

<b>TA-Projekte</b>	<b>Umwelttechnik</b>	<b>3</b>	<i>Integrierte Umwelttechnik bietet vielversprechende Perspektive</i>
	<b>Verkehr</b>	<b>6</b>	<i>Drei Strategien, den Autoverkehr zu reduzieren: eine Vorstudie</i>
	<b>Biotechnologie und Entwicklungsländer</b>	<b>8</b>	<i>Kann Biotechnologie die drängendsten Probleme in der »Dritten Welt« lösen helfen?</i>
	<b>Europäische Umweltnormen</b>	<b>10</b>	<i>Europäische Umweltnormen: Absenkung des Umweltschutzniveaus oder neue Chancen für eine proaktive Umweltpolitik?</i>
	<b>Rüstungskontrolle</b>	<b>12</b>	<i>Starke Dynamik sich entwickelnder Militärpotentiale macht präventive Rüstungskontrolle notwendig</i>
<b>Monitoring</b>	<b>Energiepolitik</b>	<b>14</b>	<i>Wie sich einheimische Energiequellen im Europäischen Binnenmarkt sichern lassen</i>
	<b>Technikkontroversen</b>	<b>15</b>	<i>Den durchgängig technikfeindlichen Deutschen gibt es kaum</i>
	<b>Gentherapie</b>	<b>17</b>	<i>Perspektiven gentherapeutischer Heilmethoden: eine erste Risiko-Nutzen-Analyse</i>
<b>Konzepte und Methoden</b>		<b>19</b>	<i>Diskursive Verfahren der Technikfolgen-Abschätzung</i>
<b>TA-Aktivitäten im In- und Ausland</b>		<b>20</b>	<i>Vorbereitung der EPTA-Konferenz</i>
		<b>20</b>	<i>NOTA – The Netherlands Organisation for Technology Assessment</i>
<b>Verfügbare Publikationen</b>		<b>22</b>	

---

## Organisation des TAB

---

<b>Leiter</b>		<i>Prof. Dr. Herbert Paschen</i>
<b>Stellvertreter</b>		<i>Dr. Thomas Petermann</i>

---

<b>Projektsprecher</b>	<b>TA-Projekt Entlastung des Verkehrsnetzes</b>	<i>Prof. Dr. Herbert Paschen</i>
	<b>TA-Projekt Umweltechnik und wirtschaftliche Entwicklung</b>	<i>Dr. Rolf Meyer</i>
	<b>TA-Projekt Umweltschutz und europäische Normung</b>	<i>Dr. Thomas Petermann</i>
	<b>TA-Projekt Biotechnologie und Entwicklungsländer</b>	<i>Dr. Christine Katz Dr. Joachim Schmitt</i>
	<b>TA-Projekt Rüstungskontrolle</b>	<i>Dr. Thomas Petermann Dr. Martin Socher</i>
	<b>TA-Projekt Neue Werkstoffe</b>	<i>Dr. Martin Socher</i>

---

<b>Sprecher für die übrigen Arbeitsgebiete</b>	<b>Monitoring Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik</b>	<i>Dr. Leonhard Hennen</i>
	<b>Monitoring Gentherapie</b>	<i>Dr. Joachim Schmitt</i>
	<b>Monitoring Energiepolitik</b>	<i>Dr. Martin Socher</i>
	<b>Methoden, Konzepte, Berichterstattung</b>	<i>Dr. Thomas Petermann Dr. Leonhard Hennen</i>
	<b>TA-Monitoring</b>	<i>Prof. Dr. Herbert Paschen</i>

---

<b>Sekretariat</b>	<i>Kirsten Lippert Gabriele Brunschede</i>
--------------------	--

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag ist eine besondere organisatorische Einheit der Abteilung für Angewandte Systemanalyse (AFAS) des Kernforschungszentrums Karlsruhe.

**Nr. 25**

Erster Sachstandsbericht im Rahmen des Monitoring-Projektes »Gentherapie« –  
Stand und Perspektiven naturwissenschaftlicher und medizinischer Problemlösungen  
bei der Entwicklung gentherapeutischer Heilmethoden

Mai 1994

**TAB-Diskussionspapiere Nr. 5**

*begrenzte Auflage*

Die Konzeption der Environmental Protection Agency  
zur Grundwasser- und Altlastensanierung: Superfund

Januar 1993

**Nr. 6**

Diskurse über Technik: Öffentliche Technikkontroversen und Technikfolgen-  
Abschätzung als Erscheinungen reflexiver Modernisierung

Mai 1994

**TAB-Hintergrundpapiere Nr. 1**

*begrenzte Auflage*

Auswertung des Workshops am 26.11.1992  
»Grundwassergefährdungspotentiale im Bausektor«

April 1993

**Nr. 2**

Die Anwendungsproblematik der pränatalen Diagnose aus der Sicht  
von Beratenen und Beratern  
*Gutachten im Auftrag des TAB*

Januar 1994

Die vorgenannten Publikationen können **nur schriftlich** beim Sekretariat des TAB (Frau Lippert) angefordert werden.

Folgender **TAB-Arbeitsbericht** ist als Bundestags-Drucksache erschienen und kann (solange der Vorrat reicht) kostenlos bei der Bundestags-Drucksachenversandstelle angefordert werden unter der Telefon-Nummer (02 28) 16 24 06:

**Nr. 16**

Endbericht zum TA-Projekt »Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung –  
Vermeidung und Verminderung von Haushaltsabfällen«  
*Kurz- und Langfassung*

Juli 1993

**Bundestags-Drucksachenummer 12/7093**

Nachstehende **TAB-Arbeitsberichte** sind ebenfalls als Bundestagsdrucksache erschienen und können gegen Entgelt bei der Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH unter der Telefon-Nummer (02 28) 382 08 40 bestellt werden:

**Nr. 18**

Endbericht zum TA-Projekt »Genomanalyse« – Chancen und Risiken  
genetischer Diagnostik

September 1993

**Bundestags-Drucksachenummer 12/7094** DM 5,40

**Nr. 20**

Endbericht zum TA-Projekt »Biologische Sicherheit bei der Nutzung  
der Gentechnik«

August 1993

**Bundestags-Drucksachenummer 12/7095** DM 7,50

wurden. Szenariobetrachtungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) lassen erwarten, daß eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Umweltpolitik auch unter Berücksichtigung von Verdrängungseffekten weitere zusätzliche Arbeitsplätze schaffen dürfte.

Dennoch wäre eine Formel wie »mehr Umweltschutz = mehr Arbeitsplätze« nicht ohne Einschränkungen haltbar. Denn ob und in welchem Umfang positive Nettoeffekte auftreten, hängt entscheidend von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und von den Auswirkungen der Umweltpolitik auf die Wettbewerbsfähigkeit umweltkostenintensiver Branchen ab sowie auch davon, wie sich Exportchancen für Umwelttechnik und -dienstleistungen realisieren lassen. Für die neunziger Jahre sieht die DIW-Studie jedoch günstige Konstellationen für positive Nettobeschäftigungseffekte.

---

### **Umweltschutzkosten nicht so hoch wie oft vermutet**

Insgesamt kommen die vorliegenden Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß relativ stark durch Umweltschutzkosten belastete Industriezweige kaum Einbußen auf dem Weltmarkt hinnehmen mußten, da sie offensichtlich diese Kostenerhöhungen wirtschaftlich verkraftet haben. Auch ihre Position bei Ausprägungen verschiedener Indikatoren für die internationale Wettbewerbsfähigkeit hat sich kaum verändert. Dieses Ergebnis könnte zunächst darauf zurückzuführen sein, daß die Umweltkostenbelastungen der deutschen Industrie im Vergleich zu den Konkurrenten in wichtigen Industrieländern gar

nicht so hoch sind, wie dies oft behauptet wird. Außerdem sind die Umweltschutzkosten im Vergleich zu anderen unternehmerischen Kosten ein relativ unbedeutender Kostenfaktor. Dies gilt auch für stärker belastete Industriezweige. Im Durchschnitt lag für die deutsche Industrie die Umweltschutzkostenbelastung bei 0,7 Prozent bezogen auf den Produktionswert. In umweltkostenintensiven Industriezweigen erreicht dieser Wert das Niveau von 2,5 Prozent, wobei in einigen Subbranchen allerdings deutlich höhere Werte vorgefunden werden. Andere mögliche Erklärungen sind, daß die Unternehmen durch andere Anpassungsreaktionen wie Rationalisierung die Kostenerhöhungen abfangen konnten oder daß die Kosteneffekte durch Veränderungen der außenwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, zum Beispiel der Wechselkurse, kompensiert wurden. Bei der Vielzahl von Faktoren, die die internationale Wettbewerbsfähigkeit bestimmen, ist es äußerst schwierig, die Wirkung einzelner Faktoren empirisch zu isolieren.

---

### **Macht »Regelungsdickicht« den Standort BRD unattraktiv?**

In Unternehmensbefragungen und Einzelstatements von Vertretern der deutschen Wirtschaft wird vielfach das »Regelungsdickicht« der deutschen Umweltpolitik beklagt und darin ein negativer Standortfaktor gesehen. Möglicherweise – so eine Studie der Prognos AG – spielen weniger die zusätzlichen Umweltschutzkostenbelastungen, sondern eher schwer oder gar nicht quantifizierbare Belastungseffekte eine tragende Rolle. Als solche Faktoren werden angeführt: der hohe Personalaufwand zum Vollzug der komplexen und dichten Umweltschutzregulierung, der besonders kleine und mittelständische Unternehmen vor Probleme stelle, zähflüssige oder zu lange Genehmigungsverfahren, Planungsrisiken

wegen sich schnell ändernder Umweltauflagen und eine geringe zeitliche Überschaubarkeit der Umweltpolitik. Es wird darauf verwiesen, daß zwischen dem objektiv gegebenen und dem von Unternehmen vermuteten oder erwarteten

Belastungsgrad zwar mehr oder weniger große Diskrepanzen bestehen können, daß es aber die subjektiven Einschätzungen sind, die im wesentlichen die Investitions- und Standortentscheidungen beeinflussen.

So könnte es sinnvoll sein, in bestimmten Bereichen der Umweltgesetzgebung eine De- bzw. Reregulierung zu prüfen, ohne allerdings Abstriche an den Zielen einer konsequenten Umweltpolitik zu machen. Grundsätzlich ist in diesem Zusammenhang zu beachten, daß die Erhaltung der natürlichen Umwelt ein eigenständiges gesellschaftliches Ziel ist und daß über umweltpolitische Erfordernisse nicht allein unter ökonomischen Kriterien entschieden werden sollte.

---

### **Bedeutung der Umwelttechnik für zukunftsfähige Entwicklung**

Es herrscht weitgehend Konsens darüber, daß gegenwärtig sowohl der Ressourcenverzehr bei den Rohstoffen als auch die Nutzung der Umwelt als Aufnahmemedium für Reststoffe deutlich über dem für eine zukunftsfähige Entwicklung zuträglichen Maße liegen. Eine drastische Reduzierung der Nutzung von Rohstoff- und Umweltressourcen auf ein zukunftsfähiges Maß allein durch technischen Fortschritt realisieren zu wollen, würde in vielen Bereichen eine technische Effizienzrevolution erfordern. Voraussichtlich werden außer intensiven Bemühungen um eine Steigerung der Ressourcen und Umwelteffizienz der Technik Veränderungen in den gegenwärtigen Lebens und Produktionsstilen

des niederländischen Parlamentes). Diese Diskussionen dienen dazu, die Problemdefinition zu verbessern und die Fragestellung auf für die politische Meinungsbildung relevante Probleme zuzuschneiden. Das Resultat dieses Prozesses ist die formale Festlegung der Projektdefinition.

#### TA-Studien

NOTA vergibt die zur Bearbeitung des Projektes nötigen Forschungsarbeiten an eine oder mehrere Forschergruppen (einschließlich Universitätsinstituten). Zur Begleitung der Forschungsaktivitäten richtet NOTA einen Beirat ein, in dem alle betroffenen Gruppen vertreten sind.

#### Workshops und Konferenzen

Workshops und Konferenzen dienen dazu, die Ergebnisse der Forschungsaktivitäten mit den Meinungen und dem Wissen von Betroffenen und Interessengruppen zu konfrontieren.

#### Berichterstattung

Auf der Grundlage der Forschungsergebnisse und der Diskussionen erstellt NOTA einen Bericht, der die wichtigsten Ergebnisse zusammenfaßt, politisch relevante Faktoren herausarbeitet und eventuell Vorschläge für politische Maßnahmen formuliert.

### NOTA's Arbeitsprogramm

Zur Zeit umfaßt das Arbeitsprogramm von NOTA Projekte aus den folgenden vier Programmen: Sustainable Development, Information und Kommunikation, Mobilität und Biologische Interventionen in Lebewesen und Ökosysteme. Gründe für die Auswahl dieser vier Felder waren ihre politische und gesellschaftliche Bedeutung und ihre Relevanz für Technikfolgenabschätzung. Zudem hat NOTA, wie bereits erwähnt, die Aufgabe der Koordination in dem kürzlich etablierten Forum für die gesellschaftliche Debatte über Wissenschaft und Technologie übernommen.

Zu den kürzlich begonnen Projekten gehören unter anderem

■ »A Treasure of Information«: Dieses Projekt befaßt sich mit den Zugangsmöglichkeiten der Öffentlichkeit zu den in der »Informationsgesellschaft« wachsenden Informationsbeständen bei Regierungsstellen.

### NOTA's organisatorische Struktur

NOTA wurde 1986 gegründet und wird vom niederländischen Ministerium für Wissenschaft und Erziehung finanziert. NOTA wird von einem neunköpfigen »Board« geleitet. Die Mitglieder des »Boards« werden von der Königlich-Niederländischen Akademie für Kunst und Wissenschaft und vom Wissenschaftlichen Rat für Regierungspolitik berufen. Die Verbindung zum Parlament wird durch eine Vorschrift im ministeriellen Gründungsdekret hergestellt, die besagt, daß das Arbeitsprogramm von NOTA nur vom Parlament in Übereinstimmung mit dem für Wissenschaftspolitik zuständigen Minister verabschiedet oder geändert werden kann. Die Themenstellungen im einzelnen werden sowohl vom Parlament als auch von der Regierung, aus der Wissenschaft und von anderen gesellschaftlichen Organisationen ange-regt.

Neben der Direktorin besteht der wissenschaftliche Mitarbeiterstab aus acht Personen aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen, die entweder als »projekt-coordinators« oder »assistants« arbeiten. Außerdem gehört zu NOTA eine »communication group«, die für nationale und internationale Öffentlichkeitsarbeit zuständig ist. Der wissenschaftliche Mitarbeiterstab wird von drei Sekretariatsmitarbeitern/innen unterstützt.

Nach einer Evaluation der Arbeit von NOTA im Jahr 1993 hat NOTA begonnen, seine Aufgaben neu zu definieren. Es ist nun NOTA's erklärtes Ziel, nicht nur innerhalb der »TA-Welt« als bedeutende Einrichtung wahrgenommen zu werden, sondern auch in der niederländischen Gesellschaft insgesamt als wichtiger Faktor in der Diskussion um Wissenschaft und Technik angesehen zu sein.

Jaap van Oss (NOTA)

■ »Privacy Debate«: Äußerungen aus Unternehmen, Stellungnahmen von Wissenschaftlern und Datenschützern, aber auch von Regierungsstellen, weisen darauf hin, daß der Schutz persönlicher Daten und der Schutz der Privatsphäre mit dem wachsenden Einsatz von Informationstechnik zum Problem wird. Das Ziel des Projektes ist es, die öffentliche Debatte über Datenschutz zu stimulieren und die Gründe für die öffentliche Sorge um dieses Thema aufzuklären.

■ »Real Costs of Transport of Persons«: Zur Zeit werden nicht alle Kosten von Verkehrssystemen dem Nutzer dieser Systeme in Rechnung gestellt. So werden allenfalls Teile der Kosten für die Verkehrsinfrastruktur, für die verkehrsbedingte Umweltverschmutzung, aber auch der Kosten, die durch Verkehrsunfälle entstehen, auf die Nutzer bzw. Verursacher umgelegt. Das Projekt dient dazu, die tatsächlichen Verkehrskosten deutlich zu machen und die Debatte über die Verkehrspolitik in Gang zu bringen.

■ »Technology Assessment and Companies in Biotechnology«: Dieses Projekt soll die Art und Weise, in der Unternehmen Entscheidungen zur Auswahl und Entwicklung neuer biotechnologischer Produkte treffen, untersuchen. Auf diesem Weg sollen Möglichkeiten einer sozialverträglichen Gestaltung der Biotechnologie ermittelt

werden. Für dieses Projekt ist das Instrument des »Constructive Technology Assessment« – Einsatz von TA schon bei der Entwicklung von Produkten – besonders wichtig.

## *Drei Strategien, den Autoverkehr zu reduzieren: eine Vorstudie*

Das TAB hat die Hauptabteilung Verkehrsforschung der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) beauftragt, zur Vorbereitung eines vom Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages im Grundsatz beschlossenen TA-Projektes »Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes sowie zur Verlagerung des Straßenverkehrs auf umweltfreundlichere Verkehrsträger« eine Vorstudie durchzuführen. Die DLR hat die Ergebnisse ihrer Untersuchung im März 1994 dem TAB vorgelegt.

Der Bericht der DLR und andere Analysen zur Verkehrsproblematik werden die Grundlage für ein Untersuchungskonzept bilden, das das TAB in Kürze dem Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung zur Beratung und Beschlußfassung vorzulegen beabsichtigt.

Im Bericht der DLR werden zunächst folgende Punkte dargestellt und diskutiert:

- Gründe für die Forderung nach Verkehrsvermeidung und -verlagerung und die damit zusammenhängende Bewertungsproblematik,
- vorliegende Untersuchungen zum Thema Verkehrsvermeidung und -verlagerung,
- bisherige Erfahrungen mit Verkehrsvermeidung und -verlagerung im Stadtverkehr und
- potentielle Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung.

Die Autoren empfehlen, statt der zahlreichen möglichen Einzelmaßnahmen einige ausgewählte Strategien zu untersuchen und einer Bewertung zu unterziehen. Den Strategien wird dann jeweils ein Bündel von Maßnahmen aus einer im Bericht aufgestellten Maßnahmenliste zugeordnet.

Vorgeschlagen werden drei Strategien, die sich in ihrer Konzeption grundlegend unterscheiden.

### **1. Preispolitische Strategie**

In dieser Strategie werden Verkehrsaktivitäten, die ungedeckte externe Kosten verursachen, besteuert oder mit Abgaben und Gebühren belegt (Internalisierung externer Kosten), um so eine optimale Preis-Mengen-Kombination zu erreichen.

Der Vorteil dieser Strategie: Preispolitische Maßnahmen orientieren sich am als gerecht empfundenen Verursacherprinzip. Sie entsprechen marktwirtschaftlichen Ordnungsprinzipien, internalisieren Wege- und externe Kosten und gewähren Wahlfreiheit der Verkehrsmittel. Sie umgehen das schwierige Problem zu beurteilen, welche Verkehrsaktivitäten nützlich oder unnötig sind und demzufolge von staatlicher Seite gefördert oder eher erschwert werden sollten.

Nachteil dieser Strategie ist, daß sich die Höhe der externen Kosten nur sehr unpräzise abschätzen läßt, Kenntnisse über differenzierte Preiselastizitäten fehlen und damit die Möglich-

keit, die Reaktionen der Verkehrsteilnehmer so genau wie eigentlich nötig zu prognostizieren. Außerdem wären die verschiedenen Bevölkerungsschichten ungleich betroffen, und die Arbeitsteilung, Produktivität sowie die internationale Wettbewerbsfähigkeit könnten gefährdet werden.

Der Strategie angemessene Maßnahmen sind zum Beispiel die Erhöhung des Mineralölsteuersatzes, Road-Pricing, Umgestaltung der Kraftfahrzeugsteuer und Schwer- und Nahverkehrsabgaben.

### **2. Regulierungsstrategie**

Die Regulierungsstrategie stützt sich in ihrer Konzeption auf das Vorsorgeprinzip. Wenn sich die externen Kosten nicht hinreichend genau abschätzen lassen, sondern sich nur ihre Existenz erkennen läßt, stehen – bei diesem gedanklichen Ansatz – nicht preispolitische Maßnahmen zur kostengerechten Anlastung im Mittelpunkt, sondern die weitestgehende Vermeidung der Schäden selbst.

Auf der Vorteilseite einer solchen Strategie steht, daß sie leicht handhabbar und leicht zu kontrollieren ist, sich problemlos in bestehende Verwaltungs- und Rechtsnormen einfügen läßt, von staatlicher Seite in der Regel nur einen geringen Finanzaufwand verlangt, den punktuell gezielten Einsatz ermöglicht und soziale Verwerfungen vermeidet.

Als Nachteile sind zu bedenken, daß staatliche Lenkungsmaßnahmen zu wirtschaftlichen Ineffizienzen führen können, die Arbeitsteilung und damit die Produktivität behindert, die internationale Wettbewerbsfähigkeit erschwert und

die Mobilität der Faktor- und Gütermärkte vermindert wird.

Umsetzungsformen, die dieser Strategie adäquat wären, sind zum Beispiel Grenzwerte zur Beschränkung von Lärm, von Kraftstoffver-

## *Diskursive Verfahren der Technikfolgen-Abschätzung*

**Für den Arbeitsbereich »Konzepte und Methoden« hat sich das TAB für die nächste Zeit zwei Themenfelder vorgenommen. Zum einen soll der Arbeitsweise und Organisationsform anderer parlamentarischer TA-Einrichtungen vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Konkrete Arbeiten hierzu befinden sich noch in der Planung. Gedacht wird etwa an die Bedeutung und Umsetzung des TA-Postulates »Partizipation« in den Projekten der verschiedenen TA-Büros. Konkretere Schritte sind für den anderen Arbeitsschwerpunkt »TA und Diskurs« bereits unternommen worden.**

Eine zweite Gruppe von Wissenschaftlern verzichtet bei ihren ersten klinischen Gentherapieversuchen auf die Verwendung von viralen und retroviralen Vektoren. Sie erprobt nicht-virale Methoden des Gentransfers. Dadurch wird versucht, Sicherheitsproblemen bei der Verwendung von Viren aus dem Weg zu gehen, wenn die Gentherapie mit den gewählten Methoden erfolgreich ist.

Eine weitere Gruppe von Forschern fordert, vor einer Anwendung gentherapeutischer Methoden in vivo zuerst die Regulation der neuen Gene im Körper von Patienten wirksam beeinflussen zu können. Auch seien zuvor die Probleme mit dem Einbau von Genen ausschließlich in die dafür bestimmten Zellen des Patienten (Gewebespezifität) und gezielt an vorherbestimmbare Genorte auf der Erbsubstanz (Problem der Insertionsmutagenese) zu klären. Für zur Zeit vertretbar halten die Wissenschaftler daher höchstens Gentherapieversuche ex vivo.

Andere lehnen die Verwendung von viralen und insbesondere retroviralen Vektoren aus Sicherheitsgründen entschieden ab. Außerdem plädieren sie nicht zuletzt vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Gefahren dafür, die Entwicklung gentherapeutischer Methoden – wenn überhaupt – nur für wenige schwere und nur für solche Krankheiten zuzulassen, für die es keine Behandlungsalternativen gibt.

Von der Beurteilung der Sicherheit bisher entwickelter und bereits in der Erprobung befindlicher Systeme des Gentransfers für die Patienten und die sie umgebenden Menschen hängt die Notwendigkeit weiterer gesetzlicher Regelungen der Gentherapie ab. Vor dem Hintergrund der hier vorliegenden Diskussion der Sicherheit gentherapeutischer Methoden plant das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag in seinem nächsten Bericht zum Monitoring-Thema Gentherapie, die politisch-rechtliche Kontroverse um die Regelung gentherapeutischer Behandlungen und die Regelpaxis in anderen Ländern darzustellen. ■

Der Begriff »Diskurs« und die Betonung der Notwendigkeit des Einsatzes diskursiver Verfahren bei der Technikfolgen-Abschätzung gewinnen in konzeptionellen TA-Überlegungen in letzter Zeit an Bedeutung. Die TA-Akademie Baden-Württemberg hat beispielsweise eine eigene Abteilung eingerichtet, die öffentliche TA-Diskurse initiieren soll. Das WZB hat kürzlich ein vom BMFT gefördertes diskursives TA-Verfahren zu gentechnisch hergestellten herbizid-resistenten Nutzpflanzen abgeschlossen, an dem Vertreter aus Wissenschaft, Industrie und Umweltgruppen beteiligt waren.

Zusammen mit AFAS, Karlsruhe, und der TA-Akademie des Landes Baden Württemberg bereitet das TAB zur Zeit einen Workshop vor, auf dem Erfahrungen aus verschiedenen diskursiver TA-Projekten vorgestellt werden und verglichen werden sollen. Der Begriff TA-Diskurs ist dabei weit gefaßt: Er reicht von Mediationsverfahren bei kommunalen oder regionalen Planungsvorhaben bis hin zur Arbeit von Ethik-Kommissionen.

Überlegungen eher theoretischer Art zum Thema »TA und Diskurs« liegen als TAB-Diskussionspapier Nr. 6 vor. Das Diskussionspapier mit dem Titel »Diskurse über Technik: Technikkontroversen und Technikfolgen-Abschätzung als Erscheinungen „reflexiver Modernisierung“« versucht, die konzeptionelle Debatte über TA und Diskurs an die aktuelle soziologische Diskussion über die Bedeutung von Risiko- und Technik-Kontroversen in modernen Gesellschaften anzuschließen. ■

## *Kann Biotechnologie die drängendsten Probleme in der »Dritten Welt« lösen helfen?*

Vom TAB wurde im November 1993 ein Konzept zu diesem TA-Vorhaben erstellt und mit den Berichterstatlern/innen für das Projekt diskutiert. Im Februar 1994 haben der zuständige Fachausschuß im Bundestag (Ausschuß für wirtschaftliche Zusammenarbeit) und der Forschungsausschuß die Konzeption verabschiedet. Eine im Vorfeld beauftragte Überblicksstudie über die Thematik liegt dem TAB bereits vor. Alle weiteren Unteraufträge zu Teilaspekten des Projektes sind vergeben und werden in Kürze abgeschlossen sein.

### **Das Konzept**

Der Untersuchung liegt die Frage zugrunde, ob, und wenn ja, welchen Beitrag moderne Biotechnologie zur Lösung der drängendsten Probleme in den sogenannten Entwicklungsländern – Armut, unzureichende Ernährung, schlechte gesundheitliche Versorgung – leisten kann, und welche Schwierigkeiten auf der anderen Seite mit der Entwicklung, der Implementation und dem Einsatz solcher Technologien verbunden sind. Aufgaben und Ziele des TA-Projektes lassen sich wie folgt skizzieren:

- Darstellung des Forschungsstandes, der Entwicklung und der Anwendungsmöglichkeiten moderner Biotechnologie,
- Einschätzung der möglichen positiven und negativen Folgen moderner Biotechnologie,
- Erarbeitung eines entwicklungspolitischen Rahmens für den Aufbau, die Implementation und die Anwendung moderner Biotechnologie.

### *Fünf Fragestellungen stehen im Zentrum der Untersuchung*

Welche Auswirkungen hat moderne Biotechnologie

- auf die Bereiche Landwirtschaft und Nahrungsmittelverarbeitung,
- auf den Bereich Gesundheitsversorgung und den pharmazeutischen Sektor,
- auf die Arbeits- und Lebensbedingungen, vor allem der Frauen in Entwicklungsländern,
- auf die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Industrie- und Entwicklungsländern,
- im Bereich internationaler Regelungen?

### **Definition von Biotechnologie**

In der TA-Studie wird Biotechnologie sehr breit gefaßt. So zählen dazu alle Prozesse der Transformation von erneuerbaren Rohmaterialien sowie Produktionsprozesse, bei denen Zellkulturen aus Mikroorganismen, Pflanzen oder Tieren verwendet werden. Um die Chancen und Risiken der Biotechnologie für Entwicklungsländer einschätzen zu können, müssen die verschiedenen Verfahren, von klassisch-traditionellen Methoden bis hin zu den neuen gentechnologischen Verfahren (»genetic engineering«), betrachtet werden.

Eine erste Überblicksstudie liegt dem TAB bereits vor. Sie faßt den derzeitigen Stand der Diskussion zum Thema Biotechnologie und »Dritte Welt« zusammen und formuliert Prioritäten für die weitere Entwicklungszusammenarbeit und die Evaluierung dieser Technologie.

### **Differenzierte Evaluierung ist notwendig**

Eine sinnvolle Abschätzung der Möglichkeiten und Konsequenzen der Biotechnologie sollte nicht nur die große Vielfalt der Techniken berücksichtigen, sondern auch die unterschiedlichen Voraussetzungen, unter denen die Verfahren in den einzelnen Entwicklungsländern aufgebaut und angewandt werden können. Innerhalb der Länder wiederum müssen die Folgen auf die verschiedenen sozialen und ökonomischen Gruppen in die Bewertung eingehen, zum Beispiel die Hersteller-, Verarbeiter- und Verbraucher/innen.

Im allgemeinen liegt der Schwerpunkt der Biotechnologie-Politik in Entwicklungsländern auf dem landwirtschaftlichen Sektor, indem sie zum Beispiel anstreben, die Selbstversorgung mit Lebensmitteln zu verbessern oder das Spektrum des Exportangebots bei den Agrarerzeugnissen zu erweitern.

### **Mehr oder weniger Arbeit durch Biotechnologie?**

Die Biotechnologie wird unterschiedliche Auswirkungen auf die Beschäftigungslage in den Ländern und auf die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppierungen innerhalb eines Landes haben. Ein Ziel ist, die Anwendung biotechnologischer Verfahren nicht nur auf die

Steigerung der Produktivität auszurichten, sondern so zu konzipieren, daß sich die Beschäftigungschancen für die Bevölkerung verbessern. Den einzelnen Nationen wird es jedoch vermut-

Monitoring: Gentherapie

## *Perspektiven gentherapeutischer Heilmethoden: eine erste Risiko-Nutzen-Analyse*

giepolitischen Fragen diskutiert werden sollen (voraussichtlicher Termin: 26. – 28. Oktober 1994). Weiterhin werden aber die wissenschaftlichen Versuche der Aufklärung von Strukturen und Ursachen von Technikkontroversen zu beobachten und auszuwerten sein, wie auch schließlich das eigentliche Monitoring der gesellschaftlichen Wahrnehmung und Thematisierung neuer Technologien als langfristige Aufgabe zu verfolgen wäre. Für die weitere Arbeit im Monitoring-Projekt ergeben sich damit drei Aufgabenbereiche:

- Strukturen und Ursachen von Technikkontroversen: Auswertung des Ertrages der sozialwissenschaftlichen Forschung.
- Ansätze zur Gestaltung von Technikkontroversen: Beobachtung und Untersuchung von neuen Konzepten und praktischen Versuchen.
- Aktuelle Technikkontroversen und öffentliche Meinung: Identifizierung neuer Themen und Konfliktfelder als langfristige Aufgabe des TAB.

**In Fortführung des TAB-Projektes »Genomanalyse – Chancen und Risiken genetischer Diagnostik« beauftragte der Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgen-Abschätzung das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) im Rahmen des Arbeitsbereiches »Monitoring« mit der Bearbeitung des Themas Gentherapie. Ziel ist die Beobachtung der Entwicklung und des Einsatzes der Gentherapie im naturwissenschaftlich-medizinischen Bereich. Außerdem sollen die gesellschaftliche Thematisierung der Gentherapie und die politische Debatte um die rechtlichen Regelungen verfolgt werden. Im Mai 1994 wurde im Rahmen dieses Monitoring-Projektes der erste Bericht vorgelegt (TAB-Arbeitsbericht Nr. 25). Gemäß der Themenstellung liegt sein Schwerpunkt auf der Darstellung der aktuellen Fortschritte und Probleme der Entwicklung der Gentherapie im Bereich der Naturwissenschaften und Medizin. Der Einfluß der breiten Nutzung gentherapeutischer Methoden auf die gesellschaftliche Entwicklung sowie die politische Debatte um rechtliche Regelungen der Gentherapie werden in diesem Bericht nur cursorisch angesprochen und sind gegebenenfalls Themen weiterer Berichte. Im folgenden wird eine Zusammenfassung des ersten Berichtes zu naturwissenschaftlich-medizinischen Problemen der Gentherapie gegeben.**

### **Therapie von Genen – Therapie mit Genen**

Bei der Gentherapie werden Gene in den Körper des Patienten eingebracht. Sie können zum einen Fehlfunktionen von Genen des Patienten abschalten, ersetzen oder durch funktionsfähige Genprodukte ergänzen (Therapie von Genen). Zum anderen kann die Gentherapie aber auch zur Bekämpfung von Krankheitssymptomen eingesetzt werden, wobei die Produktion eines therapeutisch wirksamen Stoffes in den Körper des Patienten verlegt wird (Therapie mit Genen). Ursprünglich wurde versucht mit gentherapeutischen Methoden vor allem Erbkrankheiten zu heilen, die auf der Fehlfunktion eines einzigen Genes beruhen wie bei der erblichen Adenosin-Desaminase-Defizienz (ADA-Defizienz). Inzwischen werden aber auch gentherapeutische Heilversuche gegen weit verbreitete Krankheiten wie Krebs und AIDS erprobt, für die nicht der Defekt eines einzigen Gens ursächlich ist. Auch an die Anwendung gentherapeutischer Behandlungen gegen Erkrankungen, die noch nicht ausgebrochen sind, für die es aber eine genetische Veranlagung (Disposition) gibt, werden bereits diskutiert und von einigen Forschern als das wichtigste Anwendungsgebiet gentherapeutischer Behandlungen in der Zukunft gesehen.

### **Diskussion um rechtliche Regelung**

Im Gegensatz zu den oben beschriebenen gentherapeutischen Veränderungen von Körperzellen (Somazellen), die nicht an die Nachkommen der Patienten weitergegeben werden, würden Veränderungen von Fortpflanzungszellen des Menschen (Keimbahnzellen) vererbt werden. Da Keimbahntherapien an Menschen – neben ethischen Problemen bei Experimenten mit menschlichen Embryonen – ein Tor zur Menschengründung und zu Verbesserungsversuchen des Genpools ganzer Bevölkerungsgruppen (Eugenik) öffnen könnte, wurde die Keimbahntherapie in Deutschland 1990 durch das Embryonenschutzgesetz verboten. Inzwischen wurde die Diskussion um die Notwendigkeit spezifischer gesetzlicher Regelungen auch für die somatische Gentherapie aufgenommen. Da die Zuständigkeit für entsprechende gesetzliche Regelungen in Deutschland in den Kompetenzbereich der Länder fällt, regte der Bundesrat im Oktober 1992 an, prüfen zu lassen, inwieweit bestehende gesetzliche Regelungen ausreichend sind, um gentherapeutische Behandlungen abzudecken. Die Bundesregierung hat diesen Be-

## *Europäische Umweltnormen: Absenkung des Umweltschutzniveaus oder neue Chancen für eine proaktive Umweltpolitik?*

wenigen Ländern sind rechtliche Regelungen der Sicherheitsfrage in Vorbereitung.

### **Die Betroffenen müssen beteiligt werden**

Die Überblicksstudie wurde in ganz Europa an insgesamt achtzig Einrichtungen (aus dem Nichtregierungs-, Verwaltungs-, wissenschaftlichen und industriellen Bereich) verteilt, die im Themenfeld Biotechnologie und Dritte Welt aktiv sind. Diese Institutionen wurden aufgefordert, Ergebnisse und Einschätzungen der Studie kritisch zu kommentieren.

Um Partizipation vor allem auch der Betroffenen in den Entwicklungsländern zu ermöglichen und dadurch den Rahmen für einen möglichst breit angelegten Diskurs zu schaffen, versucht das TAB derzeit, weltweit mit Organisationen Kontakte aufzubauen, die in Entwicklungsländern mit dem Thema Biotechnologie befaßt sind. So wurden an circa hundert verschiedene Einrichtungen und Gruppierungen Fragebögen verschickt mit der Bitte, über eventuelle biotechnologische Aktivitäten in ihrem Land zu berichten, deren Nutzen, Effektivität und Akzeptanz einzuschätzen und anzugeben, welche Forderungen und Vorstellungen sie in bezug auf den Umgang damit haben.

Das TAB hält es in diesem Projekt für besonders vordringlich, bei der Frage nach einem sinnvollen Einsatz der Biotechnologie in und für Entwicklungsländer Vertreter/innen aus öffentlichen, wissenschaftlichen sowie industriellen Einrichtungen und von verschiedenen gesellschaftlich relevanten Gruppen aus den betroffenen Ländern an der Diskussion zu beteiligen. ■

**Wichtige Entscheidungen der Umwelt- und Technologiepolitik fallen zunehmend in Brüssel. Dies ist eine zwingende Folge des europäischen Einigungsprozesses. Ist es aber zwangsläufig, daß die Verlagerung ehemals nationaler Entscheidungskompetenzen auf EU-Ebene einhergeht mit einer Absenkung des bestehenden nationalen Umweltschutzniveaus? Ist eine solche Tendenz im Falle der Europäischen Normung, die zunehmend die nationalen Normungsprozesse und -institutionen ersetzt, zu erwarten? Wird es Kompromisse auf kleinstem gemeinsamen Nenner geben – zu Lasten der Umwelt, der Sicherheit, der Konsumenten? Oder bieten sich gerade hier neue Chancen für eine Integration von Umweltschutzaspekten in Produkte und Verfahren und damit für eine proaktive Umweltpolitik? Schließlich: Welches sind die der nationalen Politik und dem nationalen Gesetzgeber verbleibenden Handlungsspielräume? Solche Fragen waren Ausgangspunkt eines Auftrags, den der Ausschuß für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit an das TAB vergeben hat, das Thema »Möglichkeiten und Probleme bei der Verfolgung und Sicherung nationaler und EG-weiter Umweltschutzziele im Rahmen der Europäischen Normung« zu bearbeiten.**

Damit wird auf die zunehmende Bedeutung europäischer Normen für die Qualität, Sicherheit und Umweltrelevanz reagiert, die vor allem Produkte und Anlagen betreffen. Mit der Abkehr der EU vom Ziel einer umfassenden Rechtsangleichung nationaler Vorschriften auf Gesetzesebene und der Einführung der sogenannten »Neuen Konzeption« hat die Europäische Normung ausschlaggebende Bedeutung für die technische Harmonisierung in Europa gewonnen. Umweltrelevante Richtlinien aus Brüssel legen nur noch in allgemeiner Form die Anforderungen an Produkte, Anlagen und Verfahren fest. Diese werden dann durch technische Normen konkretisiert. Die ausführenden Institutionen dafür sind die (privaten) Europäischen Normungsorganisationen CEN und CENELEC. An die Richtlinien und Normen müssen sich alle Mitgliedsländer halten. Die eigentlichen Normungsprozesse und ihre Resultate sind damit dem gestaltenden Einfluß der Politik weitgehend entzogen. Dies hat angesichts der Bedeutung, die die Normung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt hat, häufig zu der Frage geführt, ob die Politik nicht stärker als bisher ihrer Verantwortung gerecht werden müsse.

Mittlerweile ist die erste Phase des Projektes beendet. Das TAB hat einen internen Bericht vorgelegt, der die Ergebnisse der bisherigen Arbeit enthält inklusive eines Vorschlags, wie das Projekt fortgeführt werden kann.

### **Ergebnisse der ersten Projektphase**

In seiner Berichterstattung hat das TAB – außer einer kompakten Darstellung der nationalen und supranationalen Normungsprozesse – die folgenden Aspekte herausgearbeitet:

■ Europaweit geltende Normen haben eine überragende und teilweise zu wenig beachtete

*Den durchgängig technikfeindlichen Deutschen gibt es kaum*

**Als Einstieg in die Monitoringaktivitäten zum Thema »Technik-Kontroversen« hat das TAB einen ersten Sachstandsbericht vorgelegt, der sich mit der gerade in der gegenwärtigen Standort-Debatte häufig vorgebrachten Rede von einer vermeintlichen Technikfeindlichkeit der deutschen Öffentlichkeit befaßt (TAB-Arbeitbericht Nr. 24). Der Bericht, der auf zwei umfangreichen Gutachten zu den Ergebnissen einschlägiger Meinungsumfragen und Medienuntersuchungen basiert, kommt zu dem Ergebnis, daß es zu einfach wäre, Probleme mit der Technikakzeptanz auf eine zunehmende Technikfeindlichkeit vor allem in der deutschen Öffentlichkeit zurückzuführen.**

**Zusammengefaßte Ergebnisse des Monitorings**

Aus Meinungsumfragen ergibt sich, daß die Bevölkerung der modernen Technik im allgemeinen nicht überwiegend negativ gegenübersteht. Der »Technikfeind« ist eine äußerst seltene »Spezies«.

Das Bild der Bevölkerung von der modernen Technik ist durchaus differenziert und nicht eindimensional negativ. Es werden sowohl positive als auch negative Folgen der Nutzung moderner Technologien gesehen, und die Bewertung ist je nach Technologie und Anwendungsfeld unterschiedlich.

Vor allem die Bedeutung der Technik für die wirtschaftliche Entwicklung wird von den Befragten hoch bewertet, ohne daß allerdings Probleme wie Arbeitsplatzverlust und Streß ausgeblendet werden.

Die Medienberichterstattung über Technik ist besser als ihr Ruf. Zwar lassen sich – gemessen an den Standards von Technikexperten – Mängel bei der Übersetzung von Expertenwissen feststellen, insgesamt aber bilden die Medien in der Regel politische Debatten über neue Technologien korrekt und ausgewogen ab.

**Einstellung der Bevölkerung ist ambivalent**

Auf der Grundlage einer Vielzahl mittlerweile vorliegender Meinungsumfragen zum Thema Technik läßt sich – trotz manchmal widersprüchlicher Ergebnisse im einzelnen – zeigen, daß zwar seit den sechziger Jahren die Zahl von positiven Bewertungen des »technischen Fortschritts« abnimmt. Dennoch überwiegt in keiner Umfrage die »technikfeindliche« Position. Seit Anfang der achtziger Jahre ist eine leichte Tendenz zu positiveren Urteilen feststellbar, die allerdings in den letzten beiden Jahren wieder etwas verflacht, ohne daß man deshalb von einer Trendwende sprechen könnte. Eine – wenn man so will – überwiegende »Technikfreundlichkeit« der sechziger Jahre wird nicht durch eine überwiegende »Technikfeindlichkeit«, sondern durch eine Neigung zu eher unentschiedenen oder abwägenden Urteilen abgelöst. Insgesamt läßt sich aus zahlreichen Umfragen als gesichertes Ergebnis festhalten, daß die Bundesdeutschen dazu tendieren, der Technik ambivalent gegenüberzustehen.

Die Bewertung der Technik durch die Bevölkerung kann als durchaus differenziert bezeich-

net werden. Die Urteile variieren stark, je nach Technologie: Großtechnologien werden in der Regel etwas negativer bewertet als alltagsnahe Technik. Außerdem sind die Meinungen je nach Anwendungsfeld oder dem Zweck der Nutzung einer Technologie unterschiedlich. Technik in der Medizin beispielsweise wird überaus positiv bewertet.

**Bewußtsein über positive und negative Technikfolgen**

Festzustellen ist auch, daß meist sowohl positive als auch negative Konsequenzen des technischen Fortschritts gesehen werden. So steht eine weitverbreitete Furcht vor Arbeitsplatzverlust infolge der technischen Entwicklung neben einem ausgeprägten Bewußtsein von der wirtschaftlichen Bedeutung der modernen Technik. Der Meinung »Technik sichert die Wettbewerbsfähigkeit unserer Volkswirtschaft« stimmten 1992 in einer repräsentativen Umfrage 95 Prozent der Befragten zu. Versucht man, die Urteile über verschiedene Technologien und Anwendungsfelder zusammenzufassen, so läßt sich sagen, daß es »den Technikfeind«, der Technik konsistent negativ beurteilt, kaum gibt.

**Die größten Bedenken: Sorge um Arbeitsplätze und Umwelt**

Deutlich machen Umfragen, daß der Zustand der natürlichen Umwelt für die Bevölkerung eines der wesentlichen Probleme in den letzten Jahren ist. Zusammen mit der Sorge um Arbeitsplätze werden bei entsprechenden Umfragen Umweltprobleme immer an erster

## *Starke Dynamik sich entwickelnder Militärpotentiale macht präventive Rüstungskontrolle notwendig*

Dieses Projekt des TAB wurde durch den Unterausschuß für Abrüstung und Rüstungskontrolle initiiert. Ausgangspunkt war unter anderem die problematische Situation, daß Rüstungskontrolle zunehmend mit schwer kalkulierbaren Resultaten und nicht beabsichtigten Folgen von hochtechnisierter Rüstung konfrontiert ist. Quantitativ überdimensionale Militärpotentiale, Rüstungsungleichgewichte und riskante Rüstungswettläufe sind aber nur begrenzt zu kontrollieren und durch politische Regimes zu stabilisieren. Die Dynamik dieser Entwicklungen zeigt, daß die Politik in den meisten Fällen allenfalls ex post und kompensierend eine labile Stabilität im Schatten der Drohung von technisch immer perfekteren Waffensystemen erreichen kann. Erfolge bei der quantitativen Beschränkung stehen Mißerfolge bei der Begrenzung qualitativer Rüstungsdynamik gegenüber.

Am Ende des Ost-West-Konfliktes und der Konfrontation hochgerüsteter Militärblöcke mit einer nunmehr diffusen und facettenreichen Sicherheits- und Bedrohungslage steht die Rüstungskontrollpolitik an einem Scheideweg. Ohne das strukturierende Prinzip der Bipolarität und durch die Vielzahl der Akteure mit ihren verschiedenen, sich verändernden Sicherheitsinteressen stellt sich Rüstungskontrollpolitik als immer komplexere Aufgabe dar. Diese ist nur noch bedingt mit dem klassischen Instrumentarium zu bewältigen.

Hier setzt die Idee einer präventiven Rüstungskontrolle an. Ihr Ziel müßte es sein, bereits frühzeitig auf der Grundlage von möglichst konsensfähigen außen- und sicherheitspolitischen Zielen und anhand spezifischer Kriterien die Folgen der Entwicklung bestimmter militärisch relevanter Forschung und Technologie (F&T) für Stabilität und Sicherheit beurteilbar zu machen. Auf der anderen Seite muß dafür Sorge getragen werden, daß die Freiheit von Forschung und Wissenschaft nicht unnötig eingeschränkt, legitimen Sicherheitsinteressen weiterhin Rechnung getragen sowie die technologische Kompetenz und Wettbewerbsfähigkeit nicht unangemessen beeinträchtigt wird.

### **Konzeptionelle und methodische Grundlagen müßten entwickelt werden**

Ein solches politisches Konzept benötigt aber eine konzeptionelle und methodische Basis sowie entsprechende nationale und internationale Instrumente. Das TAB-Projekt sollte zunächst diese Grundlagen, also die Methodik und das Instrumentarium präventiver Rüstungskontrolle, näher ausleuchten, Forschungsbedarf identifizieren und zur Diskussion stellen.

Das TAB hat nach Beendigung einer ersten Untersuchungsphase und intensiven Diskussionen mit Abgeordneten und Experten einen internen Zwischenbericht vorgelegt. Er wurde unter anderem auf einer Sitzung des Unterausschusses Abrüstung und Rüstungskontrolle am 9.3.1994 ausführlich erörtert. Dabei wurde herausgearbeitet, daß es TA-Bedarf vor allem in zwei Themenbereichen gibt:

- Entwicklung einer Methodik für die Analyse und Bewertung militärisch relevanter F&T.
- Analyse und Beurteilung von Institutionen und Verfahren einer präventiven Rüstungskontrollpolitik.

### **Wie läßt sich militärisch relevante Forschung und Technik evaluieren?**

Im Bereich der Methodik sind zwei Fragestellungen von besonderem Interesse:

- Ist die (Förderung der) Entwicklung bestimmter Technologien und/oder ihre militärisch funktionale Anwendung kompatibel mit den bestehenden oder angestrebten sicherheitspolitischen Grundsätzen und vice versa?
- Welche Kriterien können definiert und angewandt werden, um eine solche Abschätzung und Bewertung durchzuführen?

Ansätze und Methoden, die eine präventive Rüstungskontrollpolitik auf ein solides Fundament stellen würden, sind nur unzureichend entwickelt. Zwar gibt es wissenschaftliche und politische Erfahrungen mit Arms-Control-Impact-Statements in den USA, die pflichtgemäß von der Exekutive ausgeführt werden. Sie sollen Auswirkungen von Rüstungsvorhaben auf die Rüstungskontrolle analysieren. Auch das Office of Technology Assessment (OTA) und der Congressional Research Service (CRS) haben für die Legislative Folgenabschätzungen mit rüstungskontrollpolitischen Fragestellungen, zum Beispiel zu SDI, vorgenommen.

Neben wissenschaftlichen Analysen von Fallbeispielen gibt es auch Überlegungen zu einer Methodologie für die Abschätzung und Bewertung militärisch relevanter Technologie, die von

der Niederländischen Organisation für TA (NOTA) stammen. Dennoch gilt, daß Rüstungstechnikfolgen-Forschung als wissenschaftliches, und präventive Rüstungskontrolle als politisches Konzept noch weitgehend Neuland sind.

Es wären deshalb Grundsatzfragen einer Methodik der Analyse und Bewertung militärisch relevanter F&T zu klären und beispielhaft Analyse- und Bewertungsprozesse in ausgewählten Technologiebereichen vorzunehmen.

### High-Tech statt Massenvernichtungswaffen

Geht man davon aus, daß das zukünftige Abschreckungssystem stark konventionell geprägt sein wird, empfiehlt sich, die Auswahl zu untersuchender Technologien in diesem Bereich anzusetzen. Dies trüge auch einem allgemein erkennbaren Trend Rechnung, daß militärische Fähigkeiten zunehmend auf High-Tech statt wie früher auf Massenvernichtungswaffen basieren.

Innerhalb konventioneller militärischer Technologien kommt den Informations- und Kommunikations-Technologien überragende Bedeutung zu. Vor diesem Hintergrund ist daher schon der Begriff »Informationskrieg« geprägt worden. Ein weiterer High-Tech-Sektor, der wachsende Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist der der Neuen Werkstoffe. Deshalb bietet sich dieses Technikfeld als vertiefend zu behandelnder Untersuchungsgegenstand an.

Analysiert werden sollten aber auch solche technologischen Trends, die als unterstützenswert im Rahmen eines kollektiven Sicherheitssystems in Europa oder zur Verwendung als nationale technische Mittel gelten, zum Beispiel die Möglichkeiten von Sensorik, Optoelektronik

und Datenverarbeitung für Krisenprävention und -management beziehungsweise kooperative Verifikation.

### Institutionelle Abstützung der präventiven Rüstungskontrolle notwendig

Eine Methodik zu entwickeln, die militärisch relevante Forschung und Entwicklung analysieren und bewertbar machen würde, wäre kein Selbstzweck. Sie diene dem Ziel, politischen Entscheidungsträgern größere Klarheit über die rüstungskontrollpolitische Relevanz bestimmter technologischer Trends zu verschaffen. Dadurch könnten Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozesse auf eine breitere Basis gestellt werden. Insofern zielt die Analyse militärisch relevanter F&T grob gesprochen auf die

- technologie- und rüstungskontrollpolitische Gestaltung der Rahmenbedingungen und Zielsetzungen von F&T (national) und auf
- Rüstungskontrollinitiativen (international).

Da solche Prozesse einer politischen Abstützung bedürfen, sind entsprechende Institutionen und Verfahren von ausschlaggebender Bedeutung. Aufgabe einer vertiefenden Untersuchung hierzu wäre es, institutionelle und verfahrensmäßige Formen präventiver Rüstungskontrolle zu analysieren und vor allem auf ihre politische Machbarkeit hin zu prüfen. Dabei ist zu differenzieren etwa zwischen Maßnahmen im nationalen, regionalen, und globalen Rahmen. Zu berücksichtigen sind auch die Strukturen, innerhalb derer Entscheidungen über militärisch rele-

vante F&T getroffen werden, und die Leitbilder auf nationaler wie auf supranationaler Ebene, die diesen Prozeß beeinflussen.

Ziel eines TA-Prozesses wäre insgesamt, den noch relativ unbekanntem Bereich der »Präventiven Rüstungskontrolle« systematisch zu erschließen sowie Anstöße zu geben und Grundlagen zu liefern für weitere Diskussionen über die Methodik und ein mögliches Politikfeld »Präventive Rüstungskontrolle«.

Sowohl der Unterausschuß Abrüstung und Rüstungskontrolle als auch der Forschungsausschuß befassen sich augenblicklich mit den ersten Resultaten und weiteren Perspektiven dieses TA-Projektes. ■

## Wie sich einheimische Energiequellen im Europäischen Binnenmarkt sichern lassen

**Der zweite Bericht zum Energiemonitoring beschäftigt sich mit der Sicherung einheimischer Energiequellen im Europäischen Binnenmarkt. In einem Gutachten, das das Institut für Europäische Umweltpolitik erarbeitet hat, wird die Energiepolitik Deutschlands, Dänemarks, Frankreichs, Großbritanniens und Spaniens vergleichend untersucht. Einen großen Stellenwert hat dabei die Diskussion über verschiedene Formen der Subventionspolitik und andere Maßnahmen, die die Nutzung einheimischer Energiequellen gewährleisten würden.**

Im TAB-Arbeitsbericht Nr. 23 wird aufgezeigt, daß gegenwärtig in den untersuchten Mitgliedsländern der EU stark divergierende energiepolitische und energiewirtschaftliche Strukturen existieren. In Anbetracht der unterschiedlichen strukturellen Gegebenheiten zwischen den Mitgliedsländern stellt sich die Frage, ob sich eine europäische Energiepolitik verwirklichen läßt. Im Bericht wird darauf hingewiesen, daß im Energiebinnenmarkt einerseits eine Annäherung der energiewirtschaftlichen und politischen Strukturen der Mitgliedstaaten oder andererseits lediglich eine Anpassung der Nahtstellen zwischen den energiewirtschaftlichen und -politischen Strukturen erfolgen könnte. Die Ergebnisse aus dem Vergleich der Länderberichte lassen vermuten, daß sich die erste Alternative derzeit nicht durchsetzen läßt, weil eine Annäherung aufgrund der großen Unterschiede in den Energiepolitiken nur langfristig möglich ist. Folglich erscheint eine gemeinsame Energiepolitik nur durch eine Anpassung der Nahtstellen zwischen den energiewirtschaftlichen und -politischen Strukturen der Mitgliedstaaten in näherer Zukunft realisierbar. Die Konsequenz für die Mitgliedstaaten besteht darin, die nationalen Energiepolitiken kurz- und langfristig in eine europäische Energiepolitik zu integrieren. Kurzfristig müßte dies bedeuten, daß nationale Maßnahmen, die mit dem Ziel des Binnenmarktes für Energiequellen nicht im Einklang stehen, revidiert werden.

### **Energiewirtschaft muß sich dem europäischen Wettbewerb öffnen**

Eine direkte Folge der Vollendung des Binnenmarktes besteht darin, daß eine Politik der Versorgungssicherheit nicht mehr auf der Ebene eines Mitgliedstaates, sondern auf der europäischen Ebene zu lokalisieren ist. Für den Energieträger Kohle folgt daraus, daß eine Beschränkung der Förderkapazitäten auf die wirtschaftlichen Kohleförderkapazitäten der EU unumgänglich ist. Für die Energieträger Gas und Öl folgt daraus, daß sie für die Versorgungssicherheit auf der europäischen Ebene eingesetzt werden können.

Langfristig würde dies bedeuten, daß nationale Maßnahmen lediglich in Abhängigkeit von der Vereinheitlichung der energiewirtschaftlichen und -politischen Strukturen getroffen werden könnten, und daß die Energiewirtschaft sich dem europäischen Wettbewerb öffnen muß. Daraus folgt allerdings nicht notwendigerweise, daß die europäische Energiepolitik sich auf Wettbewerbsaufsicht in Bezug auf die Energiewirtschaft reduziert. Vielmehr wird auch der Gestaltungsspielraum für energiepolitische Maßnahmen auf der europäischen Ebenen definiert werden.

### **Erdgasmarkt ist beispielhaft für eine Liberalisierung der Energiepolitik**

Diese Entwicklung zeigt sich möglicherweise am ehesten beim Energieträger Erdgas. So wird vor allem der Erdgasmarkt beispielhaft für eine Liberalisierung der Energiepolitiken und der Bildung eines

Energiebinnenmarktes stehen. Dabei stellen die Vorschläge der Kommission über einen Energiebinnenmarkt für Erdgas den ersten Schritt für diese Umstrukturierung dar. Ein Ausbau des Leitungsnetzes für die Erdgasversorgung und die Gestaltung der Erdgaspolitik auf europäischer Ebene würde nicht nur die Versorgungssicherheit erhöhen, sondern auch einen Wohlfahrtsgewinn insgesamt darstellen, da eine Liberalisierung des Erdgasmarktes effizienzsteigernd wirkt. Zudem wird die Erdgasnachfrage in den kommenden Jahren einen starken Anstieg verzeichnen, da Erdgas als sauberer Energieträger gilt.

Schließlich gehört zu den vorrangigen Zielen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft im zweiten Halbjahr 1994 unter anderem die Schaffung eines Binnenmarktes für Energie. Dabei sollte auch beachtet werden, daß die Bildung eines Energiebinnenmarktes eine Chance bietet, die Energiemärkte unter Einbezug umweltpolitischer Aspekte umzugestalten.

Insgesamt bilden die Maßnahmen zur Schaffung europäischer Energienetze einen wesentlichen Beitrag zur Verwirklichung der Europäischen Union. Der erste und der zweite Energiemonitoringbericht des TAB stellt Hintergründe und Entwicklungslinien eines gemeinsamen Energiemarktes dar. Dabei wird darauf Wert gelegt, den Zusammenhang zwischen Energie- und Umweltpolitik zu entwickeln. ■

Bedeutung für eine expandierende Wirtschaft ebenso wie für das Umweltrecht. Bedeutsam ist ferner die Rolle, die Normen für eine aktive und ökologisch orientierte Technik- und Umweltpolitik spielen könnten, wenn die Voraussetzungen dafür erfüllt sind. Dies ist eine politische Herausforderung ersten Ranges.

■ Eine Schwachstellenanalyse der Normung in Deutschland zeigt, daß Besorgnisse ernst zu nehmen sind, öffentliche Interessen würden zwar formal berücksichtigt, könnten aber nicht tatsächlich auf die Normung Einfluß nehmen. Auch sind Bedenken angebracht, ob die bisher praktizierten Ansätze, den Umweltgedanken verstärkt in die Normung zu integrieren, ausreichen. Wenn man nationale Umweltschutzziele in die Europäische Normung einbringen will, wäre eine Stärkung von Umweltschutzinteressen angeraten. Hier besteht Handlungsbedarf.

■ Die für die Europäische Normung vorgenommene Analyse zeigt teils ähnliche, teils weitergehende Probleme. Schwachstellen sind zum Beispiel

- die unzureichende Repräsentanz betroffener und interessierter Kreise,
- die mangelnde Transparenz der Normungsarbeit,
- die fehlende Prüfung der Normen darauf, ob sie die politisch gewollten Schutzziele tatsächlich umsetzen und
- die Möglichkeit, daß sie nationale Umweltschutzziele unterlaufen und Absichten der nationalen Gesetzgeber entgegengewirken.

Die herausgearbeiteten Möglichkeiten und Grenzen der Normung führen unter anderem zur Frage, ob und wie die Europäische Normung zu reformieren wäre, wie Umweltschutzziele mindestens gleichberechtigt mit anderen verwirklicht werden können und welche Handlungsmöglichkeiten es für die nationale Politik gibt. Dies müßte untersucht werden.

### Schwerpunkte der weiteren Arbeit

In einer gemeinsamen Besprechung haben die Berichterstatter des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und des Ausschusses für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung die vom TAB vorgelegten Ergebnisse und die Frage diskutiert, ob das Projekt fortgeführt werden sollte. Konsens war, den zuständigen Ausschüssen eine weitere Bearbeitung des Themas vorzuschlagen, wobei folgende Schwerpunkte gesetzt werden sollen:

■ Zum einen sind die Möglichkeiten einer Reform der Europäischen Normung zu beschreiben und zu beurteilen. Ferner ist zu prüfen, inwiefern die Ausgestaltung der Erarbeitung Europäischer Richtlinien so verbessert werden könnte, daß die Politik besser als bisher die Ziele und Rahmensetzung für konkrete Normungsprozesse ausgestalten kann. Den Einflußmöglichkeiten nationaler Politik und der Rolle des Deutschen Bundestages wird dabei besondere Beachtung geschenkt.

■ Zum anderen soll eine verfassungsrechtliche Prüfung der Europäischen Normung vorgenommen werden. Ziel könnte unter anderem sein, Anforderungen an die Europäische Normung und die

Rolle der nationalen Politik aus der Sicht des deutschen Verfassungsrechts zu formulieren. Im gleichen Sinne wären übergreifend die Rolle und die Kompetenzen der nationalen Umweltpolitik und der EU-Organen nach Maastricht und dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts zu diskutieren. ■

Stelle genannt. Es findet sich aber kein entsprechender Zusammenhang mit der Technik-einstellung. Die Sorge um die Umwelt beschäftigt »Technikkritiker« nahezu ebenso stark wie »Technikbefürworter«. Dies deutet wiederum darauf hin, daß eine veränderte gesellschaftliche Wahrnehmung von Problemen, die mit Technik verbunden sind, unabhängig von generellen Einstellungen zur Technik zu sehen ist.

Auch im internationalen Vergleich erscheint die Einstellung der Deutschen zur Technik eher normal zu sein, das heißt dem in den westlichen Industrienationen vorherrschenden Meinungsbild entsprechend. So zeigen Umfragen, daß auch in Japan kein überwiegend technikeuphorisches Meinungsklima herrscht – die Angst vor dem »Jobkiller Technik« beispielsweise wird laut einer Umfrage aus dem Jahr 1990 auch von 56 Prozent der Japaner geteilt.

Eindeutig zurückweisen läßt sich das Urteil, daß insbesondere die Jugend technikfeindlich sei. Jugendliche zeigen sich in Umfragen im Vergleich zur älteren Generation eher technikfreundlich.

---

### **Relativ ausgewogene Berichterstattung über Technik**

Das Bild, das die Medien von der Technik zeichnen, ist offenbar differenzierter als ihnen oft unterstellt wird. Eine Untersuchung der Berichterstattung der deutschen Presse über Technik zeigt, daß das Thema Technik in den Medien seit den sechziger Jahren an Bedeutung gewinnt, das heißt, daß die Berichterstattung quantitativ zunimmt. Gleichzeitig wird sie aber auch kritischer. Außerdem läßt sich feststellen, daß die Berichterstattung zu Risiken sich nicht an dem von Experten angelegten quantifizierenden Risikobegriff wie dem Ausmaß eines Schadens oder seiner Eintrittswahrscheinlichkeit orientiert, sondern eher dem Laienkonzept folgt, das qualitative Kriterien bei der Bewertung von Risiken anlegt, zum Beispiel Freiwilligkeit oder Unfreiwilligkeit der Risikoübernahme oder die Schrecklichkeit des Schadens. Dennoch läßt sich der Vorwurf, die Ereignisse würden in den Medien dramatisiert, nicht stützen. Untersuchungen der Berichterstattung über Unfälle wie die Reaktorkatastrophen in Tschernobyl oder in

Three Mile Island zeigen, daß ausgewogen sowohl Kritiker als auch Befürworter der Kernenergie zu Wort kamen und die Bevölkerung sachlich über das Maß der Gefährdung und der von Behörden getroffenen oder empfohlenen Maßnahmen informiert wurde.

---

### **Medien verstehen sich als »Arena« für politische Debatten**

Die Medien richten ihre Berichterstattung am politischen Geschehen aus. Sie verstehen sich nicht in erster Linie als »Übersetzer« wissenschaftlicher Informationen, sondern als »Arena« politischer Debatten. Insofern erscheint das Thema Technik in den politisch-nachrichtlichen Teilen der Medien – anders als etwa auf den Wissenschaftsseiten der Presse – eindeutig als politisches Thema. Hier wird dann aber in aller Regel die Debatte »korrekt«, das heißt alle Positionen berücksichtigend, »abgebildet«.

---

### **Ansprüche an politische Mitgestaltung gestiegen**

Vorläufiges Fazit: Es gibt keine Wege aus – es gibt nur Wege in der Akzeptanzproblematik. Insgesamt erscheinen Kontroversen über Technik in modernen Gesellschaften, in denen im positiven wie im negativen Sinne das Leben immer abhängiger von Technik und damit von auf Wissenschaft und Technik bezogenen politischen Entscheidungen wird, eher unvermeidlich. Wenn die Tragweite des Einsatzes neuer Technologien und technologiepolitischer Entscheidungen immer größer wird, ist es nicht verwunderlich, daß die

Legitimität, also die Begründbarkeit, solcher Entscheidungen zunehmend zur politischen Diskussion steht. Insofern scheint es *keine Wege aus, sondern nur Wege in* der Akzeptanzproble-

matik zu geben. Es ist davon auszugehen, daß das Problem der Technikakzeptanz weniger in einer weitverbreiteten Technikfeindlichkeit als vielmehr in gestiegenen Ansprüchen der Bürger an Kontrolle und eine sozialverträgliche Gestaltung des technischen Fortschritts begründet ist. Deshalb sind Alternativen zu Versuchen

möglichst demokratischer und argumentativ-sachlicher Gestaltung von Technikkontroversen kaum vorstellbar und wären in demokratischen Gesellschaften auch kaum wünschbar. Der Beitrag der Medien zu einer Verbesserung der Technikakzeptanz läge dann vor allem in der Darstellung von Technik und Technikentwicklung als politisch steuerbar und demokratischer Einflußnahme zugänglich.

---

### **Weiteres Vorgehen im Monitoring-Projekt**

Auf der Suche nach Möglichkeiten einer rationalen Gestaltung von Technikkontroversen werden zur Zeit im Bereich sozialwissenschaftlicher Forschung und auch durch Initiativen gesellschaftlicher Gruppen und Verbände vielfach neue Wege gesucht und zum Teil auch bereits beschritten. Eine systematische Untersuchung der Zielsetzung und des Ertrages dieser Bemühungen wird eine der wichtigsten nächsten Aufgaben des Monitoring sein. Eine vergleichende Untersuchung der politischen Diskussion um Technikkontroversen und Möglichkeiten ihrer Gestaltung in den USA, Frankreich, Großbritannien, den Niederlanden und Japan ist bereits in Auftrag gegeben worden. Außerdem bereitet das TAB in Zusammenarbeit mit AFAS, Karlsruhe, und der Akademie für Technikfolgenabschätzung Baden-Württemberg einen Workshop vor, auf dem verschiedene Ansätze einer Organisation von Diskursen zu technolo-

## Nationale und internationale Forschungsstrukturen

Die wichtigsten Akteure in der Biotechnologie sind weltweit gesehen die transnationalen pharmazeutischen und agro-chemischen Unternehmen,

was sich in einer steigenden Privatisierung der Forschung niederschlägt. Besonders die am wenigsten entwickelten Länder hängen stark von internationalen Initiativen für den Aufbau einer entsprechenden Forschungs- und Entwicklungskapazität ab. Aus diesem Grund spielt eine Entwicklungszusammenarbeit, die auf den Technologie-Transfer und den Aufbau dieser Kapazität ausgerichtet ist, eine wichtige Rolle.

Im allgemeinen könnten die Entwicklungsländer besonders von Biotechnologie-Forschung profitieren, die ausgerichtet ist auf:

- Pflanzen, die für Entwicklungsländer eine wichtige Rolle spielen, aber derzeit vernachlässigt werden wie Maniok, Hirse, Sorghum, eßbare Hülsenfrüchte und Süßkartoffel,
- das Erzeugen von Krankheitsresistenz und die Produktion von krankheitsfreiem Pflanzenmaterial sowie die Entwicklung von biologischen Schädlingsbekämpfungsmitteln, und
- die Schaffung von Alternativen zu bestimmten, von den Entwicklungsländern produzierten Rohstoffen, die einem abwärtsgerichteten Preisdruck ausgesetzt sind.

Die Forschungsplanung sollte von der Nachfrage der Entwicklungsländer oder von den Bedürfnissen bestimmter Zielgruppen bestimmt werden, was in vielen Fällen eine Neuformulierung der laufenden Forschungsprogramme erforderlich machen wird. Heute sind die meisten Programme noch oft eher angebots- als nachfrageorientiert.

lich in unterschiedlichem Maß gelingen, solche alternativen Strategien zu entwickeln, mit denen sich nachteilige Beschäftigungseffekte vermeiden oder wenigstens aufschieben ließen.

Viele Länder, vor allem im lateinamerikanischen und asiatischen Raum, streben an, privatwirtschaftliche Investitionen im Bereich der Biotechnologie zu fördern. Aufgrund der Globalisierung der Wirtschaft ist auch die Technologiepolitik der meisten Länder Lateinamerikas immer mehr darauf ausgerichtet, sich Zugang zu den »globalen« Trends in der Biotechnologie zu verschaffen, anstatt eine nationale biotechnologische Forschung und Anwendung zu entwickeln. In Afrika ist die Biotechnologie am schwächsten entwickelt.

## Folgen der Produktsubstitution

Eine in Industrienationen auf biotechnologischem Wege ausgelöste Substitution von Exportprodukten kann gravierende negative Folgen für die Entwicklungsländer haben. Andererseits werden positive Impulse im Hinblick auf die Steigerung der Produktivität, die Senkung der Produktionskosten, die Erschließung neuer Exportmärkte und die rückläufige Entwicklung der Weltmarkt-Preise für Erzeugnisse erwartet, die von Entwicklungsländern importiert werden. Möglicherweise werden sich die positiven und negativen Folgen mit einer gewissen Zeitverschiebung bemerkbar machen.

Die positiven Folgen, die der Einsatz der Biotechnologie im großem Maßstab mit sich bringen könnte, werden in den meisten Entwicklungsländern wesentlich länger als die negativen auf sich warten lassen.

## Schutz des geistigen Eigentums

In den meisten Entwicklungsländern ist das geistige Eigentum an Erfindungen und Neuentwicklungen kaum geschützt, und auch international gibt es keine einheitlichen Regelungen. Für eine Evaluierung der Auswirkungen, die die breite Anwendung biotechnologischer Verfahren in diesen Ländern haben könnte, ist daher von zentraler Bedeutung, auch die Möglichkeiten und Folgen solcher rechtlichen Bestimmungen zu untersuchen, die das geistige Eigentum schützen.

Die hauptsächliche Zielsetzung liegt häufig in der Identifizierung potentieller Anwendungen für die verfügbare Biotechnologie zum Nutzen der Zielgruppe.

## Folgen für die Umwelt und Biologische Sicherheit

Die Biotechnologie könnte auf dem Wege der Entwicklung von Pflanzenvarietäten mit verbesserter Krankheits- und Schädlingsresistenz sowie des intensiveren Einsatzes von biologischen Schädlingsbekämpfungsmitteln einen Beitrag dazu leisten, daß der Bedarf an entsprechenden chemischen Produktionsmitteln herabgesetzt werden kann. Auch Anwendungen der Biotechnologie in Bergbauprozessen durch mikrobielles Auslaugen, in der Abwasserklärung und der Biogas-Erzeugung könnten sich positiv auf die Umwelt auswirken.

Zu den negativen Umweltfolgen im Zusammenhang mit dem Biotechnologie-Einsatz gehören die unbekanntenen Risiken der Freisetzung genetisch modifizierter Organismen in die Umwelt, die Einengung der genetischen Vielfalt und die Ausdehnung der Landwirtschaft in empfindliche Ökosysteme.

In bezug auf die Sicherheit der Biotechnologie klaffen die Meinungen zum Risiko einer ungewollten Verbreitung gentechnisch veränderter Organismen zwar auseinander, aber es ist wahrscheinlich, daß die potentiellen Gefahren in Entwicklungsländern größer sind als in entwickelten Ländern.

In Entwicklungsländern gibt es eine größere genetische Vielfalt und mehr marginale Biotope, in denen ein fein abgestimmtes Gleichgewicht zwischen Lebewesen, Boden und Klima herrscht. Im Gegensatz zu den entwickelten Ländern haben die meisten Entwicklungsländer überhaupt keine Gesetzgebung, die den Umgang mit Biotechnologie unter Sicherheitsaspekten regeln würde. Bestenfalls verlassen sich diese Länder auf Ad-hoc-Ausschüsse. Nur in

---

## Risiken für die Umwelt

Stammen die Genfähren (Vektoren), mit Hilfe derer die therapeutisch wirksamen Gene in die Zellen des Patienten eingeschleust werden, von Viren, sind Gefahren auch für andere Menschen – die Umwelt der Patienten – nicht mit Sicherheit auszuschließen. Für die Vektorgewinnung werden Viren gentechnisch so verändert, daß sie sich nicht mehr vermehren können.

Man erreicht dies, indem bei Vektor-Viren die Gene entfernt werden, die sie für ihre Vermehrung benötigen. Andererseits besitzen Viren die Fähigkeit, eliminierte DNA-Stücke wieder zu ergänzen oder auch Sequenzen auszutauschen (rekombinieren), sich durch Mutationen ständig zu verändern und sich damit neuen Umweltbedingungen anzupassen. Es wird befürchtet, daß sich rekombinierte Viren ausbreiten und Krankheiten bei Menschen auslösen könnten. Die Wahrscheinlichkeit, mit der eine solche Rekombination und Ausbreitung stattfindet, ist unter Experten umstritten. Die einen gehen davon aus, daß es der Wissenschaft nach großen Anstrengungen nun gelungen ist, die Vermehrungsfähigkeit und Rekombinationsfähigkeit der als Vektor benutzten Viren, insbesondere der häufig verwendeten Retroviren, unwiederbringlich zu zerstören, und daß daher die Gefahr einer Übertragung eines neuen Virus durch den gentherapeutisch behandelten Patienten auszuschließen oder als extrem unwahrscheinlich anzusehen ist. Andere gehen davon aus, daß mit wachsender Anwendung und Verbreitung gentherapeutischer Behandlungen auch die Wahrscheinlichkeit steigt, daß Viren die eingeführten Vermehrungs- und Rekombinationsblocks überwinden. Die Verwendung von Retrovirusstücken wird dabei als besonders problematisch angesehen, da zu

den humanen Retroviren die Erreger von einigen Krebsformen und AIDS gehören. Sie plädieren daher dafür, auf virale und speziell retrovirale Vektoren zu verzichten, und andere Methoden des Gentransfers – von denen sich inzwischen eine ganze Reihe in der Entwicklung befinden – zu verwenden.

---

## Bisher erst wenige positive Behandlungsergebnisse

Andererseits ist die Risiko-Nutzen-Abwägung gentherapeutischer Methoden schwierig, da ihre generelle Wirksamkeit, die den Nutzen für den Patienten ausmachen würde, noch nicht bewiesen ist. Trotz über hundert Versuchen gibt es erst sehr wenige Beispiele einer positiven Wirkung gentherapeutischer Behandlungen. Verbesserungen der Lebensqualität wurden bei Kindern mit Adenosin-Desaminase-Mangel und einer Person mit familiärer Hypercholesterinämie erzielt. Bei einigen gentherapeutisch behandelten Krebspatienten konnte das Wachstum von Metastasen gestoppt oder die Geschwürgröße vermindert werden. Da die echte Heilung einer Erkrankung bisher nicht gelungen ist, läßt sich noch nicht einschätzen, welche gentherapeutischen Methoden die erfolgversprechendsten sind und auf welche verzichtet werden kann.

Entscheidend für die Notwendigkeit weiterer gesetzlicher Regelungen ist die Einschätzung der Risiken von gentherapeutischen Behandlungsmethoden für die Patienten selbst, aber auch für nicht behandelte Personen ihrer Umgebung. Diese Fragen stehen im Zentrum des TAB-Berichtes.

---

## Risiken für die Patienten

Risiken für die Patienten ergeben sich vor allem dadurch, daß der Transfer von Genen bisher nur relativ ungerichtet stattfinden kann und die Regulation der Gene im Körper der Patienten bisher kaum beeinflussbar ist. Da mit bisherigen Methoden nicht sichergestellt werden kann, daß die Gene nicht auch in Körpergewebe und Zellen eingebracht werden, für die sie nicht bestimmt sind (z.B. in die Fortpflanzungszellen der Patienten) und dort Schaden anrichten, ist ein Transfer von Genen direkt in den Körper von Patienten (in vivo) nach Meinung einiger Wissenschaftler beim gegenwärtigen Stand der Wissenschaft und Technik kaum zu verantworten. Einige Mediziner umgehen diese Schwierigkeit, indem sie dem Patienten Zellen entnehmen, die neuen Gene außerhalb des Körpers in die Zellen einbringen (Gentherapie ex vivo, gleichbedeutend mit in vitro) und diese dann dem Patienten zurückgeben. Weil dabei der Gentransfer auf die Zielzellen beschränkt ist und die Zellen vor Rückgabe auf ihre genetischen Veränderungen hin geprüft werden können, gilt diese Methode als sicherer als die Gentherapie in vivo. Unabhängig von In-vivo- und Ex-vivo-Methoden wirkt sich negativ aus, daß es mit bisherigen Methoden nicht möglich ist zu bestimmen, an welchem Ort der Erbsubstanz einer Zelle die neuen Gene eingebaut werden. Durch die ungerichtete Integration neuer Gene können wichtige zelleigene Gene unterbrochen und/oder ihre Regulation gestört werden. Im Extremfall ist nicht auszuschließen, daß dadurch Gene eingeschaltet oder Stoffe überproduziert werden, die zu bösartigen Tumoren führen können.

---

## Kontroverse unter Forschern über Risiko und Nutzen

Ausgehend von der jeweiligen Bewertung der Gefahren und Risiken gentherapeutischer Methoden, lassen sich in Deutschland zur Zeit vier Positionen feststellen, wie in nächster Zukunft die weitere Entwicklung gentherapeutischer Behandlungsmethoden gestaltet werden sollte.

Ein Teil der Forscher bevorzugt die Anwendung retroviraler Vektoren, da der Gentransfer mit diesen Gen-Taxis die größten Erfolgsaussichten für eine schnelle Weiterentwicklung gentherapeutischer Behandlungen aufweist. Unerwartete Nebenwirkungen durch die Verwendung dieser Vektoren werden für nicht wahrscheinlich gehalten.

schätzen oder zu bewerten. Vielmehr müssten sie in der geplanten Hauptstudie im Detail ausgelotet werden.

brauch und Emissionen sowie die Einführung von Geschwindigkeitsbegrenzungen in größerem Umfang. Durch Fahrverbote und Fahreinschränkungen wird der fließende, durch Parkraumbewirtschaftung der ruhende Straßenverkehr reguliert.

### 3. Anreizstrategie

Diese Strategie setzt auf den gesellschaftlichen Wertewandel. Im Verkehrssektor sind Ansätze zum Umdenken deutlich erkennbar. Die Dichte des Straßenverkehrs und die damit verbundenen Begleiterscheinungen beurteilen immer mehr Bürgerinnen und Bürgern als sehr problematisch. Der große Nutzen für das Individuum wird zwar gewürdigt, doch werden auch Maßnahmen befürwortet, die Abhilfe bei den mit dem Straßenverkehr verbundenen Belastungen schaffen. Die Mehrheit der Bevölkerung akzeptiert Einschränkungen und Nachteile für den Verkehr, so die Grundvorstellung dieses gedanklichen Ansatzes.

Positiv an dieser Strategie wäre, daß sie bisher ungenutzte Potentiale für Verhaltensänderungen durch Maßnahmen aktivieren könnte, die auf Einschätzungen und subjektive Wahrnehmungen einwirken. Gleichzeitig müssten aber attraktive Alternativen zum Individualverkehr angeboten werden.

Nachteilig ist, daß Erfolge ungewiß sind und darüber hinaus auch nur langfristig erwartet werden können. Außerdem ist die notwendige Attraktivitätssteigerung alternativer öffentlicher Verkehrsmittel kostenaufwendig.

### Gemeinsamer Grundstock von Maßnahmen

Mit ihren unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen erlauben die drei beschriebenen Strategien nach Auffassung der Autoren der Vorstudie, typische Vor- und Nachteile der Maßnahmenbündel sowie typische Wirkungszusammenhänge darzustellen. Ihre Vor- und Nachteile seien im einzelnen aber nicht ohne weiteres abzu-

Um dem Anspruch gerecht zu werden, integrierte Lösungsansätze zu entwickeln, wird allen drei Strategien ein Sockel von gemeinsamen Maßnahmen als Grundstock unterlegt: Es wird davon ausgegangen, daß der motorisierte Individualverkehr verteuert wird, indem der Mineralölsteuersatz über das bereits beschlossene Maß hinaus moderat angehoben wird. Hinzu kommt, daß die Einhaltung bestehender Verkehrsregeln stärker überwacht wird, Bußgelder bei Regelüberschreitungen erhöht, Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des öffentlichen Verkehrs ergriffen sowie wesentliche technische Verbesserungen im Bereich des motorisierten Individualverkehrs eingeführt werden.

Die DLR schlägt vor, auf eine Status-quo- oder Trendprognose zu verzichten. Die Effizienz der vorgeschlagenen Strategien hinsichtlich der Verkehrsvermeidung und -verlagerung und ihrer ökonomischen und gesellschaftlichen Implikationen lasse sich gegenüber der gegenwärtigen Situation besser bewerten als gegenüber einer fiktiven möglichen Zukunft.

Wenn die Ergebnisse dies nahelegen, sollen Vorschläge für die Entwicklung von Mischstrategien erarbeitet werden. ■

## Vorbereitung der EPTA-Konferenz

---

**Dr. Hans-Peter Voigt neuer  
Chairman –  
nächstes EPTA-Treffen  
am 22./23. September 1994  
in Bonn**

Das letzte jährliche Treffen der im European Parliamentary Technology Assessment-Network (EPTA) zusammengeschlossenen Organisationen fand in Paris im Dezember 1993 statt. Im Rahmen des Treffens war eine Konferenz zum Thema »Bioethics« organisiert worden, auf der aus den verschiedenen Mitgliedsländern über die öffentliche und politische Debatte zu ethischen und sozialen Fragen der Nutzung gen- und biotechnologischer Verfahren in der Medizin berichtet wurde. Im einzelnen waren dies die medizinische Nutzung genetischer Tests (POST, STOA, TAB), die Patentierung von Abschnitten des menschlichen Genoms (OPECST), Unfruchtbarkeit und künstliche Befruchtung (Danish Board of Technology).

Die im Anschluß stattfindende Sitzung des EPTA-Council erbrachte zwei vor allem aus deutscher Sicht wichtige Ergebnisse: Als Nachfolger von Jean-Yves Le Déaut übernahm Dr. Hans-Peter Voigt, MdB, das Amt des EPTA-Chairman. Mit der deutschen Übernahme des EPTA-Vorsitzes verbindet sich auch die Aufgabe, die nächste jährliche EPTA-Konferenz auszurichten. Die EPTA-Organisationen einigten sich auf das Thema »Technology and Transport«. Die Konferenz wird am 22. und 23. September im Gästehaus der Bundesregierung, »Hotel Petersberg«, in Bonn stattfinden. ■

## NOTA – The Netherlands Organisation for Technology

---

**Seit ihrer Gründung im Jahr 1986 hat die Niederländische Organisation für Technikfolgen-Abschätzung, NOTA, eine Vielzahl von TA-Studien konzipiert und durchgeführt. Darüber hinaus hat NOTA durch die Koordination von TA-Studien, sowie die Organisation von Workshops, Symposien und Konferenzen zu einem breiten Spektrum von Themen zur niederländischen Diskussion über moderne Technologien beigetragen. In der aktuellen holländischen Diskussion über Ethik in Wissenschaft und Technologie hat NOTA die Aufgabe übernommen, ein öffentliches Forum für eine solche Diskussion zu organisieren.**

---

### NOTA's Standort

NOTA's Hauptaufgabe ist es, die politische Meinungsbildung über die Entwicklung und Anwendung neuer Technologien in den Niederlanden zu unterstützen und zu einer Entscheidungsfindung beizutragen, die Vor- und Nachteile neuer technologischer Entwicklung und die manchmal konfligierenden Interessen sozialer Gruppen gegeneinander abwägt. Um diese Aufgabe zu erfüllen, informiert NOTA die Öffentlichkeit über wissenschaftliche und technische Entwicklungen und versucht Wissenschaftler, Unternehmen, Interessengruppen und Behörden in diesen Informationsprozeß einzubeziehen. NOTA versucht, Lern- und Meinungsbildungsprozesse über sich eröffnende neue technische Möglichkeiten in verschiedenen sozialen Sektoren zu befördern, zum Beispiel Industrie, Gesundheitswesen, Landwirtschaft oder Erziehungssektor.

NOTA erachtet die eigene Unabhängigkeit in solchen Prozessen als wesentlich. Die Institution vertritt keine spezifischen politischen Überzeugungen oder Interessen einzelner Organisationen.

---

### NOTA's »approach«

Bei der Durchführung von TA-Projekten legt NOTA besonderes Gewicht auf sozialwissenschaftliche Forschung, d.h. auf die Analyse der Wahrnehmungen und Meinungen betroffener sozialer Gruppen und die Initiierung von sozialen Lernprozessen und Interaktionen. So wird in jedem TA-Projekt, neben der Untersuchung von Technikfolgen und der Erarbeitung von Szenarien der wissenschaftlich-technischen Entwicklung, besondere Mühe darauf verwandt, die Positionen betroffener und beteiligter Akteure und die zwischen ihnen ablaufenden Interaktionen aufzuzeichnen (»social map«). Die Förderung von Diskussionen zwischen den »Betroffenen« (stakeholders) und den involvierten Interessengruppen (shareholders) ist für NOTA von besonderer Bedeutung.

---

### Der Projektablauf

#### Orientierungsphase

NOTA diskutiert die in einem vorgeschlagenen Projekt zur Debatte stehenden Fragen mit involvierten sozialen Gruppen (einschließlich Vertretern von Ministerien und Abgeordneten

erforderlich sein, wenn man das Ziel einer zukunftsfähigen Entwicklung ernsthaft verfolgen will. Damit soll nicht die Bedeutung der Technik geschmälert, aber vor übersteigerten Erwartungen an die Problemlösungskraft der (Umwelt-)Technik bei der Lösung von Umweltproblemen gewarnt werden.

### Nachgeschaltete und integrierte Umwelttechnik

Alle vorliegenden Gutachten und auch Kritiker der gegenwärtigen Umweltpolitik stimmen darin überein, daß die Ertragsbilanz der Umweltpolitik sowohl in ökonomischer als auch ökologischer Hinsicht verbessert werden könnte, wenn eine Trendwende zum Einsatz integrierter Umwelttechniken eingeleitet würde. Sie umfassen die Veränderungen von Produkten und Produktionsprozessen durch geringen Material- und Energieeinsatz oder durch verbesserte Wiederverwertungsmöglichkeiten, die Substitution umweltschädlicher Stoffe, zum Beispiel der Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe, in Produktionsprozessen und -produkten durch weniger schädliche Substanzen und den vollständigen Ersatz von Produkten und Produktionsprozessen durch solche, die die Umwelt weniger belasten. Unter dem Gesichtspunkt der ökologischen Effizienz ist die integrierte Umwelttechnik prinzipiell erfolversprechender, da sie an den eigentlichen Quellen von Umweltbelastungen, dem Energie und Stoffeinsatz, ansetzt. Auch unter ökonomischen Gesichtspunkten eröffnet integrierte Umwelttechnik zumindest mittel- und langfristig bessere Perspektiven. Nachgeschaltete Umwelttechnik ist generell mit einem Produktivitätsrückgang verbunden. Bei integrierter Umwelttechnik besteht dagegen die Möglichkeit, daß die Gesamtproduktivität eines Produktionsprozesses sich nicht verschlechtert, möglicherweise sich sogar steigern läßt, zum Beispiel durch Erhöhung der Material- und Energieproduktivität. Prinzipiell könnte mit der Umstellung von Produktionsprozessen auch die Arbeitsproduktivität erhöht werden.

Von verschiedenen Seiten wird erwartet, daß in Zukunft außer der Preiswürdigkeit und der Produktqualität die ökologische Effizienz von auf dem Weltmarkt angebotenen Produkten und Produktionstechnologien zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor werden wird. Die Entwicklung und der frühzeitige Einsatz integrierter Umwelttechnik in allen Bereichen der industriellen Produktion bergen deshalb mittel- bis langfristig das Potential, partielle komparative Wettbewerbsvorteile auf breiter Front zu erreichen.

### Schwerpunkt der Hauptstudie: die integrierte Umwelttechnik

Die Vorstudie kommt zu dem Ergebnis, daß die ökonomischen Wirkungen des Umweltschutzes auf die Beschäftigung, die internationale Wettbewerbsfähigkeit umweltkostenintensiver Industriezweige so-

wie die Wettbewerbsfähigkeit der »Umweltschutzindustrie« zur Genüge analysiert worden sind. Diese Untersuchungen weisen wegen kurzfristig nicht zu behebender Daten und Methodenprobleme Unsicherheiten auf und lassen deshalb noch Fragen offen sowie unterschiedliche Interpretationen zu. Es wird jedoch nicht erwartet, daß vertiefende Analysen hierzu im Rahmen des TAB-Projektes zu substantiell anderen Ergebnissen kommen würden.

Angesichts der Tatsache, daß bisher im Umweltschutz die nachsorgende Umwelttechnik mit ihren vielfältigen ökonomischen und ökologischen Ineffizienzen dominiert, hat das TAB für die Hauptstudie eine Konzentration auf die integrierte Umwelttechnik vorgeschlagen. Die Fragestellungen sollten sich darauf konzentrieren, wie die Entwicklung und der Einsatz integrierter Umwelttechniken verstärkt, wie Innovationshemmnisse für den integrierten Umweltschutz

beseitigt und Innovationsimpulse gegeben werden können. Der Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgen-Abschätzung hat auf seiner Sitzung am 13. April 1994 der entsprechenden Konzeption des TAB mit den Untersuchungsschwerpunkten Marktpotentiale, Förderinstrumente, Innovationshemmnisse sowie Verlängerung der Planungshorizonte für die Umweltpolitik zugestimmt. ■

## Verfügbare Publikationen des TAB

---

<b>TAB-Faltblatt</b>	<i>deutsch / englisch</i>	<i>Januar 1994</i>
----------------------	---------------------------	--------------------

---

<b>TAB-Broschüre</b>	Zielsetzung, Themen, Organisation <i>deutsch / englisch</i>	<i>Februar 1994</i>
----------------------	--	---------------------

---

<b>TAB-Arbeitsberichte</b> <i>begrenzte Auflage</i>	<b>Nr. 14</b> Technikfolgen-Abschätzung zum Raumtransportsystem SÄNGER  <b>Nr. 17</b> Endbericht zum TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung«  Entwicklungsperspektiven der Wasserwirtschaft <i>Zusammenfassender Endbericht</i>  Vorsorgestrategien zum Grundwasserschutz für den Bereich Landwirtschaft <i>Teilbericht I – Kurz- und Langfassung</i>  Vorsorgestrategien zum Grundwasserschutz für den Bausektor <i>Teilbericht II</i>  Problemanalyse zum Grundwasserschutz im Verkehrssektor <i>Teilbericht III</i>  Grundwassersanierung <i>Teilbericht IV</i> <b>vergriffen</b>  Grundwasserdefizitgebiet durch Braunkohletagebau in den neuen Bundesländern <i>Teilbericht V</i> <b>vergriffen</b>  Zukunftsperspektiven der Wasserversorgung <i>Teilbericht VI</i>  <b>Nr. 19</b> TA-Monitoring Bericht II – Technikfolgen-Abschätzung zu neuen Biotechnologien <i>Auswertung ausgewählter Studien ausländischer parlamentarischer TA-Einrichtungen</i>  <b>Nr. 21</b> Tätigkeitsbericht für die Zeit vom 1.7.1992 bis 31.8.1993  <b>Nr. 22</b> Zwischenbericht zum TA-Projekt »Neue Werkstoffe« – Wege zur integrierten Werkstoffforschung  <b>Nr. 23</b> Bericht im Rahmen des Monitoring-Projektes »Energiemonitoring« – Auf dem Weg zu einem Europäischen Binnenmarkt für leitungsgebundene Energie <i>Bericht zu aktuellen Fragen der Energiepolitik</i>  <b>Nr. 24</b> Erster Sachstandsbericht im Rahmen des Monitoring-Projektes »Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik« – Ist die (deutsche) Öffentlichkeit »technikfeindlich«? <i>Ergebnisse der Meinungs- und der Medienforschung</i>	<i>Oktober 1992</i>   <i>Dezember 1993</i>  <i>Dezember 1993</i>  <i>Dezember 1993</i>  <i>Juni 1993</i>  <i>Juni 1993</i>  <i>September 1993</i>  <i>Mai 1993</i>  <i>Juli 1993</i>  <i>September 1993</i>  <i>Januar 1994</i>  <i>Januar 1994</i>  <i>Januar 1994</i>
--	---	--

---

## *Integrierte Umwelttechnik bietet vielversprechende Perspektive*

**Ziel des TA-Projektes »Umwelttechnik und wirtschaftliche Entwicklung« ist es, die Wechselwirkungen zwischen Umwelttechnik, Umweltschutzregulierung, wirtschaftlicher Entwicklung und Umweltqualität darzustellen und Optionen zu entwickeln, wie durch technologiepolitische und umweltpolitische Maßnahmen diese Wechselwirkungen positiv im Hinblick auf wirtschaftliche Entwicklung und Verbesserung der Umweltqualität beeinflusst werden können. Als erste Phase der Projektbearbeitung wurde eine Vorstudie von der Abteilung für angewandte Systemanalyse (AFAS) des Kernforschungszentrums Karlsruhe (KfK) in enger Abstimmung mit dem TAB erstellt. In dieser Vorstudie wurden verschiedene, in der jüngsten Zeit vorgelegte Untersuchungen und die darüber geführten Diskussionen und abgegebenen Stellungnahmen ausgewertet, um den Kenntnisstand darzustellen, strittige Thesen und Schlußfolgerungen zu hinterfragen und relevante Untersuchungsschwerpunkte für die Hauptstudie aufzuzeigen. Wesentliche Ergebnisse der vorliegenden Vorstudie werden nachfolgend zusammengefaßt.**

### **Ergebnisse der Vorstudie**

Das Thema des TA-Projektes »Umwelttechnik und wirtschaftliche Entwicklung« hat in der aktuellen Debatte um den Wirtschaftsstandort Deutschland einen großen Stellenwert. Einerseits wird in der Vorstudie auf positive Wirkungen der bisherigen Umweltpolitik verwiesen, die sich in einem hohen Beschäftigungsvolumen durch Umweltschutzmaßnahmen und in einer führenden Position auf dem Weltmarkt für Umweltschutzgüter manifestieren. Außerdem werde die Umweltqualität als Standortfaktor immer wichtiger. Eine konsequente Fortführung der bisherigen Umweltpolitik werde sich daher keineswegs negativ auf den Standort Deutschland auswirken.

Andererseits werden mögliche Nachteile der Umweltpolitik für den Standort Deutschland aufgezeigt. Das sind vor allem die zusätzlichen Kosten für die deutsche Industrie, die hohe Dichte der Umweltschutzregulierung, die häufigen Veränderungen der Umweltauflagen und die Überbürokratisierung. Stichworte in diesem Zusammenhang sind der komplizierte Vollzug, die langwierigen Genehmigungsverfahren und Planungsunsicherheiten. Angesichts der derzeit

schwierigen wirtschaftlichen Lage werden deshalb eine umweltpolitische Atempause und eine Deregulierung gefordert.

### **Gute Entwicklungschancen im Markt für Umweltschutzgüter**

Es läßt sich unzweifelhaft belegen, daß die deutsche Industrie eine herausragende Position auf dem Weltmarkt für Umweltschutzgüter hat. Deutschland ist die führende Exportnation mit einem Anteil am Außenhandel in diesem Bereich von 21 Prozent, vor den USA mit 16 und Japan mit 13 Prozent. Verschiedene Indikatoren, anhand derer sich die internationale Wettbewerbsfähigkeit abschätzen läßt, deuten darauf hin, daß die Aussichten der deutschen Industrie auf diesem Markt nach wie vor überdurchschnittlich gut sind. Zugleich wird der Weltmarkt für Umweltschutzgüter und dienstleistungen als überdurchschnittlich dynamisch angesehen. In Zukunft wird dieser Markt nach Schätzungen der OECD um durchschnittlich 5,5 Prozent jährlich von derzeit 200 Milliarden US-Dollar auf 300 Milliarden US-Dollar im Jahr 2000 ansteigen. Er dürfte für die deutsche Industrie auch in Zukunft sehr gute Entwicklungschancen bieten.

### **Umweltschutz schafft Arbeitsplätze – aber nicht immer**

Die vorliegenden wissenschaftlichen Untersuchungen haben ergeben, daß durch die Umweltpolitik in den siebziger und achtziger Jahren Arbeitsplätze in erheblichem Umfang geschaffen

TAB-Brief Nummer 8  
Juni 1994

---

**TAB**

Büro für Technikfolgen-Abschätzung  
beim Deutschen Bundestag

Rheinweg 121  
53129 Bonn

Telefon  
(02 28) 23 35 83

Fax  
(02 28) 23 37 55

*Der TAB-Brief erscheint zweimal  
jährlich in einer Auflage  
von ca. 3000 Exemplaren.  
Der Bezug ist kostenlos.  
Der Nachdruck von Beiträgen  
ist unter Angabe der Quelle  
gestattet.*

**Redaktion**

*Dr. Leonhard Hennen  
Dr. Nicola Siegmund-Schultze*

**Gestaltung**

*Elmar Lixenfeld*

**TAB**