the challenge of sustainable development to democracy, global cooperation and the use of technology. Jon Tinker stressed that a sustainable development comprised not only a technological and economical sustainable development, but a political development as well. He also stressed the imperative need of involving the local population in the decisions concerning the development.

The congress had the following plenary sessions:

- Technology Management and Assessment in a Democratic Society. In this session Dr. Hauke Fürstenwerth, Bayer AG stated that entrepreneurial planning is applied technology assessment. Dr. Fürstenwerth stated that industry must carry out in-house assessment in order to prevent bad investments. Not only technical or economical reasons but also lack of public acceptance could make an investment less attractive.
- Societal Technology Assessment. This session presented the Danish experiences on involving citizens in the decision-making and public information process concerning technology.
- Technology Transfer and Technology Assessment in Eastern Europe. Prof. Alexander Kennaway stated that neither the command economy nor the market economy, at this stage, were able to promote the reconstruction of the Eastern European Countries.

The Congress had the following 6 workshops:

- *Personal Choice and Societal Regulation in Health Care.* The chairman of the workshop, Dr. Torben Jørgensen (Danish Hospital Institut (DSI), Copenhagen) presented some of the observations in this workshop. Patients in a case study concerning enlarged prostate - when informed of risks and benefits of a surgical intervention - are less interested in the intervention than physicians, on the contrary. In another study patients demand less invasive surgery instead of open surgery. But established surgeons fear losing patients and politicians are reluctant to finance the new types of intervention, because of the cost.
- *National and Transnational Technological and Infrastructural Systems.* The chairman of this workshop, Dick Holdsworth (Scientific and Tech-

nological Options Assessment (STOA), European Parliament, Luxemburg), stated that the workshop examined 4 case studies - The Spanish high-speed train, Fusion Energy, Severn Barrage and the French space programme. The studies were disparate in character but the workshop presentation showed that they had at least the following important points in common. Each of the projects assessed was enormously expensive, in none of the four cases was there reason to expect free market forces to determine the fate of the project, in no case had the TA study determined the definitive decision on the project. But there was a positive finding on TA as a useful tool for improving the transparency of decision-making and the workshop showed the absolute imperative need for technology assessment of large-scale infrastructure projects.

- *Environmental Policy and Changing Regulations.* Dr. Josée van Eindhoven (Netherlands Organisation for Technology Assessment (NOTA), Den Haag), chaired this workshop. The topic of the workshop was the change of the paradigm of reducing the pollution by "cleaning up at the end of the pipe" to the use of cleaner technology in the production processes, in order to prevent pollution. The cases showed that cleaning up the production processes is profitable, not only from an environmental, but also from an economical point of view. The workshop presented some cases of constructive technology assessment (CTA). This is assessment carried out during the construction of the technology. The assessment is carried out to the benefit of those who are directly affected by the technology and who have the possibility of directing its development, place, form and extent of application. The characteristic of CTA is that it is a multi-actor assessment where different organisations are involved in the assessment process. It is also a multi-layered assessment in the sense that it involves assessment at the level of individual firms as well as parallel assessments at the regional and/or national level. Furthermore, it integrates to a very large extent assessment and implementation. CTA is innovative as during the construction it make feedback, learning and adaptation of goals and means possible.
- *Technology People and Organisation - a new concept of Work and Production.*

The workshop was chaired by Dr. Paul Berckmans (Social-Economic Board of Flanders (SERV), Brüssel). A case concerning CNC-technology was presented. In the traditional CNC-technology the process is controlled by the department of production planning and not by the workers.

Workers are untrained and consequently demotivated and they reject the machines. A much more user-friendly system is developed, which enables the worker to program the machine through a visual simulation of his traditional working-process. It brings the control of the process back to the workers. In another case from the Danish clothing industry the market demand for flexibility, smaller batches and higher quality led to a technology assessment which showed that the work organisation should be redesigned into group work. Consequently the highly specialized tasks of the working force were redefined and during the assessment a new sewing machine adapted to group work was constructed. In order to do this assessment and construction you need the cooperation of the different social actors from workers and trade unions to companies and technical research institutes.

- *Risk Perception in Society and the Role of Public information - The Example of Genetic Engineering.* Prof. Herbert Paschen (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), Bonn) was chairman of the workshop. The Danish government enjoyed much greater trust than the Dutch or the German government as source of information concerning biotechnology. As trust is influenced by the quality of societal discourse the workshop examined the public discourse in the Netherlands, Germany and Denmark. In Denmark the acceptance of TA projects was higher and their influence greater than in the Netherlands and Germany. While it was possible to make the public discourse objective in Denmark, the Dutch and German projects had a difficult time dealing with the lack of desire of the opposing groups to openly discuss the arguments of the other side. This leads to the conclusion that the claim of TA that it can inform, enlighten and mediate does not work as long as the actors are not seriously willing to be open to the consideration of new arguments. This difficulty must be taken into consideration during the acquisition of the knowledge needed for planning of the TA methods and perhaps even in deciding which themes and activities should be concentrated upon.

- *Conversion of Military Technology and Production.* Chairman Dr. Michael Norton (Parliamentary Office of Science and Technology (POST), London). In Russia and Czechoslovakia, the old command control economies - conversion on command - had not worked out. Neither has the hope to acquire Western knowledge, money and collaboration, been materialized. Furthermore, the former Eastern Block countries have tried rapid pri-

vatization. But there is no civil market to change to and the countries have institutions to impede or even stop change. By contrast, in the West, we have a society which facilitates change. The market system makes unprofitable companies go bankrupt which releases resources. We have a fast capital market, training schemes, social security and major shifts in the economy. Nevertheless, both the U.S. Office of Technology Assessment (OTA) and POST studies have shown that for both the US and the UK we still see the change as a source of problems. But the studies also showed how it is possible to consider productive options which might facilitate change to the advantage of the countries concerned. A need for a change of the free market approach was shown.

Dieser Bericht über den Kongreß von Jørn Ravn soll an dieser Stelle noch durch die Nennung der Themen und Vorträge des Post Congress Workshop ergänzt werden, der sich den Methodenproblemen von TA widmete.

Die für diesen Workshop eingereichten Vorträge wurden zu vier Arbeits- bzw. Themengruppen gegliedert. (Die Teilnehmerzahl der einzelnen Gruppen war bewußt begrenzt worden, um eine intensive Diskussion zu ermöglichen.)

Der Themenbereich 1 befaßte sich mit "EARLY WARNING - TA used to guide decision in early stages of R&D". Die Vorträge hierzu:

- The Design of Technology Assessment (TA) at a Dutch University
- Decision Aid in R&D for an Environmentally Compatible Production
- Technology Assessment of Human Space Flight: Combining Normative Ethics and Systems Analysis to Assist Decision-Making
- Integration of TA into research programs, early warning and minimising of serious failures.

Thema 2 war der "PUBLIC DEBATE - Democracy and public decision making on big technologies" gewidmet. Die Vorträge hierzu:

- Containing Perceived Risks of GMO Releases: Regulation as Judicial Ritual
- The Scenario Workshop as a Method in Technology Assessment
- The involvement of citizens in technology assessment and designing processes "Citizen Report ISDN" as a test case.

"WORKERS PARTICIPATION - Building work force competence and enhancing participation in deci-

sions on new technologies" war das dritte Thema des Post Congress Workshops. Die Vorträge hierzu:

- Social Prospective of Technical Change: A Method for T.A. in Social Relations
- Technology Assessment in Danish Hospitals - A Matter of Technology Agreements
- Some Experiences with Proactive Technology Assessment within the Danish Food Sector.
- Information Technology Organizational Impact Assessment.

Thema 4 befaßte sich mit "CONCEPTUAL FRAMEWORKS - New theoretical frameworks for democratization of technology. Die Vorträge hierzu:

- Future Assessment by Metaphors
- Dutch, Dikes, and Democracy
- Some Methodological Issues in Information T.A.. Two case studies
- On the integration of environmental issues in technology forecasting.

Die Beiträge sind in Vol. II der Proceedings enthalten.

Die beiden Tagungsbände des Kongresses können direkt beim Danish Board of Technology bestellt werden, zu einem Preis von 350,- Dänischen Kronen.

(I.v.Berg, AFAS)

Bibliographische Angaben:

Technology & Democracy - The Use and Impact of Technology Assessment in Europe. Proceedings Vol. 1: Papers from the Main Programme. The Third European Congress on Technology Assessment, Copenhagen, 4-7 November 1992 (ISBN 87-89098-76-5); Proceedings Vol. II: Papers from the Post-Congress Workshop. The Third European Congress on Technology Assessment, Copenhagen, 4-7 November 1992 (ISBN 87-89098-77-3)

Kontakt:

TeknologiNævnet
The Danish Board of Technology
Antonigade 4, DK-1106 Copenhagen K, Denmark
Tel.: + 4533320503; Fax: + 4533910509

Manfred Mai: Inhalte und Formen der Weiterbildung unter den Bedingungen des industriellen Strukturwandels

Die Studie, über die in diesem Buch berichtet wird, beruht auf einer Befragung von Experten aus Un-

ternehmen und Wissenschaft und untersucht die Inhalte und Formen der Weiterbildungsangebote für Ingenieure zur Anwendung von Mikroelektronik. Das Angebot befriedigt demnach nicht den Bedarf der Industrie, zum einen wegen des sehr spezifischen Inhalts der erforderlichen Weiterbildungsmaßnahmen, zum anderen wegen der Intransparenz und der Praxisferne des vorhandenen Angebots. Dazu kommt die kaum vorhandene Kooperation der beteiligten Akteure.

Dabei gewinnt die Weiterbildung für den Staat an Bedeutung als Voraussetzung für die Qualifikation für die Arbeits- und Produktionsorganisation und als Instrument zur Vermittlung politischer Leitbilder wie etwa das der sozialverträglichen Technikgestaltung. Der Autor argumentiert, daß der Staat sich auf die Funktion des Moderators zwischen den weiterhin zuständigen Weiterbildungsträgern und den Unternehmen beschränken sollte. Bei Ingenieuren ist die Frage der Weiterbildung untrennbar mit der Frage nach den Studieninhalten verknüpft. Nach Auffassung des Autors wird daher ein Gesamtkonzept der Ressource "Ingenieurqualifikation" auch Fragen der Studienreform integrieren müssen, die im wesentlichen auf eine Straffung der Studieninhalte hinausläuft.

Bibliographische Angaben:

Manfred Mai: Inhalte und Formen der Weiterbildung unter den Bedingungen des Industriellen Strukturwandels. Zur Planbarkeit von Qualifikation am Beispiel der Ingenieure. Reihe BILDUNG - ARBEIT - GESELLSCHAFT, Bd. 15. München, Profil-Verlag 1993. ISBN 3-89019-332-3. 212 S., DM 38,-

Neuer Reader zum Thema "Risiko"

Im Vergleich zur Vergangenheit sind Katastrophen und Unfälle zunehmend das Ergebnis der technischen Zivilisation und immer weniger von Naturereignissen. Der Begriff der Risikogesellschaft deutet an, daß das technisch bedingte Risiko nicht mehr allein auf das augenblickliche Opfer beschränkt ist, sondern es betrifft praktisch jedes Gesellschaftsmitglied. Unter dem Titel "Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung" ist ein von Gotthard Bechmann (KfK-AFAS) herausgegebener Sammelband jüngst im Westdeutschen Verlag erschienen. Der Band versteht sich als Überblick über die Entstehung des neuen Forschungsfeldes "Risikoforschung und Risikobewertung". Ausgangsfragestellung der Risiko-

forschung war die nach den Folgen technischer Unfälle, etwa im Rahmen von Kosten-Nutzen-Analysen oder der Risiko-Akzeptanzforschung. Inzwischen hat sich die Risikoforschung auch der drängenden Fragen der gesellschaftlichen, moralischen und politischen Implikationen risikobehafteter Technik angenommen. Das Buch dokumentiert die Ausweitung der Risikoforschung von einem naturwissenschaftlichen Ansatz der probabilistischen Risikoanalyse über stärker ökonomisch orientierte Untersuchungen bis hin zu psychologischen und soziologischen Fragestellungen, die die Frage nach der gesellschaftlichen Akzeptanz neuer Technologien in das Zentrum ihrer Forschung stellen. Der Band soll eine Ausgangsbasis für das interdisziplinäre Gespräch zwischen den einzelnen Disziplinen bilden, das eine Voraussetzung für die Entstehung eines Dialogs zwischen den Gegnern und Befürwortern des technischen Fortschritts ist.

Die ersten beiden Abschnitte des Readers dokumentieren das Entstehen der Risikoforschung in ihren wesentlichen Ansätzen, während der abschließende dritte Abschnitt Perspektiven über die Entwicklung des Gebietes aufzeigt. Der Band umfaßt eine Reihe von Originalbeiträgen, die eigens für die Sammlung geschrieben wurden oder erstmals veröffentlicht wurden, sowie eine Reihe bereits "klassischer" Aufsätze, von denen einige hier erstmals in deutscher Übersetzung vorliegen. Mit Aufsätzen vertreten sind: Chauncey Starr, Roland Kollert, Jon Elster, Stanley Kaplan und B. John Garrick, Klaus-Dieter Nowitzki, Mario Cogoy, Helmut Jungermann und Paul Slovic, Karl-Heinz Ladeur, Gotthard Bechmann, Helga Nowotny, Ulrich Beck, Niklas Luhmann, Adalbert Evers und Klaus P. Japp.

Bibliographische Angaben:

Gotthard Bechmann (Hrsg.): Risiko und Gesellschaft: Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung. Opladen: Westdeutscher Verlag 1993. ISBN 3-531-11901-X.

Rechtfertigung für Bemannung - verzweifelt gesucht!

Impressionen vom Kolloquium "Bemannte Raumfahrt im Widerstreit",

Wissenschaftszentrum Bonn, 14.4.1993

"Soll man nicht lieber über die Zukunft der Menschheit, Europas prädestinierte Rolle im Weltraum, Prestige usw. reden? Selbstverständlich spielen sie auch eine Rolle - aber meistens greift man zu solchen Argumenten, wenn es keine anderen Beweggründe

gibt."

Roy Gibson, SAPHIR-Workshop 1991

1. Versöhnlicher Ausblick

Das Projekt SAPHIR (Systemanalytische und philosophische Untersuchung zur bemannten Raumfahrt), das in interdisziplinärer Kooperation zwischen der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) einerseits, den Philosophieprofessoren Gethmann (Essen) und Janich (Marburg) andererseits durchgeführt wurde, ließ spannende Ergebnisse erwarten (vgl. den Beitrag von Grunwald in dieser Ausgabe), hatte doch die Arbeitsgruppe nicht nur versprochen, einen innovativen Beitrag zur Technikfolgenabschätzung zu liefern. Vielmehr sollte in kritischer Auseinandersetzung mit 'herkömmlicher' TA eine zugleich deskriptive und präskriptive "Technikfolgenbeurteilung" der bemannten Raumfahrt im allgemeinen inanguriert werden.

Vor einem Publikum von etwa 100 Personen, von denen etwa die Hälfte der Raumfahrt-Community selbst zuzurechnen war, wurden nach einer Übersicht über das gesamte Vorhaben exemplarische Ergebnisse des Schlußberichts (DLR 1993) vorgetragen. Neben dem systemanalytischen Beitrag zu "Optionen der bemannten Raumfahrt" (Sax) handelte es sich um philosophische Reflexionen zum Verhältnis von "Mensch und Automat" (Janich) und zur "bemannten Raumfahrt als Kulturaufgabe" (Gethmann). Im Anschluß an die Präsentationen wurden die Ergebnisse im Rahmen einer Paneldiskussion diskutiert, die für Stellungnahmen aus dem Publikum nur gelegentlich Raum bot. Teilnehmer des Panels unter Moderation von Prof. Griepentrog (CUBIS AG) waren neben den Referenten der Vorsitzende des Bundestagsausschusses für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung Catenhusen, der kaufmännische DARA-Geschäftsführer Dr. Grillo sowie der Philosoph Prof. Rapp (Dortmund).

Die Veranstaltung schloß trotz kritischer Töne im Grunde mit einem versöhnlichen Ausblick. Denn die grundsätzliche Berechtigung der bemannten Raumfahrt schien nicht mehr so grundsätzlich umstritten wie noch 1989 zu Beginn des Forschungsprojekts. Dafür dürfte jedoch weniger die Diskursanalyse von SAPHIR verantwortlich sein, die die Argumente der Bemannungskritiker kritisch überprüfte. Eher schon könnten deren Argumente - in Verbindung mit fiskalischen Engpaßproblemen (Catenhusen) - dazu geführt haben, daß während der Laufzeit des Projekts das Ziel der europäischen Weltraum-Auto-

nomie aufgegeben wurde. Das jetzige Kostenniveau der bemannten Raumfahrt passe sich, so jedenfalls Grillo, gut in die Größenordnungen öffentlich finanzierter technischer Großprojekte ein. Grillos Zielsetzung, sich in diesem Bereich "Optionen offenzuhalten", unterschied sich schließlich nur noch um Nuancen vom Votum Catenhusens, die bemannte Raumfahrt "auf Sparflamme" zu betreiben.

2. Inkrementalismus oder begründete Programme?

Freilich vermochte Catenhusen auch nach den Ausführungen von Sax zur Solarenergiegewinnung im Weltraum, zur He₃-Produktion aus Mondgestein für eine gefahrlosere Kernfusion und zur "Erschließung des Mars" (einschließlich Begründung) keine überzeugenden Herausforderungen und Ziele zu sehen. Demgegenüber war für Grillo die prinzipielle Orientierung auf eine "Ausdehnung des menschlichen Lebensraums" nach wie vor maßgeblich. Da er jedoch die konkreten Optionen der DLR-Systemanalyse - insbesondere die nach Jahrtausenden sich bemessende Perspektive der Mars-Kultivierung - als "wenig hilfreich" zur Akzeptanzbeschaffung empfand, dürfte das dritte von ihm genannte Ziel den wesentlichen Akzent seiner Begründungslinie darstellen. Grillo ging es hier um den Erhalt eines "technologischen Ertüchtigungspotentials", das schon deshalb von Bedeutung sei, weil auch Japan trotz vieler Mißerfolge an solchen Aktivitäten festhielte. Diese Auffassung konkretisierte er später mit dem Hinweis, daß Geräte und Infrastrukturen der bemannten Raumfahrt ja erst einmal "da sein" müßten - dann fänden sich schon die Nutzungsmöglichkeiten.

Obwohl Sax das letztgenannte Argument Grillos mit dem Hinweis auf die amerikanische Diskussion des ersten Satellitenstarts flankierte, dessen Sinn damals ebenfalls bezweifelt worden sei, waren Auffassungsdifferenzen zum Rechtfertigungsbedarf der bemannten Raumfahrt nicht zu überhören.

Während Grillo vor dem Hintergrund der erwähnten Kurskorrekturen im Grunde auf ein inkrementalistisches "weiter so" setzte, erschienen Sax doch konkret legitimierbare Nutzungsperspektiven der bemannten Raumfahrt selbst für die Erhaltung eines "minimalen levels" erforderlich. Bestätigt konnte Sax sich durch den Einwurf Rapps sehen, den die Äußerungen Grillos an die Wiederbelebung des "technologischen Determinismus" erinnerten: erst komme die Technik, dann deren Zweck; sei eine Technik vorhanden, müsse sie auch erhalten werden.

Einstweilen kann schlecht abgeschätzt werden, ob sich die politisch immer nachdrücklicher ange-mahnte Bedarfs- und Nutzenorientierung der Raumfahrt als stabil erweisen und welche der hier kontrastierten Rechtfertigungsstrategien die größere Aussicht auf Erfolg haben wird. Unterstellt man, die Frage nach dem Nutzen habe nicht wenig zu tun mit dem von Catenhusen angesprochenen Finanzierungsproblemen, dann könnte sich ja das von Grillo anvisierte Kostenniveau durchaus als tragfähig erweisen.

3. Deskriptive TA oder präskriptive "Technikfolgenbeurteilung"?

SAPHIR stand zu Beginn jedenfalls noch unter dem Eindruck, nur bedarfsorientierte Begründungen der bemannten Raumfahrt könnten im Licht des öffentlichen Drucks eine "Orientierungshilfe für anstehende politische Entscheidungen" bieten. Auch die SÄNGER-Studie des TAB etwa fordert ja nachvollziehbare Begründungen raumfahrtpolitischer Programme - auch wenn es um konkrete Entscheidungen zu Raumtransportsystemen geht.

Das DLR-Projekt unterscheidet sich nun von konkreten TA-Studien zu konkreten Entscheidungen dahingehend, daß es sich "der bemannten Raumfahrt insgesamt" angenommen hat. Es grenzt sich von 'herkömmlichen' TA-Studien in zwei weiteren Punkten ausdrücklich ab:

- erstens entwickelt es keine alternativen Handlungsoptionen für politische Entscheidungen, um deren "Chancen" und "Risiken" in verschiedenen Dimensionen einander gegenüberzustellen (sieht man von den Ansätzen in der Präsentation Sax' ab, die sich jedoch wieder auf konkrete Projekte bezogen);
- zweitens beansprucht es eine Prüfung und Abwägung der grundsätzlichen Pros und Contras zur bemannten Raumfahrt hinsichtlich Beweiskraft, Stichhaltigkeit und Reichweite, während den 'herkömmlichen' Studien von VDI und TAB zum Vorwurf gemacht wird, solche normativen, zweckbezogenen Postulate nur deskriptiv zu konfrontieren.

Die am Konzept der Werturteilsfreiheit orientierte Trennung von deskriptiven und präskriptiven Aussagen in der Technikfolgenabschätzung wird bestritten. Die Diskurse zur bemannten Raumfahrt sollen nicht nur "beschrieben" und analysiert werden. Vielmehr werden auch "vorschreibend" Lösungsvorschläge zur Kontroverse unterbreitet.

Doch der nähere Blick auf den präskriptiven Gehalt philosophischer Diskursanalyse offenbart, daß ihr Anspruch sich 'nur' auf zweierlei richtet:

- auf die Analyse und aussagentheoretische (u. a. logische) Bewertung von Rechtfertigungsargumenten - hier gilt ihre besondere Aufmerksamkeit der Überprüfung von "Präsuppositionen" zur Rolle des Menschen im Himmel und auf Erden;
- auf die "ethische" Überprüfung von Zielsetzungen der bemannten Raumfahrt mit Blick auf ihre moralische Vertretbarkeit.

Insoweit bleiben präskriptive "Aufforderungen" bzw. raumfahrtpolitische Programme eher Gegenstand der philosophischen Analyse als deren Ergebnis. Damit steht sie jedoch nicht grundsätzlich im Widerspruch zu 'herkömmlicher' TA. Auch ein TA-Projekt zu konkreten politischen Entscheidungsproblemen erfordert die Analyse von deren präskriptiv-deskriptiver Struktur, um die zu erhebenden empirischen Sachverhalte in einen argumentativen und nachvollziehbaren Zusammenhang zu normativen politischen Handlungszielen zu bringen. Ergebnisse disziplinärer Wirkungsanalysen und projektiver Modellrechnungen (Szenarien) sprechen hier keinesfalls für sich selbst, sondern nehmen explizit Bezug auf Argumentationshierarchien.

Richtig ist aber, daß sich TA-Studien zumindest heute keine Autorität mehr über politische Letztbegründungen anmaßen, sondern diese dem politischen und gesellschaftlichen Willensbildungsprozeß überlassen wollen. Richtig ist weiter, daß die Auftraggeber von TA-Studien in der Regel wenig an einer argumentationstheoretischen Durchleuchtung ihrer politischen Begründungen interessiert sind, so daß in der Phase der Problemdefinition solchen Fragen wenig Beachtung geschenkt wird. Dementsprechend selten ist die Beteiligung von Wissenschaftstheoretikern und Philosophen.

Mehr Arbeitsintensität wird andererseits der Beschreibung von natürlichen und sozio-politischen Zusammenhängen im Gegenstandsbereich gewidmet. Wenn nun SAPHIR sich auch solchen Fragen zuwenden wollte - etwa der, inwieweit welche Diskurse zur bemannten Raumfahrt "handlungsleitend" geworden seien -, muß festgestellt werden, daß hierzu wenig (Systemanalyse) bis gar nichts (Diskursrekonstruktion) präsentiert wurde.

Auch sonst erweist sich die SAPHIR-Kritik an einer vermeintlich der Soziologie entsprungenen TA und an einer vermeintlich dem Methodenideal wertfreier Naturwissenschaften verpflichteten Soziologie

als wenig belastungsfähig. Und trotz dieser Kritik ist die analytische Unterscheidbarkeit präskriptiver und deskriptiver Aussagen für das SAPHIR-Projekt selbst konstitutiv geworden - praktisch etwa in der Arbeitsteilung zwischen Systemanalyse und Philosophie (DLR 1993).

4. Begründete Bewertung von Gründen?

Abschließend bleibt näher zu berichten, wie die philosophische Diskursrekonstruktion bei der "präskriptiven" Analyse und Bewertung von Gründen für und wider die bemannte Raumfahrt verfahren ist.

Ihr Ausgangspunkt war offenbar die bereits von Gibson ausgesprochene Erkenntnis, daß "greifbare" Beweggründe schwer zu finden sind. Die - aus historischen Ursachen - in Deutschland vornehmlich vortragenen wissenschaftlichen und technisch-wirtschaftlichen Begründungen halten einer Überprüfung heute kaum noch stand. Bleibt es dabei, verläuft der Diskurs womöglich "zugunsten der Gegner der Bemannung" (siehe Bericht von Grunwald in dieser Ausgabe). Daher wird zunächst versucht, die Legitimität politischer und kultureller Begründungen zu postulieren. Wie nicht nur SAPHIR erkennt, haben diese in anderen Ländern (USA, UdSSR, Frankreich) durchaus Tradition. Wäre der Blick historischer gewesen, hätte die Arbeitsgruppe wechselhafte und komplementäre Konjunkturen beider Begründungslinien in den USA feststellen können. Wenig wurde auch berücksichtigt, daß auch in Deutschland politische, militärische und kulturelle Begründungen seit 1986 einen Aufschwung erleben.

Deren Legitimität soll keineswegs bestritten werden. Gleichwohl sind sie einer bedingten "deskriptiven" Überprüfung ebenso zugänglich wie ökonomische und technisch-wissenschaftliche Zweckpostulate. Davon legen gerade neuere Untersuchungen Zeugnis ab.

In seinem Vortrag führte Gethmann nun eine ethische Überprüfung vor, insofern er deutlich die moralische Vertretbarkeit von Zielen wie "nationaler Identität" oder Prestigegewinn bezweifelte. Freilich - der Bezugsrahmen solcher moralischen Urteile wäre die Weltgesellschaft. Und wenn diese moralische Meßlatte gewählt wird (was etwa Grillo in Zweifel zog), dann kann eigentlich auch die unbemannte Raumfahrt nicht anders als in internationaler Kooperation gerechtfertigt werden. Gleichermaßen problematisch erschiene das von SAPHIR postulierte Ziel der "europäischen Integration", die ja nicht zuletzt auf Konkurrenzfähigkeit gegenüber den

USA und Japan gerichtet ist. Obliegt es hier den Philosophen, moralische Maßstäbe deutscher und europäischer Politik zu setzen?

Vergleichbare Schwierigkeiten ergaben sich bei der Diskussion von "Präsuppositionen" der Raumfahrtkontroverse. Gethmann gelangte zu dem Schluß, daß die Gegner der bemannten Raumfahrt im Hinblick auf deren "Kulturfunktion" mit der Vorannahme operieren, der Mensch habe im - zugegebenermaßen lebensfeindlichen - Weltraum nichts zu suchen. Diese Präsupposition sei jedoch im Licht der philosophischen Anthropologie falsch, nach der der Mensch ein "Mängelwesen" darstelle, das unter einem "strukturellen Anpassungsdefizit" leide und nur mittels Technik überleben könne.

Implizit wird hier die den Menschen umgebende Natur als überlebensfeindlich angenommen. Selbst wenn man dies akzeptiert, ließe die Überlebensfeindlichkeit des "blauen Planeten" sich durchaus noch unterscheiden von jener 'schwarzen Unendlichkeit' des Weltraums, von der Astronauten berichten (vgl. DLR 1993).

Das eigentliche Problem solcher anthropologischen, ethischen oder quasi-religiösen Bestimmungen "des" Menschen ist, daß für sie kein Konsens besteht. Solchermaßen operierende Begründungen sind im "Zeitalter nachmetaphysischen Denkens" (Habermas) theoretisch und praktisch aussichtslos. So hat die häufig vertretene Gegenposition, daß die Gattung Mensch nicht an einem strukturellen Anpassungsdefizit leide, sondern dank ihrer organischen und mentalen Ausstattung sich einer strukturellen Anpassungsoptimierung erfreue, immerhin die empirische Tatsache für sich, daß es der Gattung Mensch gelungen ist, eine laufend wachsende Zahl anderer Arten von der Erde zu verdrängen.

Daß die praktische Moralphilosophie sich auf den Weg logischen Abwägens auf mittlerer Ebene begeben hat, hinterrücks aber anthropologische Setzungen trifft, die vermeintlich der Kritik entzogen sind, ist auch andernorts bemerkt worden (Jantzen 1993). Auf diesem Weg droht sie sich in die Rolle einer "Priesterschaft" zu drängen, die weit über die Autorität des guten Arguments hinausgeht. So fand denn auch Rapp, der Begründungsduktus der SAPHIR-Philosophie erinnere ihn an Platons Philosophen-Könige.

So schlimm wird es wohl nicht werden. Weder die Prüfung moralischer Verantwortbarkeit noch die Prüfung anthropologischer Präsuppositionen tau-

gen nämlich zu einer positiven Begründung der bemannten Raumfahrt. Denn die Verantwortbarkeit eines Ziels "internationaler Kooperation", das vermeintlich gesicherte "Ethos der Transzendenz" oder auch das Argument von der Unersetzlichkeit des Menschen stellen bestenfalls notwendige, keinesfalls aber hinreichende Gründe dar. Als **übergreifende** Gründe und Ziele implizieren sie zudem alternative Wege, auf denen ihnen Rechnung getragen werden könnte.

Es bleibt also dabei, daß auch die bemannte Raumfahrt sich nach ihrem spezifischen Nutzen bzw. nach ihrem gesellschaftlichen Bedarf wird fragen lassen müssen. Diese Schlußfolgerung ergibt sich "logisch".

Sie trifft dann und nur dann **nicht** zu, wenn als primärer und zugleich hinreichender Zweck der bemannten Raumfahrt die bemannte Raumfahrt gesehen wird. Diese - im strikten Sinn "transutilitäre" - Zwecksetzung darf einstweilen kaum auf gesellschaftliche und politische Anerkennung hoffen. Und die Philosophie kann ihr jene Anerkennung weder ersetzen noch beschaffen.

(F. Gloede, AFAS)

Bibliographische Angaben:

Jantzen, W., Maklerin von Gedankenmassen. Schwierigkeiten der "praktischen" Moralphilosophie mit der Euthanasiedebatte, in: Forum Wissenschaft 1/1993, S. 36-42.

Gibson, R., TA-Projekt zur bemannten Raumfahrt, in: DLR (Hrsg.), Dokumentation des Workshops am 3.7.1991 bei der DLR in Köln-Porz. Köln-Porz, September 1991.

DLR (Hrsg.), SAPHIR - Technikfolgenbeurteilung der bemannten Raumfahrt. Systemanalytische, wissenschaftstheoretische und ethische Beiträge: ihre Möglichkeiten und Grenzen. Köln-Porz, März 1993.

Europrospective III - Living together with 8 Billion people by the year 2020

Vom 3. bis 5. Juni dieses Jahres kamen Weise und Weisinnen aus vielen Herren Länder in Wiesbaden an der Fachhochschule Wiesbaden zusammen und labten sich an intellektueller Feinkost über die Zukunft unseres Planeten. Es ging um die Frage, ob und wie Wissenschaft und Technologie zur Befriedigung der Grundbedürfnisse von 8 Milliarden Menschen beitragen können, die wir im Jahre 2010 auf der Welt zu erwarten haben. Feinkost gab es auch bei Empfängen der Stadt im Wiesbadener Rathaus

und des hessischen Wissenschaftsministeriums im Schloß Biebrich. Einigen Teilnehmern wurde die Widersprüchlichkeit des Ambiente bewußt, aber man muß bekanntlich mit Widersprüchlichkeiten leben. Die Konferenz wurde vom **FAST Programm der EG-Kommission** in Zusammenarbeit mit der **Fachhochschule Wiesbaden** organisiert.

Vorgestellt und angeregt diskutiert wurden

- das EC-FAST-Projekt: Global Perspective 2010 - Tasks for Science and Technology,
- das kanadische Projekt: Global Development Cooperation,
- das indische Projekt: Science, Population and Development: The Inevitable Billion Plan,
- das japanische Projekt: Technology and Human Welfare sowie
- das US-amerikanische Projekt: Partnerships for Global Development: the Clearing Horizon.

Dabei stand das Projekt des EC-FAST-Programms (FAST = Forecasting and Assessment in Science and Technology) naturgemäß im Vordergrund, da es in erster Linie darum ging, einen europäischen bzw. EG-Beitrag zur Lösung der auf uns zukommenden Probleme zu definieren.

Interessanterweise wurden die Teilnehmer mit zwei zusammenfassenden Berichten über das FAST-Projekt konfrontiert,

- einem Synthesis-Report, der von T. G. Whiston von der Science Policy Research Unit der University of Sussex, Brighton, erstellt wurde, die zusammen mit ECOTEC, Großbritannien, MERIT, Niederlande, dem Centro Studie di Sistemi und dem European University Institute, Italien und NEXUS, Irland, das FAST-Projekt durchgeführt hatte, und
- einem Report des EC-FAST-Sekretariats von Riccardo Petrella und Philippe de la Saussay, der den Teilnehmern und Teilnehmerinnen und eingeladenen Kommentatoren allerdings erst am ersten Tag der Konferenz zugänglich gemacht wurde.

Unterschiede zwischen diesen beiden Berichten waren nicht zu verkennen, insbesondere in bezug auf die Ursachenanalyse, die Dringlichkeit der Forderung, an diesen Ursachen etwas zu ändern, und in bezug auf die Konkretheit der Empfehlungen. Der Synthesis-Report sieht das zentrale Problem und die Ursache der globalen Probleme in der Nord-Süd-Teilung unserer Welt bzw. der "Integrated-Ex-

cluded-Division", während der Bericht von Petrella und de la Saussay auf die zu erwartenden 8 Milliarden Menschen als das zentrale Problem verweist. Die Frage, die nicht abschließend ausdiskutiert wurde, ist wohl, ob die zu erwartenden 8 Milliarden Menschen nicht Folge der "Integrated-Excluded-Teilung" der Welt sind. Beide Berichte präsentieren Szenarien über die zukünftige Entwicklung des Planeten Erde, wobei der Synthesis Report sich eindeutig dafür ausspricht, alles zu tun, um ein Szenario zu ermöglichen, das die Nord-Süd-Teilung überwindet, während Petrella und de la Saussay fatalistisch oder realistisch die Wahrscheinlichkeit eines solchen Szenarios für sehr gering erachten. Während der Synthesis-Report relativ konkrete Empfehlungen enthält, z.B. institutioneller Art - die Einrichtung einer EG-Technology-Transfer-Agency und einer europäischer Technology Assessment-Agency -, die allerdings teilweise kritisch kommentiert wurden, schlägt der Petrella/de la Saussay Report sog. Protocols - acht an der Zahl - vor, an deren Entwicklung und Unterzeichnung alle betroffenen Gruppen zu beteiligen seien.

Begründet wurde diese Art von Empfehlungen damit, daß man eigentlich noch nicht wisse, was zu tun sei, um die globalen Probleme zu lösen, und daß man deshalb erst mal unter Beteiligung aller betroffenen Gruppen herausfinden müsse, wie man was tun könne. Dabei stellen sich zwei Fragen: Wissen wir wirklich zu wenig darüber, was zu tun ist, und haben wir noch die Zeit dazu, noch länger zu überlegen, wie man was tun könne?

Die ursprünglich acht von Petrella und de la Saussay vorgeschlagenen Protokolle wurden im Verlaufe der Diskussion auf fünf Protokolle reduziert:

- Protocol 1: Common understanding among people (Förderung eines gemeinsamen Verständnisses über die globalen Probleme)
- Protocol 2: Shelter (angemessene Wohnungs- und Siedlungsverhältnisse für alle)
- Protocol 3: Energy (Lösung der Energieversorgungsprobleme und der damit verbundenen Umweltprobleme)
- Protocol 4: Communication (Förderung und Verbesserung der Kommunikationsstruktur in der Dritten Welt)
- Protocol 5: A new Bretton-Wood (Reform der internationalen und globalen Finanz- und Wirtschaftsinstitutionen und -mechanismen).

Für viele Teilnehmer war dieses Instrument informeller Protokolle nicht konkret faßbar, unterscheidet es sich doch deutlich von offiziellen Protokollen, die zwischen Regierungen abgeschlossen und unterzeichnet werden. Im wesentlichen dürfte der Ansatz dieser informellen Protokolle darin bestehen, ein Diskussionsprozeß zwischen allen betroffenen Gruppen zu organisieren.

Viel Aufmerksamkeit in den Diskussionen fanden Fragen zum Technologietransfer zwischen den Industrie- und Entwicklungsländern. Der konventionelle Top-Down-Approach wurde fast einhellig als ungeeignet eingestuft. Als erfolgversprechend wurde der Technologietransfer durch Networking angesehen, d.h. durch Entwicklung kooperativer Netzwerke zwischen Institutionen und zwischen einzelnen Wissenschaftlern. Technologietransfer müsse stärker über Personen erfolgen. Wichtig sei die Kooperation und Kommunikation mit den einheimischen Leuten vor Ort in den Entwicklungsländern, um deren Bedürfnisse und die lokalen Randbedingungen berücksichtigen zu können.

Es wurde auch die Frage aufgeworfen, was die Industrieländer an transferierbarer Technik zur Befriedigung der Grundbedürfnisse in den Entwicklungsländern eigentlich anzubieten hätten; viele Teilnehmer und Teilnehmerinnen meinten recht wenig und vermuteten, daß die Entwicklungsländer voneinander vielleicht mehr lernen könnten als von den Industrieländern. Zu fördern sei der Einsatz einheimischer Materialien und lokal verfügbarer Technologie. Unbestritten sei es jedoch auch, den Entwicklungsländern den Zugang zur industriellen Technik der Industrieländer zu erleichtern, damit sie sich industriell entwickeln können und so die Mittel zur Befriedigung der Grundbedürfnisse gewinnen können.

Generalisierend wurde festgestellt, daß der Entwicklungsstil der Industrieländer keineswegs nachahmenswert sei, die Entwicklungsländer müßten eigene Entwicklungsmuster entwickeln.

Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Entwicklung von Produkten, der Formulierung von Forschungs- und -technologieprogrammen sowie bei der Suche nach Lösungsmöglichkeiten für die globalen Umweltprobleme wurde ebenfalls einhellig gefordert. Nicht wenige Entwicklungshilfeprojekte seien gescheitert, weil den spezifischen Bedürfnissen der einheimischen Bevölkerung nicht Rechnung getragen wurde. Dies könne durch Öffentlichkeitsbeteiligung der einheimischen Bevölkerung vermieden werden.

Ebenso sei es notwendig, die Diskussion zu den globalen Problemen stärker in die Öffentlichkeit zu tragen, um die Wahrnehmung der globalen Probleme bei der Bevölkerung zu fördern und über die Öffentlichkeit Druck auf die politischen Entscheidungsträger auszuüben.

Diskutiert wurden auch die Konsequenzen, die sich für die Entwicklungsländer bzw. für die Nord-Süd-Teilung aus der Beendigung des West-Ost-Konflikts und durch den wirtschaftlichen und ökologischen Sanierungsbedarf in Ost- und Zentraleuropa ergeben. Es wurde befürchtet, daß die Industrieländer bei der Lösung dieser Probleme das Nord-Süd-Problem aus den Augen verlieren könnten.

Verwiesen wurde auch auf das globale Beschäftigungsproblem, das sich durch weitere Intensivierung des arbeitssparenden technischen Fortschritts einerseits und weiter wachsender Bevölkerung und damit steigende Arbeitskräfteangebot andererseits aufbaue. Eine "Integrated/Excluded-Phänomen" sei auch schon in den Industrieländern zu beobachten zwischen solchen mit und ohne Arbeitsplatz. Die Beschäftigung der Industrieländer mit diesem Problem könne sich ebenfalls zuungunsten der Entwicklungsländern auswirken.

Diese angesprochenen und herausgegriffenen Diskussionspunkte können nur völlig unvollkommen die Breite der Diskussion auf der Tagung widerspiegeln. Über und von den Teilnehmern wurde der große Schirm globaler Probleme geöffnet. Der Berichterstatter verließ die Tagung mit zwiespältigen Eindrücken: er hatte neue Einsichten gewonnen, neue Nuancierungen bekannter Probleme kennengelernt und an interessanten Diskussionen teilnehmen können.

Andererseits bot die Konferenz wenig Faßbares, die EG-Kommission als Adressat der Ergebnisse dieser Konferenz wird sich durch die Ergebnisse der Konferenz sicher nicht erhöhtem Handlungsdruck ausgesetzt sehen. Legt man die von einem Sprecher genannten Kriterien erfolgreicher Konferenzen zugrunde: einen alten Freund zu treffen und einen neuen zu gewinnen, so war die Konferenz sicher für die meisten vielgereisten wissenschaftlichen Weltbummler eine erfolgreiche.

(R. Coenen, AFAS)

Den Teilnehmern wurde umfangreiches Berichtsmaterial zur Verfügung gestellt, so die Basic Reports der Konferenz:

Basic Report No. 1: The EC/FAST Project: Living Together. Reshaping science and technology priorities to serve the basic needs and aspirations of 8 billion people. By Riccardo Petrella and Philippe de la Saussay

Basic Report No. 2: The Canadian Project, Global Development Cooperation.

Basic Report No. 3: The Indian Project: Science, population and development. The inevitable billion plus. A synthesis volume by Dr. V. Gowariker (ed)

Basic Report No. 4: The Japanese Project. A Proposal Concerning Technology and human welfare. Toward Building a Harmonious global society. A summary report by the Japan by the Japan Society for Technology.

Basic Report No. 5: The USA Project: Partnerships for global development. The clearing horizon. by the Carnegie Commission on Science, Technology and Government

Des weiteren konnte man sich mit den Einzelberichten des FAST Programms "Global Perspective 2010 - Tasks for Science and Technology" versorgen.

- VOL 1 FOP 320
T.G. Whiston, Global Perspective 2010. Tasks for S&T: a Synthesis Report. August 1992, 129 p.
- VOL 2 FOP 321
R. Petrella, Ph. de la Saussay, "Habiter la Terre" - Global Perspective 2010. Tasks for S&T: Conclusions and Proposals for Protocols for Action. April 1993.
- VOL 3 FOP 322
Ch. Freeman, J. Hagedoorn, Globalisation of Technology. June 1992, 68 p.
- VOL 4 FOP 322
M. Jahoda, Worlds within Worlds; Nationalism: A Danger to the Management of Global problems - two contextual papers. June 1992, 25 p.
- VOL 5 FOP 323
U.L. Businaro, V. Ancarani, M. Campanella, G. Perosinos, System Analysis and S&T Policy Needs. June 1992, 191 p.
- VOL 6 FOP 323
U.L. Businaro, Applying S&T to Globalization issues. October 1992, 21 p.
- VOL 7 FOP 323
G. Margiotta, Diffusion of Technological

Knowledge: proposals for a new encyclopedia. September 1992, 11 p.

- VOL 8 FOP 324
U.L. Businaro, Globalisation: From Challenge Perception to S&T Policy. December 1992, 70 p.
- VOL 9 FOP 325
S. Holland, Towards a New Bretton Woods: Imperatives for the Global Economy. March 1993.
- VOL 10 FOP 326
A. Barnett, Knowledge Transfer and Developing Countries (Annex: I. Househam: A Summary of the World Energy Situation in 2010). June 1992, 67 p.
- VOL 11 FOP 327
C. Antonelli, G. Perosino, Technology Transfer Revisited. June 1992, 60 p.
- VOL 12 FOP 328
J.E. Cassiolato, High Technologies and Developing Countries: Trade related Problems and Specificities of their Diffusion to the Third World. June 1992, 76 p.
- VOL 13 FOP 307
G. Thill, Transfers de Compétences Scientifiques et Technologiques et leur Appropriation. La Pertinence des Réseaux Associatifs. November 1992, 254 p.
- VOL 13(ENG FOP 307E)
Transfer of Scientific and Technological Skills and Expertise. The Relevance of Associative Networks. November 1992, 254 p.
- VOL 14 FOP 329
S. O'Siochrú, Global Sustainability, Telecommunications and Science and Technology Policy. January 1993, 156 p.
- VOL 15 FOP 330
S. Thomas, Global Perspective 2010. The case of Biotechnology. February 1993, 99 p.
- VOL 16 FOP 331
F. Mc Gowan, Infrastructures and Development. June 1992, 88 p. (Annex: T.G. Whiston: Transport Communication and Energy - an acillary note)
- VOL 17 FOP 332
A. Graves, International Competitiveness and Future Trends in the World Automobile Industry. June 1992, 139 p.
- VOL 18 FOP 333
T.G. Whiston, Education and Employment for a Sustainable World. June 1992, 265 p.

- VOL 19 FOP 334
G. Ceragioli, L. Milone, The Shelter Problem.
June 1992, 131 p.
- VOL 20 FOP 335
M. Kaldor, Global Perspectives on Security, War
and Armament. June 1992, 64 p.
- VOL 21 FOP 336
R. van der Wurff, Sustainable Development: A
Cultural Approach. August 1992, 126 p.

Die Berichte können bezogen werden über:

Mrs. Anne De Greef
CEE - FAST Programme
Rue de la Loi 200
B-1049 Bruxelles
Tel.: 02/2959755 - Fax: 02/2964299

NACHRICHTEN

**Internationale Konferenz:
"HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE INFOR-
MATIONSTECHNIK" vom 15. bis 17. Juni in
Dresden**

Im Auftrag des BMFT und der OECD führt das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) vom 15. bis zum 17. Juni eine internationale Konferenz "Herausforderungen für die Informationstechnik" in Dresden durch. Diese Veranstaltung knüpft an die BMFT/OECD-Konferenz "1984 und danach" an, die im Orwell-Jahr 1984 die erhofften und befürchteten Auswirkungen der Informationstechnik in den Vordergrund ihrer Arbeit stellte. Die diesjährige Konferenz thematisiert die Anforderungen an die Informationstechnik in allen Lebensbereichen. Entsprechend dieser Zielsetzung gliedert sich die Konferenz am zweiten Tag in fünf Sektionen, die sich mit den komplexen "Individuum und Gesellschaft", "Wirtschaft", "Arbeit", "Zukunftsorientierter Strukturwandel" und "Kultur" befassen. Gerade der Bereich "Kultur" erhält durch Vorträge und Aufführungen im Rahmen der Veranstaltung einen höheren als den üblichen Stellenwert. Anlässlich der Konferenz wird im Deutschen Hygiene-Museum die Ausstellung "Unsichtbares sichtbar machen - Informationstechnik für den Menschen" eröffnet.

In unserer nächsten Ausgabe wird ein Tagungsbericht zu dieser Veranstaltung erscheinen.

STÄDTE VON MORGEN - World Congress 1993 in Helsinki

Zur Feier seines achtzigjährigen Bestehens veranstaltet der Internationale Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung seinen Weltkongress "Cities for Tomorrow - Directions for Change" vom 27. September bis zum 2. Oktober in der finnischen Hauptstadt. Thema des Kongresses sind die absehbaren Entwicklungen im Wohnungswesen und der Städteplanung: Struktur, Wachstum und Zerfall; urbanes Leben; urbanes Wohnen und Stadtplanung. Für die Leser der TA-Datenbank-Nachrichten sind u. a. die Themen Bürgerbeteiligung, Transport und Verkehr und Planung im Rahmen von "sustainable development" von Interesse. Theoretische Fragestellungen werden im Rahmen von Seminaren, die heutige Praxis im Rahmen von Fallstudien und die Zukunft im Rahmen von Workshops behandelt. Der Kongress bietet zum Abschluß die Möglichkeit der Teilnahme an verschiedenen Exkursionen zur Veranschaulichung des Diskutierten.

Anmeldung bei:

IVWSR- Kongreßabteilung
Wassenaarsweg 43, NL 2596 CG, Den Haag
Fax: +31 70 3282085

Weitere Informationen:

Douglas Gordon
Generalsekretär Suomi-VWSR
Finnisches Amt für Wohnungswesen
P.O.Box 100, FIN-00521 Helsinki
Tel.: +358 0 148 88 412; Fax: +358 0 148 66 72

Jahrestagung des Fachbereichs "Informatik und Gesellschaft" der Gesellschaft für Informatik

Unter der Überschrift "Computer und Gesellschaft - vom technischen zum sozialen Fortschritt" findet vom 15. bis zum 17. September 1993 an der Technischen Universität Illmenau die Jahrestagung des Fachbereichs 8 "Informatik und Gesellschaft" der Gesellschaft für Informatik statt.

Schwerpunkte der Tagung sind die Gestaltung rechnergestützter Arbeitsplätze und -organisation, Arbeitspsychologie, Technologiepolitik und Berufsethik. Ferner sollen in den Arbeitsgruppen Fragen der curricularen Ausrichtung der Informatikausbildung, der Methoden sozialorientierter Informatik und der kulturellen und medialen Wechselwirkungen der Informationstechnik reflektiert werden. Ziel

der Tagung ist eine Bestandsaufnahme aktueller Themen im Bereich Informatik und Gesellschaft, die als Anstöße künftiger Aktivitäten dienen sollen.

Anmeldung und Anfragen an:

Dr. Gabriele Schade, Dipl.-Ing. Gerd Krämer
Technische Universität Illmenau
Institut Praktische Informatik
Postfach 327, Helmholtzring
O-6300 Illmenau
Tel.: 03677/69-2551 bzw. 2640 (Schade)
oder 1201 (Krämer)
Fax: 03677/69-1201

Die TA-Datenbank online über STN International

Technischer Zugang und Preise

STN International, The Scientific & Technical Information Network wird vom Fachinformationszentrum Karlsruhe, der American Chemical Society (ACS) und dem Japan Information Center of Science and Technology (JICST) gemeinsam als weltweit verknüpftes Informationsnetz betrieben. In einem Umfeld von über 130 Datenbanken aus Wissenschaft und Technik wird auch die TA-Datenbank angeboten.

Rechner in Großforschungseinrichtungen, an Universitäten und in der Wirtschaft, in der Legislative und Exekutive sind häufig bereits an paketvermittelte Datennetze (wie DATEX-P, BTTYMNET oder das X.25 Wissenschaftsnetz/WIN) angeschlossen, so daß von jedem Datenendgerät (Terminal oder PC) mit ASCII-Standard über diese Rechner oder LANs auf die STN-Datenbanken direkt zugegriffen werden kann.

Aber auch wenn diese Anschlüsse nicht vorhanden sind, sind die technischen Voraussetzungen heute meist gegeben. Terminals oder PCs mit einer Telekommunikationssoftware und einer MODEM-Schnittstelle ermöglichen einen Zugang zu nächstgelegenen Vermittlungsstellen der verschiedenen Datennetze.

Zugriffsberechtigungen für STN International haben ebenfalls viele der genannten Institutionen, so daß die TA-Datenbank bereits an vielen Stellen suchbar zur Verfügung steht.

Die Suche in der TA-Datenbank kostet

pro Anschaltstunde:	DM 185,00
pro Anzeige:	DM 1,50

für eine Institutsbeschreibung, für Informationen über ein Projekt oder einen Literaturhinweis.

STN-Pauschalabkommen mit einzelnen Bundesländern, Forschungseinrichtungen und anderen Institutionen bieten ebenso wie das akademische Programm für Hochschulen und Universitäten Rabatte und pauschale Abrechnungen an, die die Datenbanknutzung für viele Mitarbeiter ermöglicht. Das Fachinformationszentrum Karlsruhe führt auch Auftragsrecherchen gegen Gebühren aus.

Weitere Auskünfte über Zugang und Preise sind erhältlich bei:

STN International
c/o Fachinformationszentrum Karlsruhe
Postfach 2465
W-7500 Karlsruhe 1
Tel.: 07247/808-555
Fax: 07247/808-666

Hinweis zu den I-, P- und L-Nummern:

Die in verschiedenen Artikeln der TA-Datenbank-Nachrichten angegebenen I-Nummern (z.B. Forschungszentrum Jülich (KFA), Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik I 254), P-Nummern (z.B. Nachwachsende Rohstoffe - eine Chance für die mitteldeutsche Chemieindustrie, P 1253) und L-Nummern (z.B. OTA-Veröffentlichung "Agricultural Commodities as Industrial Raw Materials", L 3432) sind die Zugriffsnummern, über die in der TA-Datenbank weitere Informationen zu der betreffenden Institution, dem genannten Projekt oder zur Literatur abgerufen werden können.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK)
Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS)
Postfach 36 40
7500 Karlsruhe 1 (Neue PLZ: 76021)
Tel.: 07247/82-2500, 2509
Fax: 07247/82-4806

Redaktion:

Reinhard Coenen
Michael Rader
unter Mitarbeit von
Christel Kupsch
Jeffréy Schevitz

Technische Gestaltung:
Gaby Rastätter

ISSN 0943-8246

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplar erbeten.

Der Aufbau der TA-Datenbank wurde vom Bundesministerium für Forschung und Technologie gefördert.
