

Januar 1993

TAB-intern

Das TAB schließt erste TA-Projekte ab S. 2

Aus der TAB-Arbeit: TA-Projekte

"Raumtransportsystem SÄNGER"
TAB-Studie zu "SÄNGER" abgeschlossen und vom Ausschuß für
Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung beraten S. 3

"Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz"
Abschluß des Projektes mit Vorlage des Endberichtes S. 5

"Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung"
Abschluß des Projektes im Februar 1993 S. 7

KOMMENTAR: Der Entwurf des Kreislaufwirtschafts-Abfallgesetzes
- Modell für eine "ökologische Marktwirtschaft"? S. 8

"Genomanalyse"
Endbericht wird vorbereitet S. 10

"Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik"
Ergänzung des Projektes um Fragen der rechtlichen Regelung in Europa,
Japan und den USA S. 11

"Grundwasserschutz und Wasserversorgung"
Europäische Einflüsse auf die Wasserwirtschaft in Deutschland S. 12

Neues TAB-Projekt
Forschungsausschuß bestätigt TAB-Projekt "Neue Werkstoffe" S. 14

Aus der TAB-Arbeit: Technik-Monitoring

Innovative politische Instrumente zur Förderung der technischen Entwicklung S. 15

TA-Aktivitäten im In- und Ausland

3. Europäischer TA-Kongress in Kopenhagen S. 16

EPTA-Konferenz zum Thema "Bioethics" S. 16

OTA: Studien zur Umgestaltung der amerikanischen Verteidigungsindustrie S. 17

OTA: "Green Products by Design" S. 17

Aktionsprogramm zum Schutz der dänischen Grundwasserressourcen S. 18

Verfügbare Publikationen S. 19

Impressum S. 20

TAB-intern

Das TAB schließt erste TA-Projekte ab

Das "Büro für Technikfolgen-Abschätzung des Deutschen Bundestages" hat zwei Jahre nach Beginn seiner Tätigkeit zwei der TA-Projekte, mit deren Bearbeitung das Büro vom Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung beauftragt worden war, abgeschlossen. Die TA-Studien zum Raumtransportsystem SÄNGER und zu den Risiken der Wasserstoffwirtschaft wurden im Forschungsausschuß diskutiert und zur Veröffentlichung freigegeben.

In Kürze werden auch die Endberichte zu den Projekten "Abfallvermeidung und Hausmüllentsor-

gung" sowie "Genomanalyse" vorliegen. Bis Mitte 1993 werden dann voraussichtlich alle Projekte, mit denen TAB seine Arbeit im Januar 1991 aufnahm, abgeschlossen sein.

Mit dem Auftrag zur Durchführung einer TA zum Thema "Neue Werkstoffe" ist die zweite Runde der Projektarbeiten aber bereits eingeläutet. Erfreulicherweise haben sich neben dem Forschungsausschuß auch andere Fachausschüsse des Bundestages in die Diskussion um weitere neue TAB-Projekte eingeschaltet.

Organisation des TAB

Leiter:

Prof. Dr. H. Paschen

Stellvertreter:

Dr. Th. Petermann

Projektsprecher:

- TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung":

Dr. R. Meyer,
Frau J. Jörissen

- TA-Projekt "Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung":

Frau A. Looß,
Frau Dr. Chr. Katz

- TA-Projekt "Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik":

F. Gloede, Dr. J. Schmitt

- TA-Projekt "Genomanalyse":

Dr. Th. Petermann,
Dr. L. Hennen

- TA-Projekt "Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz":

Dr. M. Socher

- TA-Projekt "Neue Werkstoffe"

Dr. M. Socher

- TA-Projekt "Raumtransportsystem SÄNGER":

Prof. Dr. H. Paschen

Sprecher für die übrigen Arbeitsgebiete:

- "Technik-Monitoring":

Prof. Dr. H. Paschen

- Methoden, Konzepte, Berichterstattung:

Dr. Th. Petermann,
Dr. L. Hennen

- "TA-Monitoring":

Prof. Dr. H. Paschen

Sekretariat:

- Leitung

Frau K. Lippert
Frau B. Geißler

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

Aus der TAB-Arbeit: TA-Projekte

Projekt "Raumtransportsystem SÄNGER"

TAB-Studie zu "Sänger" abgeschlossen und vom Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung beraten

Im Mai 1990 beschloß der Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung, vom Büro für Technikfolgen-Abschätzung des Deutschen Bundestages (TAB) eine Technikfolgenabschätzung zum Raumtransportsystem SÄNGER durchführen zu lassen. Durch die Studie soll die Informationsbasis des Bundestages für die Beratungs- und Entscheidungsprozesse zum Hyperschalltechnologie-Programm (HST) des BMFT und zu dessen Leitkonzept SÄNGER verbessert werden. Mit der Vorlage des Endberichtes (TAB-Arbeitsbericht Nr. 14) und

der Beratung des Berichtes im Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung ist das Projekt "Raumtransportsystem Sänger" nunmehr abgeschlossen. Der Bericht des TAB stützt sich in hohem Maße auf eine Reihe von Gutachten, die im Auftrag des TAB durchgeführt wurden, insbesondere auf eine breit angelegte Untersuchung der Hauptabteilung "Systemanalyse Raumfahrt" der DLR zum Thema "Technik und Wirtschaftlichkeit eines Raumtransportsystems SÄNGER".

Mangel an langfristigen Programmen und an Bedarfsprognosen für Raumtransporte

Zur Frage des Bedarfs für ein neues Raumtransportsystem (RTS) stellt die TAB-Studie fest, daß die Erstellung belastbarer Bedarfsprognosen für RTS gegenwärtig auf verschiedene Probleme bzw. Defizite stößt. Die Nachfrage nach Raumfahrttechnologie wird - abgesehen vom Bereich der weltraumgestützten Telekommunikation - im wesentlichen durch nationale und internationale staatliche Raumfahrtprogramme bestimmt. Es fehlt aber gegenwärtig an hinreichend definierten, politisch beschlossenen, langfristigen Raumfahrtprogrammen, aus denen sich detaillierte Nutzlast- und Missionsanforderungen ableiten ließen, auf die sich wiederum weit in die Zukunft reichende belastbare Bedarfsprognosen für Raumtransporte und RTS stützen könnten.

Einen Ausweg aus diesem Prognosedilemma bietet zu einem gewissen Grade die Erstellung von alternativen Raumfahrtnutzungsszenarien, in denen versucht wird, auf der Grundlage unterschiedlicher raumfahrtpolitischer Positionen und unterschiedlicher Annahmen über die strategischen Entscheidungen der wesentlichen Akteure den Bedarf an Raumtransporten und Raumtransportsystemen abzuschätzen.

Die DLR hat im Rahmen ihres Unterauftrages für das TAB zwei solcher Szenarien entwickelt:

- Das "konservative" Szenario stellt eine Status-quo-Extrapolation dar und geht von der Annahme aus, daß sich die globalen Raumfahrtaktivitäten weiterhin auf die derzeitigen Hauptnutzungsgebiete konzentrieren werden. Ab Mitte der laufenden Dekade treten dann der Aufbau und Betrieb mindestens einer internationalen Raumstation (FREEDOM) hinzu, mit einem entsprechenden Bedarf an bemannten Raumflügen.
- Das "progressive" Szenario umfaßt darüber hinaus eine intensive, zunächst unbemannte, später bemannte Erkundung benachbarter Himmelskörper im Sinne der amerikanischen Space Exploration Initiative, eventuell auch eine noch weiter in der Zukunft liegende Nutzung des Weltraums für die Energie- und Rohstoffgewinnung.

Mit großer Wahrscheinlichkeit würden sich - so die TAB-Studie - nur in einem "progressiven" Szenario der Weltraumnutzung Chancen für ein neuartiges

wiederverwendbares RTS wie z.B. SÄNGER ergeben. Szenarien wie das "progressive" Weltraumnutzungsszenario der DLR seien aber äußerst umstritten. Sie könnten nur über politische Entscheidungen Realität werden. Damit werde deutlich, daß auch Entscheidungen über Weiterführung oder Abbruch des deutschen Hyperschalltechnologie-Programms nicht losgelöst von grundsätzlichen Entscheidungen zur deutschen Raumfahrtspolitik gesehen werden können oder sollten.

Aus diesen Überlegungen wird in der TAB-Studie folgender Schluß gezogen:

Die Entscheidung über einen Einstieg in die "progressive" Weltraumnutzung (im Rahmen internationaler Kooperation), die die Bedingung für eine wirtschaftlich sinnvolle Entwicklung eines wiederverwendbaren Raumtransportsystems wie SÄNGER ist, sollte explizit als raumfahrtpolitische Grundsatzentscheidung getroffen werden. Mit einer

Entscheidung gegen eine aktive deutsche Beteiligung an der Realisierung eines "progressiven" Nutzungsszenarios wäre die Weiterführung des Hyperschalltechnologie-Programms grundsätzlich nicht vereinbar. Unter dieser Voraussetzung läge es näher, die heute bereits verfügbaren oder in Entwicklung befindlichen Raumtransportsysteme zu nutzen. Diese Grundsatzentscheidung sollte spätestens vor Eintritt in die zweite Phase des HST (etwa 1995) getroffen werden.

Die TAB-Studie analysiert dann weiterhin, ob die Ziele und Vorteile, die mit der Durchführung des HST-Programms bzw. mit einem zukünftigen Raumtransportsystem vom Typ SÄNGER von verschiedenen privaten und öffentlichen Stellen verbunden werden - wie z.B. erhebliche Reduktion der Transportkosten, höhere Sicherheit und bessere operationale Flexibilität - einer kritischen Überprüfung standhalten.

Handlungsoptionen

Im abschließenden Kapitel entwickelt das TAB drei Optionen für die Entscheidung über eine Verlängerung des HST.

Eine erste Option für die Zeit nach dem Ablauf der derzeitigen Phase I des Programms, d.h. ab 1993, wäre ein "Moratorium" für die Projektförderung des BMFT im Bereich der Hyperschalltechnologie bis zu dem Zeitpunkt, zu dem eine politische Grundsatzentscheidung über die zukünftige Strategie in der Weltraumpolitik getroffen wird. Das heißt, die Arbeiten auf diesem Gebiet würden sich auf die Förderungsmaßnahmen der Deutschen Forschungsgemeinschaft und grundfinanzierte Untersuchungen der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt reduzieren. Die Option eines "Moratoriums" hätte zur Folge, daß die Kontinuität der Technologiearbeiten unterbrochen würde. Andererseits würden Mittel eingespart, falls es später zu einer raumfahrtpolitischen Grundsatzentscheidung gegen einen Einstieg in eine "progressive" Weltraumnutzung kommt.

Die zweite Option liefe darauf hinaus, die Phase I des Hyperschalltechnologie-Programms auf der Basis des Leitkonzepts SÄNGER nach den derzeitigen Planungen des BMFT bis 1995 fortzusetzen, unter Berücksichtigung von Ergänzungen und Modifikationen, die sich aus den augenblicklichen Diskussionen ergeben. Ziel dieser Option ist die Klärung noch offener technologischer Fragen, die einem Übergang in die Phase II des am Leitkonzept SÄNGER orientierten Programms derzeit im Wege stehen.

Zentrales Element der Option III ist ein breiter angelegtes Technologieprogramm, das während der Verlängerung der ersten Phase des Hyperschalltechnologie-Programms grundsätzliche Untersuchungen zu kritischen Technologien und Schlüsseltechnologien neuer Raumtransportsysteme umfassen soll. Ziel der Option III ist es, durch ein solches breiter angelegtes Technologieuntersuchungsprogramm bis 1995 einen umfassenden Konzeptvergleich zu ermöglichen, so daß nach Abschluß der Phase I möglichst ein belastbares Konzept für ein wiederverwendbares Raumtransportsystem zur Realisierung in einer europäischen oder noch breiteren internationalen Kooperation ausgewählt und vorgeschlagen werden kann. Dieser Konzeptvorschlag kann, muß jedoch nicht SÄNGER sein.

Der Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung begrüßte in seiner Sitzung am 7. Oktober, daß der Bericht des TAB keine Beschlußempfehlungen ausspricht, sondern Handlungsoptionen liefert. Einigkeit herrschte in der Beurteilung, daß dieser Bericht eine solide und sehr nützliche Grundlage für die weitere Beratung darstellt. Der Ausschuß unterstrich, daß er in einer parlamentarischen Entschließung Schlußfolgerungen ziehen werde. Sprecher aller Fraktionen plädierten für eine Verbreiterung des Technologieprogramms in der ersten Phase des Hyperschalltechnologie-Programms gemäß Option III der TAB-Studie. Eine entsprechende Beschlußempfehlung wurde am 13.01.1993 vom Forschungsausschuß verabschiedet.

Projekt "Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz"

Abschluß des Projektes mit Vorlage des Endberichtes

Das TA-Projekt "Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz", das als Ergänzung zur Befassung mit dem Thema Wasserstoff durch die Enquête-Kommission "Gestaltung der technischen Entwicklung, Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung" konzipiert war, wurde mit der Publikation des Endberichtes (TAB-Arbeitsbericht Nr. 13) und der Abnahme durch den Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung abgeschlossen. Im Auftrag des TAB wurden vom Institut für Tech-

nische Thermodynamik der DLR, der Ludwig Bölkow Systemtechnik GmbH und der Forschungsstelle für Energiewirtschaft Gutachten zur Sicherheitsproblematik angefertigt. Dabei lag der Schwerpunkt bei den technischen Risiken in den verschiedenen Bereichen einer möglichen Wasserstoffwirtschaft, d.h. bei der Erzeugung, Verteilung, Lagerung und Nutzung unter Beachtung von Einsatzgebieten und -mengen des Wasserstoffs.

Energiapolitische Rahmenbedingungen des Wasserstoffeinsatzes

Untersuchungen der Prognos AG und des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) zufolge kann der Wasserstoff bis zum Jahr 2010 selbst bei einer Forderung nach Verminderung der CO₂-Emission um 30% aus Kostengründen nicht mit Techniken der rationellen Energieverwendung konkurrieren. Unter der Voraussetzung restriktiverer CO₂-Reduktionsziele ergibt sich jedoch langfristig ein differenzierteres Bild. So könnte Wasserstoff ab einer Reduktionsstufe von 60% auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten in der Luftfahrt die konventionellen Flugbenzine substituieren. Die Planungen der Deutschen Airbus GmbH, Wasserstoff als Flugzeugtreibstoff zunächst in einem Demonstrationsflugzeug und mit zunehmender Wirtschaftlichkeit des Energieträgers verstärkt einzusetzen, zeigen, daß sich

der Wasserstoff unter diesen Bedingungen nicht nur in Nischen, sondern bereits in einer exklusiven Anwendung etablieren kann. Aber erst ab einer 70%-Reduktionsstufe wird der Wasserstoff eine wirtschaftliche Anwendung in der Stromerzeugung und der Industrie finden. Bei sehr hohen Vorgaben, d.h. ab einem Reduktionsziel von 80%, kann Wasserstoff in großem Umfang im Raumwärmebereich, der Elektroenergieerzeugung und weiterhin dem Transportbereich zum Einsatz kommen. Prognos/ISI geben für das 80%-CO₂-Reduktionsziel einen Zeitpunkt um das Jahr 2040 an; dies bedeutet, daß bereits jetzt Weichen gestellt werden müßten, um den dazu notwendigen wissenschaftlichen, technologischen und systemanalytischen und infrastrukturellen Vorlauf zu schaffen.

Keine neuartigen stoffspezifischen Risiken der Wasserstoffwirtschaft

Sollte es zu einer breiten wirtschaftlichen Nutzung des Wasserstoffes kommen, wären enorme Mengen dieses Sekundärenergieträgers zu erzeugen, zu transportieren, zu lagern und zu verwenden. Mögliche Risiken ergeben sich dabei aus den physikalischen und chemischen Eigenschaften des Wasserstoffs sowie den mangelnden Erfahrungen mit den großen zu handhabenden Mengen und einer eventuellen Nutzung in völlig neuartigen Anwendungsgebieten.

Die Studie des TAB ergab, daß auch bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz keine neuartigen oder

schwer beherrschbaren, stoffspezifischen Risiken zu erwarten sind. Das von den Stoffeigenschaften ausgehende Risikopotential des Wasserstoffs ist in einer Reihe wesentlicher Eigenschaften im Vergleich mit anderen Treib- und Brennstoffen günstiger einzuschätzen. Obwohl Wasserstoff zu den am leichtesten entzündbaren Gasen zählt, existieren - bedingt durch eine hohe Diffusions- und Auftriebsgeschwindigkeit in der Luft - zündfähige Wasserstoff-Luft-Gemische im Freien, verglichen mit schweren Brenngasen, nur für kurze Zeit, da die entstandenen Wolken schnell unter die untere Zündgrenze verdünnt werden.

Probleme und Risiken des Transportes

Die Erzeugung von Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser unter Verwendung regenerativer Energien wird sicherheitstechnisch beherrscht. Auch sind hinsichtlich einer möglichen verstärkten Nutzung von Wasserstoff im großtechnischen Bereich weder für gasförmigen noch für flüssigen Wasserstoff neue nicht beherrschbare Risiken zu erwarten. Die entwickelte Sicherheitssystematik ist auf den industriellen und direkt energetischen Einsatz von Wasserstoff weitgehend übertragbar. Der Transport des Wasserstoffs birgt allerdings, bedingt u.a. durch ständig zunehmende Mengen innerhalb eines möglichen Auf- und Ausbaus einer Wasserstoffwirtschaft, eine Reihe von Risikopotentialen.

Der Transport von flüssigem Wasserstoff wird je nach der zu transportierenden Menge unterschiedlich realisiert. Der Import erfolgt mit Schiffen, deren Größe und technologische Ausführung noch nicht eindeutig definiert sind. Welches der vorgeschlagenen Konzepte sich endgültig durchsetzen wird, hängt u.a. von den zu erwartenden Importmengen ab. Es muß weiterhin darauf hingewiesen werden, daß eine Reihe von Einzelkomponenten, wie z.B. großdimensionierte Kryopumpen zum Umschlagen und Umwälzen des tiefkalten Wasserstoffes, noch nicht zur Verfügung stehen. Kryopumpen werden nicht nur für das Be- und Entladen des flüssigen Wasserstoffs benötigt, sondern auch für das Umwälzen des in Kryotanks gelagerten Wasserstoffs, um Temperaturunterschiede zu vermeiden und damit das Lagerungsrisiko zu vermindern. Obwohl zu erwarten ist, daß die Verteilung von flüssi-

gem Wasserstoff mittels eines Transportmittelmixes erfolgen wird, sind die dazu benötigten Logistiksysteme weder vorhanden noch auf ihre möglichen für den Wasserstofftransport relevanten systemaren Eigenschaften hin untersucht.

Der Transport gasförmigen Wasserstoffs wird im Rahmen eines möglichen Aufbaus einer Wasserstoffwirtschaft erst bei CO₂-Reduktionszielen von über 70% notwendig. Im Rahmen einer Strategie "Diversifikation", d.h. Import von gasförmigem Wasserstoff aus Spanien und Nordafrika, würde der Transport ausschließlich über Pipelines erfolgen. In diesem Zusammenhang wird immer wieder darauf hingewiesen, daß das vorhandene Erdgasnetz für die Verteilung von gasförmigem, importiertem Wasserstoff genutzt werden sollte. Der prinzipiellen Eignung bestehender Rohrleitungssysteme für Erdgas für den Transport von Wasserstoff steht entgegen, daß noch nicht erwiesen ist, ob der im modernen Rohrleitungsbau verwendete Stahl unter Wasserstoffeinfluß und den veränderten Transportbedingungen einen sicheren Betrieb der Rohrleitung gewährleisten kann. Erfahrungen, die in verschiedenen Industriezweigen seit Jahrzehnten mit dem Transport von Wasserstoff über Rohrleitungssysteme gemacht wurden, können nur bedingt zur Bewertung der Sicherheit von Erdgasleitungen im Wasserstoffeinsetz herangezogen werden. Die in der Industrie üblichen Sicherheitsbeiwerte für Wasserstoffgasleitungen können durch das in der Bundesrepublik Deutschland vorhandene Erdgasnetz nicht erfüllt werden.

Umweltbelastung: Die atmosphärenchemische Bedeutung des Wasserstoffs ist verstärkt zu beachten

Bei der Verbrennung von Wasserstoff entstehen keine Kohlendioxid-, Kohlenmonoxid- oder Kohlenwasserstoffemissionen. Weiterhin werden bei der Umsetzung des Wasserstoffs keine Stäube, Aschen, Schwermetalle und kein Schwefeldioxid freigesetzt. Die Verwendung von Wasserstoff als Treibstoff führt, bei entsprechender technischer Optimierung, im Vergleich mit konventionellen Treibstoffen, weder im Kraftfahrzeugverkehr noch im Flugbetrieb zu höheren NO_x-Emissionen. Insgesamt fallen in nennenswertem Umfang nur Wasserstoff-, Sauerstoff- und Wasserdampfemissionen an.

Wasserdampfemissionen, die bei der Verbrennung des Wasserstoffs entstehen, sind in den unteren

atmosphärischen Schichten harmlos, jedoch in den höheren Schichten ein wichtiges Treibhausgas. Da bislang keine relevanten Mengenabschätzungen für den Einsatz z.B. wasserstoffgetriebener Hyperschallflugzeuge vorliegen, kann der mögliche Einfluß der Wasserdampfemissionen auf den Treibhauseffekt und die Ozonschicht nicht abschließend bewertet werden.

Die derzeitigen Wasserstoffemissionen aus der industriellen Wasserstoffnutzung sind klein gegenüber den Emissionen aller anderen natürlichen und anthropogenen Quellen. Sie liegen in der Größenordnung von unter einer Million Tonnen pro Jahr bei einer Gesamtemission von 43 bis 135 Millionen

Tonnen pro Jahr. Eine Zunahme der Wasserstoffproduktion wird diese Mengen in Abhängigkeit von CO₂-Reduktionsvorgaben ebenfalls erhöhen. Die zusätzlich emittierte Menge würde im Falle der 80%-Vorgabe ebenfalls ca. eine Million Tonnen betragen. Problematisch ist in diesem Zusammenhang jedoch weniger die Menge als die relativ lange mittlere Lebensdauer des Wasserstoffs in der Atmosphäre.

Die atmosphärische Chemie des Wasserstoffs wird weniger durch die Verluste einer möglichen Wasserstoffwirtschaft beeinflusst werden als vielmehr durch anthropogen freigesetztes und biogenes Methan und andere niedere Kohlenwasserstoffe. Es erscheint in diesem Kontext notwendig, dem Wasserstoff als Reagens atmosphärenchemischer Prozesse

mehr Aufmerksamkeit als bisher zu widmen, da er offensichtlich bei einer Vielzahl von Reaktionen eine nicht unerhebliche Rolle spielt. Dies gilt ebenfalls für die Abschätzung der klimatischen Folgen zunehmender Wasserstoffemissionen.

Insgesamt zeigt der Bericht des TAB, daß die Wasserstoffsicherheitstechnik in der Bundesrepublik Deutschland bereits einen fortgeschrittenen Stand erreicht hat. Um diesen Stand rechtlich zu fixieren, wird vorgeschlagen, ein eigenständiges Regelwerk "Wasserstoff" zu erarbeiten, in dem sowohl der Umgang mit flüssigem und gasförmigen Wasserstoff als auch die dazu notwendigen technischen Komponenten beschrieben werden.

Projekt "Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung - Vermeidung und Verminderung von Haushaltsabfällen"

Abschluß des Projektes im Februar 1993

Mit einer Zusammenstellung von Instrumenten zur Abfallvermeidung und von Bewertungskriterien wird dieses TA-Projekt abgeschlossen. Der Abschlußbericht wird voraussichtlich im Februar 1993 vorliegen. Bei der Erarbeitung des Abschlußberichtes werden - neben den bisher im Auftrag des TAB erstellten Gutachten - Beiträge aus der aktuellen Diskussion ausgewertet. Außerdem wurden zu drei weiterführenden Fragestellungen Unteraufträge vergeben. In diesen Studien werden folgende Inhalte untersucht:

- Abfallrecht und Stoffflußrecht: Neue Systemkomponenten zur langfristigen Verbesserung des Abfallrechts

Im Rahmen dieser Studie wird der Frage nachgegangen, welche Grundanforderungen eine langfristige Veränderung des Abfallrechts zu berücksichtigen hätte. Beabsichtigt ist, neue Regelungsmuster zur Kontrolle und zur Vermeidung fehlgeleiteter Stoffflüsse - und damit zur Abfallvermeidung - zu diskutieren.

- Instrumente zur Umsetzung von Strategien der Langzeitprodukte, der Produktdauer-Verlängerung und der effizienten Produkt-Nutzung mit dem Ziel der Abfallvermeidung

Die genannten Strategien zur Abfallvermeidung haben in der derzeitigen abfallwirtschaftlichen Diskussion einen hohen Stellenwert. Die unterschiedlichen ordnungsrechtlichen und vor allem ökonomischen Instrumente, mit denen diese Strategien umgesetzt werden könnten, sollen in dieser Studie einschließlich ihrer möglichen Auswirkungen vorgestellt und diskutiert werden.

- Konflikte zwischen Abfallvermeidung und Konsumverhalten: Kriterien für einen ökologisch, sozial und ökonomisch verträglichen Konsum

Strategien zur Veränderung von Produkten und deren Nutzung müssen, sollen sie erfolgreich umgesetzt werden, auch von den Konsumenten/innen angenommen werden. Forschungsbedarf zu diesem Themenkomplex wurde in einer Studie, die das Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Frankfurt a.M., im Auftrag des TAB erarbeitete, festgestellt. Daher soll nun ermittelt werden, welche Anforderungen von Konsumenten/innen bezüglich eines ökologisch, sozial und ökonomisch verträglichen Konsums, ökologisch und sozial verträglicher Produkte und des Nutzens von Produkten gestellt werden. Von Interesse sind außerdem die Bereitschaft und die Schwierigkeiten, abfallvermeidendes Konsumverhalten umzusetzen.

KOMMENTAR:

Der Entwurf des Kreislaufwirtschafts-Abfallgesetzes - Modell für eine "ökologische Marktwirtschaft"?

Ein erster Entwurf des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Novellierung des AbfG liegt seit Juni 1992 vor. Als kabinettsabgestimmter Vorschlag wird er voraussichtlich Anfang des Jahres 1993 an die zuständigen Ausschüsse überwiesen werden.

Was ist neu gegenüber dem AbfG von 1986?

Nach den Worten von Bundesumweltminister Töpfer kann dem Abfallaufkommen einerseits und den fehlenden Entsorgungskapazitäten andererseits nur "ursächlich" durch eine konsequente Durchsetzung der Produktverantwortung entgegengewirkt werden. Bereits bei der Produktion muß vom Abfall her geplant und entschieden werden.

Im neuen "Kreislaufwirtschafts-Abfallgesetz" (Krw-AbfG) gilt daher der Grundsatz, "daß alle bei bzw. nach Produktion oder Konsum anfallenden Rückstände, soweit diese nicht vermeidbar sind, zunächst als Sekundärrohstoffe in den Wirtschaftskreislauf zurückzuführen sind" (Entwurf des Krw-AbfG v. 22.6.92).

Wesentliche Inhalte des Gesetzentwurfes sind (vgl. BMU- Pressemitlg. v. 17.7.92):

- Die Kreislaufwirtschaft hat sich an die Rangfolge: Vermeiden/stoffliche Verwertung/thermische Behandlung und Verwertung/Entsorgung zu halten. Der stofflichen Verwertung wird also ausdrücklich Vorrang vor der Verbrennung eingeräumt.
- Die Definition von Abfall ist nicht mehr vom Entledigungswillen des/r Besitzers/in abhängig, sondern alleine von den Eigenschaften des Rückstandes, dem zentralen Begriff des neuen Gesetzes. "Abfälle" sind demzufolge nur noch solche "Rückstände", die nicht mehr als Sekundärrohstoffe verwertet bzw. verwendet werden können.
- Alle Rückstände, die beim Betrieb von Produktionsanlagen und beim Gebrauch von Produkten anfallen, sollen erfaßt werden. Dazu sind von den Herstellern/innen und Besitzern/innen Stoffbilanzen und Kreislaufplanungen aufzustellen, die Maßnahmen beinhalten, wie Rückstände vermieden und Sekundärrohstoffe verwertet werden können.
- Über die für die "Produktion rückwärts" (Demontage in Sortier- bzw. Verwertungsanlagen) notwendige Infrastruktur soll nach dem BImSchG mit geringstem bürokratischen Aufwand entschieden werden.
- Sekundärrohstoffe, Recyclingprodukte und Mehrwegsysteme sollen vorrangig verwendet und eingesetzt werden, insbesondere von der öffentlichen Hand.

Revolution des Abfallrechts oder "Recycling-Lüge"?

Sowohl Industrie- und Handelsvereinigungen als auch Umweltverbände befürworten die grundsätzliche Intention des Gesetzes-Vorschlags.

Allerdings zeigen die Stellungnahmen zum Entwurf - deren wesentliche Aussagen im folgenden kurz wiedergegeben werden -, daß das dafür vorgesehene Instrumentarium von allen Seiten heftig kritisiert wird.

Die Wirtschaftsverbände (Bundesverband der Deutschen Industrie, Deutscher Industrie- und Handelstag, Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaft) sind sich darin einig, daß die Vielfalt an Ver-

ordnungsermächtigungen zu einer Selbstblockade führen würde, u.a. weil die mit den zahlreichen Verordnungsermächtigungen verbundenen Umstrukturierungen derzeit nicht realisierbar seien. Außerdem sehen sie die legislative Hoheit des Bundesgesetzgebers massiv beschnitten. Als Folgen der Novelle werden von der deutschen Wirtschaft u.a. starke Konzentrationstendenzen im privatwirtschaftlichen Sektor und staatliche Eingriffe in die Produktgestaltung befürchtet. Dem BDI erscheint für die Umsetzung der wesentlichen abfallpolitischen Ziele eine derart grundlegende Novellierung übertrieben. Er fordert, zunächst die Möglichkeiten des "alten" Gesetzes von 1986 auszuschöpfen. (Siehe die Stellungnahmen des BDI, DIHT und BDE zum Krw-AbfG Entwurf v. 22.6.92.)

Die kommunalen Spitzenverbände erwarten nicht, daß mit der geplanten Novellierung der Entsorgungsnotstand aufgehoben werden kann. Sie sehen im Gegenteil erhebliche Engpässe im Vollzug und in der Kontrolle auf sich zukommen. Unsicherheiten bestehen bei Kommunen v.a. auch wegen der zunehmenden Privatisierung in der Abfallwirtschaft. Denn ginge es nach den privaten Entsorgungsunternehmen, hätten sich - so deren Änderungsvorschlag für die Novelle - die Kommunen ganz aus der Abfallentsorgung zurückziehen und sich auf ihre Funktion als Kontrollorgan zu beschränken. (Stellungnahmen der Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände und des BDE zum Krw-AbfG Entwurf)

Während den Wirtschafts- und kommunalen Spitzenverbänden der Gesetzentwurf zu umfangreich und dirigistisch erscheint, halten die Umweltverbände den Novellierungsvorschlag für nicht ausreichend. Ihrer Ansicht nach liegt die große Schwäche des Entwurfs in den zu zahlreichen Absichtserklärungen, deren Konkretisierung späteren Verordnungen überlassen werde. Nach ihrer Meinung müßte eine Abfallpolitik, die präventiv wirksam sein soll, der Müllvermeidung explizit Priorität einräumen und nicht nur die Verwertung fördern. Die Vertreter/innen der Umweltverbände befürchten, daß mit der vorgeschlagenen Novelle eine gigantische "Verwertungsmaschinerie" in Gang gesetzt werden wird, deren Effektivität, Stoffströme zu reduzieren, jedoch grundsätzlich von ihnen angezweifelt wird - vor allem auch angesichts der Tatsache, daß offensichtlich nicht alle Materialien für die Verwertung geeignet sind (z.B. Kunststoffe). In diesem Zusammenhang wird von den Umweltverbänden eine noch stärkere Reglementierung in Form von Input-Regelungen auf der Produktionsseite gefordert. Desweiteren kritisieren sie die Einführung des Rückstands Begriffes als eine ihrer Ansicht nach sprachliche "Wegdefinition von Abfällen", die weder zu mehr Klarheit innerhalb der abfallwirtschaftlichen Begrifflichkeiten führe, noch mit dem EG-Recht vereinbar sei. (Stellungnahmen des Öko-Instituts, des "Besseren Müllkonzepts" Deutschland und Bayern, des BUND zum Krw-AbfG Entwurf v. 22.6.92.)

Aus den Stellungnahmen, Kommentaren und Diskussionen zum ersten Entwurf des Kreislaufwirtschafts-Abfallgesetz wird deutlich, daß die Widerstände, Konflikte und Unsicherheiten, wie das Abfallproblem denn am besten zu lösen sei, keineswegs beseitigt sind. Im Rahmen der Novellierung treten eine Reihe von Fragen auf, deren Beantwortung für die weitere Diskussion hilfreich sein könnte:

- Werden das Kreislaufprinzip und seine Möglichkeiten, Stoffströme zu reduzieren, überbewertet?
- Wie müßte ein gesetzlicher Rahmen für ein Stoffflußrecht aussehen, der zwar konkrete Rahmenvorgaben (z.B. Umweltqualitätsziele) definiert, aber flexible marktwirtschaftliche Lösungen zuläßt und ohne einen "Verordnungsdschungel" auskommt?
- Ist die Abfallwirtschaft überhaupt der richtige Ansatzpunkt für eine wirksame Lenkung von Stoffströmen?
- Kann ein Stoffgesetz mit dem Ziel der Ressourcenschonung und Abfallreduktion ohne klare Regelungen auf der Input-Seite auskommen?
- Gibt es andere als Umwelt-Gesetze (z.B. Wirtschaftsstabilitätsgesetz), die mit umweltpolitischen Zielsetzungen derart kollidieren, daß deren konsequente Realisierung mittel- und langfristig verhindert wird?
- Wie könnten solche vermeintlichen Gegensätze überwunden werden, ohne marktwirtschaftliche Regeln und Prinzipien infrage zu stellen?
- Reicht, um Abfallvermeidungsstrategien politisch effizient umsetzen zu können, eine Veränderung einzelner fiskalischer Maßnahmen (z.B. des Abschreibungsmodus) aus, oder müßte dazu unser Steuerrecht grundsätzlich reformiert werden (z.B. Besteuerung von Ressourcen statt von Arbeit)?

Projekt "Genomanalyse"

Endbericht wird vorbereitet

Die Nutzung genetischer Tests am Menschen bei prä- und postnataler Diagnostik, bei der Untersuchung von Arbeitnehmern, beim Abschluß von Versicherungen und im Straf- und Zivilverfahren ist in den letzten Monaten im politischen Raum intensiver behandelt worden.

Insbesondere mit einer Entschließung des Bundesrats vom 16.10.1992 (BR-Drs. 424/92) wurde die parlamentarische Befassung mit dieser Regelungsproblematik neu akzentuiert. Hierin wird betont, daß es eine zentrale Aufgabe sei, gesetzgeberische Schritte zu prüfen und einzuleiten. Gefordert werden die Beseitigung vorhandener Regelungslücken und die Erarbeitung einer umfassenden Konzeption für bundeseinheitliche Regelungen. Auch die Organe des Deutschen Bundestages beschäftigen sich mit dieser insbesondere rechtspolitischen Aufgabe und haben sie u.a. in den Fachausschüssen eingehend diskutiert.

Im Rückblick auf die politische Diskussion ist zusammenfassend zu sagen, daß

- zur Regelung der Anwendung genetischer Tests am Menschen mittlerweile eine Grundgesetzänderung bzw. bundeseinheitliche Regelungen in den Mittelpunkt der Diskussion gerückt sind;
- zur Regelung der Nutzung genetischer Test im Strafprozeß verstärkt eine Klarstellung in der Strafprozeßordnung gefordert wird; das Justizministerium hat hierzu im November 1991 einen Referententwurf für ein Strafverfahrensänderungsgesetz vorgelegt;
- zur Regelung der Nutzung genetischer Tests bei privaten Kranken- und Lebensversicherungen ebenfalls gesetzlicher Handlungsbedarf gesehen wird; so fordert beispielsweise die Bund-Länder-Arbeitsgruppe "Genomanalyse" Änderungen im Versicherungsvertragsgesetz;
- zur Regelung der Nutzung genetischer Tests am Arbeitsplatz Handlungsbedarf des Bundesgesetzgebers gesehen wird; es wird häufig gefordert, im Sinne des Vorsorgeprinzips die Durchführung genetischer Tests gesetzlich zu regeln;

- für die o.g. Bereiche ebenso wie für die human-genetische Beratung spezifische datenschutzrechtliche Regelungen angemahnt werden; so haben beispielsweise die Konferenz der Datenschutzbeauftragten des Bundes und der Länder sowie die Datenschutzkommission Rheinland-Pfalz im Oktober 1989 in einer Entschließung gefordert, den besonderen Risiken bei der Anwendung der Genomanalyse durch eine gesetzliche Regelung zu begegnen.

Vor diesem Hintergrund bereitet das TAB gegenwärtig den Endbericht zum Projekt "Genomanalyse" vor. Dieser wird mögliche zukünftige Entwicklungen bei der Nutzung genetischer Tests, die zu gestalten auch Aufgabe des Parlaments ist, diskutieren. Ferner werden Themen und Trends der aktuellen Diskussion in Wissenschaft und Gesellschaft beschrieben.

So wird herausgearbeitet, daß im Bereich der humangenetischen Beratung und der pränatalen Diagnose die Sicherstellung eines qualifizierten Beratungsangebots gefährdet sein könnte. Bei Untersuchungen von Arbeitnehmern besteht die schwierige Aufgabe für Gesetzgebung, Tarifpartner und andere Beteiligte, die Chancen genetischer Tests für die arbeitsmedizinische Prävention zu nutzen, ohne Mißbrauchsmöglichkeiten Tür und Tor zu öffnen. Die Frage nach Regelungen, die einen fairen Interessenausgleich ermöglichen, stellt sich schließlich auch im Versicherungswesen, wo es keinen - auch keinen indirekten - Zwang zur Offenbarung genetischer Dispositionen für Versicherungsnehmer geben sollte, zugleich aber Mißbrauch des Wissens hierüber durch diese begrenzt werden müßte. Im Bereich des Strafverfahrens wird man mit einer zunehmenden Nutzung des DNA-Fingerprinting rechnen müssen. Das öffentliche Interesse an frühzeitiger und sicherer Aufklärung von Straftaten darf allerdings den Blick nicht verstellen für die Notwendigkeit einer rechtsverträglichen Handhabung und Regelung. Die Darstellung des Problemfeldes wird ergänzt durch eine Analyse der öffentlichen Meinung zur Genomanalyse.

Der Endbericht zum Projekt wird im März dieses Jahres vorliegen.

Projekt "Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik"

Ergänzung des Projektes um Fragen der rechtlichen Regelung in Europa, Japan und den USA

Der Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung hat beschlossen, das TAB-Projekt "Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik" um das Thema "Erfahrungen im Vollzug der gesetzlichen Regelungen in anderen Ländern" zu erweitern.

Das TAB hat zu diesem Thema eine Auftragsbeschreibung vorgenommen und eine Reihe von Institutionen um ein entsprechendes Angebot gebeten. Die inhaltliche Festlegung der zu bearbeitenden Themenfelder sowie die Auftragsvergabe sind inzwischen abgeschlossen. Demnach umfaßt das zu erarbeitende Gutachten die gesetzlichen Regelungen der Gentechnik und die praktischen Erfahrungen mit ihrem Vollzug in den USA, in Japan und in verschiedenen europäischen Ländern. Berücksichtigt werden insbesondere die Existenz und ggf. die Art der Antragsverfahren, der Ablauf der Genehmigungsverfahren und die Verfahrensdauer.

Als Datenbasis wird dabei im wesentlichen auf schriftlich dokumentierte Angaben zurückgegriffen. Bei schwierig einzuschätzenden Sachlagen werden diese Angaben durch entsprechende mündliche Interviews ergänzt.

Dies ist z.B. angesichts der gegenwärtigen Situation in den USA erforderlich, da dort die Regulierung gentechnischer Arbeiten insbesondere bezüglich der Umsetzung von entsprechender Richtlinien der zuständigen Behörden noch einem starken Wandel unterliegt. Maßgeblich sind dort die Richtlinien

- der Food and Drug Administration (FDA) für die Zulassung von gentechnisch modifizierten Nahrungsmitteln,

- der Environmental Protection Agency (EPA) für die Regulierung der Freisetzung von Mikroorganismen im Bereich der Pestizide und

- des Department of Agriculture (USDA) für gentechnische Arbeiten mit Pflanzen und Tieren.

In Japan liegt eine ähnlich schwierige Situation vor. Zu betrachten sind hier die Verfahrens- und Vorgehensweisen der verschiedenen zuständigen Ministerien.

In Europa ergeben sich Probleme aus der unterschiedlichen nationalen Umsetzung der EG-Richtlinien zu Fragen der biologischen Sicherheit (Containment- und Freisetzungsrichtlinie). Die Entwicklungen der letzten Jahre lassen die Zusammenhänge von nationaler Gesetzgebung und Vollzugspraxis in den EG-Ländern Frankreich und Niederlande sowie in der Schweiz als besonders interessant erscheinen.

Aus der vergleichenden Darstellung der internationalen Situation in den USA und in Japan sollen Schlußfolgerungen für die Regelungspraxis in der Bundesrepublik Deutschland bzw. auf europäischer Ebene gezogen werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden vom TAB in den Endbericht zum Projekt "Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik" eingearbeitet, der bis Mitte 1993 abgeschlossen sein wird.

Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung"

Europäische Einflüsse auf die Wasserwirtschaft in Deutschland

Die Umweltpolitik der EG findet breite öffentliche Aufmerksamkeit. Festlegungen wie der Grenzwert für Pflanzenschutzmittel in der Trinkwasserrichtlinie oder die neue Oberflächengewässerrichtlinie werden kontrovers diskutiert. Wenig beachtet wurde bisher, daß die Aktivitäten der EG in jüngster Zeit über die traditionelle Umweltpolitik hinausgehen. In verstärktem Maße scheint die EG in die Struktur und die Modalitäten der staatlichen Wasserwirtschafts-

verwaltung sowie der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung eingreifen zu wollen. Zu diesem Ergebnis kommt das Gutachten "Zukunftsperspektiven der Wasserversorgung" von Andreas Kraemer, Institut für Europäische Umweltpolitik, das im Rahmen des TA-Projektes "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" für das TAB erstellt wurde. Einige Aspekte dieses Trends werden im folgenden zur Diskussion gestellt.

Integrierte Wasserwirtschaft

Im Rahmen des Gutachtens hat das Institut für Europäische Umweltpolitik u.a. die entsprechenden SAST-Projekte (SAST = Strategic Analysis in Science and Technology), die die EG-Kommission zur Vorbereitung von politischen und rechtlichen Maßnahmen in der Wasserpolitik der Gemeinschaft durchführen läßt, ausgewertet. Der Forschungsbericht zum SAST-Projekt 6 und ein daraus abgeleitetes Strategiepapier sprechen sich u.a. für eine "integrierte Wasserwirtschaft" aus. Unter integrierter Wasserwirtschaft ist die Zusammenlegung aller wichtigen Verwaltungsaufgaben und Funktionen in

der Gewässerbewirtschaftung, und zwar für ein ganzes Flußgebiet, zu verstehen. Die Begründung lautet, daß der Wasserkreislauf unteilbar sei und daher als Ganzes bewirtschaftet werden sollte. Eine entsprechende Vorgabe der EG hätte für Deutschland zur Folge, daß die bisherige Kompetenz der Länder in wasserwirtschaftlichen Fragen auf gesonderte, neu zu schaffende Behörden oder Einrichtungen übertragen werden müßten. Die positiven Erfahrungen und Möglichkeiten der Kooperation und Abstimmung durch Flußgebietskommissionen scheint die EG dagegen bisher nicht zu beachten.

Wasserpreispolitik

Die EG scheint außerdem eine gemeinschaftliche Wasserpreispolitik vorzubereiten. Unter Wettbewerbsgesichtspunkten sollen die Wasserpreise und Abwassergebühren harmonisiert werden. Dabei ist noch unklar, ob die Höhe der Preise und Gebühren oder die Grundlagen für ihre Berechnung angegli-

chen werden sollen. Ersteres würde angesichts der unterschiedlichen Kosten eine europaweite Subventionierung notwendig machen, während bei einem einheitlichen Berechnungsverfahren große Unterschiede in der Höhe der Wasserpreise bestehen bleiben würden.

Strukturpolitik

Weiterhin wird in der EG der Abbau kommunaler Zuständigkeiten und kleinräumiger Strukturen in der Wasserwirtschaft diskutiert. Nur größere Unternehmen könnten ausreichende Investitionen und qualifiziertes Personal sicherstellen. Eine aktive EG-Strukturpolitik wird vorgeschlagen. In Verbindung mit Bestrebungen, auch die Besteuerung der

Wasserversorgung und der Abwasserbeseitigung zu harmonisieren und damit eine Gleichstellung öffentlicher und privater Leistungsersteller zu gewährleisten, könnte dies langfristig dazu beitragen, die kommunale Wasserwirtschaft in Deutschland in Frage zu stellen. Die EG-Wasserpolitik wird bisher stark von Frankreich und Großbritannien geprägt

und hat daher wenig Verständnis für die öffentlichen, kommunalen Dienstleistungen in Deutschland. Die Bedeutung dieser und anderer Versorgungsbereiche für die Daseinsvorsorge wird von der EG-Kommission anders eingeschätzt als in Dänemark, Griechenland oder Deutschland. Entspre-

chend werden von ihr die Wasserversorgung und die Abwasserbeseitigung zunehmend als eine normale wirtschaftliche oder kommerzielle Tätigkeit angesehen, die gemäß einer liberalen Wirtschaftsverfassung privaten Unternehmen zu überlassen sei.

Öffentliche Auftragsvergabe und Konzessionsverträge

Die Öffnung des öffentlichen Beschaffungswesens für den EG-weiten Wettbewerb verursacht zunächst nur einen höheren Verwaltungsaufwand für die Versorgungsunternehmen. Eine Ausweitung der EG-weiten Ausschreibung auf die Vergabe von Konzessionsverträgen - die derzeit auf Eis gelegt ist - würde voraussichtlich das Ende der kommunalen Wasserversorgungsunternehmen in Deutschland bedeuten. Bei einer EG-weiten Ausschreibung von Konzessionsverträgen hätten bestehende Unternehmen, die schon zahlreiche Konzessionsvereinbarungen abgeschlossen haben (wie z.B. Wasserversorgungsunternehmen aus Frankreich), so große Vorteile gegenüber den kommunalen Unternehmen,

daß letztere kaum mit einem Zuschlag rechnen könnten. Konzessionäre befinden sich während der Laufzeit von Konzessionen in einer starken Verhandlungsposition gegenüber den Kommunen, die sie für eine Erhöhung der Preise nutzen können. Unternehmen im kommunalen Eigentum befinden sich aufgrund der Eingriffsmöglichkeiten der kommunalen Anteilseigner in einer schwächeren Position und werden daher wirtschaftlich schlechter abschneiden als rein private Unternehmen. Von einer privaten Leistungserstellung ist zu erwarten, daß sie sich zu Lasten der Wasserverbraucher und der Kommunen auswirken wird.

Maastrichter Vertrag

Durch die im Maastrichter Vertrag niedergelegten Konvergenzkriterien zur Schaffung der Währungsunion wird ein indirekter aber starker Zwang zur Privatisierung in allen Bereichen ausgeübt, da nach einem Kriterium die Verschuldung der öffentlichen Hand (inklusive Kommunen) zu begrenzen ist. Durch eine Privatisierung könnten Kommunen entsprechende Neuverschuldungen für die notwendigen wasserwirtschaftlichen Investitionen vermeiden oder die Privatisierungserlöse für einen Abbau ihrer Verschuldung nutzen. Bei dem Konvergenzkriterium Verschuldung ist noch unklar, ob es eine Unterscheidung zwischen Krediten für rentierliche

Investitionen und der sonstigen Verschuldung geben wird. Bei rentierlichen Investitionen in der Wasserversorgung und der Abwasserbeseitigung werden die aufgenommenen Kredite aus den kostendeckenden Gebühren getilgt. Kredite für die sonstigen Investitionen müssen dagegen aus dem Steuerhaushalt zurückgezahlt werden. Von einer Berücksichtigung dieser Unterscheidung wird es u.a. abhängen, wie stark die Auswirkungen der angestrebten Währungsunion auf die organisatorische und institutionelle Struktur der Wasserversorgung in Deutschland sein werden.

Neues TAB-Projekt

Forschungsausschuß bestätigt TAB-Projekt "Neue Werkstoffe"

Der Ausschuß für Forschung, Technologie und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages hat das TAB mit der Durchführung einer Technikfolgenabschätzung zum Thema "Neue Werkstoffe" beauftragt. Vorgegangen war eine intensive inhaltliche Vorbereitung durch das TAB. Durch die Einsetzung eines Beirates bereits während der Projektvorbereitung wurde der Sachverstand von Vertretern der Wissenschaft, der Industrie, aus Fachbehörden und dem DGB in die konzeptionelle Arbeit einbezogen.

Die Aufgabe für das TAB besteht darin, Entwicklungsprozesse auf dem Gebiet der neuen Werkstoffe zu beschreiben und die aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive kritischen Punkte herauszuarbeiten. Dabei spielt die Bedeutung der neuen Werkstoffe für den Wirtschaftsstandort Deutschland eine wichtige Rolle. In dem Projekt soll auch untersucht werden, ob und unter welchen Bedingungen eine "integrierte Werkstoffentwicklung" möglich ist: Bereits bei der Entwicklung neuer Werkstoffe sollten die umwelt- und arbeitsschutzgerechte Herstellung sowie die Möglichkeiten der Entsorgung und Wiederverwendung berücksichtigt sowie wirtschaftlicher und sozialer Nutzen abgeschätzt werden. Ausgehend von zu entwickelnden Kriterien sind Strategien und Handlungsoptionen bezüglich der forschungs- und technologiepolitischen Umsetzungsmöglichkeiten eines integrierten Ansatzes zu beschreiben. Das Projekt orientiert sich konzeptionell an der Frage, für welche Anwendungen neue Werkstoffe entwickelt werden, und weniger an der klassischen Fragestellung der Materialforschung, wie man neue Werkstoffe herstellen kann.

Das Projekt umfaßt drei Analyseebenen:

1. Zunächst werden die generellen Aspekte der wirtschaftlichen Bedeutung, der ökologischen Auswirkungen und der sozialen Relevanz neuer Werkstoffe betrachtet. Dies wird aus dem europäischen Kontext heraus entwickelt, denn neue Werkstoffe werden bereits im und für den europäischen Binnenmarkt entwickelt und produziert. Daraus werden Schlußfolgerungen für die konkrete Situation in der Bundesrepublik Deutschland abgeleitet, wobei hier vor allen Dingen Fragen der Standortqualität betrachtet werden sollen.
2. Ergänzend wird ein branchenbezogener Ansatz verfolgt. Hier sollen exemplarisch die Auswirkungen neuer Werkstoffentwicklungen auf einen strukturbestimmenden Zweig der deutschen Industrie untersucht werden. Innovationspotentiale, Diffusionsbedingungen und ökonomische sowie ökologische und soziale Risiken werden exemplarisch dargestellt, die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Branchen wird analysiert. Als Branche wurde die chemische Industrie gewählt.
3. Schließlich werden anhand eines ausgewählten Produktes Chancen und Risiken bei einer Werkstoffentwicklung vertiefend beschrieben.

Das Projekt hat eine geplante Laufzeit von vierzehn Monaten. Im September 1993 wird ein Zwischenbericht vorgelegt, in dem bereits einige Teilbereiche des Projektes abschließend behandelt werden. Das Projekt wird durch den Beirat weiter begleitet.

Der generelle Rahmen des Projektes wird im Hintergrundpapier "Neue Werkstoffe- politische Herausforderung und technologische Chancen" (TAB-Arbeitsbericht Nr.15) dargestellt.

Aus der TAB-Arbeit: Technik-Monitoring

Innovative politische Instrumente zur Förderung der technischen Entwicklung im Bereich Biotechnologie: Ein Ländervergleich

Im Rahmen der Monitoring-Aktivitäten des TAB wurde mittlerweile der dritte Technikreport (TAB-Arbeitsbericht Nr. 12) vorgelegt, den wiederum das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI), Karlsruhe, im Auftrag des TAB erstellt hat. In den ersten beiden Technikreports wurde der sich vollziehende Wandel in Technik und Wissenschaft erfaßt. Der jetzt veröffentlichte Bericht beschreibt forschungs- und technologiepolitische Instrumente und Maßnahmen des Auslandes am Beispiel der Biotechnologie. Die Biotechnologie wurde ausgewählt, weil sie in praktisch allen hochindustrialisierten Ländern zu den strategischen Gebieten gehört, die aufgrund ihrer zentralen Bedeutung für die zukünftige nationale Entwicklung mit öffentlichen Mitteln gefördert werden.

Wie die ersten beiden Technikreports ist auch der Dritte Technikreport in einen Überblicksteil und einen Vertiefungsteil gegliedert. In ersterem wird ein Überblick über das Niveau und die Struktur der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in den EG-Staaten, den USA, Japan und Südkorea gegeben. Dazu werden mit Hilfe der von der OECD veröffentlichten Daten, die international als die zuverlässigsten gelten, das Niveau der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen, die Struktur der Finanzierung und Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie die Verwendung der öffentlichen Mittel nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen beschrieben. Im Vertiefungsteil wird eine Bestandsaufnahme der forschungs- und technologiepolitischen Instrumente und Maßnahmen im Bereich der Biotechnologie in den USA und Japan - als den beiden in der Biotechnologie führenden Ländern - sowie in Frankreich und Großbritannien durchgeführt. Darüber hinaus

wird auch Südkorea als sogenanntes Schwellenland betrachtet.

Da die vielfältigen biotechnologiebezogenen Fördermaßnahmen nur im Kontext der jeweiligen nationalen FuE-Politik verständlich werden, wird jedes der fünf Länderkapitel mit einer kurzen Einführung in die wesentlichen strukturellen Elemente der jeweiligen nationalen Forschungs- und Technologiepolitik eingeleitet. Da die Biotechnologie in FuE-Statistiken zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht getrennt ausgewiesen wird, sind Umfang, Herkunft und Verwendung der Fördermittel weitgehend nicht nachvollziehbar. Die Bestandsaufnahme der staatlichen forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen und Instrumente soll deshalb zur Transparenz und Aufklärung beitragen.

Bei dem Vertiefungsteil handelt es sich um eine Auslandsbeobachtung, die Verhältnisse in Deutschland werden daher nicht ausführlich dargestellt. Im abschließenden Kapitel, in dem der Versuch unternommen wird, Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Biotechnologiepolitik der betrachteten Länder zu ermitteln, wird der Bezug zur Bundesrepublik Deutschland und zur Biotechnologieförderung durch die Europäische Gemeinschaft hergestellt. Allerdings fehlt die Datenbasis für quantitative Ländervergleiche, aus denen konkrete Empfehlungen zur Einordnung der bundesdeutschen FuE-Politik ableitbar wären. Bisher wurden in keinem der betrachteten Länder systematisch statistische Daten zur Forderung von Forschung und Entwicklung in der Biotechnologie erhoben, die einheitlich und umfassend Auskunft über Umfang und Verwendung der privaten und öffentlich finanzierten FuE-Aufwendungen geben könnten.

TA-Aktivitäten im In- und Ausland

TA in Europa

Technology and Democracy - Fragen der Nutzung und Wirkung von TA waren Gegenstand des 3. Europäischen TA-Kongresses in Kopenhagen

Welche Beiträge kann TA dazu liefern, Entscheidungen und Debatten über die Entwicklung und Nutzung von Techniken so zu gestalten, daß sie von den Beteiligten in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft als akzeptabel empfunden werden? Dies war die Leitfrage für eine Fülle von Plenar- und Workshop-Veranstaltungen vom 4. bis 7. November 1992. In diesen wurden TA-Projekte aus zahlreichen europäischen Ländern vorgestellt und von Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft diskutiert.

Veranstalter war der Danish Board of Technology in Zusammenarbeit mit dem FAST-Programm der EG. Unterstützt wurden sie von zahlreichen TA-Einrichtungen, u.a. dem holländischen NOTA (The Netherlands Organisation of TA), dem britischen POST (Parliamentary Office of Science and Technology) und dem TAB.

Erkennbar war in nahezu allen Beiträgen, daß TA nicht mit übertriebenen Erwartungen befrachtet

werden sollte: Da, wo TA als Politikberatungskonzept angelegt und umgesetzt wird, kann sie die Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozesse demokratisch gewählter Repräsentanten begleiten und Anregungen geben; da, wo sie als Beitrag für gesellschaftliche Debatten konzipiert ist, kann sie Inhalte einspeisen und Verfahren der Diskussion anbieten und moderieren. Weder in dem einen noch im anderen Fall kann und soll sie eine irgendwie geartete Überinstanz sein oder autoritative Positionen beziehen.

Für die Notwendigkeit solcher Funktionen müßte sie auch gegenüber ihren Adressaten und Beobachtern werben. Damit wären nicht nur überzogene Erwartungen sondern auch falsche Befürchtungen u.U. ausräumbar. Dies gilt z.B. - dies war ein wichtiger thematischer Akzent - im Blick auf die Skepsis von Vertretern der Wirtschaft gegenüber TA-Aktivitäten, insofern vielfach ordnungspolitische Eingriffe als Folge befürchtet werden.

EPTA-Konferenz zum Thema "Bioethics"

Das Netzwerk der europäischen parlamentarischen TA-Einrichtungen, EPTA, hielt am 25. November 1992 in Brüssel seine erste wissenschaftliche Konferenz ab. Ziel der Konferenz, an der - neben Vertretern der EPTA-Einrichtungen - Parlamentarier aus den EPTA-Ländern, Abgeordnete des Europäischen Parlaments und Vertreter der Kommission der Europäischen Gemeinschaften teilnahmen, war der Austausch über nationale Besonderheiten bzw. Gemeinsamkeiten der Diskussion ethischer Fragen, die sich durch neue Entwicklungen in den Lebenswissenschaften stellen - insbesondere durch die Anwendung der Gentechnologie an Tieren und Menschen. Darüber hinaus wurden Konzeption und Inhalte der von den parlamentarischen TA-Einrichtungen derzeit zum Thema Bioethik verfolgten Projekte erörtert. Die Konferenz eröffnete für die EPTA-Mitglieder zum ersten Mal die Gelegenheit einer eingehenden Diskussion über laufende TA-Studien. Das TAB war mit einer Präsentation von

Ergebnissen aus dem TA-Projekt zum Thema "Genomanalyse" vertreten.

Die Diskussion der nationalen Besonderheiten der bioethischen Diskussion und die Präsentation der verschiedenen TA-Ansätze machten deutlich, daß im Hinblick auf eine "Europäisierung" der Bioethik-Diskussion die europäischen parlamentarischen TA-Einrichtungen eine Verbesserung des Informationsflusses über Anwendungsfelder "biotechnischer" Entwicklungen, sowie über nationale Schwerpunkte und Besonderheiten der politischen und öffentlichen Thematisierung bioethischer Fragen anstreben sollten. Zu diesem Zweck wurde ein kontinuierlicher Austausch von Arbeitsergebnissen vereinbart, der langfristig eine Basis für gemeinsame TA-Studien schaffen könnte. Dem TA-Büro des Europäischen Parlaments (STOA) kommt dabei eine wichtige koordinierende Funktion zu.

Office of Technology Assessment

Studien zur Umgestaltung der amerikanischen Verteidigungsindustrie

Das Office of Technology Assessment des amerikanischen Kongresses widmet sich seit seiner Gründung im Jahre 1972 in beträchtlichem Maße verteidigungspolitischen Themen. Interessant ist in diesem Zusammenhang, welche Ausschüsse diese Arbeiten in Auftrag gaben. Es sind dies: Senate Committee on Armed Services, House Committee on Government Operations, Senate Committee on Labor and Human Relations, Senate Committee on Commerce, Science and Transportation, Senate Committee on Foreign Relations, Subcommittee on Defense Industry and Technology of the Senate Armed Services Committee. In den achtziger Jahren wurden im Auftrag verschiedener Ausschüsse Themen im Rahmen der "Strategischen Verteidigungsinitiative (SDI)" bearbeitet. Seit dem Zusammenbruch der sozialistischen Staaten spielt aber zunehmend das Problem der Umgestaltung der amerikanischen Rüstungsindustrie eine zentrale Rolle.

Bereits 1990 wurde in dem Bericht "Arming our Allies: Cooperation and Competition in Defense Technology" durch das OTA darauf hingewiesen, daß die Verteidigungsindustrie der USA vor der Herausforderung einer Restrukturierung und Konversion steht. Im Februar 1992 wurde im OTA-Report "After the Cold War: Living With Lower Defense Spending" abgeschätzt, daß bis zum Jahr 2001 ca. 2,5 Million Arbeitsplätze in der Verteidigungsindustrie wegfallen werden. Der Bericht zeigt Optionen auf, wie betroffene Firmen und deren Mitarbeiter in der zivilen Produktion neue Aufgaben finden könnten und welche Rolle der Staat dabei spielen sollte. Dabei wird u.a. als besonders problematisch dargestellt, daß eine Reihe von Firmen aus dem Rüstungsbereich nicht auf den Wettbewerb im zivilen Sektor eingestellt ist.

Office of Technology Assessment

"Green Products by Design"

Im Oktober 1992 hat das OTA eine Studie zur Veränderung des Produktdesigns und zur Entwicklung von "green products" vorgelegt. Zwei Gründe für die politische Relevanz des Themas werden genannt: Die Wettbewerbsfähigkeit der amerikanischen Industrie und die Bedeutung des Produktdesigns für eine Verbesserung der Umweltsituation.

Mit dem Begriff "green design" bezeichnet OTA ei-

Im Juli 1992 publizierte das OTA den Bericht "Building Future Security: Strategies for Restructuring the Defense Technology and Industrial Base". Eine wesentliche Schlußfolgerung des OTA besteht darin, daß die drastischen Einschnitte in den künftigen Verteidigungsetats nicht zu einer proportionalen Verkleinerung der Rüstungsindustrie führen sollten, sondern daß ein kompletter Umbau dieses Sektors der amerikanischen Wirtschaft notwendig sei. Im Rahmen dieses Berichtes werden Optionen entwickelt, die es zukünftig gestatten könnten, einen hohen Stand an technologischem Wissen und Fähigkeiten aufrechtzuerhalten, ohne in gleichem Umfang militärische Güter produzieren zu müssen. Dazu zählt eine Neuorientierung im Beschaffungswesen, in dem - weitaus mehr als bisher praktiziert - auf veränderte politische Rahmenbedingungen und technologische Entwicklungen reagiert werden sollte. Es wird darauf hingewiesen, daß es zukünftig notwendig sein wird, nicht nur militärische Hardware, sondern verstärkt auch Wissen zu akquirieren. Als besonders wichtig wird die Fähigkeit zum sogenannten "prototyping plus" eingeschätzt. Dies beinhaltet die kontinuierliche Entwicklung von modernsten militärischen Gütern auf Prototypebene ohne deren Massenfertigung. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen für den industriellen Sektor werden analysiert und hinsichtlich ihrer Wirkung auf die technologische Fähigkeit zur bedarfsgerechten Produktion von militärischen Gütern abgeschätzt.

Informationen über die verschiedenen OTA-Studien zu verteidigungspolitischen Themen sind über die TA-Datenbank der Abteilung für Angewandte Systemanalyse beim Kernforschungszentrum Karlsruhe (R. Coenen, Tel.: 07247/822509) erhältlich.

nen Design-Prozeß, bei dem die Verbesserung der Umwelteigenschaften von Produkten das Ziel dieses Prozesses ist, das aber nicht durch gesetzliche Rahmenbedingungen vorgeschrieben ist. Durch ein "green design" sollen die Vermeidung von Abfällen und ein besseres Materialmanagement erreicht werden. Eigenschaften wie die Lebensdauer und die Leistung von Produkten, die Produktsicherheit und -zuverlässigkeit, die Toxizität der In-

haltsstoffe und verfügbare Substitute, spezifische Technologien zur Abfallbeseitigung und die lokalen Bedingungen des Gebrauchs und der Entsorgung der Produkte sind Faktoren, die bei einem "green design" zu berücksichtigen wären.

Beim "green design" geht es laut OTA nicht nur um die Veränderung der Zusammensetzung eines Produktes, sondern vielmehr auch um eine Veränderung der gesamten Systeme, in denen Produkte hergestellt, gebraucht und entsorgt werden. Insofern sind die Umweltauswirkungen eines Produktes nicht isoliert von den Systemen der Produktion und Konsumtion zu betrachten. Daher gilt es, Anreize sowohl für eine "grünere" Produktion als auch für einen "grünere" Konsum zu schaffen und nicht nur für "grünere" Produkte. OTA sieht eine Herausforderung in der Verbindung von ordnungsrechtlichen und marktwirtschaftlichen Instrumenten, die für die Designer/innen Anreize zum Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit schaffen könnten.

In der OTA-Studie werden vier Bereiche identifiziert, die durch die bestehenden Marktkräfte und Regulierungen nicht adäquat abgedeckt sind und Handlungsoptionen für die Politik beinhalten:

Forschung: Bisher ist nicht bekannt, welche Materialien oder Abfallströme in erster Linie für die Verbesserung der Umwelteigenschaften in Betracht

kommen sollten und wie das Produktdesign am effektivsten zu verändern wäre.

Glaubwürdige Information für die Konsumenten/innen: Konsumenten/innen sind an "green products" interessiert, wissen aber meist nicht, was "grüne" Produkte tatsächlich auszeichnet.

Marktverzerrung und externalisierte Umweltkosten: Schon beim Design von Produkten und bei Produktionsentscheidungen sollten die externen Kosten, die ein Produkt verursacht, berücksichtigt werden, so daß Entscheidungen zugunsten des Umweltschutzes auch ökonomisch attraktiv werden.

Koordination und Harmonisierung der Forschungsaktivitäten: Eine Koordination der unterschiedlichen Forschungsaktivitäten wäre wünschenswert und sinnvoll.

Zusammenfassend empfiehlt OTA eine Förderung des "green design" durch die Regierung mittels "multiagency initiatives", die entsprechend der jeweiligen Umweltprobleme, der politischen Fragestellungen oder der betroffenen industriellen Sektoren gebildet werden sollten.

(Congress of the United States, Office of Technology Assessment: Green Products by Design. Choices for a Cleaner Environment, Washington D.C., October 1992, OTA-E-541)

Danish Board of Technology

Aktionsprogramm zum Schutz der dänischen Grundwasserressourcen vorgelegt

Nach dem Office of Technology Assessment (USA) und dem Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (Frankreich) hat nun auch das Danish Board of Technology einen Bericht zum Grundwasserschutz vorgelegt. Der Bericht ist von einer eigens eingesetzten Expertengruppe erarbeitet worden. Ihre Aufgabenstellung war es, Lösungsmöglichkeiten für die quantitativen Probleme (Übernutzung von Grundwasser) und die qualitativen Probleme (Verunreinigungen durch Öl, Chemikalien, Pflanzenschutzmittel und Nitrat) zu erarbeiten.

Die Problembeschreibung erfolgt für die Gebiete 'Natur und Technologie', 'Gesetzgebung und Vollzug' sowie 'Ökonomie und Gebühren'. Die Experten sehen das dänische Grundwasser in Gefahr. Nach dem Bericht sollten so schnell wie möglich Maßnahmen ergriffen werden, um für die Zukunft sauberes Grundwasser zum Nutzen von Mensch und Natur zu erhalten. In einem Aktionsplan werden u.a. folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Grundwasserfonds: Für die verstärkten Anstrengungen zum Grundwasserschutz sollte ein Fonds eingerichtet werden, der durch eine Abgabe auf die Wasserentnahme finanziert werden sollte.

Stickstoffabgabe: Um die Überdüngung in der Landwirtschaft zu begrenzen, sollte eine Abgabe auf Stickstoff eingeführt werden, die sich auf die Höhe der Stickstoffverluste und nicht auf die Menge des eingesetzten Handelsdüngers bezieht.

Gründung von umweltorientierten Wasserunternehmen: Wassergewinnung und Abwasserbeseitigung sollten in der Form von regionalen Wasserunternehmen, die sich nach den hydrologischen Einzugsgebieten gliedern, reorganisiert werden, um ein ökologisch und ökonomisch effektives Management der Wasserressourcen zu gewährleisten.

(vgl.: Danish Board of Technology: Project Publication, 2/92)

VERFÜGBARE PUBLIKATIONEN

- **TAB-Broschüre**

1/91 Wir über uns - Einige Informationen *Mai 1991*

- **TAB-Arbeitsberichte (begrenzte Auflage)**

Nr. 8 Vorstudie zum TA-Projekt "Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung"

Kurzfassung *Jan. 1992*

Langfassung *Mai 1992*

Nr. 9 Zwischenbericht zum TA-Projekt "Biologische Sicherheit bei der
Nutzung der Gentechnik"

Jan. 1992

Nr. 10 Zwischenbericht zum Untersuchungsbereich "Vorsorgestrategien
zum Schutz des Grundwassers im Verursacherbereich Landwirtschaft"

Kurzfassung *April 1992*

Langfassung *Mai 1992*

Nr. 11 Tätigkeitsbericht für den Zeitraum vom 01.04.91 bis 30.06.92

Aug. 1992

Nr. 12 Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung
(Ergebnisse des dritten Technikreports des FhG-ISI, i.A. des TAB)

Aug. 1992

Nr. 13 TA-Projekt "Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz"

Kurzfassung *Nov. 1992*

Langfassung *Nov. 1992*

Nr. 14 Technikfolgen-Abschätzung zum Raumtransportsystem SÄNGER

Okt. 1992

Nr. 15 TA-Projekt "Neue Werkstoffe", Politische Herausforderung und
technologische Chancen (Hintergrundpapier)

Nov. 1992

● **TAB-Diskussionspapiere** (begrenzte Auflage)

- Nr. 4 Internationale Ausrichtung und Beobachtung der Forschung in Ost- und Westdeutschland - Eine bibliometrische Studie zu Aspekten der Technikgenese im vereinten Deutschland - *Jan. 1993*
- Nr. 5 Die Konzeption der Environmental Protection Agency zur Grundwasser- und Altlastensanierung: Superfund *Jan. 1993*

Alle Publikationen können schriftlich beim Sekretariat des TAB (Frau K. Lippert) angefordert werden.

IMPRESSUM

TAB-Brief Nr. 6, Januar 1993

Der TAB-Brief erscheint 2-3 mal jährlich in einer Auflage von ca. 2.500 Exemplaren. Der Bezug ist kostenlos. Der Nachdruck von Beiträgen - unter Angabe der Quelle - ist gestattet.

Redaktion: Dr. L. Hennen

Layout: K. Lippert