

September 2002



TAB

Tätigkeitsbericht 2001



TAB Arbeitsbericht Nr. 80



TAB

Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag

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

Inhalt

Vorwort	5
I. Zielsetzung und Arbeitsbereiche	9
II. Organisation und Berichterstattung.....	11
1. Organisation und Finanzierung.....	11
2. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.....	12
3. Berichterstattung	12
III. TA-Projekte	15
1. Bioenergieträger und Entwicklungsländer	15
1.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	15
1.2 Stand der Arbeiten	16
1.3 Ergebnisse	17
1.4 Publikationen und Materialien	24
1.5 Projektbearbeiter.....	25
2. Neue Medien und Kultur	26
2.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	26
2.2 Stand der Arbeiten	26
2.3 Ergebnisse	26
2.4 Publikationen und Materialien	34
2.5 Projektbearbeiter.....	34
3. Folgen von Umwelt- und Ressourcenschutz für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung	35
3.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	35
3.2 Stand der Arbeiten	35
3.3 Ergebnisse	36
3.4 Publikationen und Materialien	44
3.5 Projektbearbeiter.....	45
4. Entwicklung des Tourismus in Großschutzgebieten.....	45
4.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	45

4.2	Stand der Arbeiten.....	46
4.3	Ergebnisse	46
4.4	Publikationen und Materialien	51
4.5	Projektbearbeiter	52
5.	E-Commerce.....	52
5.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	52
5.2	Stand der Arbeiten.....	53
5.3	Ergebnisse	53
5.4	Publikationen und Materialien	58
5.5	Projektbearbeiter	60
6.	Entwicklungstendenzen von Nahrungsmittelangebot und - nachfrage und ihre Folgen	61
6.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	61
6.2	Stand der Arbeiten.....	61
6.3	Ergebnisse	62
6.4	Publikationen und Materialien	72
6.5	Projektbearbeiter	73
7.	Nanotechnologie.....	74
7.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	74
7.2	Stand der Arbeiten.....	75
7.3	Publikationen und Materialien	76
7.4	Projektbearbeiter/in	76
IV.	Monitoring-Vorhaben	77
1.	Kernfusion.....	77
1.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	77
1.2	Stand der Arbeiten.....	77
1.3	Ergebnisse	77
1.4	Publikationen und Materialien	85
1.5	Projektbearbeiter/in	85
2.	Instrumente und Maßnahmen zur Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung	86
2.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	86
2.2	Stand der Arbeiten.....	86
2.3	Publikationen und Materialien	88
2.4	Projektbearbeiter/in	89

3.	Geothermische Stromerzeugung in Deutschland	89
3.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	89
3.2	Stand der Arbeiten	90
3.3	Publikationen und Materialien	91
3.4	Projektbearbeiter/in	92
4.	Gesundheitliche und ökologische Aspekte bei mobiler Telekommunikation und Sendeanlagen	92
4.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	92
4.2	Stand der Arbeiten	94
4.3	Publikationen und Materialien	94
4.4	Projektbearbeiter.....	95
5.	Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten für Rüstungskontrolle im Weltraum	95
5.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	95
5.2	Stand der Arbeiten	96
5.3	Publikationen und Materialien	96
5.4	Projektbearbeiter.....	97
V.	Konzepte und Methoden	99
1.	Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen Regierungen und Parlamenten.....	99
1.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	99
1.2	Stand der Arbeiten	100
1.3	Publikationen und Materialien	102
1.4	Projektbearbeiter.....	103
VI.	Vorbereitende Untersuchungen	105
1.	Strukturen der Organisation und Kommunikation im Bereich der Erforschung übertragbarer spongiformer Enzephalopathien (TSE)	105
1.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	105
1.2	Stand der Arbeiten	106
1.3	Publikationen und Materialien	107
1.4	Projektbearbeiter.....	107
2.	Biometrische Systeme	107
2.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	107

2.2	Stand der Arbeiten.....	108
2.3	Publikationen und Materialien	109
2.4	Projektbearbeiter	109
3.	Technologische Trends bei Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft	109
3.1	Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung	109
3.2	Stand der Arbeiten.....	110
3.3	Publikationen und Materialien	111
3.4	Projektbearbeiter/in	111
VI.	Publikationen des TAB.....	113

Vorwort

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) legt hiermit seinen Tätigkeitsbericht für das Jahr 2001 vor.

Im Berichtszeitraum wurden sieben **TA-Projekte** fortgeführt oder begonnen:

- Bioenergieträger und Entwicklungsländer
(für den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung)
- Neue Medien und Kultur
(für den Ausschuss für Kultur und Medien)
- Folgen von Umweltschutz und Ressourcenschonung für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung
(für den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung)
- Entwicklung des Tourismus in Großschutzgebieten
(für den Ausschuss für Tourismus)
- E-Commerce
(für den Ausschuss für Wirtschaft und Technologie)
- Entwicklungstendenzen von Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen
(für den Ausschuss für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)
- Nanotechnologie
(für den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung)

Die **Monitoring-Aktivitäten** des TAB bezogen sich im Berichtszeitraum vor allem auf die Themenfelder:

- Nachhaltige Energieversorgung (Kernfusion; Geothermische Stromerzeugung; Instrumente und Maßnahmen)
- Gesundheitliche und ökologische Aspekte bei mobiler Telekommunikation und Sendeanlagen - wissenschaftlicher Diskurs, regulatorische Erfordernisse und öffentliche Debatte (Mobilfunk und elektromagnetische Verträglichkeit)
- Neue Technologien und Rüstungskontrolle (Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten für Rüstungskontrolle im Weltraum)

Im Arbeitsbereich **Konzepte und Methoden** wurde die Untersuchung zur Frage der Behandlung von "Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen Regierungen und Parlamenten" fortgeführt.

Zu den Themen

- Strukturen der Organisation und Kommunikation im Bereich der Erforschung übertragbarer spongiformer Enzephalopathien (TSE),
 - Biometrische Systeme
- und
- Technologische Trends bei Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft

wurden **vorbereitende Untersuchungen** begonnen, in denen die Relevanz dieser Themen für das zukünftige Arbeitsprogramm des TAB (TA- oder Monitoring-Projekte) geklärt werden soll.

Im Rahmen der Bearbeitung des umfangreichen Themenpaketes wurden auf Vorschlag des TAB vom Deutschen Bundestag Gutachten an externe Einrichtungen und Personen im Umfang von etwa 2,3 Mio. DM vergeben. Ein Teil dieser Mittel wird erst im Haushaltsjahr 2002 kostenrelevant.

Mehrere TAB-Berichte wurden im Berichtszeitraum in den Ausschüssen des Deutschen Bundestages beraten:

- Der TAB-Bericht Umwelt und Gesundheit wurde abschließend im Plenum beraten. Dabei wurde "Beschlussempfehlung und Bericht" des Ausschusses Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BT-Drs. 14/3712) mit der Mehrheit des Plenums angenommen.
- In seiner Plenarsitzung am 31.05. und 01.06.2001 hat der Deutsche Bundestag die beiden TAB-Berichte "Stand und Perspektiven der genetischen Diagnostik" (BT-Drs. 14/4656) und "Klonen von Tieren" (BT-Drs. 14/3968) ohne Aussprache zur weiteren Bearbeitung an die zuständigen Ausschüsse überwiesen. Am 12.12.2001 legte die Fraktion der CDU hierzu einen Antrag vor.
- Als Abschluss der Ausschussberatungen des TAB-Berichtes "Nachwachsende Rohstoffe" (BT-Drs. 14/2949) verabschiedete der Deutsche Bundestag am 31.05.2001 eine Empfehlung, diesen Themenbereich als Monitoring weiterzuführen.
- Der gesamte Beratungsvorgang zu den TAB-Berichten "Entwicklung und Folgen des Tourismus (I und II)" hat im federführenden Tourismusausschuss zu einer "Beschlussempfehlung und Bericht geführt (BT-Drs. 14/7751). Er soll mit einer tourismuspolitischen Grundsatzdebatte im Plenum am 24.01.2002 abgeschlossen werden.
- Der Sachstandsbericht "Risikoabschätzung und Nachzulassungs-Monitoring transgener Pflanzen" (BT-Drs. 14/5492) wurde nach erster Lesung am 31.05.2001 federführend an den Ausschuss für Verbraucherschutz, Ernäh-

rung und Landwirtschaft (AVEL), mitberatend an den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (BFTA) und den Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (AUNR) überwiesen. Der AUNR ließ sich den Bericht durch die TAB-Autoren in seiner Sitzung am 20.06.2001 ergänzend erläutern, bevor er mit Kenntnisnahme entschied. Der BFTA beriet am 27.06.2001 an, die Fraktion der CDU/CSU legte bereits zu diesem Termin einen Entschließungsantrag vor. Am 09.11.2001 verabschiedete der BFTA mit den Stimmen der Regierungskoalition einen Antrag, der von SPD und Bündnis 90/DIE GRÜNEN im federführenden Ausschuss erarbeitet und vorgelegt worden war. In dem ausführlichen Antrag wurden eine ganze Reihe von Handlungsoptionen, die im TAB-Bericht enthalten sind, aufgegriffen und aus Sicht der aktuellen Position der Regierungsparteien zur "grünen Gentechnik" interpretiert. Daher konnten die Oppositionsparteien auch dem Antrag nicht zustimmen, obwohl eine große inhaltliche Übereinstimmung zu den Aussagen des Berichts festgestellt wurde. Nachdem der AVEL diesen Antrag (A-Drs. 14/598) am 12.12.2001 ebenfalls (mit Stimmen von SPD und Bündnis 90/DIE GRÜNEN) gebilligt hat, wird er voraussichtlich im kommenden Jahr zur zweiten Lesung ins Plenum gelangen.

Zum Berichtszeitraum noch nicht abgeschlossen war die Beratung der TAB-Berichte "Xenotransplantation" (BT-Drs. 14/3144) sowie "Nachhaltige Forschungs- und Technologiepolitik" (BT-Drs. 14/571).

Ergänzend soll noch hingewiesen werden auf die Einbindung des TAB in eine Anhörung des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung zur Kernfusion. In der Anhörung wurde ein breites Spektrum von Fragestellungen, die vom TAB mit erarbeitet wurden, mit 12 geladenen Experten aus Deutschland und den USA erörtert. Neben dem aktuellen Stand und der absehbaren Entwicklung kamen insbesondere Chancen und Risiken der Kernfusionsforschung sowie die Implikationen für den Standort Deutschland und Europa hinsichtlich der Kosten und des politischen Handlungsbedarfes zur Sprache. Ebenso wurde die erwartete zukünftige Rolle der Kernfusion bei der Energieversorgung thematisiert. Das Protokoll der Anhörung ist als Ausschussdrucksache 14/43 veröffentlicht worden.

Die Nachfrage innerhalb und außerhalb des Parlaments nach den Arbeitsergebnissen des TAB nimmt weiterhin zu. Von den fast 90 Arbeitsberichten, Diskussionspapieren und Hintergrundpapieren, die das TAB bis Ende 2001 erstellt hat, sind insgesamt fast 39.000 Exemplare nachgefragt worden (ohne

Berücksichtigung der Nachfrage nach TAB-Arbeitsberichten in Form von Bundestags-Drucksachen und Buchveröffentlichungen). Das Interesse an der Arbeit des TAB kommt auch in der Nachfrage nach dem TAB-Brief zum Ausdruck.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des TAB danken allen Parlamentarierinnen und Parlamentariern, die das TAB bei seinen Bemühungen um parlamentarische Relevanz seiner Untersuchungsergebnisse unterstützt haben. Insbesondere danken sie den Berichterstatte(r)innen und Berichterstatte(r)n für TA im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Frau Ulla Burchardt (SPD), Herrn Axel E. Fischer (CDU/CSU), Herrn Hans-Josef Fell (Bündnis 90/DIE GRÜNEN), Frau Angela Marquardt (PDS) und Frau Ulrike Flach (FDP), die im Berichtszeitraum als Vorsitzende des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung die Berichterstatte(r)sitzungen leitete.

Prof. Dr. Herbert Paschen

I. Zielsetzung und Arbeitsbereiche

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag wurde 1990 eingerichtet mit dem Ziel, Beiträge zur **Verbesserung der Informationsgrundlagen forschungs- und technologiebezogener Beratungs- und Entscheidungsprozesse im Deutschen Bundestag** zu leisten.

Zu den Aufgaben des TAB gehören

- die Konzeption und Durchführung von Projekten der Technikfolgen-Abschätzung (**TA-Projekte**),
- die Beobachtung und Analyse wichtiger wissenschaftlich-technischer Trends und damit zusammenhängender gesellschaftlicher Entwicklungen sowie die Auswertung wichtiger TA-Projekte im In- und Ausland (**Monitoring**),
- die Teilnahme an und Förderung der Diskussion über konzeptionelle Fragen der Technikfolgen-Abschätzung (**Konzepte und Methoden**)

sowie jeweils

- die parlamentsorientierte Aufbereitung und Vermittlung der Untersuchungsergebnisse.

Die Ziele politikberatender Technikfolgen-Abschätzung bestehen im Verständnis des TAB darin,

- die **Potenziale** neuer wissenschaftlich-technischer Entwicklungen zu analysieren und die damit verbundenen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen **Chancen** auszuloten,
- die **rechtlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen** der Realisierung und Umsetzung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen zu untersuchen,
- die **potenziellen Auswirkungen** der Nutzung neuer wissenschaftlich-technischer Entwicklungen vorausschauend und umfassend zu analysieren und Möglichkeiten für eine strategische Nutzung der Chancen des Technikeinsatzes und die Vermeidung oder Abmilderung seiner Risiken aufzuzeigen

und auf dieser Grundlage

- **alternative Handlungs- und Gestaltungsoptionen** für politische Entscheidungsträger zu entwickeln.

In Übereinstimmung mit den Ausschüssen des Deutschen Bundestages und den von den Fraktionen benannten Berichterstatern zu TA geht das TAB bei seinen Aktivitäten von einem solchen konstruktiven Verständnis von Technikfolgen-Abschätzung aus: Zielführend ist nicht die Frühwarnung vor technikbedingten Risiken; vielmehr geht es bei solchen Untersuchungen um **das vorausschauende Abwägen von Chancen und Risiken** und um **die Gestaltung neuer technischer Entwicklungen und ihrer Rahmenbedingungen**.

II. Organisation und Berichterstattung

1. Organisation und Finanzierung

Die Einrichtung des TAB geht auf einen Parlamentsbeschluss vom 16.11.1989 zurück. Nach Abschluss eines dreijährigen Modellversuchs beschloss der Deutsche Bundestag am 4. März 1993 einstimmig, das TAB ab 1.9.1993 in eine ständige Einrichtung des Deutschen Bundestages zu überführen. Mit dem Kernforschungszentrum (jetzt: Forschungszentrum) Karlsruhe wurden im September 1993 und im Juli 1998 Verträge geschlossen, die den Betrieb des TAB durch die Abteilung für Angewandte Systemanalyse (jetzt: Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse/ITAS) des Zentrums zunächst bis 1998 und dann bis 2003 sicherstellen. Das TAB ist eine besondere organisatorische Einrichtung des ITAS.

Herr Professor Dr. Herbert Paschen hat die Leitung des TAB, die er seit dessen Gründung 1990 inne hatte, zum 31.12.2001 niedergelegt. Als sein Nachfolger wurde Herr Professor Dr. Armin Grunwald benannt, der seit 1999 bereits Leiter des ITAS ist. Stellvertretender Leiter des TAB wird auch weiterhin Herr Dr. Thomas Petermann sein.

Das TAB arbeitet in strikter Orientierung am Informationsbedarf des Deutschen Bundestages. Anträge zur Durchführung eines TA-Prozesses oder anderer Aktivitäten können von einer Fraktion oder gemeinsam von mehreren Fraktionen im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung und in anderen Fachausschüssen des Deutschen Bundestages gestellt werden. Hierüber beschließt der BFTA-Ausschuss. Die wissenschaftliche Verantwortung für die Arbeitsergebnisse des TAB liegt bei dessen Leiter. Ein fachliches Weisungsrecht Dritter besteht nicht.

Die Fraktionen haben Berichtersteller/innen zu TA benannt. Mit Unterstützung des Ausschussesekretariats tragen sie zur Abstimmung zwischen den Vorstellungen des Bundestages und seiner Organe und den wissenschaftlichen Arbeiten des TAB bei und koordinieren den Informationsfluss zwischen den Beteiligten. Sie bereiten die Entscheidungen des Ausschusses im Bereich der Technikfolgen-Abschätzung vor. Weitere Berichtersteller/innen (eines oder mehrerer Ausschüsse) begleiten darüber hinaus einzelne TAB-Projekte und helfen bei der Integration der Ergebnisse in die Ausschussarbeiten.

Das TAB verfügt über eine jährliche institutionelle Förderung von 2 Mio. DM. Zusätzliche Mittel stehen nach Maßgabe des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung für die Vergabe von Aufträgen an wissenschaftliche Institute zur Verfügung.

2. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Im Berichtszeitraum waren im TAB neben dem Leiter sieben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie zwei Sekretärinnen beschäftigt:

Dr. Reinhard Grünwald (Dipl.-Phys.)

Dr. Leonhard Hennen (Dipl.-Soz.)

Dr. Rolf Meyer (Dipl.-Ing.)

Dr. Dagmar Oertel (Dipl.-Chem.)

Dr. Thomas Petermann

Dr. Christoph Revermann (Dipl.-Biol.)

Dr. Arnold Sauter (Dipl.-Biol.)

Ulrike Goelsdorf

Gaby Rastätter

Bei seiner Arbeit wird das TAB fallweise durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Forschungszentrums Karlsruhe unterstützt.

3. Berichterstattung

Art und Umfang der Aktivitäten des TAB erfordern eine differenzierte Information und Berichterstattung. Folgende Informationsmedien werden vor allem genutzt:

TAB-Brief

Der TAB-Brief enthält Kurzmitteilungen über das Arbeitsprogramm des TAB, über Ergebnisse von TAB-Projekten, über TA-Aktivitäten im In- und Ausland usw. Den TAB-Brief erhalten alle Mitglieder des Deutschen Bundestages. Er wird in großem Umfang von Ministerien in Bund und Ländern, von Personen

und Einrichtungen in Wissenschaft und Gesellschaft angefordert. Der TAB-Brief hat zurzeit eine Auflage von 3.600 und erscheint in der Regel zweimal pro Jahr.

TAB-Arbeitsberichte

In den TAB-Arbeitsberichten werden abgeschlossene Vorstudien, Zwischenberichte, Abschlussberichte zu TA-Projekten sowie Ergebnisse des TA- und Technik-Monitoring dokumentiert. Durch TAB-Arbeitsberichte werden insbesondere die Mitglieder des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung und Mitglieder anderer Ausschüsse, die mit der jeweils behandelten Thematik befasst sind, über Resultate der TAB-Aktivitäten informiert. Die TAB-Arbeitsberichte werden nach Abnahme durch den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Endberichte zu TA-Projekten werden als Bundestags-Drucksachen veröffentlicht, ausgewählte Berichte erscheinen darüber hinaus seit 1996 als Buchreihe bei edition sigma, Berlin.

TAB-Diskussionspapiere

Die TAB-Diskussionspapiere greifen im Zusammenhang mit den eigenen TA-Aktivitäten allgemeine und übergreifende technologiepolitische, konzeptionelle und methodische Fragen auf und wollen zur Diskussion über wichtige Aspekte von Technologiepolitik und Technikfolgen-Abschätzung anregen.

TAB-Workshops

Das Instrument des "Workshops" bietet sowohl die Möglichkeit des Austauschs zwischen Parlamentariern, Wissenschaft und gesellschaftlichen Gruppen als auch der Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen des TAB.

TAB

III. TA-Projekte

1. Bioenergieträger und Entwicklungsländer

1.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

In dem TA-Projekt "Bioenergieträger und Entwicklungsländer" werden die **Chancen und Probleme eines verstärkten Einsatzes von Bioenergieträgern** sowie die **Auswirkungen auf Klimaschutz und wirtschaftliche Entwicklung** untersucht. Es sollen die **Gestaltungsmöglichkeiten der Entwicklungs-, Klimaschutz-, Forschungs- und Technologiepolitik** in diesem Themenbereich herausgearbeitet werden.

Die Situation in Entwicklungsländern ist in der Regel gekennzeichnet durch wenig entwickelte Volkswirtschaften und einen geringen Technisierungsgrad. Hinzu kommt ein erheblicher Mangel an Energie. Der Energiebedarf der Entwicklungsländer wird sich in den nächsten 30 Jahren bei entsprechendem wirtschaftlichen Wachstum voraussichtlich verdoppeln und einen entsprechenden Mehrverbrauch an fossilen Energieträgern nach sich ziehen. Ein verstärkter Energieeinsatz ist zwar einerseits wünschenswert, weil er die Basis ist für höheres Wirtschaftswachstum und steigenden Wohlstand. Andererseits besteht jedoch die Gefahr, dass es hierdurch zu einem starken Anstieg der Konzentration an klimarelevanten Gasen in der Atmosphäre kommt. Ein verstärkter Einsatz regenerativer Energieträger könnte dazu beitragen, diesen Anstieg zu verringern, aber auch in gewissem Umfang positive Effekte für die ökonomischen und sozialen Strukturen bewirken.

Von besonderem Interesse sind die **biogenen Festbrennstoffe**, weil hier erhebliche, kurz- bis mittelfristig nutzbare Potenziale zur CO₂-Reduktion vorhanden sind und weil neben der Ausweitung der Nutzung und der Einführung neuer Energietechnologien auch die Möglichkeiten der Effizienzsteigerung voraussichtlich eine wichtige Rolle spielen werden. Neben den land- und forstwirtschaftlichen sowie technischen Potenzialen ist insbesondere nach den politischen Potenzialen einer gemeinsamen Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen des Clean Development Mechanism zu fragen, d.h. wie dieser neue Mechanismus und seine Entwicklungsmöglichkeiten für Bioenergieträger im Rahmen der Klima- und Entwicklungspolitik genutzt werden kann.

1.2 Stand der Arbeiten

Auf Beschluss der parlamentarischen Berichterstatter des TAB vom 12.02.1998 hat das TAB vorbereitende Untersuchungen zum Thema "Anbau von Ölpflanzen zur Reduktion von CO₂ und der Entwicklung lokaler Wertschöpfung und entsprechender Wirtschaftskreisläufe in der 3. Welt" durchgeführt. Diese vorbereitenden Untersuchungen hatten die Zielsetzung, einen ersten Überblick über den Sachstand zu geben und die Möglichkeiten zur Durchführung eines TA-Projektes zu prüfen.

In engem Zusammenhang mit den Inhalten dieser Untersuchungen steht das Thema "Der Einfluss einer verstärkten Förderung bzw. eines verstärkten Einsatzes von regenerativen Energien in Entwicklungsländern auf die Wirtschaft und die Arbeitsmarktsituation in Deutschland", das der **Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung** im Frühjahr 1999 vorgeschlagen hat.

Anknüpfend an den Vorschlag aus dem Berichterstatterkreis für TA und unter Berücksichtigung des Themas aus dem Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung hat das TAB das **TA-Projekt "Bioenergieträger und Entwicklungsländer"** entwickelt. Dieses TA-Projekt wurde vom **Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** im Juni 1999 beschlossen. Die Projektbearbeitung begann im Oktober 1999.

Vom TAB wurden **Gutachten** zu folgenden Themenbereichen dieses Projektes vergeben:

- Einsatz und Perspektiven regenerativer Energien in Entwicklungsländern,
- Nutzung, Potenziale und Entwicklungsmöglichkeiten land- und forstwirtschaftlicher Biofestbrennstoffe in Entwicklungsländern,
- Nutzung von Ölpflanzen als Energieträger in Entwicklungsländern,
- Biogasnutzung in Entwicklungsländern,
- Ziele, Struktur, Nutzung und Entwicklungspotentiale der gemeinsamen Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen des Clean Development Mechanism,
- nichttechnische Hemmnisse und Umsetzungsrestriktionen bei einer verstärkten und verbesserten Nutzung von Bioenergieträgern in Entwicklungsländern.

Nach der Gutachtenbearbeitung wurde der Endbericht (TAB-Arbeitsbericht Nr. 73) im November 2001 vorgelegt.

1.3 Ergebnisse

Einsatz und Perspektiven regenerativer Energien in Entwicklungsländern

Der aktuelle Stand und die Perspektiven der Nutzung erneuerbarer Energien werden anhand eines Vergleichs verschiedener Szenarienanalysen beschrieben. Szenarienanalysen werden auf der Basis von Annahmen und statistisch ermittelten Trends ökonomischer Indikatoren erstellt und müssen dementsprechend interpretiert werden. Gegenwärtig werden weltweit ca. 9,25 Gtoe aus fossilen und erneuerbaren Energieträgern verbraucht, davon 3,8 Gtoe in den Entwicklungsländern. **Bis zum Jahre 2050 erwartet man weltweit mindestens eine Verdopplung und höchstens eine Vervierfachung der Verbrauchsmenge.** Dabei wird der Energieverbrauch in den Entwicklungsländern stärker zunehmen als in den Industriestaaten. Der Anteil regenerativer Energieträger am Energieträgermix wird sich dem World Energy Council zufolge voraussichtlich von 1,09 auf 3,23 Gtoe erhöhen, was dann nahezu einem Drittel des Gesamtprimärenergieverbrauchs der Entwicklungsländer entspräche.

Innerhalb der Gruppe der erneuerbaren Energien wird der **Biomasse zunächst eine größere Bedeutung zugesprochen als der Solarenergie oder der Wind- und Wasserkraft.** Alle Szenarienanalysen zeigen, dass es sich um eine "robuste" Entwicklung handelt und in diesem Bereich erhebliche Marktpotenziale erschlossen werden können. Moderate Wachstumsraten werden voraussichtlich die Marktentwicklung bis zum Jahr 2020 kennzeichnen, in der es zunächst wichtig sein wird, Marktpositionen zu besetzen. Danach gehen die Szenarienanalysen von einer zunehmend beschleunigten Ausweitung des Marktes aus, der ein mindestens ebenso großes Volumen haben wird wie der von Anlagen, die mit fossiler Energie betrieben werden.

Nutzung von Bioenergieträgern in Entwicklungsländern

In den Entwicklungsländern werden **Biofestbrennstoffe** vor allem in Form von Holz, Nebenprodukten aus der landwirtschaftlichen Produktion (Ernterückstände) und Tierdung genutzt. Dabei ist Holz der mit Abstand bedeutendste biogene Energieträger. Teilt man die Entwicklungsländer in drei Regionen (Afrika, Lateinamerika einschl. Karibik, Asien) auf, stellt man fest, dass Biomasse in sehr unterschiedlicher Form und Menge genutzt wird. Der Biomasseanteil am Energieträgermix liegt in Lateinamerika dreimal und in Afrika

zweimal so hoch wie in Asien. Unter den drei genannten Biomassefraktionen dominiert Holz (bzw. Holzkohle) in allen drei Regionen. Ernterückstände werden vor allem in Asien energetisch genutzt, wobei besonders in Lateinamerika von einem hohen ungenutzten Potenzial ausgegangen wird. In vielen Entwicklungsländern und besonders in Brasilien gewinnt die energetische Nutzung von Bagasse aus der Zuckerrohrverarbeitung an Bedeutung. Auch Tierdung wird v.a. in den Teilen Asiens genutzt, in denen höherwertige Brennstoffe entweder nicht oder nur unzureichend vorhanden sind.

Betrachtet man die einzelnen Wirtschaftssektoren in den drei Regionen, wird deutlich, dass ein Großteil der Biomasse in **privaten Haushalten zum Kochen und Heizen** verwendet wird. Die gewerbliche Nutzung von Biomasse ist jedoch nicht unbedeutend und viele landwirtschaftliche Betriebe, Brauereien sowie Ziegelbrennereien u. Ä. sind auf Biomasse als Primärenergiequelle angewiesen.

Herde, Brenner und Öfen sind die gängigen Konversionstechniken zur Umwandlung von Primär- zu Nutzenergie in den Entwicklungsländern. Ein wichtiger Indikator für die Nutzung von Biomasse ist die Effizienz dieser Anlagen. Dabei lässt sich beobachten, dass entsprechend der wirtschaftlichen Entwicklung die Nutzungsgrade dieser Technologien in Lateinamerika durchschnittlich am höchsten (bis zu 35 %) und in Afrika am niedrigsten (bis zu 21 %) sind. In der Vergangenheit wurde vielfach versucht, den durchschnittlichen Nutzungsgrad der Anlagen durch die gezielte Verteilung verbesserter Herde und Öfen anzuheben. Diese Strategie war aber nur bedingt erfolgreich, da die neuen Technologien oft nicht kulturell angepasst waren oder technische Mängel aufwiesen.

Der Einsatz von Biofestbrennstoffen muss sowohl heute als auch in Zukunft im Zusammenhang mit der Nutzung fossiler Energieträger gesehen werden. In den meisten Entwicklungsländern mit Ausnahme einiger afrikanischer Staaten (z.B. Simbabwe) dominiert der Anteil fossiler Energieträger am Gesamtenergieträgermix. In allen drei Regionen wird in den nächsten Jahren ein moderates wirtschaftliches Wachstum und infolgedessen auch ein Anstieg des Energieverbrauchs erwartet. Besonders in Asien und Afrika erhöht sich dieser Verbrauch zusätzlich durch die schnell wachsende Bevölkerung. In diesem Zusammenhang liegt der **Vorteil der Biofestbrennstoffe** darin, dass sie **Energie weitgehend ohne die zusätzliche Emission von Kohlendioxid** und anderen klimawirksamen Gasen bereitstellen. Schon heute werden große Mengen Kohlendioxid durch den Einsatz von Bioenergieträgern vermieden.

Weltweit stehen ca. 104 EJ/Jahr an Energie aus Biofestbrennstoffen zur Verfügung. Zurzeit wird aber nur ein Drittel dieser Menge energetisch genutzt. Dabei ist zu bedenken, dass Biofestbrennstoffe nicht immer dort verfügbar sind, wo sie benötigt werden. So gibt es in Asien kaum ungenutztes Biomassepotenzial und vielerorts treten sogar ökologische Schäden durch Übernutzung der Wälder auf. Allenfalls in Afrika gibt es noch Regionen, in denen Biomasse im Übermaß vorhanden ist. Im Sinne einer nachhaltigen energetischen Nutzung des Biomassepotenzials sollten daher zwei unterschiedliche Ziele verfolgt werden. Auf der einen Seite muss v.a. regional für **Nachhaltigkeit in der Bereitstellung von Biofestbrennstoffen** gesorgt sein, d.h. es darf nicht mehr Biomasse verbraucht werden als nachwächst und Wälder müssen ggf. entsprechend bewirtschaftet werden. Auf der anderen Seite muss die Effizienz in der Energiekonversion gesteigert werden, um die Verbrauchsmenge zu reduzieren.

Ölpflanzen und insbesondere Ölpalmen sind die zweite Kategorie von Bioenergieträgern, die im Rahmen des TA-Projekts untersucht wurden. Neben ihrer Bedeutung als Nahrungsmittelfette und in der oleochemischen Industrie hat v.a. die energetische Nutzung von Pflanzenölen an Bedeutung gewonnen und ansatzweise zur Substitution von fossilen Energieträgern geführt. Weltweit konnte die Produktion von Pflanzenölen in den letzten 30 Jahren um fast 250 % gesteigert werden.

Ölpalmen werden v.a. in West- und Äquatorialafrika, Südostasien und Mittel- bzw. Südamerika angebaut und zeichnen sich durch vergleichsweise hohe Erträge bei niedrigem Düngaufwand aus. Sowohl in der Produktion als auch in der Verarbeitung, also der Extraktion von Palm- und Palmkernöl, hat sich eine eher industrielle Produktionsform durchgesetzt. Die kleinbäuerliche Produktion ist jedoch trotz des geringeren Ertragsniveaus wirtschaftlich relevant und wird als förderungswürdig erachtet, da sie geringere Umweltbelastungen verursacht.

Sowohl die industrielle als auch die kleinbäuerliche Produktion kann hinsichtlich der energetischen Effizienz durch die Nutzung von Neben- und Sekundärprodukten (z.B. Frucht- und Steinschalen und Ölmühlenabwässer) erheblich optimiert werden.

Ein Potenzial zur Minderung von Emissionen durch die energetische Nutzung von Pflanzenölen wird v.a. in der **Substitution von flüssigen Energieträgern im Transportsektor** gesehen. Zu diesem Zweck kann Pflanzenöl entweder direkt oder in veränderter Form, z.B. durch Mineralölraffineriekonversion oder Veresterung als Kraftstoff, nutzbar gemacht werden.

Eine **Ausweitung der Pflanzenölproduktion** hängt von einer Vielzahl verschiedener Faktoren ab. Ökonomisch betrachtet konkurriert der Preis für Pflan-

zenöl mit dem Ölpreis, und da Kraftstoffe fossilen Ursprungs vielerorts subventioniert werden, ist Pflanzenöl bisher nur in Einzelfällen konkurrenzfähig. Ein Konkurrenzverhältnis besteht auch zwischen der energetischen Nutzung von Pflanzenöl und dessen Funktion als Nahrungsmittel. Eine Preissteigerung infolge einer politisch induzierten, erhöhten Nachfrage nach Pflanzenöl für die energetische Nutzung würde die ohnehin schon prekäre Ernährungssituation v.a. in Pflanzenöl importierenden Ländern (z.B. China und Indien) verschärfen und damit im Widerspruch zum Grundrecht auf Ernährung stehen.

Schließlich sind einer Erhöhung der Pflanzenölproduktion durch den **Mangel an geeigneten Flächen** Grenzen gesetzt. Ökologisch vertretbar ist nur eine Ausdehnung des Anbaus auf marginalisierten Flächen wie z.B. Savannen oder die Umwidmung von Flächen, die ohnehin schon landwirtschaftlich genutzt werden. Ferner ist eine Steigerung des Ertragsniveaus durch Verfahrensoptimierung und Züchtung verbesserter Sorten denkbar. Langfristig stellt sich in einigen Ländern zusätzlich die Frage nach der Verfügbarkeit von landwirtschaftlichen Arbeitskräften. **Verglichen mit den Biofestbrennstoffen stehen der energetischen Nutzung von Pflanzenölen ungleich mehr Probleme im Weg.** Das Potenzial zur Emissionsminderung liegt zudem weit niedriger als im Falle der Biofestbrennstoffe oder der Biogastechnologie.

Die Vorteile der Biogastechnologie liegen in ihrem **doppelt positiven Beitrag zur Reduzierung der Klimagasemissionen**. In einem Fermenter werden organische Abfälle und Exkrememente unter Sauerstoffabschluss vergärt, es entsteht ein Gasgemisch mit 60-70 % Methangehalt. Dabei werden zum einen die klimawirksamen Emissionen beim natürlichen Verfall dieser Materialien vermieden und zum anderen fossile Brennstoffe durch die Nutzung des Gases substituiert. Dieses Biogas kann ebenso wie Erdgas zum Heizen, Kochen sowie zum Betreiben von Motoren bzw. Blockheizkraftwerken genutzt werden. Besonders in Asien, aber auch in Lateinamerika und in einigen Gebieten Westafrikas, wird diese Technologie erfolgreich eingesetzt. Ihrer Verbreitung sind aber durch klimatische Bedingungen und die Verfügbarkeit von Gärsubstraten Grenzen gesetzt. Der Kontakt mit Fäkalien ist zudem in einigen Kulturen mit einem schlechten Image verbunden.

In China und Indien ist die Biogastechnologie besonders im kleinbäuerlichen Bereich verbreitet. Zusammengenommen gibt es in diesen beiden Ländern ca. 8 Mio. Biogasanlagen. In Indien konnten im Jahre 1996 6 Mio. Tonnen Brennholz durch Biogas ersetzt werden. In allen Entwicklungsländern muss die Biogastechnologie jedoch technologisch und verfahrenstechnisch weiter optimiert werden. Oftmals führen technische Mängel, unzureichende War-

tung und mangelnde Kompetenz der Betreiber zu Ausfällen. In den beiden oben genannten Ländern gehört die Biogastechnologie heute zum technologischen Standard. In Zukunft wird jedoch ein **erhöhter Bedarf an Verfahrenslösungen für die Behandlung von Abwässern aus der Nahrungs- und Biorohstoffindustrie** erwartet. Die geeigneten Technologien dafür sind aber bisher nur in einigen Industrieländern vorhanden, so dass hier in Zukunft ein **Potenzial für technische Zusammenarbeit** gesehen wird.

Umsetzungsrestriktionen

Der **Förderung von Bioenergieträgern** im Allgemeinen und **der Umsetzung von Projekten in der Entwicklungszusammenarbeit** im Speziellen stehen eine Vielzahl von technischen und nicht-technischen Hemmnissen im Weg. Diese ergeben sich teils aus den gegenwärtigen und zukünftigen Veränderungen im Energiebereich und teils aus den sehr heterogenen ökonomischen, ökologischen und sozialen Bedingungen in den Entwicklungsländer. In der Vergangenheit traten **technische Hemmnisse** vor allem dann auf, wenn versucht wurde, Technologien ohne Rücksicht auf klimatische Bedingungen, Produktionstechniken oder mangelnde Infrastruktur in Entwicklungsländern einzuführen. **Nicht-technische Hemmnisse** hingegen sind vielfach komplexer. Man unterscheidet ökonomische, ökologische, soziokulturelle und politisch/institutionelle Bereiche und meint damit die jeweiligen Umstände, mit denen sich eine Strategie z.B. zur Förderung von Bioenergie auseinandersetzen muss. Die meisten Vorschläge zum Abbau von nicht-technischen Hemmnissen beziehen sich auf den Umgang mit den soziokulturellen Gegebenheiten eines Landes bzw. einer Zielregion, eine bessere Ausbildung von Fachpersonal und Anwender(innen) sowie auf die Verbesserung der politischen und institutionellen Rahmenbedingungen für den Energieeinsatz.

Bioenergieträger dürfen in diesem Zusammenhang nicht als eine homogene Gruppe von Energieträgern betrachtet werden. Eine individuelle Auseinandersetzung mit den in Kap. III des Berichts behandelten Bioenergieträgern zeigt, dass sich die optimalen Einsatzbedingungen für Biofestbrennstoffe, Pflanzenöl und Biogas unter Einbeziehung von soziokulturellen Kriterien z.T. sehr stark unterscheiden. Da optimale Lösungen von Energieproblemen zumeist den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Technologien erfordern, erscheint es nicht sinnvoll, einseitige Förderungsstrategien für Bioenergieträger zu verfolgen.

Auswirkungen einer verbesserten und verstärkten Nutzung von Bioenergie

Einer der entscheidenden Gründe für die Förderung von Bioenergieträgern ist die Vermeidung von Klimagasemissionen, so dass die positiven ökologischen Auswirkungen einer verbesserten und verstärkten Nutzung von Bioenergie im Vordergrund stehen. Besonders im Falle Asiens und Lateinamerikas kann in Zukunft ein großer Beitrag zur Reduzierung von klimawirksamen Gasen wie zum Beispiel Kohlendioxid (CO₂), Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) geleistet werden. Durch den Einsatz von **Biofestbrennstoffen** werden schon heute ca. 1.300 Mio. Tonnen CO₂ vermieden. Im optimalen Fall, also bei Ausnutzung des gesamten technischen Potenzials und einer nachhaltigen Bewirtschaftung der entsprechenden Brennstoffressourcen, geht man von ca. 3.580 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr aus, die durch die Nutzung von Biofestbrennstoffen eingespart werden könnten. Da die Klimawirksamkeit von Methan und Lachgas um ein Vielfaches höher ist als die von Kohlendioxid, müssen die Emissionsfaktoren dieser beiden Gase bei der Entwicklung von verbesserten Technologien mit berücksichtigt werden.

Im **Ölpflanzenanbau** werden Emissionen direkt durch landwirtschaftliche Aktivität und die dafür benötigten Betriebsmittel und indirekt durch die Freisetzung von Lachgas aus stickstoffhaltigen Düngemitteln verursacht. In der Weiterverarbeitung des Pflanzenöls entstehen je nach Verfahren unterschiedlich hohe Emissionen; die ökologischen Bilanzen dieser Verfahren hängen vom Umfang der energetischen Nutzung von Nebenprodukten ab. Grundsätzlich ist festzustellen, dass das Potenzial von Pflanzenöl zur Minderung der Klimagasemissionen mit weltweit 40 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr erheblich niedriger liegt als das der Biofestbrennstoffe. Zudem hängt eine positive Emissionsbilanz von Palm- und Palmkernöl, aber auch von anderen Pflanzenölen, in der energetischen Nutzung in hohem Maße von der Gestaltung des Verarbeitungsprozesses und der Standortwahl ab, weshalb diese so optimal wie möglich gestaltet bzw. getroffen werden müssen. Bisher wird Pflanzenöl nur in sehr beschränktem Maße energetisch genutzt, so dass kaum Erfahrungen über den großflächigen Einsatz vorliegen.

Das Ziel der **Biogasnutzung** in Entwicklungsländern ist es, einen mangels Energieinfrastrukturen oder Energieträgern nicht gedeckten Energiebedarf zu befriedigen oder traditionelle Brennstoffe und gesundheitsschädigende Energieumwandlungstechniken zu ersetzen. Vor allem in Asien wird die Biogastechnologie diesen Anforderungen durchaus gerecht. Die Biogastechnologie bringt noch weitere Vorteile wie die Verminderung von Hygieneproblemen und Ge-

rummissionen sowie die bessere Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen mit sich. Während diese Umweltaspekte in den Entwicklungsländern bislang eher wenig förderrelevantes Gewicht besitzen, genießen sie bei Anwendern in Industriestaaten einen mindestens ebenso großen Stellenwert wie die Substitution zugekaufter fossiler Energie. Problematisch gestaltet sich die Verbreitung der Biogastechnologie, wenn sie nicht oder nur schwer mit kulturellen Werten vereinbar ist. Der Erfolg einer Strategie zur Förderung der Biogastechnologie unter Umweltschutzgesichtspunkten steht und fällt also mit dem Grad der Technologieanpassung an soziokulturelle Gegebenheiten.

Die sozio-ökonomischen Auswirkungen der Nutzung von Bioenergieträgern sind in Industrie- und Entwicklungsländern gleichermaßen multidimensional und komplex. Die sich aus einer verstärkten Biomassenutzung in Entwicklungsländern ergebenden Auswirkungen auf die Ökonomie in Industrieländern sind dabei besonders schwierig abzuschätzen. Von einer qualitativen Verbesserung der Energieversorgung für arme Haushalte wird eine Verbesserung der Lebensqualität und eine Verbesserung der Einkommensmöglichkeiten erwartet. Der Zugang zu modernen Energieträgern ist für diese Bevölkerungsschichten besonders problematisch, da sie nicht nur über weniger Kaufkraft verfügen, sondern meist in schwerer erschließbaren Gegenden leben (auf dem Land oder in ungeplanten Siedlungen), in denen der Zugang zu modernen Energieträgern entsprechend teurer und oft auch kompliziert ist.

Die spezifischen kulturellen Anpassungsschwierigkeiten des verstärkten Einsatzes einzelner Technologien dürfen dabei nicht unterschätzt werden, da sich wirtschaftliche Rahmenbedingungen meist schneller verändern als die in Verbindung damit gewachsenen sozialen und kulturellen Strukturen. **An die politische und institutionelle Ausgestaltung dieser Rahmenbedingungen sind deshalb besonders hohe Anforderungen hinsichtlich der langfristigen Planung und Regelung der Energieversorgung gestellt.**

Die verstärkte Nutzung von Bioenergieträgern in Entwicklungsländern kann sich entweder direkt oder indirekt, v.a. aber ökonomisch auf Industrieländer auswirken. Ein **direkter Nutzen** ergäbe sich aus einem wachsenden Markt für moderne und Großtechnologien im Bereich von Biofestbrennstoffen und Biogas. **Indirekte Auswirkungen** hätten langfristig eine Linderung der u.a. durch Energiemangel bedingten Armutssituation in vielen Entwicklungsländern. Ein steigender Lebensstandard und politische Stabilität beispielsweise beeinflussen in der Regel den internationalen Handel und das Investitionsklima positiv.

Gemeinsame Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen

Unter den im Kyoto-Protokoll vorgesehenen Instrumenten für den internationalen Klimaschutz spielt vor allem der Clean Development Mechanism (CDM) für die Förderung von Bioenergieträgern in Entwicklungsländern eine Rolle. Dieser erlaubt den Industrieländern die Anrechnung der Emissionsverringerung aus Projekten in Entwicklungsländern und resultiert aus der Tatsache, dass die Verminderung von Emissionen in vielen Entwicklungsländern kostengünstiger zu bewerkstelligen ist als in den Industrieländern selbst.

Der CDM kann nicht isoliert von einem System des internationalen Handels mit Emissionsrechten betrachtet werden, sondern stellt vielmehr einen integrierten Bestandteil eines solchen dar. Deshalb hängt die erfolgreiche Einführung dieses Instruments wesentlich vom Verlauf der internationalen Verhandlungen zum Klimaschutz ab. Ökonomisch betrachtet ist mit dem CDM im Rahmen eines internationalen Handels mit Emissionsrechten ein effizientes Mittel zur Erreichung von Emissionsreduktionen gegeben, das nicht zuletzt auch von der Industrie in den entwickelten Ländern positiv beurteilt wird. **Ob der CDM aber auch, wie von vielen Entwicklungsländern gefordert, zur Entwicklung in den Gastgeberländern führt, hängt von seiner institutionellen Ausgestaltung ab.** Letztere ist bis heute Gegenstand der politischen Verhandlungen, und obwohl schon heute CDM-Pilotprojekte durchgeführt werden, sind noch viele Fragen (z.B. Vertragsgestaltung, Monitoring und Sanktionsmaßnahmen sowie die Art der zugelassenen Projekte) zu klären.

1.4 Publikationen und Materialien

TAB-Veröffentlichungen und Materialien

- TAB-Arbeitsbericht Nr. 73: Endbericht zum TA-Projekt "Bioenergieträger und Entwicklungsländer" (Autoren: R. Meyer, J. Börner), November 2001

In Auftrag gegebene Gutachten zu den vorbereitenden Untersuchungen

- Ölpflanzenanbau zur CO₂-Reduktion in der Dritten Welt (Dr. Christine Rösch, Karlsruhe)
- Perspektiven der energetischen Nutzung organischer Ernte- und Produktionsrückstände in Entwicklungsländern - ein Beitrag zur CO₂-Reduktion und zur

Stärkung regionaler Kreisläufe? (Dr. Martin Kaltschmitt, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung [IER], Universität Stuttgart)

In Auftrag gegebene Gutachten zur Hauptstudie

- Einsatz und Perspektiven regenerativer Energien in Entwicklungsländern (Prof. Dr. Peter Hennicke, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie)
- Entwicklungspotenziale, Fördermöglichkeiten, Barrieren und Folgen der energetischen Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Biofestbrennstoffe (Dr. Martin Kaltschmitt, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung [IER], Universität Stuttgart)
- Nutzung von Ölpflanzen als Energieträger (Prof. Dr. Joachim Sauerborn, Institut für Pflanzenproduktion und Agrarökologie der Tropen, Universität Hohenheim)
- Biogasnutzung in Entwicklungsländern (Dr. Christine Rösch, Karlsruhe)
- Clean Development Mechanism: Ziele, Struktur, Nutzung und Entwicklungspotenziale der gemeinsamen Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (Dr. Axel Michaelowa, HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung, Hamburg)
- Nichttechnische Hemmnisse und Umsetzungsrestriktionen bei einer verstärkten und verbesserten Nutzung von Bioenergieträgern in Entwicklungsländern (Prof. Dr. Joachim von Braun, Zentrum für Entwicklungsforschung [ZEF], Bonn)

1.5 Projektbearbeiter

Dr. Rolf Meyer (030/28491-105)

2. Neue Medien und Kultur

2.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Auf Anregung des **Ausschusses für Kultur und Medien** und nach Beschlussfassung durch den zuständigen **Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** wurde das TAB im Juli 2000 mit der Durchführung einer Untersuchung zur Thematik "Neue Medien und Kultur" beauftragt. Als Ziel wurde formuliert, "**bisherige und zukünftige Auswirkungen der Entwicklung Neuer Medien auf den Kulturbegriff, die Kulturpolitik, die Kulturwirtschaft und den Kulturbetrieb**" sichtbar zu machen und begründete Aussagen über Veränderungen und Wandlungsprozesse zu erarbeiten.

Um der Breite und Komplexität des Untersuchungsauftrags Rechnung zu tragen, hat das TAB dem Projekt ein **zweistufiges Konzept** zu Grunde gelegt. In einer ersten Phase wurden theoretisch-begriffliche Grundlagen erörtert, Entwicklungen bei der Mediennutzung untersucht, Medienmärkte analysiert und - für ausgewählte Kulturbereiche - durch den Einsatz Neuer Medien bedingte Veränderungen und Auswirkungen beschrieben.

Gegenstand einer zweiten Projektphase sollte die Bearbeitung von "Vertiefungsthemen" sein, wobei die Entwicklung von Handlungs- und Gestaltungsoptionen für politische Entscheidungsträger im Mittelpunkt stehen sollte.

2.2 Stand der Arbeiten

Die erste Phase des Projekts wurde im Herbst 2001 abgeschlossen. Der vom TAB vorgelegte Bericht wurde vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung abgenommen und als TAB-Arbeitsbericht Nr. 74 veröffentlicht. Der Ausschuss beschloss einvernehmlich, die Projektarbeiten zunächst nicht fortzuführen.

2.3 Ergebnisse

Im Zentrum des Abschlussberichts zur ersten Projektphase stehen die Themen

- Kulturverständnis und Kulturkonzepte im Wandel, Wechselwirkungen zwischen Neuen Medien und Kultur,

- Neue Medien und Medienmärkte,
- Neue Produktions-, Vermittlungs- und Rezeptionsformen in ausgewählten Kulturbereichen.

Sie werden flankiert einerseits durch Überlegungen zum Medienkonzept und zu aktuellen Trends bei der Mediennutzung, andererseits durch einen Ausblick auf zwei Vertiefungsthemen, die nach Auffassung des TAB von besonderer Aktualität und Relevanz sind: "Netzbasierte Kommunikation und Tradierungsprozesse" und "Netzbasierte Kommunikation und kulturelle Globalisierungsprozesse".

Zum Medienbegriff

Entsprechend der explorativen Zielsetzung der ersten Phase des Projekts ging es nicht darum, einen bestimmten Medien- oder Kulturbegriff zu favorisieren. Vielmehr sollte die Vielschichtigkeit des Diskurses aufgearbeitet werden, in die auch eine Vielfalt wissenschaftlicher Perspektiven eingelagert ist.

Durch die verschiedenen Mediendiskurse ziehen sich **zwei grundsätzliche Perspektiven**: Medien werden einerseits eher als technische Systeme, andererseits als sozio-kulturelle Praktiken verstanden. Das Anliegen des TAB-Projektes war es aber, sowohl die technische wie die soziokulturelle Seite der Medien zu sehen, in deren Wechselwirkungen die Bezugsprobleme liegen. Dabei sind zwei Ebenen zu unterscheiden: Auf einer ersten Ebene sind solche Wechselwirkungen angesiedelt, die man unmittelbar als die Wirklichkeit der Neuen Medien, z.B. als Mediennutzung, erfassen und beschreiben kann; auf einer zweiten Ebene geht es um "Sekundäreffekte" im Sinne von kulturellen Erscheinungen, die in die Wechselwirkungen der ersten Ebene "eingeschrieben", also nicht unmittelbar ersichtlich sind (z.B. um eine mit der Handy-Nutzung einhergehende andere Auffassung des Raumes).

Im TAB-Projekt wurden unter Medien jene soziotechnischen Systeme und kulturellen Praktiken der Verbreitung und Speicherung von Information verstanden, welche der Gestaltung von Kommunikation und Interaktion dienen und dadurch die kollektive Wahrnehmung und Erfahrungsbildung in der Lebenswelt mit bestimmen. Mit "**Neuen Medien**" sind Medien gemeint, deren technische Basis auf **Digitalisierung, Miniaturisierung, Datenkompression, Vernetzung** und **Konvergenz** beruht. Von den Neuen Medien wird ein Wandel der Kommunikationsformen erwartet, der durch den Abschied von tradierten Selbstverständlichkeiten der direkten wie der medienvermittelten zwischenmenschlichen Kommunikation gekennzeichnet ist.

Entwicklungen und Mediennutzung

Den empirischen Hintergrund für die Bearbeitung der zentralen Fragestellungen des Projektes liefert die Beschreibung übergreifender Trends in der Mediennutzung. Ausgewählt wurden der Bereich Nutzer- und Nutzungsentwicklung beim Internet, die Beschreibung von "MedienNutzerTypen", die für bestimmte Lebensstile stehen, sowie Veränderungen beim Leser- und Leseverhalten.

Ließ sich die **bisherige Medienentwicklung** mit der Formel "the more, the more" beschreiben, was heißen soll, dass neu auftretende Medien die alten nicht verdrängen, zeichnet sich mit den seit 1993/94 wiederum "Neuen Medien" (multimediafähige PCs, Internet, Mobilfunk) ein Trendbruch in dem Sinne ab, dass es zunehmend zu einem Verdrängungswettbewerb um knapper werdende Zeitbudgets kommt. "Medienkonkurrenz oder -koexistenz?" ist denn auch die für die zukünftige Entwicklung entscheidende Frage. Sicher wird es nicht um einfache Substitutionen, sondern um komplexe Umschichtungen gehen.

Dies verdeutlicht auch die Analyse der **Mediennutzungstypen**, deren Kontingente in der Internet-Nutzerschaft unterschiedlich ausfallen, die verschiedene Muster der Rezeption kultureller Inhalte zeigen und die in unterschiedlichem Maße für Verschiebungen in den Mediennutzungsmustern empfänglich sind. Verstärkte Online-Nutzung geht (ausweislich der verfügbaren Befragungsdaten) zu Lasten des Fernsehens, aber auch der Zeitungslektüre. Dieser Rückgang spiegelt sich in der gemessenen durchschnittlichen Fernsehzeit nicht wider - aber dies muss kein Widerspruch sein. Es ist in Zukunft ohnehin mit einer stärkeren Individualisierung und Differenzierung der Mediennutzungsmuster zu rechnen; der "durchschnittliche Nutzer" wird endgültig zur realitätsfernen Konstruktion.

Veränderungen beim **Leser- und Leseverhalten** wurden anhand der neuesten Ergebnisse der Stiftung Lesen untersucht, die im Jahre 2001 ihren diesbezüglichen Berichtsband vorgelegt hat. Teilweise dramatische Veränderungen ergaben sich bei den Lesestrategien (Zunahme der Selektivleser) und bei der Lesemotivation, die vor allem in den jüngeren Jahrgängen abnimmt. Damit droht die Erosion einer Kulturtechnik, die nicht nur für die Lektüre von Büchern oder Zeitungen das Fundament liefert, sondern auch für die Nutzung der Neuen Medien.

Wechselwirkungen zwischen Neuen Medien und Kultur

Für eine Bestimmung relevanter Wechselwirkungen zwischen kulturellem Wandel und der Entwicklung der Neuen Medien erschien es notwendig, auch auf **historische Wandlungsprozesse des Kulturverständnisses** einzugehen. Am Beispiel der Geschichte sozialwissenschaftlicher Kulturbegriffe (und insbesondere der Soziologie und Ethnologie) zeigt der TAB-Bericht Entwicklungslinien des Kulturverständnisses auf, die für die Debatten zu den Neuen Medien immer noch von Bedeutung sind. Zu den hervorstechenden Merkmalen der jüngeren Wandlungsprozesse gehören eine fast allgemeine Ausweitung des Kulturbegriffs, die neuerliche kulturtheoretische Aufwertung des Individuums, von Gruppen sowie der Gattung (im Vergleich z.B. zu Nation und Volk) und schließlich der Bedeutungszuwachs neuer (oder als neu wahrgenommener) kultureller Gemeinschaften, Gruppen und Szenen für das Kulturverständnis.

In den neueren Debatten zu den Wechselwirkungen zwischen Kultur- und Medienentwicklung wird den Medien zumeist eine herausragende und zudem immer noch wachsende kulturelle Bedeutung beigemessen. Dabei waren im Zusammenhang des TAB-Projekts solche theoretischen Ansätze von besonderem Interesse, in denen einerseits der herausragenden Bedeutung von Medien und Kultur Rechnung getragen wird, andererseits aber darauf verzichtet wird, kulturelle Evolution gänzlich in der Medienentwicklung aufgehen zu lassen. Zwei Ansätze dieser Art (M. Castells; S.J. Schmidt) seien im Folgenden beispielhaft erwähnt.

Die gegenwärtige Konjunktur des Kulturbegriffes in Wissenschaften und Politik ist für **Schmidt** (Kalte Faszination. Medium Kultur Wissenschaft in der Mediengesellschaft, 2000) keine Modeerscheinung, sondern ein "Indiz für eine bedeutsame gesellschaftliche Entwicklung", eine "Entwicklung von der Dominanz von Materialitäten hin zu einer Dominanz von Wissen", die wiederum durch die Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien maßgeblich beeinflusst wird. Er favorisiert daher eine Konzeption von Kultur, "die sich nicht auf Phänomene kapriziert, sondern auf Programme zur gesellschaftlich relevanten Produktion und Interpretation von Phänomenen". Kultur ist für Schmidt das Programm zur Thematisierung, Bewertung und normativen Einschätzung grundlegender gesellschaftlicher Dichotomien.

Der Ansatz von **Castells** (The Rise of the Network Society. The Information Age, 1996) versucht hingegen, schon in den Massenmedien angelegte Entwicklungen fortzuschreiben (u.a. die Diversifizierung und Globalisierung der Inhalte und die kulturelle Segmentierung des Publikums) und mit Entwicklungen

zu kombinieren, die mit den Neuen Medien und zumal dem Internet auftreten, insbesondere in Form von Netzwerken computerunterstützter Kommunikation, als "neue symbolische Umwelt".

Neben solchen Theorien der Medienkultur lässt sich auch eine Vielzahl weiterer Debattenbeiträge heranziehen, wenn es darum geht, die Wechselwirkungen zwischen der neueren Medienentwicklung und dem Wandel von Kulturkonzepten zu untersuchen. Die Debatten zu diesen Wechselwirkungen zeigen, dass die Entwicklung der Neuen Medien (oft diffus wirkende) Ängste und Hoffnungen geweckt hat, wobei **Technikeuphorie** und **Kulturpessimismus** relativ gleichmäßig über die politischen und gesellschaftlichen Strömungen verteilt sind.

Von herausragender Bedeutung für die aktuelle Auseinandersetzung mit der kulturellen Relevanz der Medienentwicklung sind die in der sozialwissenschaftlichen Literatur breit diskutierte Tendenzen der **Individualisierung** und **kulturellen Globalisierung**, die im TAB-Bericht ausführlich behandelt werden.

Medienmärkte im Wandel

Für ein Projekt, das sich die Untersuchung der Auswirkungen zum Ziel gesetzt hat, die mit der Entwicklung und Nutzung der Neuen Medien verbunden sind oder in Zukunft sein könnten, ist eine detaillierte Analyse der Entwicklung der Medienmärkte zwingend erforderlich. Daher wurden im Rahmen der ersten Projektphase Basisdaten und Branchenmerkmale zu jenen Märkten zusammengetragen, die sich um die "**Inhalte neuer Medien**", die "**Übertragungswege**" und die "**Endgeräte**" herausbilden. Damit werden die wirtschaftliche Potenz und Dynamik eines Marktes, die Branchenstruktur und anstehende (oder bereits laufende) Innovationen kenntlich gemacht, die als Grundlage für weiter gehende soziale und kulturelle Entwicklungen zu sehen sind. Neben diesem generellen Überblick über die Entwicklung von Medienmärkten finden sich im TAB-Bericht auch spezifische Überlegungen zur Entwicklung der Märkte für **interaktives digitales Fernsehen** und **Mobilfunk/UMTS-Handys**.

Die Ausgangsbasis für die Marktanalyse stellt die **umsatzmäßige Betrachtung der Märkte** dar, wobei Endkundenpreise herangezogen werden. Diese reflektieren, was der Endkunde für den jeweiligen Inhalt (z.B. ein Buch, einen Film), für den Übertragungsweg (z.B. einen Internetzugang) oder für ein Endgerät (inkl. der notwendigen Komponenten, etwa Hardware inkl. Software) bezahlt. Der Gesamtumsatz dieser so abgegrenzten Medienmärkte belief sich im

Jahre 1999 auf 208 Mrd. DM. Dabei stellen die "**Inhalte**" die Hälfte (106 Mrd.), was auch damit zu tun hat, dass in diesem Bereich noch eine hohe Integration der Wertschöpfungsketten vorliegt (man denke etwa an den Verlags- und Buchbereich).

Die großen Teilmärkte haben hier nichts mit elektronischen oder audiovisuellen Medien zu tun (wie das Medienecho über die Neuen Medien suggeriert), sondern mit Gedrucktem (Zeitungen, Zeitschriften, Buchhandel). Nur der TV-Markt kommt mit 16,7 Mrd. DM in eine vergleichbare Größenordnung. Auf vielen Teilmärkten sind nur noch kleine Zuwächse oder gar schon Abnahmen zu verzeichnen, so dass auch von hier, nicht nur von der Technologie her, ein Druck zu Innovationen entsteht (im Bereich Kino etwa die anstehende Digitalisierung, insbesondere im Abspielbereich, was mit erheblichen Kosten verbunden ist, deren Verteilung branchenintern noch auszuhandeln ist).

Neue Produktions-, Vermittlungs- und Rezeptionsformen

Das TAB-Projekt befasste sich auch mit den durch die Neuen Medien induzierten oder erwartbaren Veränderungen in drei ausgewählten Kulturbereichen: **Musik, Film, Literatur**. Für jeden dieser traditionellen, etablierten Bereiche des kulturellen Lebens werden die Produktions-, Vermittlungs- und Rezeptionsformen beschrieben, die als Stufen in einem zusammenhängenden kulturellen Wertschöpfungsprozess aufzufassen sind.

Die Auswahl der drei Bereiche erfolgte vor allem unter dem Gesichtspunkt, wie stark sie derzeit schon von der Digitalisierung betroffen sind, so dass man, einer Art von Transfer-Hypothese folgend, aus den Entwicklungen in einem Bereich auf die in einem anderen zu erwartenden schließen kann.

Produktion

Der Bereich Musik hat nach der Verfügbarkeit digitalisierter Musik auf Audio-CDs mit der Entwicklung effizienter Komprimierungstechniken bereits die zweite Stufe der Digitalisierung erreicht, d.h. Musik kann jetzt in nicht-körperlicher Form und in hoher Qualität digital geliefert werden. Im Vergleich dazu hat der Filmbereich noch eine gewisse Schonfrist; die Überspielungszeiten und -modalitäten sind noch zu kompliziert, aber welche Entwicklung droht, liegt auf der Hand. Dabei ist aber die Frage, ob der Tausch von Musikdateien (Napster als Paradebeispiel) den Kauf von CDs beeinträchtigt, durchaus strittig.

Für den Bereich Literatur ist eine der interessantesten Fragen, wie sich Fachgemeinschaften mit Hilfe von IuK-Technologien neu organisieren können, z.B. durch die Etablierung einer Zeitschrift, die vollständig, einschließlich der Fachkommunikation und Begutachtungsverfahren, im Internet abgewickelt werden kann.

Für den Bereich Musik ist zu konstatieren, dass zwar viele Künstler ohne Plattenvertrag versuchen, über das Internet und einschlägige Musikportale bekannt zu werden, dass dies aber nur wenigen gelingt. Besser funktioniert das Internet als Plattform für bekannte Namen und als Forum für Fangemeinden.

Im Bereich Film hat die Digitalisierung der Produktionstechnik schon begonnen. Da Kosten gesenkt, Zeit gespart, Verwertungschancen erhöht und die künstlerischen Möglichkeiten gesteigert werden können, hat die Digitalisierung viele Vorteile. Bei der Vermittlung spielt das Internet vornehmlich als Kommunikations- und Marketingplattform eine Rolle. Als Trägermedium breitet sich die DVD aus. Die Digitalisierung der Abspieltechnik wird nach Meinung der Experten kommen, ist aber mit erheblichen Kosten verbunden, deren Verteilung branchenweit erst noch ausgehandelt werden muss.

Vermittlung und Rezeption

Zu allen drei Bereichen (Musik, Film, Literatur) lassen sich drei Leitfragen formulieren:

1. Kommt es infolge des Internet und seiner Nutzung zu einer **Überbrückung der Kluft** zwischen Kulturschaffenden und Kulturkonsumenten?
2. Wie ist die Bedeutung und Funktion der **traditionellen Vermittler** ("Intermediäre"), können sie ihre Position behaupten, oder werden sie von neuen Vermittlungsinstanzen bedroht?
3. Fördern die Neuen Medien, die sowohl die Produktion und die Distribution als auch die Rezeption von Kultur verändern können, die **kulturelle Vielfalt**, oder fördern sie eher **Homogenität**?

Im Ergebnis lässt sich feststellen, dass die Kluft kleiner wird (aber sie wird nicht aufgehoben). Die traditionellen Vermittler treten nicht einfach ab oder werden beiseite geschoben; sie bestimmen nach wie vor das Geschehen, aber es kommen neue Vermittler hinzu. Und die kulturelle Vielfalt wird eher gefördert als eingeengt.

Aus kulturpolitischer Perspektive scheinen in der Summe **die mit der Digitalisierung verbundenen positiven Effekte die ungünstigen zu überwiegen**. Das

Internet eröffnet neue kreative Freiräume, führt Kulturschaffende und Kulturrezipierende näher zusammen und bricht verkrustete hegemoniale Marktmachtstrukturen tendenziell auf. Die mancherorts gehegten Hoffnungen auf eine "Demokratisierung" des gesamten Kulturbereiches erweisen sich hingegen als trügerisch. Auch in der Online-Umgebung behalten Intermediäre die Kontrolle über den Massenmarkt, lediglich an den Markträndern und in Nischen etablierten sich neue Vermarktungsformen, die den Kulturschaffenden größere Einflussmöglichkeiten auf die Verwertung ihrer Werke einräumen. Kulturpolitisch wäre daher diesen Ansätzen Rechnung zu tragen, ihre Entfaltung wäre zu begünstigen.

Weitere Themen und Perspektiven

Der Bericht mündet in einer kommentierten Auflistung, der aus Sicht des TAB besonders interessanten Anregungen aus den ersten Analysen, einer Vorstellung von inhaltlichen Optionen für die Fortführung des Projekts sowie schließlich in der Beschreibung konkreter Untersuchungskonzepte zu zwei Themen aus dem Diskussionszusammenhang "**kulturelle Tradierung**" bzw. "**kulturelle Globalisierung**".

Das erste dieser beiden Themen, "Netzbasierte Kommunikation und Tradierungsprozesse", fokussiert auf drei Funktionen, die das Internet einnehmen kann, nämlich als Archiv, als Gedächtnis und als Wissensspeicher. Mit neuen Kommunikationsstrukturen werden auch die Bedingungen, unter denen kulturelle Inhalte bewahrt, erinnert und vergessen werden, anders gesetzt, also auch die Bedingungen für das kommunikative und kulturelle Gedächtnis. Hierzu gibt es seit einigen Jahren eine lebhaftere Forschungstätigkeit, an die bei diesem Thema angeschlossen werden kann.

Die für das zweite Thema, "Netzbasierte Kommunikation und kulturelle Globalisierung", vorgeschlagenen Arbeitspakete sehen u.a. eine weitere Verfolgung der Theoriediskussion sowie die Untersuchung von Globalisierungstendenzen im Kulturbetrieb und des Wechselspiels zwischen Globalisierung und Lokalisierung vor. "Kulturelle" Globalisierung wird von der "ökonomischen" Globalisierung gefördert: Geht es bei letzterer um eine Steigerung der Reichweite von Märkten und von unternehmerischem Handeln (bis hin zu weltweit agierenden Konzernen), kann das zentrale kognitive Geschehen bei "kultureller Globalisierung" in einer Steigerung sozialer Vergleichsprozesse erkannt werden. Denn das Internet verändert die kulturelle Bedeutung von Nähe

und Ferne; so wird beispielsweise die Bildung von kulturellem Zusammengehörigkeitsgefühl ohne räumliche Nähe möglich.

2.4 Publikationen und Materialien

TAB-Veröffentlichungen und Materialien

- TAB-Arbeitsbericht Nr. 74: TA-Projekt "Neue Medien und Kultur. Bisherige und zukünftige Auswirkungen Neuer Medien auf den Kulturbegriff, die Kulturpolitik, die Kulturwirtschaft und den Kulturbetrieb" - Vorstudie (Autoren: H. Paschen, G. Banse, Chr. Coenen, B. Wingert), November 2001

In Auftrag gegebene Gutachten

- Basisanalyse Neue Medien. Gutachten im Auftrag des Deutschen Bundestages. Berlin (Booz-Allen & Hamilton, Düsseldorf)
- Wandel der Kulturverständnisse und Kulturkonzepte. Gutachten im Auftrag des Deutschen Bundestages. Berlin (Christopher Coenen, Berlin)
- Neue Produktions-, Vermittlungs- und Rezeptionsformen in ausgewählten Kulturbereichen (PROGNOS AG, Basel)

2.5 Projektbearbeiter

Prof. Dr. Herbert Paschen	(030/28491-0)
Bernd Wingert	(07247/82-3993)
Christopher Coenen	(030/28491-116)
Prof. Dr. Gerhard Banse	(07247/82-3978)

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

3.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Umweltschutz stand lange Zeit als wirtschaftlicher Kostenfaktor und "Job-Killer" unter Legitimationsdruck. In letzter Zeit wird aber vermehrt die These einer **"doppelten Dividende"** des Umweltschutzes vertreten, wonach die Erreichung besserer Umweltqualität bei gleichzeitiger Verbesserung der Beschäftigungssituation möglich ist. Umweltschutz könne somit einen wesentlichen Beitrag zur Lösung der aktuellen Arbeitsmarktprobleme leisten. Auf Antrag der **AG "Bildung und Forschung" der SPD-Fraktion** wurde das TAB durch den **Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** beauftragt, eine Studie zum Zusammenhang zwischen Umweltpolitik und Beschäftigung(spolitik) durchzuführen. Aufgrund der politisch sehr unterschiedlichen Bewertung vorliegender Forschungsergebnisse und zahlreicher bisher ungeklärter Forschungsfragen, schien vor einer umfassenden Bearbeitung des Themas zunächst ein Überblick über die vorliegenden Forschungsergebnisse und den wissenschaftlichen Diskussionsstand nötig, um auf dieser Grundlage über in einer möglichen Hauptstudie zu bearbeitende und bearbeitbare Fragestellungen zu entscheiden. In der ersten Phase des Projektes ging es daher zunächst darum, in Form einer Vorstudie den Stand der Forschung zum Thema aufzuarbeiten und insbesondere einen **vergleichenden Überblick über Ansätze, Methoden und Ergebnisse vorliegender Studien zu den Beschäftigungswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen sowie umwelt- und ressourcenschonender Innovationen** zu erarbeiten.

3.2 Stand der Arbeiten

Im Mai 2001 wurde die erste Phase des Projektes mit einer Vorstudie abgeschlossen (TAB-Arbeitsbericht Nr. 71). Eine Weiterführung ist derzeit nicht vorgesehen.

3.3 Ergebnisse

Umweltschutz und Ressourcenschonung stellen einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor in Deutschland dar. Laut einer Umfrage des IAB wurden 1998 in Deutschland rund 112 Mrd. DM in der Produktion von Umweltgütern und Dienstleistungen umgesetzt. Deutschland hat als zweitgrößter Exporteur auf den Umweltschutzmärkten im Jahr 1997 potenzielle Umweltschutzgüter im Wert von knapp 41 Mrd. DM exportiert. Damit machte die Umwelttechnik einen Anteil von 5% der Industriewarenausfuhr der deutschen Wirtschaft aus. Nach vorliegenden Schätzungen hat die Zahl der direkt im Umweltschutz Beschäftigten zwischen 1993 und 1998 um 32% zugenommen. Die absolute Zahl der in der privaten Wirtschaft direkt in der Herstellung von Gütern oder Dienstleistungen des Umweltschutzes Beschäftigten von 235.000 im Jahr 1998 erscheint gegenüber der Zahl von 37 Mio. Erwerbstätigen im gleichen Jahr zwar eher wenig bedeutend. Der Umweltschutzbereich zählte damit aber immerhin zu den wenigen Sektoren der Wirtschaft, die ein Wachstum der Beschäftigtenzahlen zu verzeichnen hatten. Vor allem aber sind damit noch nicht die Beschäftigten erfasst, deren Arbeitsplätze durch eine veränderte Nachfrage nach Rohstoffen sowie Halb- und Fertigerzeugnissen in der Industrie indirekt vom Umweltschutz abhängen bzw. im öffentlichen Sektor mit Umweltschutzaufgaben befasst sind. Nach Schätzungen aus dem Jahre 1994 betrug - indirekt vom Umweltschutz abhängige Arbeitsplätze einbezogen - die Zahl der Beschäftigten im und durch Umweltschutz insgesamt ca. eine Million.

Identifikation von Umweltschutzarbeitsplätzen

Die Zahlen zum Bestand an Umweltschutzarbeitsplätzen und auch zur wirtschaftlichen Bedeutung der Umwelttechnik machen ein grundsätzliches Problem der wissenschaftlichen und politischen Diskussion zum Thema Umweltschutz und Beschäftigung deutlich: Die in der Diskussion kursierenden Zahlen beruhen auf Schätzungen und sind deshalb bestreitbar (sowohl als "zu hoch", als auch als "zu niedrig" geschätzt). Ebenso wenig wie sich der Anteil auf Umweltschutz bezogener wirtschaftlicher Leistungen am Bruttosozialprodukt statistisch exakt ausweisen lässt, lässt sich der Niederschlag umweltpolitischer Maßnahmen in Form von neu geschaffenen (oder vernichteten) Arbeitsplätzen statistisch exakt abbilden. Dabei verweisen unterschiedliche Auffassungen darüber, welche Branchen oder berufliche Tätigkeitsfelder in welchem Maße vom

Umweltschutz abhängig sind bzw. überwiegend als Umweltschutzbranchen oder -tätigkeiten zu bezeichnen sind, auf ein Problem der Erfassung, das mit der zunehmenden Bedeutung von Umweltschutz nicht kleiner, sondern eher größer werden wird. Umweltpolitische Maßnahmen, die darauf abzielen, negative Umweltwirkungen nicht nachsorgend zu bearbeiten, sondern gar nicht erst entstehen zu lassen, führen zu einer integrierten Berücksichtigung ökologischer Aspekte in technischen Anlagen, Produktionsverfahren und Produkten und auch Konsumweisen. Das heißt Umweltschutz (als Sektor, Branche, Tätigkeit oder einzelne Maßnahme) ist als solcher nicht mehr von den wirtschaftlichen Aktivitäten insgesamt zu trennen. So wird mit der zunehmenden Bedeutung integrierter Umwelttechnik auf Kosten von End-of-pipe-Technologien der Anteil der Umwelttechnik an den Exporten der deutschen Wirtschaft wahrscheinlich eher unter- als überschätzt; und so lässt sich zwar zeigen, dass z.B. die Tätigkeiten im Handwerk durch umweltpolitische Vorgaben immer stärker von Umweltschutzaspekten (Energieeinsparung, Klimaschutz) bestimmt sind, nicht aber eindeutig entscheiden, wie viele der im Handwerk bestehenden Arbeitsplätze dem Umweltschutz zu Buche geschrieben werden können.

Im Einzelnen sind sicherlich Verfeinerungen in der Methodik der Identifikation und der statistischen Abbildung von Umweltschutzarbeitsplätzen möglich, grundsätzlich aber - so könnte man zugespitzt sagen - **nimmt mit dem Erfolg des Umweltschutzes seine wirtschaftsstatistische Sichtbarkeit ab.**

Modelle zur Berechnung von Beschäftigungseffekten

Sind schon bei der Abbildung des aktuellen Bestandes der vom Umweltschutz abhängigen Arbeitsplätze Ungenauigkeiten unvermeidbar, so gilt dies erst recht für die Abschätzung von Beschäftigungseffekten einzelner umweltpolitischer Maßnahmen. Hier ist zunächst eine Selbstverständlichkeit festzuhalten, die im öffentlichen Umgang mit den Ergebnissen entsprechender ökonomischer Berechnungen oft (und manchmal gerne) unbeachtet bleibt: **Ökonometrische Modellrechnungen sind keine Vorhersagen der wirtschaftlichen Entwicklung und können die komplexe ökonomische Wirklichkeit grundsätzlich nicht exakt abbilden.** Dies gilt auch für solche Modellrechnungen, die sich mit der Berechnung von Arbeitsmarkteffekten der Umweltpolitik befassen. Es ist angesichts der Vielzahl zu berücksichtigender wirtschaftlicher Faktoren und ihrer Wechselwirkungen sowie der - je nach theoretischem Ansatz sich teils widersprechenden - Hypothesen zum Verhalten wirtschaftlicher Akteure und wirtschaftlicher (Teil-)Systeme kaum verwunderlich, dass bei der ökonometri-

schen Modellierung Entscheidungen darüber, was als relevant im Modell berücksichtigt wird, unterschiedlich ausfallen.

Sowohl eine Verfeinerung der Modelle als auch ein stärkeres Bemühen um Transparenz auf Seiten der Modellkonstrukteure sowie weitere systematische Modellvergleiche erscheinen deshalb erforderlich. Grundsätzlich bleiben Modelle aber vereinfachte Abbildungen einer komplexen ökonomischen Realität. Es wäre daher wünschenswert, wenn auf Seiten der "Modellbauer" wie auch auf Seiten der Auftraggeber mit den Ergebnissen der Modellrechnungen zurückhaltender operiert würde. Nicht als Prognose, sondern als informationelle Unterstützung politischer Entscheidungsfindung erscheinen Modellrechnungen zu den Beschäftigungswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen sinnvoll. Umweltpolitisch begründete Entscheidungen können durch vergleichende ökonomische Modellrechnungen Hinweise erhalten, welche alternativen Pfade oder umweltpolitischen Instrumente mit wirtschafts- und beschäftigungspolitischen Zielsetzungen eher harmonisieren oder eher kollidieren, bzw. in welchen Segmenten oder Branchen mit spezifischen Problemen zu rechnen ist. Dies kann als Hintergrundwissen zur Entscheidung über unterschiedliche Strategien der Zielerreichung bzw. vorbeugende Maßnahmen zur Abfederung nichtintendierter Effekte hilfreich sein, wenn die Grenzen der ökonomischen Modellierung berücksichtigt werden.

Ergebnisse der Berechnung von Beschäftigungseffekten

Ein Vergleich von Ergebnissen ökonomischer Berechnungen der Beschäftigungseffekte von Maßnahmen des Umweltschutzes und der Ressourcenschonung im Sinne einer Bilanzierung von positiven und negativen Effekten erscheint aufgrund der unterschiedlichen Modelle und der verschiedenen jeweils berechneten Einzelmaßnahmen weder möglich noch sinnvoll. Als generelles Fazit kann allenfalls festgehalten werden, dass **die meisten Berechnungen in der Regel gering positive Beschäftigungseffekte bzw. eine beschäftigungspolitisch neutrale Wirkung von Umweltpolitik ausweisen** - die Verwirklichung umweltpolitischer Ziele scheint demnach auch unter Berücksichtigung beschäftigungspolitischer Zielsetzungen grundsätzlich machbar. Auch Untersuchungen zu den Effekten von umwelttechnischen Innovationen mittels Unternehmensbefragungen ergeben ein ähnliches Bild. Rechnet man die in solchen Befragungen von den Unternehmen angegebenen positiven und negativen Effekte gegeneinander auf, ergibt sich netto ein leicht positiver Effekt für die Schaffung neuer Arbeitsplätze. Auch die ökonomischen Auswirkungen auf die

Ertragslage der Unternehmen, die Wettbewerbsposition sowie die Stabilität der Arbeitsplätze werden eher positiv eingeschätzt.

Umwelttechnik scheint insgesamt ökonomische Wirkungen zu zeitigen, die denen des technischen Wandels im allgemeinen vergleichbar sind, sowohl hinsichtlich der quantitativen wie der qualitativen Wirkungen. **Auch bei anderen Zukunftstechnologien stehen neu geschaffenen Arbeitsplätzen in den innovativen Branchen Verdrängungseffekte in anderen Bereichen gegenüber.** Allerdings spielt in der öffentlichen Diskussion über Zukunftstechnologien (wie z.B. IuK-Technologien) die Frage nach den durch Innovationen vernichteten Arbeitsplätzen eine weit geringere Rolle. Die verloren gegangenen Arbeitsplätze gelten als im Zeitalter der Globalisierung ohnehin nicht wettbewerbsfähig und werden daher nicht als rentable Arbeitsplätze gerechnet. Es gibt keinen Grund, die Verdrängungseffekte umwelttechnischer Innovationen anders zu bewerten. Ökologische Modernisierung kann - mit Blick auf die wachsende Bedeutung des Umwelttechnikmarktes - als Zuwachs an Wettbewerbs- und gleichzeitig ökologischer Zukunftsfähigkeit für den Wirtschafts- und Umweltstandort Deutschland gewertet werden. Der durch Umweltinnovationen in Gang gesetzte Prozess der "schöpferischen Zerstörung" ist gesellschaftlich wünschenswert. Nicht anders als bei anderen Schlüsseltechnologien sind die beschäftigungspolitischen Bruttoeffekte beachtlich, die Nettoeffekte aber eher bescheiden.

Arbeitsplatzqualität und Qualifikation

Hinsichtlich der Qualität von Arbeitsplätzen bzw. der erforderlichen Qualifikationen wirken umwelttechnische Innovationen entsprechend dem allgemeinen Trend am Arbeitsmarkt. Das heißt die **Nachfrage nach qualifizierten und hochqualifizierten Arbeitskräften nimmt zu, während die Nachfrage nach gering qualifizierten Arbeitskräften eher sinkt.** Insbesondere der integrierte Umweltschutz wirkt deutlich in Richtung einer Nachfrage nach höheren Qualifikationen und trägt damit zur Verbesserung der Qualität der Arbeitsplätze (hinsichtlich der Aspekte Gesundheit, Arbeitsplatzsicherheit und Einkommen) bei. Nicht alle Arbeitsplätze auf Umweltmärkten weisen jedoch hohe Qualifikationsanforderungen und eine gute Arbeitsplatzqualität auf. Die meisten Umweltschutzarbeitsplätze befinden sich zurzeit im Entsorgungsbereich (nachsorgende Dienstleistungen) mit einer mäßigen bis schlechten Qualität und besonders hoher Gesundheitsbelastung. Umweltpolitische Maßnahmen, die zur Verstärkung von nachsorgenden Maßnahmen vor allem im Entsorgungs- und Re-

cyclingbereich führen, und somit auch einen Beitrag zur Schaffung von Arbeitsplätzen für die Problemgruppe der gering Qualifizierten leisten könnten, müssten auch unter dem Gesichtspunkt der niedrigen Qualität der geschaffenen Arbeitsplätze (die zudem recht einfach ins Ausland verlagert werden könnten) bewertet werden. Ohne alternative Arbeitsmöglichkeiten bzw. eine Weiterqualifizierung dürften wenig oder falsch qualifizierte Beschäftigte in erster Linie Leidtragende einer aktiven Innovationspolitik auch im Umweltschutz sein, während die positiven Impulse von Umweltinnovationen eher Facharbeiter und insbesondere Akademiker betreffen. Unter dem Gesichtspunkt einer auch sozial definierten Nachhaltigkeit erscheint eine Berücksichtigung von Kriterien wie Gesundheitsrisiken und Lärmbelastung sowie Stabilität der Arbeitsplätze und Lohnniveau ohnehin geboten.

Umweltschutz in der beruflichen Bildung

Obwohl befragte Unternehmen das heutige Qualifikationsniveau ihrer Beschäftigten im Umweltbereich als relativ gut bezeichnen, ist zu erwarten, dass sich mit dem quantitativen Zuwachs der umweltinduzierten Beschäftigung künftig auch die Qualifikationsprofile im Umweltbereich verändern werden. Zurzeit werden in der Regel festgestellte Qualifikationsmängel durch innerbetriebliche Schulung und nicht durch Ersetzen ungelerner durch höher qualifizierte Arbeitskräfte befriedigt. In Zukunft könnte aber das Berufsbildungssystem stärker gefordert sein.

Im System der Berufsausbildung ist Umweltschutz als Querschnittsqualifikation mittlerweile fest verankert. Eine Entwicklung neuer auf Umweltschutz spezialisierter Ausbildungsberufe hat aber nicht in nennenswertem Umfang stattgefunden. Stattdessen wurden in bestehende Ausbildungs- und Studiengänge umweltspezifische Ausbildungsziele integriert und Fortbildungsmöglichkeiten geschaffen, die eine spezifische Qualifikation für Umweltschutz Tätigkeiten ermöglicht. Auch durch in der Regel von den Handwerks- und Industrie- und Handelskammern ausgehende Initiativen ist eine Reihe von Möglichkeiten zur spezifischen beruflichen Weiterbildung im Umweltschutz entstanden. Solche Initiativen sowie auch vom Bundesinstitut für Berufsbildung geförderte Bildungsangebote und Bildungszentren mit Projekt- oder Modellcharakter scheinen geeignet, auf neu entstehende umweltschutzbezogene Qualifikationsanforderungen flexibel zu reagieren.

Wenig verallgemeinerbare Erkenntnisse und auch keine verlässlichen Daten liegen dazu vor, wie sich im Umweltschutz speziell qualifizierte Personen auf

dem Arbeitsmarkt durchsetzen. Weitgehend auf plausible Annahmen und trial and error-Ansätze bleibt damit auch der Versuch einer gezielten Verbesserung von Beschäftigungschancen durch Qualifikationsmaßnahmen im Umweltschutz angewiesen. In Bezug auf die Möglichkeiten, durch gezielte Aus- und Weiterbildung im Umweltschutz Beschäftigungsperspektiven für die Problemgruppe der gering Qualifizierten zu schaffen, könnte eine **stärkere Verknüpfung der umweltpolitischen Diskussion mit den aktuell im Forum Bildung des BMBF und im Bündnis für Arbeit diskutierten Maßnahmen zur Qualifizierung von erwerbslosen Jugendlichen ohne Berufsausbildung** hilfreich sein. Das Thema Umweltschutz als Beschäftigungs- und Qualifizierungsperspektive scheint im Rahmen dieser Initiativen bisher eine untergeordnete Rolle zu spielen.

Umweltpolitik und Innovationen

Angesichts der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Weltmarktes für Umweltschutzgüter stellt sich die Frage, ob und wie sich die Wettbewerbsposition eines Landes auf internationalen Märkten im Allgemeinen und Umweltmärkten im Speziellen durch geeignete staatliche Rahmensetzung verbessern lässt.

Gerade bezüglich der im Rahmen der Globalisierung als strategisch entscheidend angesehenen Innovationsdynamik wird Umweltpolitik als bedeutsamer Faktor angesehen. Neuere Forschungsarbeiten kommen zu dem Ergebnis, dass keine generelle Empfehlung für ein einzelnes innovationsförderndes Instrument gegeben werden kann, sondern dass eher ein Mix verschiedener umwelt- und förderpolitischer Instrumente zur Umsetzung eines umweltpolitischen Zieles zu empfehlen ist. Es wären immer im Einzelnen für das jeweilig verfolgte Umweltschutzziel unter Einbeziehung der relevanten Akteure die langfristigen Zielsetzungen und strategischen Schritte der Zielerreichung sowie der geeignete Mix von Instrumenten zu klären, um Anreize für möglichst schnelle und wirkungsvolle umwelttechnische und -organisatorische Innovationen zu setzen. Für die Identifikation geeigneter Strategien wäre auch der Aspekt "Beschäftigung" besonders zu berücksichtigen. Bei der Identifikation von beschäftigungspolitischen Problemen und Chancen könnten dann auch ökonomische Berechnungen hilfreich sein.

Nachhaltige Entwicklung und Arbeit

Insgesamt kann man den Zusammenhang zwischen nachhaltiger Entwicklung einerseits und Arbeit und Beschäftigung andererseits als noch im Wesentlichen unbearbeitet ansehen. In den Anfängen steckt bisher noch das Bemühen um die Konkretisierung eines nachhaltigen Begriffes von Arbeit. Das Projekt "Arbeit und Ökologie" der Hans Böckler-Stiftung kann nur als erster Schritt angesehen werden, systematisch die Nachhaltigkeitsdiskussion mit der Diskussion um die Zukunft der Arbeit und die dort erörterten Tendenzen und Konzepte der Flexibilisierung und der Auflösung der Grenzen zwischen Eigen- und Erwerbsarbeit zu verbinden sowie ein eigenständiges nachhaltiges arbeitspolitisches Leitbild zu entwickeln. Diese Überlegungen müssten weiter verfolgt werden, wenn Nachhaltigkeitsziele und entsprechende Strategien weiterentwickelt und konkretisiert werden sollen. Dabei kann eine Operationalisierung und Konkretisierung der ökonomischen und sozialen Dimension von Nachhaltigkeit zum einen kaum auf eine Diskussion normativer Vorstellungen von "nachhaltigen" Arbeitsstrukturen verzichten. Zum anderen **wird auch eine vorwiegend an der ökologischen Dimension von Nachhaltigkeit ausgerichtete Strategie nicht die in der Debatte zur Zukunft der Arbeit thematisierten Tendenzen der Veränderung der Arbeitswelt als entscheidende Randbedingungen ignorieren können**. Gerade eine auf Suffizienz setzende Nachhaltigkeitsstrategie muss sich, wie in der Wuppertal-Studie zumindest angedacht, mit beschäftigungspolitischen Fragen auseinandersetzen und dabei Antworten auf Fragen einer Reorganisation von Arbeit (und Einkommen) und adäquater Arbeitszeitmodelle bei einem Verzicht auf Wirtschaftswachstum geben können.

Sowohl bei einer integrierten Entwicklung von umwelt- und arbeitspolitischen an Nachhaltigkeit orientierten Leitbildern als auch dann, wenn Arbeitsmarkt- und Beschäftigungsprobleme lediglich als Randbedingung vorwiegend ökologischer Nachhaltigkeitsstrategien in Betracht gezogen werden, stellt sich als Desiderat die **Abschätzung von beschäftigungspolitischen Effekten** der verfolgten Nachhaltigkeitsstrategien. Aufgrund der in der Regel recht weitgehenden Ziele und auch komplexen Maßnahmenbündel, die hier auf ihre Arbeitsmarkteffekte zu untersuchen wären, scheinen jedoch die ökonometrische Modelle an ihre Grenzen zu stoßen. Die schon für die Ableitung von Effekten einzelner umweltpolitischer Maßnahmen bestehenden methodischen Probleme (Datenlage, Modellierung komplexer Wechselwirkungen) kommen hier erst recht zum Tragen - zumal Studien, die arbeits- und umweltpolitische Leitbilder verknüpfen, wegen der Breite des Ansatzes hinsichtlich der Differenzierung

von Maßnahmen und der postulierten Wirkungen stark vereinfachen müssen. Bei einer Vielzahl der zu berücksichtigenden Effekte (z.B. Innovationseffekte) ist die Möglichkeit der quantifizierenden Modellierung gar nicht gegeben. Schließlich ist der Diskussionsstand bezüglich zukünftiger Tendenzen der Arbeit und arbeitspolitischer Leitbilder alles andere als einheitlich, und über die Instrumente zur Umsetzung arbeitspolitischer Leitbilder herrscht noch wenig Klarheit.

Zur Fortführung des TAB-Projektes

Ausgangspunkt für die Beauftragung des TAB mit einer Untersuchung zum Thema "Auswirkungen von Umwelt- und Ressourcenschonung auf Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung" waren zum einen die politisch unterschiedliche Bewertung der beschäftigungspolitischen Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen und die z.T. widersprüchlichen Daten, die wirtschaftswissenschaftliche Untersuchungen zu den Beschäftigungseffekten von Umweltpolitik liefern. Zum anderen sollten insgesamt Möglichkeiten und Grenzen eines Beitrages der Umweltpolitik zur Bekämpfung der aktuellen Beschäftigungsprobleme eruiert werden. Auf der Basis der vorliegenden Auswertung der im Rahmen des TAB-Projektes in Auftrag gegebenen Literaturstudien lassen sich einige Fragestellungen identifizieren, die im Rahmen einer weiteren Vertiefung der Thematik zu klären wären.

Zunächst ergibt die Übersicht über die vorhandene Literatur eine Reihe von **Forschungslücken**, die zu einer genaueren Bewertung der wirtschaftlichen Bedeutung von Umweltpolitik bzw. zur Entwicklung von Kriterien für eine beschäftigungsorientierte Umweltpolitik geschlossen werden müssten. Eine integrierte, eine Vielzahl von umweltpolitischen strategischen Alternativen im Hinblick auf ihre Beschäftigungswirkungen vergleichende Untersuchung wäre zur Entwicklung von Kriterien einer beschäftigungsorientierten Umweltpolitik sicher wünschenswert und sinnvoll. Eine solche Untersuchung würde einen erheblichen zeitlichen und finanziellen Aufwand erfordern. Zudem wäre eine solche Untersuchung in besonderem Maße mit den erörterten grundsätzlichen Problemen ökonomischer Modellierung konfrontiert und würde wahrscheinlich erhebliche Vorarbeiten zur Verfeinerung und Integration vorliegender ökonomischer Modelle voraussetzen.

Hier, in der Verbesserung des methodischen Instrumentariums, liegt eine anspruchsvolle und langfristige Aufgabe der Wissenschaft, die nicht vom TAB im Rahmen eines überschaubaren Zeithorizontes bewältigt werden kann.

Zur **Entwicklung konzeptioneller Ansätze für eine "beschäftigungsorientierte Umweltpolitik"** steht eine Reihe von Fragen zur Klärung an, z.B.: Wie sind Strategien nachhaltiger Entwicklung unter beschäftigungspolitischen Gesichtspunkten mit den generellen Trends der wirtschaftlichen Entwicklung und des Arbeitsmarktes vermittelbar? Wie können die für das System der Berufsbildung unter dem Gesichtspunkt nachhaltiger Entwicklung in Zukunft relevanten Qualifikationsanforderungen identifiziert werden? Wie kann sich das Berufsbildungssystem auf die Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung einstellen?

Die im Bericht aufgezeigten Forschungslücken sowie die aufgezeigten offenen konzeptionellen Fragen stehen zur Bearbeitung durch spezialisierte wissenschaftliche Einrichtungen bzw. die vorhandenen politischen Gremien an. Das TAB sieht keine spezifische Fragestellung, die im Rahmen einer Hauptstudie durch das TAB sinnvoll und in einem angemessenen Zeitrahmen zu bearbeiten wäre.

3.4 Publikationen und Materialien

TAB-Veröffentlichungen und Materialien

- TAB-Arbeitsbericht Nr. 71: Folgen von Umwelt- und Ressourcenschutz für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung - Vorstudie (Autor: L. Hennen), Mai 2001

In Auftrag gegebene Gutachten

- Konzepte nachhaltiger Entwicklung und Beschäftigung (Prof. Dr. Jürgen Blazejczak, Dr. Dietmar Edler, Berlin)
- Umweltpolitik und ihre Auswirkungen auf die berufliche Bildung (Konrad Kutt, Berlin)
- Arbeitsmarktentwicklung: Dimensionen und Ursachen der Beschäftigungskrise, Strukturen des Arbeitsmarktes und Folgen für die Arbeitsmarkteffekte von Umwelt- und Ressourcenschutz (Dr. Ulrich Petschow, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin)
- Folgen von Umweltschutz und Ressourcenschonung für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung - Gutachten zu den Teilvorhaben "Synopsis von Untersuchungen zur Beschäftigungswirkung von Umweltpolitik und Umwelt-

technik" sowie "Umweltpolitische Instrumente und Beschäftigungswirkungen" (Dr. Klaus Rennings, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim)

3.5 Projektbearbeiter

Dr. Leonhard Hennen (030/28491-108)

4. Entwicklung des Tourismus in Großschutzgebieten

4.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Das TA-Projekt "Entwicklung des Tourismus in Großschutzgebieten - Wechselwirkungen und Kooperationsmöglichkeiten von Naturschutz und regionalem Tourismus" geht auf eine Anregung des **Ausschusses für Tourismus** aus dem Frühsommer 1999 zurück. Das TAB sollte beauftragt werden, eine Analyse von Tourismus und Naturschutz in National- und Naturparks sowie Biosphärenreservaten in Deutschland vorzunehmen. Das vom TAB entsprechend konzipierte TA-Projekt wurde im Anschluss an eine zustimmende Beschlussfassung des **Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** Ende 1999 begonnen.

Wachsende Belastungen durch den Tourismus sowohl in ökologischer als auch in sozialer und ökonomischer Hinsicht führten in den letzten Jahren vielfach - auch auf regionaler Ebene - zu Ansätzen einer Umorientierung: Touristische Entwicklungen sollen demnach - unter Einbezug aller Beteiligten - so gesteuert werden, dass **Natur (und Kultur) als Grundlage des Tourismus dauerhaft erhalten bleiben**. Viele, insbesondere periphere Regionen und solche innerhalb oder in der Nähe von Schutzgebieten, sehen in einem solchermaßen "**nachhaltigen Tourismus**" zugleich auch die Chance zu einer "**nachhaltigen Regionalentwicklung**".

Mit nachhaltigem Tourismus ist dabei kein alternatives oder elitäres Segment der Fremdenverkehrsentwicklung gemeint. Vielmehr ist darunter ein **Tourismus für Alle** zu verstehen, der die natürlichen, sozialen und kulturellen Belange gleichberechtigt berücksichtigt, die Ressourcen langfristig schont sowie zu einer tragfähigen (regionalen) Wirtschaftsentwicklung beiträgt.

Vor dem Hintergrund eines möglicherweise wachsenden Potenzials an Besuchern von Großschutzgebieten gewinnt die Frage an Bedeutung, wie dieses ausgeschöpft werden kann, ohne dass Schutzziele gefährdet werden. Anders formuliert: Wie kann eine **produktive Partnerschaft von Tourismus und Naturschutz** aussehen und welche positiven Effekte einer nachhaltigen Regionalentwicklung können daraus resultieren?

Generelle Zielsetzung des TA-Projektes ist eine anwendungsorientierte Bestandsaufnahme und Bewertung der Rahmenbedingungen, der Folgen, Chancen und Konflikte sowie der Gestaltungsmöglichkeiten eines nachhaltigen, ökonomisch tragfähigen sowie ökologisch und sozial verträglichen Tourismus in Großschutzgebieten. Entsprechend sollen Handlungsmöglichkeiten für eine innovative und integrierte Politik zur Regionalentwicklung entwickelt und zur Diskussion gestellt werden.

4.2 Stand der Arbeiten

Mit der Bearbeitung des TA-Projektes wurde Ende 1999 begonnen. Bis zum Sommer 2001 wurde ein **Hintergrundbericht** erstellt (TAB-Hintergrundpapier Nr. 5), der einen Teilbereich des Projektes dokumentiert. Das Hintergrundpapier gibt einen Überblick über exemplarische Projekte, die Ziele des Naturschutzes, der Stärkung der regionalen Landwirtschaft und der Förderung der Tourismusentwicklung durch einen übergreifenden Ansatz verwirklichen wollen. Die wichtigsten Informationen zu den Projekten einer Kooperation von Naturschutz und regionalem Tourismus mit Bezug zu Großschutzgebieten wurden zusammengestellt, die Darstellung erfolgte in Form von strukturierten "Steckbriefen". Diese ermöglichen einen Überblick über das bestehende eindrucksvolle Netzwerk von Initiativen einer produktiven Partnerschaft von Naturschutz und Tourismus in Deutschland. Das Projekt wird im Frühjahr 2002 mit der Vorlage eines Endberichtes abgeschlossen.

4.3 Ergebnisse

Großschutzgebiete

Im TA-Projekt geht es um Nationalparke (NLP), Biosphärenreservate (BR) und Naturparke (NRP). Alle drei entsprechen der Definition eines sog. Großschutz-

gebietes (GSG). Die Zusammenhänge zwischen GSG und einer durch sie ausgelösten Wirtschaftsentwicklung in den jeweiligen Regionen hat in den vergangenen Jahren eine immer größere Bedeutung bei der Diskussion um die Neueinrichtung oder Erweiterung dieser Großschutzgebiete gespielt. Dies vor allem auch deshalb, weil ein Großteil modellhafter Projekte dauerhaft umweltgerechter Wirtschaftsentwicklung sich im deutschsprachigen Raum gerade in und um Nationalparks, in BR oder NRP entwickelt hat. Am Beginn einer solchen Betrachtung muss die Funktion der GSG in Erinnerung gerufen werden, damit erkennbar wird, wo und wie sich die Regionalentwicklung als wesentlicher Bestandteil der verschiedenen Schutzgebietskategorien etablieren kann.

- Bei NLP **steht die Natur im Mittelpunkt**. In den 13 deutschen NLP genießen Forschung, Umweltmonitoring, Bildung und Schutz Vorrang vor wirtschaftsbestimmter Nutzung. Zu den wenigen Aktivitäten und Nutzungen die in NLP zulässig sind, gehören **Erholung, Bildung und ein naturverträglicher Tourismus**. Daneben spielen bislang die Nationalparkregionen, also die Bereiche um den streng geschützten NLP, noch nicht eine so große Rolle wie z. B. in Österreich, wo in enger Verzahnung mit dem NLP Regionalentwicklungsansätze auch gezielt gefördert werden.
- Die 14 von der UNESCO anerkannten BR in Deutschland arbeiten nach dem Motto "**Von der Natur für die Menschen lernen**" und wollen auf ihren Flächen für andere Regionen nachvollziehbar aufzeigen, dass und wie der Mensch die Natur nutzen kann, ohne sie durch diese Nutzung dauerhaft in ihrer Entwicklung zu beeinträchtigen. Dies heißt, dass neben einem für solche Ansätze bedeutenden **Umweltmonitoring** eine **dauerhaft umweltgerechte Ausrichtung der gesamten Wirtschaft** notwendig ist. Und dies macht auch deutlich, dass BR nicht nur in ländlichen Regionen ausgewiesen werden können, sondern dass hier auch BR in Verdichtungsräumen notwendig sind, um diesen nachvollziehbaren Ansatz nachhaltiger Entwicklung im Sinne von Rio deutlich zu machen.
- Dagegen haben es die mittlerweile über 90 NRP in Deutschland bislang schwer gehabt, eine neue Eigendefinition zu finden, zumal ihre Entwicklung in Ost- und Westdeutschland unterschiedliche Wege gegangen ist. Erst seit ihrem neuen Leitbild, das der Verband Deutscher Naturparke 1995 entwickelt hat, wird deutlich, dass die NRP unter dem Motto "**Natur für den Menschen schützen**" eine Richtung verfolgen, der es um die **zukünftige Weiterentwicklung der Kulturlandschaften** geht. Von diesem Ansatz sind zwar noch viele NRP entfernt, aber die eingeschlagene Richtung wird

zunehmend erkannt und von einzelnen Naturparks auch schon umgesetzt. NRP bieten hinsichtlich der touristischen Entwicklung und der Vermarktung regionaltypischer Produkte zahlreiche Möglichkeiten.

Die Bedeutung der GSG - insbesondere der NLP - für den Tourismus ist mittlerweile relativ unbestritten, wenngleich die von den NLP ausgehenden Synergieeffekte von touristischen Leistungsträgern häufig noch nicht umfassend erkannt und genutzt worden sind. Allein der "**Ökotourismus**" (hier: der Tourismus in Schutzgebiete) setzt jährlich global 12 Mrd. Euro um, z.B. der Tourismus in die amerikanischen NLP rund 4 Mrd. Euro jährlich, und mit rund 20 Mio. Nationalparkbesuchern in Deutschland wird ein touristischer Jahresumsatz von 300 Mio. Euro erwirtschaftet (2001).

Zentrale Reisemotive von Touristen sind durch Großschutzgebiete als Destinationen sehr gut ansprechbar. In Umfragen erzielen die **Reisemotive, die intakte Natur und Umwelt als Basiselement aufweisen**, zumeist hohe Werte. Zu den Reisemotiven, die eine Entscheidung zu einem Besuch eines Natur-/Nationalparks unterstützen können, zählen "reinere Luft", "sauberes Wasser", "aus der verschmutzten Umwelt herauskommen" und "Natur erleben". Diese Motive sind seit Jahren für mehr als ein Drittel der deutschen Bevölkerung entscheidende Reisemotive.

Spannungsverhältnis Tourismus und Naturschutz

Die Verbindung zwischen Tourismus und Naturschutz ist häufig widerspruchsvoll. So profitiert der Tourismus auf der einen Seite von der Attraktivität einer intakten Natur und Umwelt, kann jedoch durch übermäßige Nutzung derselben diese zugleich schädigen - und somit seine "Grundlage" zerstören. Andererseits kann Tourismus auch Instrument der Sicherung der natürlichen Ressourcen sein: durch vorsichtige Erschließung der Naturlandschaft im Rahmen eines naturverträglichen Tourismus kann u.U. einem Raubbau durch andere "Nutzungsarten" vorgebeugt werden. Der Naturschutz wiederum gilt zum einen als "Bremse" für die touristische Entwicklung aufgrund der relativ strengen gesetzlichen Vorgaben. Andererseits soll (und kann) er die für den Tourismus wichtigen "intakten" landschaftsbezogenen Grundlagen sichern: einen durch Schutzmaßnahmen nicht oder nur wenig gestörten Naturhaushalt, "ursprüngliche" Landschaften und eine artenreiche Flora und Fauna - touristische Attraktionen, die jedoch in ihrem Bestand zunehmend gefährdet sind.

Trotz aller Probleme gibt es aber auch erfolgreiche praxiserprobte Beispiele für nachhaltige umwelt- und sozialverträgliche Konzepte zur Freizeit- und Erholungsnutzung in Großschutzgebieten. Auch kann eine hier häufig angestrebte und - in unterschiedlicher Schwerpunktsetzung - praktizierte Verknüpfung von Naturschutz und Tourismus (Nationalparke) sowie von Tourismus und Naturschutz (Naturparke) als Kooperationspartner positive Resultate aufweisen. Erfolge gibt es in der Regel jedoch nur dann, wenn der **Interessenausgleich durch eine sorgfältige Planung, kontinuierliche Einbeziehung aller Betroffenen und flankierende Maßnahmen** gewährleistet ist.

Großschutzgebiete und nachhaltige Regionalentwicklung

Im Rahmen der Diskussionen über die Entwicklung und Implementierung eines Tourismus unter konsequenter Berücksichtigung von Natur- und Umweltschutzgesichtspunkten versprechen sich viele, insbesondere periphere Regionen und solche innerhalb oder in der Nähe von Großschutzgebieten, von den Möglichkeiten eines "**nachhaltigen Tourismus**" auch die Chance zu einer "**nachhaltigen Regionalentwicklung**" insgesamt. Eine Verknüpfung von regionalem (nachhaltigem) Tourismus, Naturschutz und regionaler (nachhaltiger) Entwicklung in diesem Sinne kann die darauf bezogenen Hoffnungen dann erfüllen, wenn entsprechende Leitbilder entwickelt und konkrete, auf die Region bezogene Maßnahmen eingeleitet bzw. umgesetzt werden. Ein solchermaßen integrierender Ansatz erfordert Konzepte und Instrumentarien, die aus verschiedenen beteiligten Bereichen zusammengeführt werden, so z.B. aus Naturschutz und Landschaftspflege, aus Tourismus und Marketing und aus Landwirtschaft, Raum- und Regionalplanung.

Die **Kooperation der regionalen Akteure**, von Entscheidungsträgern der öffentlichen Hand (Kommune), von touristischen Anbietern, der Tourismuswirtschaft und Organisationen vor Ort ist ein wesentliches Element der Förderung regionaler Identität und Eigenverantwortung. Dabei müssen sektorübergreifende Lösungen erarbeitet werden, die Verkehr, Landwirtschaft, Abwasserklärung, touristische Infrastruktur, Wirtschaftsförderung für Handwerk und Gewerbe sowie Bauflächenausweisung als sich gegenseitig bedingende Systemelemente berücksichtigen.

Großschutzgebiete lassen sich in das **Konzept der nachhaltigen Regionalentwicklung** stimmig integrieren. Sie unterstreichen und verstärken nochmals die **ökologische Dimension nachhaltiger Regionalentwicklung**. Daneben werden **Schutz und Entwicklung der Kulturlandschaft** als konstituierendes

Element integriert. Die spezifische Attraktivität liegt darüber hinaus auch darin begründet, dass Schutzkonzepte durch Integration in Regionalentwicklung grundsätzlich besser durchsetzbar sind, bei Vergrößerung oder Verbindung von Schutzgebieten intensiv genutzte Gebiete (und Übergangszonen zwischen diesen) ins Blickfeld rücken. Damit kann die Kulturlandschaft mit ihren Nutzungsformen eine größere Rolle spielen, und es können größere, umfassender dimensionierte und sektorübergreifende Strategien entwickelt werden.

Insgesamt deutet sich hiermit auch eine Entwicklung zu einem flexiblen Konzept nachhaltiger Entwicklung an. Die Kulturlandschaft wird zu einem zugleich touristischen, kulturellen und ökologischen Kapital einer Region. **Der Kulturlandschaftsschutz wird zu einem konstitutiven Bestandteil der Regionalentwicklung.** Regionalwirtschaft und Naturschutz konkurrieren nicht, sondern bedingen sich gegenseitig.

Nachhaltige Regionalentwicklung setzt auf **eine größtmögliche ökonomische Unabhängigkeit.** Daher sollte der **Tourismus in eine weitgehend diversifizierte regionale Wirtschaftsstruktur integriert** sein; ein hoher Anteil der Wertschöpfung aus dem touristischen Geschehen sollte der Region selbst zukommen. Touristische Angebote sollten mit den anderen Wirtschaftsbereichen verflochten sein, um auch deren Marktchancen zu fördern. Eine Strategie kann die Verflechtung von verschiedenen Angeboten zu Pauschalreisen in die Region oder die Verknüpfung von landwirtschaftlicher Herstellung und gastronomischer Weiterverarbeitung sein. Ein florierender Tourismus kann zu einer Erhöhung des Auftragsvolumens im regionalen Handwerk, Baugewerbe und im Handels- und Dienstleistungsgewerbe beitragen.

Perspektiven

Für die weiteren Perspektiven von Großschutzgebieten wird es entscheidend sein, ob hier ein ökologisch und zugleich sozial verträglicher Tourismus entwickelt werden kann. Geschieht dies nicht, gefährdet der Tourismus seine eigenen Grundlagen - den Naturraum, die regionalen Besonderheiten und das lokale Gesellschaftsgefüge -, damit letztlich sich selbst. Denn Großschutzgebiete sind weder von der natürlichen, sozialen und regionalspezifischen Situation ihres jeweiligen Umlandes losgelöst, noch stellen sie einen gänzlich anderen Naturraum dar, der den dort stattfindenden Tourismus völlig anders gestalten würde. **Die doppelte Zielsetzung eines ökologisch und zugleich sozial verträglichen Tourismus,** nämlich zum einen den Natur- und Umweltschutz in den ausgewiesenen Gebieten zu sichern und zugleich eine regionale Wertschöpfung

durch touristische Nutzung zu ermöglichen, lässt sich nur unter konzeptioneller Einbeziehung größerer Gesamtregionen erreichen.

4.4 Publikationen und Materialien

TAB-Veröffentlichungen und Materialien

- TAB-Hintergrundpapier Nr. 5: "Kooperationsformen von Naturschutz und regionalem Tourismus - Projektbeispiele" (Autoren: C. Revermann, Th. Petermann), August 2001

In Auftrag gegebene Gutachten

- Die Verankerung des Tourismus in Großschutzgebieten Österreichs und der Ostalpen (Dr. Christian Baumgartner und Christian Hlavac, IITF - Institut für Integrativen Tourismus & Freizeitforschung, Wien)
- Die Entwicklung des Tourismus in Großschutzgebieten - bestehende Rahmenbedingungen, Folgen, Chancen, Gestaltungsmöglichkeiten und Konflikte (Dr. Ursula Diepolder, Büro für Landschaftsökologie, Hohenau, und Dr. Matthias Feige, Deutsches Institut für Fremdenverkehr e.V. an der Universität München, Büro Berlin)
- Einbindung des Tourismus in Großschutzgebieten in Frankreich, Großbritannien sowie den Benelux-Staaten (Dr. Martin L. Fontanari, Bert Hallerbach, PD Dr. Hubert Job sowie Tillmann Otto, ETI - Europäisches Tourismus Institut GmbH an der Universität Trier, Trier)
- Naturschutz und Tourismus. Auswertung beispielhafter Projekte (Cord Petermann und Julia Wulff; BTE - Tourismusmanagement, Regionalentwicklung [ehem. Büro für Tourismus und Erholungsplanung], Berlin)
- Materialsammlung Tourismus in Großschutzgebieten (Literaturdatenbank Naturschutz und Tourismus) (Barbara Doberschütz und Ruggero Schleicher-Tappeser, EURES - Institut für regionale Studien in Europa, Freiburg)
- Trends der touristischen Nachfrage in ihrer Relevanz für den Tourismus in Natur- und Nationalparks (Birgit Bauer, Silke Franz sowie Dr. Wolfram Pfeiffer, IWPU - Institut für Wirtschaftsanalyse, Personalentwicklung und Unternehmensberatung, Wolfen)

4.5 Projektbearbeiter

Dr. Christoph Revermann (030/28491-109)

Dr. Thomas Petermann (030/28491-0)

5. E-Commerce

5.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Die dem elektronischen Handel weltweit zugewiesene Bedeutung und die zugleich erwarteten Transformationsprozesse in Wirtschaft und Gesellschaft waren Anlass für einen Vorschlag aller Fraktionen des **Ausschusses für Wirtschaft und Technologie**, das TAB mit einer Studie "Wirtschaftliche Perspektiven des elektronischen Handels" zu beauftragen. Das vom TAB entsprechend konzipierte TA-Projekt "E-Commerce" wurde im Anschluss an eine zustimmende Beschlussfassung des für Technikfolgen-Abschätzung (TA) zuständigen **Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** im Herbst 2000 begonnen. Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen der Realisierungsstand sowie die Entwicklungsmöglichkeiten des E-Commerce in verschiedenen Wirtschaftsbereichen, die erwartbaren Diffusionsprozesse und Strukturveränderungen sowie deren Konsequenzen. Thematisiert werden zudem hemmende und fördernde Faktoren der weiteren Entwicklung sowie die möglichen politischen Regulierungs- und Handlungsoptionen.

Für die Bestandsaufnahme und Bewertung des Themenfeldes wurden u.a. folgende **leitenden Fragestellungen** definiert:

- Welche **Perspektiven** bietet der elektronische Handel (zwischen Unternehmen, zwischen Unternehmen und Privatkunden, sowie zwischen Unternehmen und der öffentlichen Hand) für **Wachstum und Beschäftigung** in Deutschland?
- Welchen **rechtlichen Deregulierungs- bzw. Regulierungsbedarf** gibt es, um diese Potenziale in Deutschland möglichst zur vollen Entfaltung zu bringen?
- Welche Chancen und Herausforderungen entstehen für **kleine und mittelständische Unternehmen** aus der Verbreitung des E-Commerce?
- Welche Möglichkeiten zum **Bürokratieabbau**, zu **Effizienzsteigerungen in der öffentlichen Verwaltung** und zur **Verbesserung der Dienstleistungs-**

qualität entstehen durch den Einsatz von E-Commerce-ähnlichen Abläufen? Wie kann das **öffentliche Beschaffungswesen** optimiert werden?

- Welche **Folgen** sind durch den verstärkten Einsatz des elektronischen Handels für den **Arbeitsmarkt und die Arbeitswelt** zu erwarten? Welche **internationalen Vergleiche** können hierfür herangezogen werden?
- Wie wird sich die **Struktur der Unternehmen** durch E-Commerce verändern? Wird es **mehr kleine und mittlere Unternehmen** geben, oder wird E-Commerce einen zusätzlichen Impuls zu **stärkerer Konzentration** in der Wirtschaft geben?

Übergreifend sind für das Projekt zudem Fragen und Probleme der Abgrenzung von anderen Handelsformen oder der Unterscheidung zwischen privaten Akteuren und Unternehmen zu lösen.

5.2 Stand der Arbeiten

Das TAB-Projekt gliederte sich in zwei Arbeitsphasen. In einer **Vorphase** erfolgte in Expertenrunden und durch Kurzgutachten eine erste Bestandsaufnahme des aktuellen Wissens- und Forschungsstandes zu ausgewählten Dimensionen des Themenkomplexes. In einer **zweiten Phase** ab Sommer 2001 wurden vertiefende Analysen zum E-Commerce und seinen Wirkungen in einzelnen Wirtschaftsbereichen erarbeitet.

Die Vorlage eines umfangreichen Endberichtes als Abschluss des gesamten TAB-Projektes erfolgt im Mai 2002.

5.3 Ergebnisse

Schwerpunkt der Arbeiten in der **ersten Projektphase** waren die folgenden Themen:

- **begriffliche Klärungen** und eine erste breit angelegte **Bestandsaufnahme zum E-Commerce**
- infrastrukturelle und logistische **Innovationsbedingungen** des E-Commerce
- erste vertiefende Analysen des Entwicklungsstandes und der weiteren Perspektiven zum elektronischen Handel zwischen Unternehmen über **elektronische Marktplätze** und zum Handel mit **digitalen Gütern**
- **E-Commerce-Politik**

Ausgewählte Ergebnisse der ersten Projektphase wurden im Rahmen von **Fachgesprächen** im Frühjahr 2001 den interessierten Abgeordneten im Deutschen Bundestag vorgestellt. Darüber hinaus wurden diese Arbeiten in drei TAB-Hintergrundpapieren zu den **Innovationsbedingungen des E-Commerce** dokumentiert:

- **Das Beispiel Produktion und Logistik:** Der Bericht analysiert die Transformation der Funktionsbereiche Produktion und Logistik als entscheidende Voraussetzung für ein weiteres Wachstum des elektronischen Handels (TAB-Hintergrundpapier Nr. 6).
- **Die technischen Kommunikationsinfrastrukturen für den elektronischen Handel:** In diesem Bericht wird die Frage behandelt, welche der drei großen Kommunikationsinfrastrukturen - Internet, Mobilfunk, Rundfunk - für den E-Commerce geeignet sind und wie deren zukünftige Entwicklung aussehen könnte (TAB-Hintergrundpapier Nr. 7, erscheint im Frühjahr 2002).
- **Elektronischer Handel mit digitalen Gütern:** Analysiert wird, ob die derzeit insbesondere mit digitalen Gütern in Verbindung gebrachten wirtschaftlichen Chancen und hohen Effizienzerwartungen im Zuge der Umsetzung der "digitalen Ökonomie" bzw. der "New Economy" gerechtfertigt sind (TAB-Hintergrundpapier Nr. 8, erscheint im Frühjahr 2002).

Untersuchungsschwerpunkt der umfangreicheren **zweiten Projektphase** ist die **Analyse ausgewählter Wirtschaftsbereiche und Branchen**. Erfasst werden soll die Vielfalt der Formen des E-Commerce, die sich im Kontext der jeweiligen besonderen Branchenbedingungen entwickelt haben. Es wurden acht Branchen und Wirtschaftsbereiche ausgewählt, mit dem Ziel, damit möglichst systematisch und breit angelegt die E-Commerce-Landschaft abbilden zu können.

Neben diesen auf Wirtschaftsbereiche ausgerichteten Themenfeldern wurden **Querschnittsfragen des E-Commerce** aufgegriffen und Themen aus Phase 1 aktualisiert und vertieft.

Definitionen, Formen und Akteure

Der Begriff "E-Commerce" ("elektronischer Handel") wird oft in einem sehr weiten Verständnis verwendet. Da zählt schon das auf einen Verkauf zielende Informationsangebot im Web zum E-Commerce oder auch die Unterstützung interner Geschäftsprozesse durch Informations- und Kommunikationstechnologien. Im Rahmen dieser Studie soll dagegen von E-Commerce immer nur dann gesprochen werden, wenn über ein **interaktives elektronisches Medium** - z.B.

das Internet - **auf öffentlich zugänglichen Märkten Transaktionen abgeschlossen werden, die den Tausch von Gütern gegen Entgelt begründen.** Die im TAB-Projekt verwendete Definition des elektronischen Handels hebt darauf ab, dass die Handelsvereinbarung (der Vertragsschluss) über ein interaktives elektronisches Medium (z.B. WWW) erfolgt. Dagegen müssen die **Lieferung** sowie die **Bezahlung** nicht ebenfalls elektronisch in diesem Medium abgewickelt werden, sondern es können auch herkömmliche Verfahren genutzt werden.

Beim E-Commerce haben sich mindestens vier Ausprägungsformen etabliert:

- der Handel zwischen Unternehmen ("business-to-business" oder **B2B**),
- der Handel zwischen Unternehmen und den Privathaushalten (Business-to-Consumer oder **B2C**),
- der Handel zwischen Unternehmen und der öffentlichen Hand (Business-to-Government oder **B2G**) und
- der Handel zwischen Privatpersonen (Consumer-to-Consumer oder **C2C**).

Nach übereinstimmender Einschätzung von Experten **entfällt das größte Volumen des elektronischen Handels in absehbarer Zeit auf den Handel zwischen Unternehmen**, auch wenn der elektronische Handel mit Konsumenten in der Öffentlichkeit die größere Beachtung genießt. Der Handel zwischen Unternehmen und der öffentlichen Hand wird im Wesentlichen aus zwei Gründen thematisiert: Einerseits soll die öffentliche Hand eine Pilotrolle einnehmen, andererseits wird bei ihr am ehesten ein Nachholbedarf in Form der Effektivierung des "Beschaffungswesen" vermutet. Der Bereich des Handels zwischen Privatpersonen birgt vielleicht das größte Potenzial für die Erschließung **neuer Märkte**.

Branchenanalysen

Die Technik- und Innovationsforschung hat gezeigt, dass insbesondere Informations- und Kommunikationstechnologien gerade in den Anfangsphasen ihres Innovationsprozesses in einer engen Wechselbeziehung zu ihren Anwendungskontexten stehen: sie müssen einerseits angepasst werden an die jeweiligen Anwendungskontexte, die technischer, organisatorischer und institutioneller Natur sind; sie verändern aber auch - direkt und indirekt - diese Anwendungskontexte. Ergebnis dieser Anpassungsprozesse sind in der Regel nicht nur im Vergleich zum Ausgangszustand veränderte, sondern ausdifferenzierte "technologische" Systeme, die - gerade beim elektronischen Handel - eher als technisch-soziale Konfiguration aufzufassen sind. Denn zum "Elektronischen Han-

del" gehört das entsprechende IuK-System, die genormten Produktkataloge, die informellen und formellen Handelsgepflogenheiten, die rechtlichen Rahmenbedingungen u.v.a.m. Damit lässt sich die Analyse des E-Commerce nicht mehr rein technisch und nicht mehr übergreifend und anwendungsunabhängig vornehmen. Das Potenzial und die Folgen des E-Commerce zeigen sich nicht "rein", sondern immer nur in den konkreten Anwendungen und unter Berücksichtigung der jeweiligen Rahmenbedingungen.

Eine geeignete Möglichkeit, sich mit Anwendungskontexten auseinander zu setzen, sind Analysen von Wirtschaftsbereichen. Diese prägen durch die jeweilige Branchenstruktur, den Stand des EDV-Einsatzes, das Produktspektrum und die regulatorischen Rahmenbedingungen sowie die Implementierungsmöglichkeiten den E-Commerce entscheidend.

Für die TAB-Studie wurden acht Wirtschaftsbereiche für eine detaillierte Analyse ausgewählt. Die Auswahl orientierte sich dabei an einer Reihe von Kriterien: So sollten sowohl **traditionelle Fertigungsindustrien** wie **informationsorientierte neue Branchen** enthalten sein, Branchen, in denen der E-Commerce bereits **relativ weit fortgeschritten** ist und solche, in denen er **erst am Anfang** steht, Branchen mit den Handel **stark einschränkenden Rahmenbedingungen** und solche mit einer **relativ großen Handelsfreiheit**, solche mit einer **starken Konkurrenzsituation** und solche mit eher **gedämpfter Konkurrenz**, solche mit **gegenständlichen** und solche mit **digitalisierbaren Produkten**. Eine systematische, quasi experimentelle Variation der Merkmale war dabei nicht angestrebt, sondern eine kriteriengeleitete aber auf komplexere Merkmalsausprägungen gerichtete Auswahl. Die so ausgewählten acht Wirtschaftsbereiche lassen sich wie folgt charakterisieren:

- Der **Lebensmittelhandel** steht für einen Wirtschaftsbereich, der durch extrem starke Konkurrenz, starke Konzentrationsprozesse, geringe Handelsmargen und hohe Kundenanforderungen bei Produktqualität und Belieferung gekennzeichnet ist. Die Bedingungen für den elektronischen Handel, insbesondere im B2C-Bereich, sind besonders schwierig.
- Die **Automobilindustrie** ist Repräsentant der etablierten "old economy", die in Bezug auf informationstechnische Neuerungen schon immer eine Vorreiterrolle einnahm. Internet und E-Commerce können sich in diesen technologieorientierten Innovationsprozess nahtlos einfügen. Die Automobilindustrie steht aber auch für besondere Herausforderungen, was die Vertriebsstrukturen betrifft, in denen bisher Sonderrechte die freie Konkurrenz einschränkten.

- Auch der **Arzneimittelhandel** unterliegt derzeit weitgehenden Vorschriften, die den Versandhandel - damit auch den elektronischen Handel - mit dem Endkunden in Deutschland unterbinden. Nicht zuletzt durch grenzüberschreitende Internet-Angebote, aber auch durch die Hoffnung auf Kostenreduktion für die Arzneimittelbudgets der Krankenkassen und Preisvorteile bei den Patienten, wird eine Deregulierung im politischen Umfeld diskutiert und stößt auf den heftigen Widerstand der betroffenen Apotheker.
- Der Handel mit **Medienprodukten** (insbesondere Bücher, Musik- und Filmwerke) ist von besonderem Interesse, weil diese Produkte prinzipiell digitalisierbar sind und deshalb ein "vollständiger" elektronischer Handel, der auch die Phase der Auslieferung mit einschließt, hier vorstellbar ist. Interessant ist dieser Wirtschaftsbereich auch deshalb, weil mit dem Buchhandel eine Branche vorliegt, in denen die Preise für den Endkunden überall gleich sind (Preisbindung), während man bei CDs und Videos Preiskonkurrenz vorfindet.
- Erst seit 1998 gibt es überhaupt die Möglichkeit, für Unternehmen und Privathaushalte auf dem freien Markt Strom zu beziehen. Dieser ganz neue **Strommarkt** steht in enger Beziehung zu den Möglichkeiten des E-Commerce. Strom als Handelsgut weist besondere Eigenschaften auf, die ihm einen Sonderstatus zwischen materiellen Gütern und digitalen Gütern geben.
- Der **Wertpapierhandel** gehört zu den Pionieren des elektronischen Handels. Computerbörsen gab es schon, als über E-Commerce noch gar nicht gesprochen wurde. Der Wertpapierhandel ist für den E-Commerce auch deshalb besonders prädestiniert, weil es sich um reine Buchungsvorgänge ohne Materialität handelt.
- Die **Dienstleistungen** gehören zu jenen Handelsgütern, die prinzipiell als digitalisierbar erscheinen. Durch die besonders intensive Anbieter-Kunden-Beziehung sind in diesem Bereich aber auch besonders hohe Anforderungen an eine Umsetzung für den elektronischen Handel zu erkennen. Außerdem sind viele Sektoren der Dienstleistungsbranche durch besondere gesetzliche Regelungen den Gesetzen des freien Marktes entzogen.
- **Beschaffungsprozesse im öffentlichen Bereich** sind insbesondere aus zwei Gründen von besonderem Interesse. Einmal gilt die elektronische Beschaffung als ein besonders erfolgversprechendes Einsatzfeld des elektronischen Handels, mit der Chance auf deutliche Einsparungspotenziale. Zum anderen ist der öffentliche Bereich nicht nur einer der größten Einkäufer, sondern steht auch unter einem besonderen Einspar- und Rationalisierungsdruck.

5.4 Publikationen und Materialien

TAB-Veröffentlichungen und Materialien

- TAB-Hintergrundpapier Nr. 6: "Innovationsbedingungen des E-Commerce - das Beispiel Produktion und Logistik" (Autor: Th. Petermann), Dezember 2001.

In Auftrag gegebene Gutachten zur Phase I

- Produktionskonzepte und logistische Ketten in der Internet-Wirtschaft. Trends und Perspektiven (Prof. Dr. Kurt Monse und PD Dr. Johannes Weyer, Forschungsinstitut für Telekommunikation e.V. [FTK] an der Universität Dortmund, Dortmund)
- Technische Plattformen und Infrastrukturen für E-Commerce (Dipl. Wirt.-Ing. Holger Delpho und Hans Georg Sutter, Prognos AG, Basel).
- E-Commerce - eine Bestandsaufnahme (Dipl.-Kfm. Christian Dach, Dr. Kai Hudetz, Dr. Andreas Kaapke und Dipl.-Kfm. Kai Wilke, Institut für Handelsforschung an der Universität Köln/ECC E-Commerce-Center Handel, Köln)
- Wirtschaftspolitische Aspekte des E-Commerce: Themen und Akteure (Dr. Stefan Bach und Dr. Georg Erber, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Abteilung Informationsgesellschaft und Technologie, Berlin)
- E-Commerce - Handel mit digitalen Gütern (Dr. Wolfgang Seufert, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung [DIW]), Abteilung Informationsgesellschaft und Technologie, Berlin)
- E-Commerce im Geschäftsbereich (Dr. Petra Bock, Dorit Spiller und Dr. Thorsten Wichmann, Berlecon Research GmbH, Berlin)
- Die politische Arena des E-Commerce. Themen und Akteure (Prof. Dr. Thomas Hoeren, Institut für Informations-, Telekommunikations- und Medienrecht [ITM]), Westfälische Wilhelms-Universität, Münster)

In Auftrag gegebene Gutachten zur Phase II

- E-Commerce, Ernährung und Umwelt (Frau Dipl.-Ing. Heike Flämig, Technische Universität Hamburg-Harburg/TUHH-Technologie GmbH, Hamburg)

- Entwicklungsperspektiven des E-Commerce in der Automobilbranche sowie der Dienstleistungsbranche (Dr. Franz Büllingen und Dipl.-Soz. Annette Hillebrand, WIK-Consult GmbH, Bad Honnef)
- E-Commerce im Arzneimittelhandel: Zulassen, verbieten oder regulieren (Prof. Dr. Aloys Prinz und Alexander Vogel, Institut für Finanzwissenschaft II der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster)
- Elektronischer Handel mit Videos (Prof. Dr. Matthias Schumann und PD Dr. Thomas Hess, Universität Göttingen)
- E-Commerce in der Elektrizitätswirtschaft, elektronischer Handel mit dem Elektron (Dipl.-Kfm. Carsten Holtmann, Dipl.-Kfm. Stefan Stecker und Prof. Dr. Christof Weinhardt, Lehrstuhl für Informationsbetriebswirtschaftslehre, Universität Karlsruhe [TH])
- E-Commerce im Wertpapierhandel (Dipl.-Kfm. Carsten Holtmann, Dipl.-Oec. Dirk Neumann und Prof. Dr. Christof Weinhardt, Lehrstuhl für Informationsbetriebswirtschaftslehre, Universität Karlsruhe [TH])
- E-Commerce im öffentlichen Beschaffungswesen (Alexander Schmidt, KPMG, Berlin)
- Auswirkungen des elektronischen Handels (E-Commerce) auf Logistik und Verkehrsleistungen - Verknüpfung betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Informationen (Prof. Dr. Peter Klaus, Frau Dr. Sabine König und Frau Dipl.-Kff. Kathrin Pilz, Fraunhofer Anwendungszentrum für Verkehrslogistik und Kommunikationstechnik [AVK], Nürnberg, sowie Dr. Ulrich Voigt, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung [DIW], Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt, Berlin)
- Datenlage beim elektronischen Handel (Prof. Dr. Detlef Schoder, Wissenschaftliche Hochschule für Unternehmensführung [WHU] - Otto-Beisheim-Hochschule, Vallendar, und Dr. Dietmar Janetzko, Universität Freiburg, Institut für Informatik und Gesellschaft [IIG], Freiburg)
- Literaturbericht zu übergreifenden ökonomischen Konzepten und Fragestellungen des elektronischen Handels (Univ.-Doz. Mag. Dr. Michael Latzer und Mag. Dr. Stefan Schmitz, Wien)
- Literaturbericht zu den ökologischen Folgen des E-Commerce (Siegfried Behrendt und Helga Jonuschat, IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin, und Michael Heinze, Sekretariat für Zukunftsforschung, sowie Dr. Klaus Fichter, Borderstep Institut für Nachhaltigkeit und Innovation, Berlin)

- Aktueller Entwicklungsstand des E-Commerce im B2C-Bereich in Deutschland (Dr. Andreas Kaapke, Institut für Handelsforschung an der Universität Köln/ECC E-Commerce-Center Handel, Köln)
- Falluntersuchungen zur Ressourcenproduktivität von E-Commerce (Siegfried Behrendt und Felix Würtenberger, IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin, und Dr. Klaus Fichter, Borderstep Institut für Nachhaltigkeit und Innovation, Berlin)
- Der grenzüberschreitende Handel mit elektronischen Dienstleistungen - die Rolle der WTO und die Anforderungen an die nationale Politik (Prof. Dr. Heinz Hauser und Sascha Wunsch-Vincent, Schweizerisches Institut für Außenwirtschaft und Angewandte Wirtschaftsforschung [SIAW], Universität St. Gallen)

5.5 Projektbearbeiter

Ulrich Riehm	(07247/82-3968)
Dr. Carsten Orwat	(07247/82-2989)
Dr. Thomas Petermann	(030/28491-0)
Dr. Christoph Revermann	(030/28491-109)

6. Entwicklungstendenzen von Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen

6.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Auf Vorschlag des **Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten** sollen Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage, deren strukturelle Voraussetzungen und Folgenpotenziale sowie der in diesem Zusammenhang bestehende politische Handlungsbedarf untersucht werden.

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

Neben dem eventuell bevorstehenden großflächigen Anbau transgener Nutzpflanzen und der schon erfolgten Einführung gentechnischer Verfahren in der Nahrungsmittelverarbeitung findet eine Reihe von weiteren technischen und ökonomischen Veränderungsprozessen im Bereich Nahrungsmittel statt, die voraussichtlich tiefgreifende Auswirkungen auf die gesamte Kette von der landwirtschaftlichen Produktion über die Nahrungsmittelverarbeitung und -vermarktung bis zum Verbraucher haben werden. Nicht gentechnische Innovationen haben bisher allerdings in der öffentlichen Diskussion zu Unrecht wenig Beachtung gefunden.

Gleichzeitig hat die BSE-Krise in Deutschland eine intensive Diskussion über die Art der Nahrungsmittelproduktion sowie die Sicherheit von Nahrungsmittel ausgelöst. Somit sind Fragen der Nahrungsmittelqualität, der regionalen Nahrungsmittelversorgung sowie der Kennzeichnung und Verbraucherinformation von großer Aktualität.

6.2 Stand der Arbeiten

Die Bearbeitung des Projektes wurde nach der Beauftragung durch den **Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** im Oktober

1999 begonnen. Zielsetzung der zunächst durchgeführten **Vorstudie** war es, einen Überblick über das Themenfeld zu erstellen sowie Vorschläge für vertiefende Untersuchungen im Rahmen der Hauptstudie zu erarbeiten.

Wesentliche Ergebnisse und ein Vorschlag für die Hauptstudie wurden im Frühjahr 2001 den Parlamentariern vorgelegt. Die Vorstudie selbst wird das TAB im Sommer 2002 vorlegen. Entsprechend diesem Vorschlag hat der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung beschlossen, dass in der **Hauptstudie** die Untersuchungsschwerpunkte

- Potenziale zur Erhöhung der Nahrungsmittelqualität,
- Potenziale zum Ausbau der regionalen Nahrungsmittelversorgung und
- Potenziale für eine verbesserte Verbraucherinformation

bearbeitet werden. Dazu wurden zunächst acht Gutachten vergeben. Die Hauptstudie läuft bis Ende 2002.

6.3 Ergebnisse

Im Folgenden werden vorläufige Ergebnisse aus der bisherigen Bearbeitung der Hauptstudie zusammengefasst.

Nahrungsmittelqualität

Fragen der Nahrungsmittelqualität haben mit der BSE-Krise nochmals für die gesamte Nahrungsmittelkette erheblich an Bedeutung gewonnen.

Ausgangslage

Der Begriff "Qualität" wird sowohl im Sinne einer neutralen **Beschreibung der Beschaffenheit** eines Gegenstandes als auch im erweiterten Sinne der **Bewertung der Eignung** eines Gegenstandes für einen bestimmten Zweck verwendet. Die Qualitätsdefinition der internationalen Standardorganisation ISO (ISO 9000) ist klar subjekt- und nachfrageorientiert. Das moderne Qualitätsverständnis umfasst nicht nur die konkreten Eigenschaften eines Produktes, d.h. die **Produktqualität**, sondern auch Aspekte der produktionstechnischen **Prozessqualität**. Neben dem "was" und "wie viel" an chemischen, biologischen und physikalischen Eigenschaften von Nahrungsmitteln rücken damit zusätzlich das "wer", "wie" und "weshalb" bestimmter Qualitäten ins Blickfeld.

Grundsätzlich wird außerdem zwischen **objektiver und subjektiver Qualität** von Nahrungsmitteln unterschieden. Objektive Qualität bezieht sich danach auf eine naturwissenschaftliche Sicht und die Beschreibung von eindeutig messbaren Merkmalen. Im Gegensatz dazu beschreibt subjektive Qualität die Nahrungsmittelqualität aus der Sicht des Individuums, beinhaltet stets eine beurteilende Komponente und ist daher für die Kaufentscheidungen der Verbraucher maßgeblich. Diese Trennung wird teilweise als idealtypisch und deshalb realitätsfern kritisiert. In Wirklichkeit sei das Wesen der Qualität eines Nahrungsmittels weder im Nahrungsmittel selbst noch im Subjekt der Verbraucher und seiner Bedürfnisse alleine begründet, sondern vielmehr in der **sozial-kulturell geprägten Wechselbeziehung** zwischen beiden.

Für die Beurteilung der Gesamtqualität eines Nahrungsmittels ist die Unterscheidung zwischen **Such-, Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften** von großer Bedeutung. Während Sucheigenschaften vor dem Kauf erkannt werden können (z.B. Preis), sind Erfahrungseigenschaften erst nach dem Kauf in der Verwendung feststellbar (z.B. Geschmack). Vertrauenseigenschaften können dagegen vom Konsumenten selbst auch beim Verbrauch nicht überprüft werden (z.B. Rückstandsfreiheit).

Aus der **Sicht der Verbraucher** sind für die Beurteilung der Nahrungsmittelqualität folgende **Qualitätskriterien** relevant:

- Genuss
- Gesundheits- und Nährwert
- Convenience
- Akzeptanz im sozialen Umfeld
- Lebensmittelsicherheit
- Arten-, Umwelt- und Naturschutz
- Tierschutz
- geographische Herkunft

Lediglich Genuss, Convenience und Akzeptanz im sozialen Umfeld sind eindeutig Erfahrungseigenschaften, während die anderen Kriterien Vertrauenseigenschaften darstellen.

Zwischen den Qualitätskriterien bestehen vielfältige **Wechselwirkungen**. **Spannungsfelder** (Zielkonflikte) und **Synergieeffekte** bestehen sowohl innerhalb einzelner Kriterien als auch zwischen den genannten Qualitätskriterien. Teilweise werden sogar bestimmte Kriterien als Indikatoren für andere angesehen, wie z.B. die regionale Herkunft für die Lebensmittelsicherheit. Inwieweit die Verbesserung eines Qualitätskriteriums zu Lasten eines anderen geht bzw.

ein anderes ebenfalls positiv beeinflusst, ist bei der Vielfalt in der Nahrungsmittelproduktion und der Vielzahl möglicher Wechselwirkungen eine sehr komplexe Frage und schwierig zu untersuchen. **Die Qualität von Nahrungsmitteln ist somit in der Regel nicht eindimensional und einfach messbar, sondern wird durch einen gesellschaftlichen Aushandlungsprozess bestimmt, der sich über die Zeit verändert.**

Perspektiven

Eine Erhöhung der Nahrungsmittelqualität ist von einer ganzen Reihe von fördernden und hemmenden Faktoren abhängig. Im Folgenden werden einige wichtige Entwicklungstrends beschrieben.

Internationale Regelungen gewinnen bei den Lebensmittelstandards zunehmend an Bedeutung. Mit der Bedeutungszunahme der WTO und des damit eng verzahnten **Codex Alimentarius** bekam dieser Prozess in den letzten Jahren eine völlig neue Dimension. Inzwischen sind Codex-Standards zu verbindlichen Grundlagen von gesundheitspolizeilichen und pflanzenschutzrechtlichen Maßnahmen durch die 169 Mitgliedsstaaten erklärt worden. Damit ist die Codex-Alimentarius-Kommission mit ihren 33 Mitgliedern zum Dreh- und Angelpunkt der weltweit gültigen lebensmittelrechtlichen Standards geworden. Als problematisch wird angesehen, dass eine **demokratische Legitimation** der Kommission und ihrer Entscheidungen fehlt. Kritisiert wird weiterhin, dass in erheblichem Umfang **gesundheitspolitische und wirtschaftliche Interessen vermischt** werden. Schließlich ist auch international strittig, ob nur noch in **wissenschaftlich begründeten Ausnahmefällen** nationale Sonderregelungen möglich sind oder auch die Anwendung des **Vorsorgeprinzips** für nationale Restriktionen zugrunde gelegt werden darf. Hier bestehen grundsätzliche Auffassungsunterschiede vor allem zwischen der EU und den USA.

In Deutschland und der EU ist eine **Verschiebung der Schwerpunkte der Qualitätssicherung (im Bereich Lebensmittelsicherheit) von der staatlichen zur privatwirtschaftlichen Primärverantwortung** zu beobachten. Traditionell wurde die Überwachung der Lebensmittelsicherheit als eine hoheitliche Aufgabe angesehen. Sie konnte allerdings nur begrenzt erfolgreich sein, da die Kontrollkosten sehr hoch sind und Probleme erst spät in der Nahrungsmittelkette entdeckt werden, wo die Rückverfolgung entsprechend aufwendig ist. Die **Wertschöpfungskette übergreifende, privatwirtschaftliche Qualitätssicherungssysteme** treten zunehmend an die Stelle direkter staatlicher Kontrollen. Betriebliche Ansätze des Qualitätsmanagements basieren auf übergreifenden

Zertifizierungskonzepten wie ISO 9000 und HACCP. In der praktischen Umsetzung erweist sich allerdings die Dominanz der Dokumentationskomponente gegenüber der Innovations- und Motivationskomponente als problematisch. Darüber hinaus kontrollieren die externen Zertifizierer bisweilen relativ oberflächlich, wodurch die jeweiligen betrieblichen Schwachstellen nicht aufgedeckt werden. Privatwirtschaftliche Qualitätssicherungssysteme bedürfen deshalb entsprechender **staatlicher Rahmenbedingungen**. Hier sind insbesondere eine leistungsfähige (staatliche) Kontrolle der (privatwirtschaftlichen) Kontrollen und ein scharfes Sanktionssystem erforderlich. Eine verbesserte Verbraucherinformationspolitik ist ein weiteres Element, um ein hohes Sicherheitsniveau zu erreichen.

Der aktuell bedeutendste Ansatz für eine wertschöpfungskettenübergreifende Einführung von Qualitätsmanagementsystemen ist die **Qualität und Sicherheit GmbH (QS)**, die sich derzeit für den Fleischbereich in der Aufbauphase befindet. Mit QS als Organisation der gesamten Ernährungswirtschaft sollen auf der Basis einzelbetrieblicher Zertifizierungen entlang der gesamten Prozesskette eigenverantwortliche Qualitätsmanagementsysteme eingeführt und über eine neutrale Zertifizierung kontrolliert werden. Das System repräsentiert den umfassenden Einstieg in eine privatwirtschaftliche Primärverantwortung bei der Lebensmittelsicherheit. Allerdings ist noch offen, ob sich das Konzept in Deutschland erfolgreich durchsetzen wird.

Die **Übertragung industrieller Qualitäts- und Hygienenormen** (im Hinblick auf Lebensmittelsicherheit) **auf das Ernährungshandwerk** (z.B. Fleischerhandwerk durch Fleischhygieneverordnung und Maßnahmen zur BSE-Prophylaxe) beschleunigen dessen Strukturwandel und beeinträchtigen eine wichtige Vermarktungsschiene für Qualitätsprogramme. Für die Zukunft stellt sich deshalb die Frage, wie ein hohes Sicherheitsniveau bei gleichzeitiger Differenzierung nach den lebensmittelhygienischen Risiken erreicht werden kann.

Mit diesen neuen Ansätzen können Probleme des **Risikomanagements**, d.h. von gut erforschten und seit langem bekannten Qualitätsproblemen (z.B. Salmonellenbelastung) gelöst werden. Probleme der **Risikovorsorge**, d.h. Problemlagen mit erheblichen Forschungslücken und unsicherem Wissen (z.B. BSE in der Anfangsphase), können damit jedoch nicht erfasst werden. Hier wird auch zukünftig staatliches Handeln (z.B. durch Forschungsförderung, Zulassungssysteme) gefordert sein.

Das Qualitätskriterium Lebensmittelsicherheit hat aktuell eine hohe Bedeutung. Für andere Qualitätskriterien fehlt noch eine anerkannte Definition, wie z.B. für **artgerechte Tierhaltung**. Hier ist nicht nur umstritten, welche Hal-

tungssysteme bzw. Bewirtschaftungsformen in der tierischen Erzeugung hinsichtlich verschiedener Kriterien eindeutig besser sind, sondern es fehlt an einer Reihe von Punkten auch noch an Grundlagenwissen. Ebenso ist noch nicht ausreichend geklärt, was die besondere Qualität einer **regionalen Herkunft** ausmacht (s.u.). Unausgeschöpfte Potenziale werden sowohl im Bereich artgerechter Tierhaltung als auch bei der Entwicklung regionaler Spezialitäten gesehen.

Die Qualitätskriterien **Genuss** sowie **Nähr- und Gesundheitswert** finden in der wissenschaftlichen, politischen und öffentlichen Diskussion auffallend wenig Aufmerksamkeit. Wichtige **Zielkonflikte** sind allerdings bekannt. Die Haltbarmachung von Nahrungsmitteln ist aus Gründen der Lebensmittelsicherheit erforderlich, wobei für Convenience-Produkte mit hohem Verarbeitungsgrad sich noch erhöhte Anforderungen ergeben. Etablierte Methoden der Haltbarmachung gehen aber häufig mit einer Beeinträchtigung des Genusswertes sowie des Nähr- und Gesundheitswertes einher. Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen der Ernährungsindustrie zielen daher auf neue Technologien, die diesen Konflikt abmildern. Es bleibt aber dabei, dass mit zunehmender Verarbeitungstiefe und zunehmender Vielfalt der eingesetzten Verfahren und Zusatzstoffe die Risikobeurteilung komplexer und schwieriger wird. Qualität im Sinne von Genuss-, Nähr- und Gesundheitswert ist für den Endverbrauch oftmals nicht direkt erkennbar und setzen ein Wissen bei den Verbrauchern voraus, das oftmals nicht vorhanden ist. Trotzdem ist zu erwarten, dass diese Qualitätskriterien zukünftig noch erheblich an Bedeutung gewinnen werden.

Die **Preisdifferenzen** zwischen dem normalen Angebot an Nahrungsmitteln (auf dem gesetzlichen Mindestniveau) und dem Angebot an Nahrungsmitteln mit höheren Qualitätsanforderungen bestimmen entscheidend die Marktchancen von Qualitätsangeboten. Die Differenz ist dort am größten, wo agrarindustrielle Produktionsformen das Produktivitätsniveau und damit den Preis bestimmen (z.B. Geflügelfleisch). Geringe Differenzen finden sich beispielsweise im Rindfleischbereich. Da die Sucheigenschaft Preis wegen der eindeutigen Überprüfbarkeit in der Regel stärker berücksichtigt wird als andere Qualitätskriterien und die Erfahrungseigenschaft Genuss stärker als Vertrauenseigenschaften wie Lebensmittelsicherheit und Tierschutz, kommt **glaubwürdigen und nachvollziehbaren Kennzeichnungen und Verbraucherinformationen** eine hohe Bedeutung zu.

Vorläufig identifizierte Handlungsfelder

Beim derzeitigen Stand der Auswertung können nur vorläufige Handlungsfelder benannt werden, die noch weiter auszuformulieren und durch Handlungsoptionen zu konkretisieren sind:

- Eindeutige Verantwortungsverteilung zwischen Staat und Wirtschaft bei der Lebensmittelsicherheit, Unterstützung des Aufbaus von Qualitätssicherungsprogrammen
- Neuausrichtung von Kontrollsystemen und Verschärfung von Sanktionsmöglichkeiten, Differenzierung von Hygienevorschriften
- Konkretisierung von weiteren Qualitätskriterien (z.B. artgerechte Tierhaltung)
- Neuausrichtung von Qualitätsprogrammen für die landwirtschaftliche Produktion
- Unterstützung für die Entwicklung geschützter Herkunftsbezeichnungen
- Verbesserung der Qualitätskommunikation (u.a. Transparenz und Aussagekraft von Gütezeichen)
- Ausbau von Lebensmittel-Qualitäts-Tests durch unabhängige Institutionen
- Stärkung der Verbraucherinformationsrechte und der Verbraucherkompetenz
- Ausbildung und Qualifizierung
- Aufbau einer umfassenden Qualitätspolitik (inkl. Ernährungsqualität)

Regionale Nahrungsmittelversorgung

Die seit einigen Jahren zunehmende Aufmerksamkeit für Produktions- und Vermarktungssysteme einer regionalen Nahrungsmittelversorgung kann als Gegentrend zur Globalisierung aufgefasst werden.

Ausgangslage

Der **Begriff der Region** wird uneinheitlich definiert und die Abgrenzung von Regionen unterscheidet sich je nach Fragestellung und Anwendungskontext. Unter Region können z.B. ein Bundesland, ein Naturraum oder eine kleinere Raumeinheit mit kulturell-historischem Hintergrund verstanden werden.

Ein grundsätzliche Unterscheidung betrifft die Frage, ob nicht nur die landwirtschaftliche Produktion und die Verarbeitung, sondern auch die Vermarktung in einer Region ("**aus der Region - für die Region**") stattfindet. Bei der Nahrungsmittelherstellung finden sich neben rein regional tätigen, meist klei-

neren Unternehmen auch viele national bedeutende und internationale Hersteller, die teilweise beträchtliche Anteile ihrer Umsätze in der Verarbeitungsregion erwirtschaften.

Prinzipiell lassen sich alle Produktgruppen regional vermarkten. Die regionale Herkunft hat für die Verbraucher jedoch bei **Frischeprodukten** mit vergleichsweise geringen Verarbeitungsgrad eine besondere Bedeutung. Es gibt daher eine Reihe von Produktgruppen - wie Fleisch, Obst und Gemüse oder Molkereiprodukte -, bei denen die regionale Vermarktung überproportional verbreitet ist ("regional affine Produktgruppen").

In den letzten Jahren haben sich vielfältige Formen **regional wirtschaftender Projekte und Initiativen** entwickelt. Neben landwirtschaftlichen Erzeugergemeinschaften stellen Partnerschaftsprojekte, Dachmarken und Markenprogramme sowie regionale Verbundprojekte wichtige Kooperationsformen dar. Die Vermarktungs- und Verarbeitungswege sind ebenfalls sehr vielfältig: vom Hofverkauf und Bauernmarkt über Ernährungshandwerk, Gastronomie und Großküchen bis hin zum Supermarkt. Eine Vermarktung regionaler Produkte über den Lebensmitteleinzelhandel ist notwendig, wenn deutliche Umsatzsteigerungen erreicht werden sollen. Als ein Problem vieler Regionalvermarktungsprojekte werden die unzureichend vorhandenen Verarbeitungs- und Logistikstrukturen in vielen Regionen benannt.

Je nach Verständnis wird der regionalen Nahrungsmittelversorgung eine unterschiedliche Bedeutung beigemessen. Bei einer **engen Definition** handelt es sich bei der Regionalvermarktung eher um einen **Nischenmarkt**, der je nach Branche und Region eine geringe (unter 5 %) bis mittlere (5 - 10 %) Bedeutung hat. Bei einer **weiten Definition** ergibt sich ein **Marktvolumen für die Erzeugung regionaler Produkte in der Ernährungsindustrie von rund 33 % und für die Vermarktung im Lebensmittelhandel von etwa 20 bis 25 %**.

Die Marktentwicklung in der Ernährungswirtschaft verlief in den letzten zehn Jahren je nach Produktgruppen sehr unterschiedlich. Während die **Nahrungsmittelhersteller in den regional affinen Produktgruppen hohe Zuwächse** im Inlandsgeschäft und seit Mitte der 90er Jahre auch im Exportgeschäft erzielten, stagnierte die Marktentwicklung in den nicht regional affinen Warengruppen. Die **Unternehmenskonzentration** ist bei den Produktgruppen, in denen regionale Produkte eine überdurchschnittliche Bedeutung haben, wesentlich geringer als bei den Produktgruppen mit einem hohen Verarbeitungsgrad und starkem internationalem Wettbewerb.

Perspektiven

Positive Entwicklungsaussichten werden für **regionale Produkte** und nicht so sehr für eine regionale Nahrungsmittelversorgung (im engeren Sinne) gesehen. Erfolgreiche Marktaussichten haben regionale Produkte insbesondere dann, wenn sie sich nicht nur durch ihre Herkunft auszeichnen, sondern zusätzlich auch noch eine besondere bzw. höhere Qualität aufweisen.

Von vielen Unternehmen im **Nahrungsmittelhandel** wird erwartet, dass die Bedeutung regionaler Produkte in Zukunft zunehmen wird, insbesondere durch das steigende Verbraucherinteresse. Angesichts der zunehmenden Ähnlichkeit und Austauschbarkeit der klassischen Markenartikel besteht auch bei großen Handelsunternehmen ein Interesse, sich durch die Listung regionaler Produkte zu profilieren. Mittelständische Unternehmen haben dies schon in der Vergangenheit versucht.

In der **Nahrungsmittelverarbeitung** werden vor allem von kleinen Herstellern und Unternehmen aus regional affinen Branchen gute Erfolgchancen für regionale Produkte gesehen, während große Unternehmen sowie Unternehmen in nicht regional affinen Branchen eher von einer abnehmenden Bedeutung der regionalen Produkte ausgehen. Hier zeichnet sich also eine stärkere Polarisierung der Angebotsstrukturen ab.

Ein großes Entwicklungspotenzial wird bei **regionalen Spezialitäten** gesehen. Die EU-Regelungen zu geschützten Herkunftszeichen sind in Deutschland bisher fast nicht genutzt worden. Profilierte Regionalspezialitäten führen schnell auch zu einem überregionalen Absatz. Dabei gilt generell, dass zur Absicherung der regionalen Verarbeitung und Vermarktung viele Unternehmen darauf angewiesen sind, einen Teil ihrer Umsätze überregional, national oder sogar international zu tätigen.

Regionale Vermarktungsorganisationen wären am stärksten für eine echte Regionalisierung der Nahrungsmittelversorgung geeignet. Um erfolgreich zu sein, sind sie darauf angewiesen, den Verbrauchern einer Region ein umfassendes Produktangebot, unter Berücksichtigung moderner Trends (z.B. Convenience) und gewachsener Verbrauchergewohnheiten, zur Verfügung zu stellen. Dies erfordert intensive Koordinations- und Netzwerkarbeit sowie die Nutzung bzw. den Wiederaufbau von Verarbeitungspotenzialen und logistischen Strukturen in den einzelnen Regionen. In diesem Bereich bestehen die größten Hemmnisse.

Schließlich besteht auch die Möglichkeit, ökologisch wirtschaftende Betriebe in regionale Vermarktungskonzepte und **ökologische Lebensmittel in regionale Produktangebote** zu integrieren. Durch eine gemeinsame Vermarktung regional

erzeugter und regional-ökologisch erzeugter Produkte könnten zunehmende Konkurrenzsituationen zwischen diesen beiden Zusatznutzen vermieden werden.

Vorläufig identifizierte Handlungsfelder

Beim derzeitigen Stand der Auswertung können nur vorläufige Handlungsfelder benannt werden, die noch weiter auszuformulieren und durch Handlungsoptionen zu konkretisieren sind:

- Förderung der Professionalisierung von Regionalinitiativen
- Investitionshilfen für regionale Erzeuger, Verarbeiter und Vermarkter
- Stärkung regionaler Qualitätsproduktion und Entwicklung geschützter Herkunftsbezeichnungen
- Ausbildung und Qualifizierung
- Kennzeichnung (Regio-Label, Herkunftszeichen)
- Informationsangebote für Verbraucher

Kennzeichnung und Verbraucherinformation

Der Informations- und Kommunikationsbedarf im Nahrungsmittelbereich hat in den letzten Jahren zugenommen. Eine Vielzahl neuer Kennzeichnungen für bestimmte Qualitäten und regionale Herkünfte sind sowohl von staatlicher als auch von privater Seite entwickelt worden.

Ausgangslage und Perspektiven

Aufgabe der Kennzeichnung von Nahrungsmitteln ist es, Verbraucher über die Beschaffenheit der Eigenschaften von Produkten zu informieren sowie sie vor Täuschungen und Gesundheitsgefahren zu schützen bzw. zu warnen. Kennzeichnung soll damit die Entscheidung bei Kauf und Nutzung eines Produktes erleichtern.

Das Lebensmittelrecht ist heute bereits zu einem großen Teil EU-weit harmonisiert. Nationale Verkehrsverbote sind nur in wenigen Ausnahmen noch möglich, und die EU setzt verstärkt auf Kennzeichnungen anstelle von Verkehrsverboten. Das Kennzeichnungsrecht, das in weiten Teilen einen "kundigen und interessierten Verbraucher" unterstellt, ist allerdings nur auf einen Teil der Bevölkerung abgestellt. In Deutschland wird dagegen eher vom "**flüchtigen und unkundigen Verbraucher**" ausgegangen. Tatsächlich sind **Verbraucher-**

bedürfnisse und Verbraucherverhalten sehr vielfältig, so dass ein einheitliches Leitbild unzureichend ist.

Die Kennzeichnung von Nahrungsmitteln ist heute hoch komplex, teilweise undurchschaubar und führt damit oftmals zu einer Überforderung der Verbraucher. Einerseits gibt es die **gesetzlich vorgeschriebenen Kennzeichnungen**:

- **Obligatorische Nahrungsmittelkennzeichnung:** Sie ist insgesamt kompliziert, teilweise lückenhaft und unverständlich sowie in den letzten Jahren häufig geändert worden. Von vielen Seiten wird hier Verbesserungsbedarf gesehen.
- **Kennzeichnung von gentechnisch veränderten Produkten:** Transparenz und Vollständigkeit sind bisher unzureichend erfüllt. Hier ist der Wunsch der Verbraucher nach einer zuverlässigen und umfassenden Kennzeichnung sehr groß. Die EU-Kommission hat mittlerweile einen Vorschlag zur Verbesserung des Kennzeichnungsrechts erarbeitet.
- **Kennzeichnung von Öko-Produkten:** Die Begriffe "ökologisch" bzw. "biologisch" sind EU-weit geschützt und durch einheitliche Standards klar definiert. Bis vor kurzem waren Öko-Produkte nur an Zeichen und Label von Anbauverbänden, Handelsmarken usw. sowie dem Kontrollvermerk der EU-Verordnung zu erkennen. Um eine bessere Erkennbarkeit zu erreichen, wurde auf Bundesebene das Bio-Siegel eingeführt. Es kann für alle Produkte genutzt werden, die der EU-Verordnung entsprechen.

Daneben gibt es **freiwillige Kennzeichnungen**, d.h. eine Vielzahl von betrieblichen und überbetrieblichen Warenzeichen. Wichtige Bereiche sind hier:

- **Kennzeichnung von regionalen Produkten:** Bisher gibt es keine einheitlichen Qualitätskriterien für regionale Produkte, und auch der Begriff Region wird sehr unterschiedlich definiert. Hier sind also Sichtbarkeit, Verständlichkeit und Transparenz unzureichend.
- **Kennzeichnung von artgerechter Tierhaltung:** Entsprechende Begriffe sind nicht geschützt und oftmals nichtssagend. Außerdem kann die Werbung mit "ländlicher Idylle" oder "artgerechter Aufzucht" sehr schnell einer Irreführung der Verbraucher nahe kommen.
- **Kennzeichnung besonderer Qualitäten:** Hier gibt es vielfältige Formen und Ansätze, die sich einer vollständigen gesetzlichen Regelung entziehen. Zukünftiger Regelungsbedarf wird insbesondere bei Lebensmitteln mit gesundheitsfördernden Wirkungen (Functional Food) gesehen.

Neben der warenbegleitenden Information - in der Form von Kennzeichnungen - werden in Zukunft **andere Formen der Informationsangebote** an Bedeutung gewinnen. Dies gilt für alle Akteure in der Nahrungsmittelkette, von den landwirtschaftlichen Erzeugern über die Verarbeiter bis zum Handel. Hier sind vielfältige Formen von Relevanz: z.B. Verbrauchertelefon, Internet-Angebote, zusätzliche Informationsangebote im Handel sowie anbieterunabhängige Informations- und Beratungsangebote. Neben Angaben zur Produktqualität wird dabei die Bereitstellung von Informationen über die Prozessqualität immer wichtiger.

Vorläufig identifizierte Handlungsfelder

Beim derzeitigen Stand der Auswertung können nur vorläufige Handlungsfelder benannt werden, die noch weiter auszuformulieren und durch Handlungsoptionen zu konkretisieren sind:

- Vereinheitlichung und Vereinfachung der obligatorischen Kennzeichnung
- Vollständige und einheitliche Kennzeichnung gentechnisch veränderter Lebensmittel
- Prüfung im Hinblick auf die Einführung einer einheitlichen und eindeutigen Kennzeichnung regionaler Produkte
- Entwicklung von Ansätzen für eine verbesserte Auszeichnung von Genuss- und Gesundheitswert
- Ausbau warenunabhängiger Informationsangebote

6.4 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten zur Vorstudie

- Nachhaltigkeit und Ernährung (Lorenz Erdmann, Siegfried Behrendt, Sven Sohr, Rolf Kreibich, Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung [IZT], Berlin)
- Entwicklungstendenzen beim Nahrungsmittelangebot und ihre Folgen (Klaus Menrad, Sybille Hinze, Florian Kraus, Martina Menrad, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung [ISI], Karlsruhe)
- Entwicklungstendenzen bei der Nahrungsmittelnachfrage und ihre Folgen (Ulrich Oltersdorf, Jasmin Ecke, Institut für Ernährungsökonomie und -soziologie der Bundesforschungsanstalt für Ernährung [BfE], Karlsruhe)

In Auftrag gegebene Gutachten zur Hauptstudie

- Lebensmittelqualität - Grundverständnis, Kriterien, Normen. Handlungsoptionen im Hinblick auf eine zukunftsfähige Ernährungskultur (Angelika Meier-Ploeger, Kurt Hofer, FG Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel)
- Qualität von Nahrungsmitteln - Grundverständnis, Kriterien, Normen (Andreas Böcker, Michael Gast, Roland Herrmann, Jana Seidemann, Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, Universität Gießen)
- Qualitätskonzepte für Nahrungsmittelverarbeitung und -handel (Achim Spiller, Julia Engelken, Sabine Gerlach, Maren Lüth, Matthias Schramm, Torsten Staack, Mareike Zimmermann, Institut für Agrarökonomie, Universität Göttingen)
- Qualitätsprogramme für die landwirtschaftliche Produktion am Beispiel Fleisch (Onno Poppinga, Andrea Fink-Keßler, Hans-Jürger Müller, Holger Brörkens, AG Land- und Regionalentwicklung, Universität Kassel, und Büro für Agrar- und Regionalentwicklung, Kassel)
- Ansatzpunkte für eine regionale Nahrungsmittelversorgung (Dieter Czech, Ines Fahning, Karin Jürgens, Andrea Kagerbauer, Agrarsoziale Gesellschaft, Göttingen)
- Ansatzpunkte für eine regionale Nahrungsmittelversorgung (Monika Gerschau, Nina Jack, Christine Neubert, Michael Berger, Monika Luger, Fachhochschule Weihenstephan, Freising, und Institut für Management und Umwelt, Augsburg)
- Potenziale für regionale Nahrungsmittelverarbeitung und -handel bei zunehmender Unternehmenskonzentration (Rainer P. Lademann, Marion Kayser, Christiane Selzer, Michael Schmidt, Dr. Lademann & Partner Gesellschaft für Unternehmens- und Kommunalberatung, Hamburg)
- Potenziale für eine verbesserte Verbraucherinformation - Kennzeichnung von Nahrungsmitteln und andere Informationsangebote (Kathrin Klaffke, imug Institut für Markt Umwelt Gesellschaft, Hannover)

6.5 Projektbearbeiter

Dr. Rolf Meyer (030/28491-105)
Dr. Arnold Sauter (030/28491-110)

7. Nanotechnologie

7.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Die Nanotechnologie erfreut sich in den letzten Jahren eines regen forschungs- politischen - und zunehmend auch medialen - Interesses. Zum einen sind das möglich erscheinende **Designs von Materialien auf atomarer und molekularer Ebene** und damit verbunden die **Kontrolle von makroskopischen - ggf. neuen - Produkteigenschaften** sowie die **weitere Miniaturisierung von Komponenten, Produkten und Verfahren** bis hin zum Bau von "Nanomaschinen" sowohl für Hersteller als auch für Anwender faszinierend. Teilweise wird der Nanotechnologie sogar eine epochale Bedeutung zugesprochen, da sie für zahlreiche Hochtechnologie-Bereiche marktentscheidende Beiträge liefern soll. Man erwartet von ihr einen bedeutenden Einfluss auf den Güter- und Arbeitsmarkt des 21. Jahrhunderts, einige Verfechter sehen sie als **Grundlage einer "dritten industriellen Revolution"**.

Zum anderen haben die technologischen Möglichkeiten und Visionen im Bereich der Nanotechnologie - beispielsweise solche von autonom agierenden oder sich gar selbst replizierenden Nanomaschinen oder zukünftige Anwendungen der Nanotechnologie am Menschen, etwa für medizinische Zwecke oder zur Verbesserung seiner sensorischen oder mentalen Fähigkeiten -, die zeitgleich mit einer wieder aufkommenden Debatte über Möglichkeiten und Grenzen der Gentechnik öffentlich gemacht wurden, eine **breitere publizistische Auseinandersetzung mit Chancen und Risiken dieser Techniken und ihrer politischen Kontrolle und Steuerung** ausgelöst.

Viele der Nanotechnologie zugeschriebenen Potenziale beruhen auf der Erkenntnis, dass sich die physikalischen Eigenschaften von Materialien mit dem Übergang auf die atomare Dimension ändern. Dadurch werden neue, bislang nicht realisierbare oder leistungsfähigere, effizientere Produkte möglich. Wichtige **Marktpotenziale für die Nanotechnologie** werden u.a. erwartet durch Materialien mit neuen - durch die Nanoskalierung bedingten - Funktionen mit einem sich abzeichnenden Entwicklungstrend weg von der Realisierung von einzelnen Funktionen und hin zu Materialien mit multifunktionalen Eigenschaften mit einstellbarem Profil, durch die weitere Miniaturisierung bekannter Techniken und Verfahren sowie durch Fertigungstechniken mit höherer Präzision. Erweitert werden die Möglichkeiten noch durch das Einbeziehen von Biotech-

niken oder die Verknüpfung von Nanotechniken mit anderen Systemen, v.a. der Mikrosystemtechnik.

Angesichts der großen langfristigen Potenziale und Chancen dieser Technologie, aber auch der mit ihrem Einsatz möglicherweise verbundenen Risiken hat der **Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** auf Vorschlag der **F.D.P.-Fraktion** das TAB mit der Durchführung einer Sachstandsbeschreibung und einer prospektiven Analyse der Möglichkeiten und Risiken der Nanotechnologie beauftragt. Untersucht werden sollen unter anderem folgende Fragen: Welche Entwicklungen in Forschung und Anwendung sind mittelfristig zu erwarten und welche Rahmenbedingungen zur Förderung sinnvoller Anwendungen sind dazu notwendig? Welcher gesellschaftliche Bedarf an Anwendungen der Nanotechnologie ist vorhanden? Wie müsste die deutsche Bildungs- und Forschungslandschaft strukturiert werden, um die Potenziale der Nanotechnologie zu erschließen? Welche gesellschaftlichen, ökologischen und gesundheitlichen Risiken (z.B. unkontrollierte Freisetzung von Nanorobotern, Manipulationen an Menschen, toxische Effekte) gilt es zu bedenken? Kann die Nanotechnologie Beiträge zu einer nachhaltigen Entwicklung (z.B. durch Ressourcenschonung, Substitution toxischer Stoffe) leisten?

7.2 Stand der Arbeiten

Das Projekt wurde im Herbst 2001 mit zwei Teilstudien begonnen. Der Schwerpunkt der ersten Teilstudie liegt auf der **Strukturierung des Untersuchungsgegenstandes insgesamt** und einer fundierten Beschreibung der **wissenschaftlich-technischen Grundlagen der Nanotechnologie**. Damit soll eine Ausgangsbasis für weitere vertiefende Diskussionen über die zukünftige Entwicklung der Nanotechnologie und ihre relevantesten Teilbereiche geliefert werden.

Ziel der zweiten Teilstudie ist es, einen Überblick über aktuelle und künftige Entwicklungen und Anwendungen der Nanotechnologie in der **Informations- und Kommunikationstechnik** zu geben. Dabei wird folgenden Fragen nachgegangen:

- Welche generellen Trends prägen die derzeitige Entwicklung von Technologien und Anwendungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik?
- Welche Trends mit Bedeutung für die Informations- und Kommunikationstechnik sind im Bereich der Nanowissenschaft und -technologie mittel- bis langfristig erkennbar?

- Können die Grenzen der konventionellen Informations- und Kommunikationstechnik mit Hilfe der Nanotechnologie überwunden werden? Welche Voraussetzungen müssen dafür erfüllt sein und wann ist mit einer Ablösung konventioneller durch nanotechnologische Komponenten zu rechnen?
- Welchen Beitrag kann die Nanotechnologie zur Realisierung neuer Materialien, Komponenten und Systeme der Informations- und Kommunikationstechnik liefern? Welche Voraussetzungen müssen dafür erfüllt sein und wann ist frühestens mit einer praxisrelevanten Realisierung zu rechnen? Welche Technologien und Konzepte müssen weiterhin als "Science fiction" betrachtet werden?

Die beiden Teilstudien waren bis zum Ende des Berichtszeitraums noch nicht abgeschlossen. Bis Mitte 2002 sollen weitere Teilstudien begonnen werden, unter anderem zum Anwendungsbereich der "**Life Sciences**". Das Gesamtprojekt soll im Frühjahr 2003 abgeschlossen werden.

7.3 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten

- Wissenschaftlich-technische Grundlagen der Nanotechnologie (VDI-Technologiezentrum, Abteilung Zukünftige Technologien Consulting, in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen)
- Nanotechnologie in der Informations- und Kommunikationstechnik (Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung)

7.4 Projektbearbeiter/in

Prof. Dr. Herbert Paschen	(030/28491-0)
Torsten Fleischer	(07247/82-4571)
Dr. Reinhard Grünwald	(030/28491-107)
Dr. Dagmar Oertel	(030/28491-106)

IV. Monitoring-Vorhaben

1. Kernfusion

1.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Auf eine Anregung aus dem Kreis der parlamentarischen Berichterstatter für Technikfolgenabschätzung untersuchte das TAB den Stand der Entwicklung der Kernfusion und ihre Perspektiven als zukünftige Energiequelle.

Die Entwicklung der Fusionstechnologie als Energiequelle stellt ein historisch einzigartiges Unterfangen dar. Zwischen der Entdeckung ihrer physikalischen Funktionsmechanismen und der möglichen Verfügbarkeit kommerziell nutzbarer Kraftwerke wird voraussichtlich ein ungewöhnlich langer Zeitraum von etwa 100 Jahren intensiver Forschung und Entwicklung liegen. Ob die Fusionsforschung sich gegenwärtig noch eher im Stadium der Grundlagenforschung oder bereits im Stadium der Entwicklung einer Energietechnologie befindet, lässt sich daher nicht klar sagen.

1.2 Stand der Arbeiten

Die Bearbeitung des Vorhabens begann im November 1999. Ein Gutachten zum Thema wurde in Auftrag gegeben, das von der Basler & Hofmann AG bearbeitet wurde. Im Dezember 2001 legte das TAB als Abschlussbericht den Sachstandsbericht "Kernfusion" vor.

1.3 Ergebnisse

Fusionsexperimente weisen zunehmend **große räumliche Ausmaße** und eine **hohe technische Komplexität** auf, die einen **erheblichen finanziellen Aufwand** bedingen. Aufgrund dieser Rahmenbedingungen besteht eine besonders intensive und stabile internationale Zusammenarbeit. Der hohe Ressourceneinsatz und die sehr lange Zeitspanne bis zu einer möglichen Realisierung mit den dadurch verursachten außerordentlich großen Unsicherheiten der Beurteilung führen zu einer erheblichen Komplexität der anstehenden Entscheidungen.

Die Community der Fusionsforscher ist der Ansicht, dass das reaktor-orientierte Forschungsprogramm fortgeführt werden sollte, um über zwei Zwischenschritte, ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) und DEMO (Demonstration Fusion Powerplant), den Bau eines **ersten kommerziellen Fusionsreaktors** für etwa das Jahr 2050 vorzubereiten. Bei ITER, über den weitreichende Entscheidungen anstehen, handelt es sich um ein partnerschaftliches Unternehmen der Europäischen Union, Japans und Russlands unter Beteiligung weiterer Staaten. Parallel zu ITER ist der Bau einer speziellen hochintensiven Fusionsneutronenquelle erforderlich, um niedrig aktivierbare Materialien zu entwickeln und zu testen. DEMO soll die technische Machbarkeit eines Fusionskraftwerks beweisen und erstmals elektrischen Strom im Dauerbetrieb erzeugen.

Um dieses Programm zu realisieren, sind ganz erhebliche wissenschaftlich-technische Herausforderungen zu bewältigen. Der hierfür notwendige Forschungs- und Entwicklungsprozess wird sich über mehrere Jahrzehnte erstrecken und den Einsatz von Fördermitteln in großem Maßstab erfordern. In der fast 50-jährigen Geschichte der Fusionsforschung wurden die Schwierigkeiten für die Entwicklung eines Fusionskraftwerkes unterschätzt, so dass der Realisierungshorizont weiter in die Zukunft gerückt werden musste und quasi zu einem "**Moving Target**" wurde.

Die Kernfusion stellt auch für Technikfolgenabschätzung eine besondere Herausforderung dar. Prognosen über Technikfolgen der Fusion in mehr als 50 Jahren sind außerordentlich schwierig und bedürfen einer sorgfältigen Interpretation. Sie sind in der Regel nicht mehr als heuristische Anhaltspunkte, welche Hinweise geben können, worauf im weiteren Entwicklungsprozess der Fusion besonders zu achten ist. Methodisch erschwert wird die Beurteilung dadurch, dass die Qualität der von der Fusionsforschung angegebenen Zahlen angesichts von möglicherweise darin enthaltenen Wunschvorstellungen und der Unmöglichkeit, "unabhängiges" Know-how zu finden, nur sehr schwierig zu beurteilen ist.

Was kostet die Fusionsforschung?

In den letzten 30 Jahren wurden **erhebliche öffentliche Mittel** in die Förderung der Plasmaforschung investiert. In der Europäischen Union wurden bis Ende der neunziger Jahre nahezu 10 Milliarden Euro für die Fusionsforschung aufgewendet. In Deutschland wurden in den letzten Jahren im Mittel etwa jährlich 130 Millionen Euro aus Bundesmitteln in die Fusionsforschung investiert. Zum Vergleich: Die FuE-Aufwendungen des Bundes für Erneuerbare

Energien und rationelle Energieverwendung betragen im Jahr 2000 153 Mio. Euro. Bis zur möglichen Realisierung der Stromerzeugung durch Kernfusion müsste nach heutiger Schätzung die Forschung und Entwicklung noch einmal über 50 Jahre in einem Umfang von insgesamt etwa 60-80 Milliarden Euro - davon innerhalb der EU 20-30 Milliarden Euro - gefördert werden. ITER wurde von zunächst 7 auf 3,5 Milliarden Euro redimensioniert, die sich voraussichtlich über zehn Jahre verteilen werden. Über die Durchführung von ITER, den eventuellen Standort und die Verteilung dieser Summe auf die beteiligten Länder ist im nächsten Jahr zu entscheiden.

Brauchen wir Kernfusion?

Die Argumente für die Nutzung von Fusionsenergie sind im Wesentlichen von **Vorsorgeüberlegungen** bestimmt: einerseits zur **langfristigen Absicherung gegenüber Energieknappheit** angesichts der Erschöpfung der fossilen Energieträger und andererseits zur **Begrenzung der Klimaveränderung** durch die Vermeidung von Treibhausgasemissionen. Ausgangspunkt ist die - noch unbewiesene - Annahme, dass ab Mitte des 21. Jahrhunderts Fusionskraftwerke kommerziell verfügbar wären.

Alle globalen Energieszenarien gehen von einem weiter steigenden Energiebedarf aus. Danach wird der weltweite Bedarf an Primärenergie bis zum Jahr 2050 auf das Zwei- bis Dreifache des Wertes von 1990 zunehmen. Mit Energiesparmaßnahmen kann diese Entwicklung höchstens gebremst werden. Klimaschutzaspekte erfordern vielmehr langfristig einen Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger. Dies ist auch sinnvoll aus der Nachhaltigkeitsperspektive, weil die begrenzten fossilen Ressourcen dann für andere Nutzungen erhalten blieben.

Mitte des 21. Jahrhunderts werden voraussichtlich überwiegend die gleichen Energieträger wie heute eine Rolle bei der Energieversorgung spielen, wenn auch in anderer Zusammensetzung. Die durch die Verknappung der fossilen Energieträger und den steigenden Weltenergiebedarf entstehende Lücke in der Energieversorgung wird in vielen Energieszenarien im Wesentlichen durch regenerative Energieträger geschlossen. Nicht ableitbar aus diesen Szenarien ist, inwieweit der geplante progressive Ausbau der Erschließung und Nutzung regenerativer Energiequellen, kombiniert mit der Ausschöpfung vorhandener Energieeinsparpotenziale, **in der Praxis bis zum Jahre 2050 auch greift**. Offen

bleibt auch, inwieweit **Versorgungsengpässe fossiler Energieträger** hierbei eine Rolle spielen werden.

Regenerative Energieträger und Kernfusion werden für 2050 daher oft in einer gewissen Konkurrenz zueinander diskutiert. Gemeinsam ist beiden Optionen eine **CO₂-freie Umwandlung von Energie** und ihre Zuordnung zu den sog. "**Zukunftstechnologien**", so dass sie prinzipiell Bausteine für eine von fossilen Energieträgern unabhängige Energieversorgung darstellen. Es ist durchaus eine **Koexistenz beider Optionen der Energiebereitstellung** denkbar, etwa aus Klimaschutzgründen oder aus Sicht einer angestrebten Versorgungssicherheit mit einer entsprechend verfügbaren Technologievielfalt. Auch im Hinblick auf die Art der Anlagen liegt vielfach eine Komplementarität vor: Fusionskraftwerke wären als zentrale großtechnische Anlagen vor allem zur Sicherung der Grundlast in urbanen Regionen geeignet. Sie würden sich z.B. gut in die künftigen Versorgungsinfrastrukturen der zurzeit auf Steinkohle setzenden Länder (z.B. China, Indien) einpassen. Regenerative Energieträger hingegen werden eher in dezentralen kleineren Einheiten realisiert.

Ein erheblicher Vorteil der Energiegewinnung durch Kernfusion liegt, wie gesagt, darin, dass **beim Fusionsprozess keine klimaschädigenden Treibhausgase entstehen.** Eine funktionierende Fusionstechnologie wäre daher geeignet, in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts einen Beitrag zur Vermeidung von Klimaveränderungen zu leisten. Sie kann hierzu allerdings **nicht kurz- oder mittelfristig beitragen.** Höhe und Umsetzungsgrad von Umwelt- und Klimaschutzziele üben dabei einen signifikanten Einfluss auch auf die Struktur der Energieversorgung im Jahre 2050 aus: Werden diese Ziele vergleichsweise hoch gewichtet, müssten Fusionskraftwerke in einem Umfeld positioniert werden, welches wahrscheinlich durch die intensive Nutzung erneuerbarer Energieträger und einen geringer ausfallenden Energiebedarf gekennzeichnet ist. Dann würden zum Energiemanagement **eher schnell regelbare Kraftwerke benötigt.** Fusionskraftwerke - eher auf einen gleichmäßigen Dauerbetrieb ausgelegt - würden diese Funktion kaum erfüllen können. Bei vergleichsweise geringer Gewichtung dieser Ziele würde sich eher ein Bedarf an preisgünstigen (neuen) Energiequellen bei wachsender Energienachfrage einstellen. Mit CO₂-frei erzeugtem Kernfusionsstrom wären dann zwar zusätzlich große Energiemengen bereitstellbar, allerdings wäre dieser nach heutigem Erkenntnisstand nicht konkurrenzfähig.

Momentan zeichnet sich keine klare technische Entwicklungslinie ab, welche Energieumwandlungstechnik(en) in 50 Jahren eine dominierende Rolle spielen wird (werden) (z.B. Brennstoffzelle, Wasserstofftechnologie oder Kernfusion). Kernfusion stellt eine unter zahlreichen Optionen für die künftige Energiever-

sorgung dar, deren Nutzung einer zusätzlichen Möglichkeit entspricht, Grundlaststrom zu erzeugen, und die sich eher für die Versorgung von stark urbanisierten Regionen eignet. Entscheidend für eine weitere Verfolgung der Option Kernfusion ist nicht deren immenses quantitatives Potenzial der Energiebereitstellung, sondern die **gewählte Strategie zur Energieversorgung im Jahre 2050**. Kernfusion kommt vor allem als Vorsorgeoption für eine fernere Zukunft, in der Reserven und Ressourcen fossiler Energieträger weitgehend erschöpft sind, in Betracht. Sie könnte zu einem Energiemix beitragen, der robust gegenüber unterschiedlichen politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen ist.

Ist Kernfusion sicher?

Fusionsreaktoren sollen inhärent sicher sein. Ein wesentlicher Unterschied zu Spaltungsreaktoren besteht darin, dass **unkontrollierte nukleare Kettenreaktionen in Fusionskraftwerken naturgesetzlich ausgeschlossen sind**. Katastrophale Unfallszenarien sind dennoch nicht auszuschließen. Welche Art von Unfällen mit welcher Wahrscheinlichkeit eintreten könnten und in welchem Umfang das radioaktive Inventar in diesem Fall freigesetzt werden könnte, ist umstritten, weil dabei Annahmen zum Reaktordesign gemacht werden müssen. Dass das **Ziel der inhärenten Sicherheit** erreicht werden kann, ist zurzeit weder eindeutig bewiesen noch klar widerlegt, sondern hängt von den Ergebnissen einer noch über Jahrzehnte zu leistenden Forschungs- und Entwicklungsarbeit ab.

Bei der Zerstörung eines Fusionskraftwerks durch **kriegerische Ereignisse oder Terrorismus** würde voraussichtlich ein erheblicher Teil des radio- und chemotoxischen Inventars freigesetzt. Wird angenommen, dass der leicht mobilisierbare Tritiumanteil in einem Fusionskraftwerk durch gewaltsame Einwirkung vollständig freigesetzt wird, wären Evakuierungen der Bevölkerung auf einigen Quadratkilometern Fläche erforderlich.

Tritium ist von besonderer Bedeutung für **die Weiterentwicklung der Kernwaffenarsenale**, weil es in verschiedenen fortgeschrittenen Kernwaffendesigns eingesetzt wird. Es hat aber auch Bedeutung für die Weiterverbreitung von Kernwaffen. Tritium stellt daher ein wesentliches **Proliferationsrisiko** beim Betrieb von Fusionsreaktoren dar. Das Risiko der Erbrütung waffenfähiger spaltbarer Materialien ist jedoch insgesamt bei einem reinen Fusionsreaktor eher niedriger als bei einem Spaltreaktor.

Ist Strom aus Kernfusion wirtschaftlich?

Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Fusionsstrom gegenüber konkurrierenden Energieträgern und die Nennung von Stromgestehungskosten sind höchst **spekulativ**. Alleine die Geschwindigkeit des technologischen Fortschrittes und die Kostenentwicklung bei konkurrierenden, z.B. regenerativen Energiesystemen, die von immenser Bedeutung für deren Konkurrenzfähigkeit ist, entziehen sich der langfristigen Vorhersagbarkeit. Als sicher gilt, dass die **Investitionen gegenüber den Betriebskosten die Stromgestehungskosten dominieren werden**. Für eine Anlage mit 1.000 MW_e werden fünf bis sechs Milliarden Euro angegeben. Fusionskraftwerke werden damit sehr kapitalintensive Großprojekte sein. Sie werden sich daher hauptsächlich für die **zentralisierte Stromerzeugung in der Grundlast** eignen. Selbst die Befürworter der Kernfusion gehen davon aus, dass die Stromgestehungskosten aus heutiger Sicht eher höher als bei konkurrierenden Technologien liegen werden.

Wenn der gegenwärtige weltweite Trend zur Liberalisierung der Energiemärkte anhält, wäre die hohe Kapitalintensität ein gewichtiger Nachteil für Fusionskraftwerke, da lange Kapitalbindungen in einem liberalisierten Umfeld nicht vorteilhaft sind. Dazu kommt, dass Fusionskraftwerke am Anfang mit zumindest teilweise bereits abgeschriebenen Reaktoren, die zu Grenzkosten produzieren können, zu konkurrieren hätten. Energieversorgungsunternehmen werden Fusionskraftwerke nur dann annehmen, wenn sie einen eindeutigen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber etablierten Technologien erwarten lassen einschließlich eines Risikoaufschlages wegen der noch unbekanntenen Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit einer jungen Technologie. **Insgesamt ist daher umstritten, ob auf DEMO bereits Fusionskraftwerke folgen können, die wirtschaftlich konkurrenzfähig betrieben werden können**. Möglicherweise werden Anfangsschwierigkeiten eine weitere staatliche Unterstützung erforderlich machen. Die hohe Kapitalintensität von Fusionskraftwerken wäre insbesondere **für den Einsatz in Entwicklungs- und Schwellenländern ein bedeutendes Hindernis**.

Ist Strom aus Kernfusion umweltfreundlich?

Die gesellschaftliche Akzeptanz der Fusionstechnologie wird in hohem Maße davon abhängen, dass Umweltkriterien zum Zeitpunkt der Technologieentscheidungen angemessen berücksichtigt werden. Ein erheblicher Umweltvorteil

der Fusionstechnologie liegt darin, dass beim Betrieb **keine klimaschädigenden Treibhausgase entstehen**.

Auf der anderen Seite **stellen die in den Reaktoren erzeugten radioaktiven Abfälle sicherlich das radiologische Hauptproblem bei der Kernfusion dar**. Wie diese zu bewerten sein werden, hängt vom Erreichen anspruchsvoller Ziele bei der Weiterentwicklung der Technologie und der verwendeten Materialien in den nächsten Jahrzehnten ab. **Das zweite wesentliche radiologische Risiko ist der Brennstoff Tritium**. Auf Grund seiner besonderen Eigenschaften ist der Umgang mit diesem Stoff nicht unproblematisch. Tritium ist sehr mobil und daher im Fall einer Freisetzung schwer beherrschbar. Für den Tritium-Einsatz in Fusionskraftwerken sind noch zahlreiche Fragen zu klären und technische Fortschritte in der Verfahrenstechnik erforderlich (Tritiumanalytik, Verfahren zur Dekontamination tritiumhaltiger Oberflächen und Kühlwasser).

Die Ressourcensituation ist im Wesentlichen unproblematisch. Die heute bevorzugten Fusionsbrennstoffe, Deuterium und Tritium, das aus Lithium gewonnen wird, sind **weltweit in großen Mengen vorhanden**. Deuterium kann durch Elektrolyse aus Meerwasser extrahiert werden. Die entsprechenden Techniken sind bereits in größerem Maßstab erprobt. Tritium kommt in der Natur nur in geringsten Mengen vor und wird daher mit Hilfe von Neutronenstrahlung aus Lithium gewonnen, wobei zusätzlich Helium entsteht. Da die Fusionsenergie im Brennstoff in hoher Dichte gespeichert ist, sind **kaum Transporte erforderlich**. Die Mengen an Deuterium und Lithium, die jährlich für ein 1.000 MW_e-Fusionskraftwerk benötigt würden, könnten in einem einzigen Lastwagen angeliefert werden. Dabei werden keine radioaktiven Substanzen transportiert.

Ist Kernfusion sozial nachhaltig?

Durch Erschließung einer praktisch unerschöpflichen Energiequelle und die universelle Verfügbarkeit ihrer Brennstoffe **ist Kernfusion geeignet, soziale Konflikte um Ressourcen zu vermeiden**. Zudem trägt die ausgeprägte grenzüberschreitende Kooperation bei der Fusionsforschung zur **internationalen Verständigung** bei.

Dagegen lösen Großprojekte tendenziell in der Öffentlichkeit eher Skepsis aus. Fusionskraftwerke könnten auch deswegen auf **Akzeptanzprobleme** stoßen, weil sie ein wesentliches radioaktives Inventar enthalten und Endlager für radioaktive Abfälle erforderlich machen.

Die Energiegewinnung durch Kernfusion wird nur dann Akzeptanz in der Bevölkerung erlangen, wenn sie den Bedürfnissen und Anliegen der Gesellschaft entspricht. Reine Informations- oder Werbemaßnahmen für Zwecke der Akzeptanzbeschaffung haben sich im Wesentlichen als ungeeignet erwiesen. Zur Vermeidung von Akzeptanz- und Vertrauenskrisen ist **ein frühzeitiger intensiver und ergebnisoffener Dialog zwischen Wissenschaft, Interessengruppen und der Öffentlichkeit erforderlich.**

Was tun?

Trotz der Wissensdefizite und der Bewertungsprobleme in diesem speziellen Fall besteht kein Grund, die Entwicklung der Fusionsenergie sich selbst zu überlassen. Zwar ist in vielen Fragen heute nicht verlässlich zu beurteilen, ob und inwieweit die Fusionsenergie den vielen Facetten des Nachhaltigkeitspostulates entspricht. Es ist aber möglich, bereits gegenwärtig entsprechende Anforderungen zu formulieren und die Bedingungen zu erkennen, unter denen Fusionsentwicklung diesen Postulaten entsprechen kann. Dann wiederum kann über Gestaltungspotentiale der Fusion aus gesellschaftlicher Sicht nachgedacht werden: Durch welche steuernden Eingriffe kann die Entwicklung so beeinflusst werden, dass diese Bedingungen realisiert werden? Es sind aus dieser Sicht folgende generelle Handlungsoptionen der Forschungspolitik möglich. Der Sinn der Optionen ist es, den gesamten Möglichkeitsraum für politische Gestaltung aufzuspannen. Die konkrete Positionierung in diesem Möglichkeitsraum ist der politischen Bewertung und Entscheidung vorbehalten.

Option "Kontinuierliche Fortsetzung": Weitere intensive Forschung mit den bestehenden, im Wesentlichen den Vorstellungen der Fusionsforschungs-Community folgenden Schwerpunkten. Diese Option würde der Eigendynamik des Forschungsfeldes folgen.

Option "Gründliche Evaluation": Umfassende Evaluation des Themenfeldes Kernfusion unter Einbeziehung von externem Sachverstand, mit Kriterien nachhaltiger Energieversorgung als Leitlinie. Daraus resultierende Gestaltungsanforderungen könnten in die weitere Technologieentwicklung integriert werden. Hier würde die Eigendynamik möglicherweise aufgebrochen, bis hin zur Formulierung von Umsteuerungs- oder Abbruchkriterien, falls es bei dem Phänomen des "Moving Target" bleibt.

Option "Neuausrichtung": Ausrichtung auf die schnellstmögliche Entwicklung der Kernfusion als Energietechnologie auf dem TOKAMAK-Pfad aktiv

beenden und auf ein Forschungsprogramm mit dem Fokus eines breiter angelegten Verständnisses der wissenschaftlichen Grundlagen und alternativer Einschlusskonzepte zurückführen. Hiermit würde ein Abbruch der Eigendynamik des Forschungsbereiches forciert.

Zentrale Herausforderung bleibt, **unabhängigen Sachverstand aufzubauen und einen breiten gesellschaftlichen Diskurs zu organisieren**. Dies ist, angesichts der Schwierigkeit, dass eine direkte Betroffenheit in der Gesellschaft aufgrund der zeitlichen Ferne und der Lebensweltferne der Fusion kaum festzustellen ist, keine einfache Aufgabe.

1.4 Publikationen und Materialien

TAB-Veröffentlichungen und Materialien

- TAB-Arbeitsbericht Nr. 75: "Kernfusion" - Sachstandsbericht. (Autoren: A. Grunwald, R. Grünwald, D. Oertel, H. Paschen, März 2002)

In Auftrag gegebenes Gutachten

- Kernfusion (Dr. Anne Eckhardt, Basler & Hofmann AG, Zürich)

1.5 Projektbearbeiter/in

Prof. Dr. Armin Grunwald (07247/82-2500)
Dr. Reinhard Grünwald (030/28491-107)
Dr. Dagmar Oertel (030/28491-106)
Prof. Dr. Herbert Paschen (030/28491-0)

2. Instrumente und Maßnahmen zur Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung

2.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Ausgehend von den Ergebnissen des Ende 2000 abgeschlossenen Projekts "Elemente einer Strategie für eine nachhaltige Energieversorgung" hat das TAB dem **Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** des Deutschen Bundestages vorgeschlagen, ein **langfristiges Monitoring zu wichtigen Aspekten und Problemen einer "Nachhaltigen Energieversorgung"** zu beschließen. Weiter wurde vorgeschlagen, als erste Studie in diesem Rahmen eine Untersuchung zur Thematik **"Instrumente und Maßnahmen zur Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung"** durchzuführen und diese Untersuchung im Wesentlichen auf die Analyse und Bewertung von Maßnahmenbündeln für das **Aktivitätsfeld "Mobilität"** zu konzentrieren. Diese Vorschläge wurden unterstützt von der Enquete-Kommission "Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung", die das TAB um Beiträge zu ihrer Arbeit, insbesondere bei der Behandlung der Instrumentenproblematik, gebeten hatte. Der **Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** stimmte in seiner Sitzung vom 06.12.2000 den Vorschlägen des TAB zu.

Im Mittelpunkt dieses ersten Monitoring-Projekts zum Komplex "Nachhaltige Energieversorgung" steht die **quantitative** Analyse der Wirksamkeit und der Folgen von Instrumenten und Maßnahmen, durch deren Einsatz erreicht werden könnte, dass auch das Verkehrssystem signifikante Beiträge zu einer nachhaltigen Energieversorgung leistet.

2.2 Stand der Arbeiten

Im Rahmen der Projekts wurden drei Gutachten vergeben, die bis Ende 2001 vorlagen. Eines der Gutachten enthält einen **breit angelegten Vergleich energiepolitischer Instrumente und Maßnahmen** im Hinblick auf ihre Relevanz für die Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung. Zunächst wird ein Konzept entwickelt, wie eine nachhaltige Energieversorgung operationalisiert werden kann. Darauf aufbauend wird eine Instrumentenklassifikation eingeführt, und es werden Kriterien herausgearbeitet, die dazu dienen, umweltpoliti-

sche Instrumente zu bewerten unter dem Aspekt, ob sie zu einer nachhaltigen Energieversorgung beitragen können. Daran schließt sich eine Analyse wichtiger Nachhaltigkeitsstrategien in der Energieversorgung und der jeweils relevanten umweltpolitischen Instrumente an; dabei wird auch auf Nachhaltigkeitsstrategien für den Verkehrsbereich eingegangen. Besonders ausführlich wird das entwickelte Kriterienraster im Hinblick auf die Instrumente Garantiepreisregelung und Quotenregelung zur Förderung erneuerbarer Energieträger in der Stromversorgung diskutiert.

Eine wirksame Verkehrsbeeinflussung kann grundsätzlich nicht durch ein einzelnes Instrument oder durch wenige Instrumente erreicht werden. Vielmehr ist hierfür ein **abgestimmtes Bündel von Maßnahmen aus allen verkehrspolitischen Bereichen** (Investitionspolitik, Preispolitik, Ordnungspolitik, organisatorische Maßnahmen, Öffentlichkeitsarbeit) notwendig. Dadurch wird gewährleistet, dass die Erreichung der angestrebten Ziele nicht durch gegenläufige Wirkungen behindert wird. Die Wirkungen einzelner Maßnahmen müssen sich ergänzen und gegenseitig verstärken. Solche Synergieeffekte wiederum gestatten es, die Intensität von einzelnen Maßnahmen, z.B. der Preispolitik, vergleichsweise gering zu halten und damit Anpassungsschocks zu begrenzen.

In einem weiteren Gutachten werden **zur quantitativen Analyse der Wirkungen solcher Maßnahmenbündel im Mobilitätsbereich ein Trendszenario** und ein **Nachhaltigkeitsszenario** bis 2020 definiert. Für den Zeitraum 2020 bis 2050 werden lediglich qualitative Überlegungen angestellt.

Überwiegend besteht heute Konsens, dass bei "nachhaltiger Entwicklung" die Ziele ökologische Verträglichkeit, wirtschaftliche Effizienz und soziale Gerechtigkeit gemeinsam zu realisieren sind. Aus Gründen der Praktikabilität wird in diesem Gutachten jedoch die Analyse zunächst auf die **ökologische Dimension** - mit dem Leitindikator CO₂-Emissionen - fokussiert. Ökonomische und soziale Aspekte werden als Folgeprobleme analysiert.

Im **Trendszenario** wird die Verkehrsentwicklung, abhängig von den sozio-ökonomischen und demografischen Leitdaten, unter der Annahme prognostiziert, dass die heutige Verkehrspolitik auf allen beteiligten Ebenen im Wesentlichen beibehalten wird. Es wird als Referenzfall für das Nachhaltigkeitsszenario zu Grunde gelegt.

Im **Nachhaltigkeitsszenario** werden die Möglichkeiten ausgelotet, durch ein geeignetes Spektrum von Maßnahmen - bei konstant gehaltenen soziodemographischen und sozio-ökonomischen Rahmendaten - die im Referenzfall (Trendszenario) ermittelten CO₂-Emissionen zu verringern. Es werden Einzelmaßnahmen aus verschiedenen Politikbereichen zu effizienten Maßnahmen-

bündeln zusammengefasst, die verkehrsverlagernde (Veränderung des Modal Split zu Gunsten umweltverträglicher Verkehrsabläufe), transportvermeidende (wie Ausschöpfung der Rationalisierungspotenziale) sowie die Technik der Fahrzeuge verbessernde (wie Energieeinsparung) Wirkungen haben. Ein verstärkter Einsatz alternativer Antriebe (Brennstoffzelle und Kraftstoffe) soll durch gezielte Förderung erreicht werden.

Das wichtigste Element des Nachhaltigkeitsszenarios ist die **Verkehrsverlagerung**. Hier wird ein gegenüber dem Trendfall alternativer, fiskal- und verkehrspolitischer Rahmen definiert, der die Wettbewerbssituation der mit dem Straßenverkehr (motorisierter Individualverkehr und Straßengüterverkehr) konkurrierenden Verkehrsträger (öffentlicher Straßenpersonenverkehr, Eisenbahn und nicht motorisierter Verkehr im Personenverkehr bzw. Eisenbahn und Binnenschifffahrt im Güterverkehr) erheblich verbessert.

In einem dritten Gutachten werden zentrale fiskalische und preispolitische Maßnahmen zur Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung auf ihre **Kompatibilität mit Verfassungs- und Europarecht** untersucht. Dazu gehören Maßnahmen, wie sie im Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitsszenario für den Mobilitätsbereich diskutiert und konkretisiert werden, z.B. Mineralölsteuererhöhungen, Abschaffung der Entfernungspauschale, Einführung einer Straßennutzungsgebühr für Lkw und Einführung einer Kerosinsteuer im Luftverkehr.

Der Bericht des TAB zu diesem Monitoring-Vorhaben soll für Herbst 2002 vorliegen.

2.3 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten

- Vergleichender Überblick über energiepolitische Instrumente und Maßnahmen im Hinblick auf ihre Relevanz für die Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung (O. Rentz, M. Wietschel, N. Enzensberger, M. Dreher, W. Fichtner, Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion [IIP], Universität Karlsruhe)
- Instrumente und Maßnahmen zur Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung - Entwicklungspfade im Bereich Mobilität (R. Hopf, U. Voigt, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung [DIW], Berlin; die Berechnungen der Emissionen wurden von U. Höpfner, W. Knörr und U. Lambrecht [ifeu] durchgeführt)

- Rechtsgutachten zur Kompatibilität von Instrumenten und Maßnahmen zur Realisierung einer nachhaltigen Energieversorgung mit Europa- und Verfassungsrecht (Prof. Dr. Edmund Brandt, Hamburg; unter Mitarbeit von J. Dreher, R. Kieseewetter, J. Reshöft)

2.4 Projektbearbeiter/in

Prof. Dr. Herbert Paschen	(030/28491-0)
Dr. Reinhard Grünwald	(030/28491-107)
Dr. Dagmar Oertel	(030/28491-106)

3. Geothermische Stromerzeugung in Deutschland

3.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Ein wesentlicher Bestandteil einer nachhaltigen Energieversorgung ist der schonende Umgang mit den insgesamt zur Verfügung stehenden Ressourcen. Neben Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung gehört insbesondere die intensivere Nutzung regenerativer Energien zu den zentralen Strategieelementen einer nachhaltigen Energieversorgung. Erdwärme ist ein auch in Deutschland flächendeckend zur Verfügung stehender regenerativer Energieträger, dessen Nutzung sich bisher allerdings auf einen Bruchteil seiner Potenziale - auf Wärmeanwendungen - beschränkt. Die Diskrepanz zwischen verfügbarer und bisher genutzter Erdwärme wird als vergleichsweise hoch eingeschätzt. Eine besondere Attraktivität gewinnt die Stromerzeugung mittels Geothermie dadurch, dass sie es ermöglichen würde, unabhängig von klimatischen Bedingungen und Tages- und Jahreszeiten, einen Beitrag zur Grundlastversorgung auf regenerativer Basis zu leisten.

Auf Anregung der **Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN** führt das TAB als weiteres Projekt im Rahmen des **Monitoring "Nachhaltige Energieversorgung"** eine Untersuchung über eine breite Nutzung der Erdwärme zur Stromerzeugung unter in Deutschland gegebenen geologischen Bedingungen durch.

Gegenstand ist die Nutzbarkeit und Nutzung von - zumeist in tieferen Gesteinsschichten gespeicherter - **höheremperierter Wärme** (Mittel- und Hochenthalpiewärme) **zur Bereitstellung elektrischer Energie**. Die Betrachtung von

geothermischen Anlagen zur **Stromerzeugung unter Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesichtspunkten** (KWK) ist integraler Bestandteil der Untersuchung.

Ziel des Projekts ist es, den aktuellen Diskussionsstand u.a. zur **technischen Machbarkeit**, zur **ökonomischen Relevanz** und zur **ökologischen Attraktivität aufzubereiten**.

3.2 Stand der Arbeiten

Das Projekt wurde im Herbst 2001 begonnen. Zur Bearbeitung wurde von folgenden Leitfragen ausgegangen:

Potenzialabschätzung

- Auf welche Größenordnung lässt sich das **technische Potenzial** der geothermischen Energienutzung hinsichtlich der Stromerzeugung in Deutschland nachvollziehbar beziffern? Wie könnte ein "Erdwärmekataster zur Stromerzeugung" aussehen (z.B. unter Berücksichtigung von Transmissibilitäten)?
- Welche **Randbedingungen** sind bei einer geologisch bzw. technologiespezifisch differenzierten Potenzialabschätzung anzusetzen? Welche **Strommengen** wären damit in Deutschland (unter benannten Randbedingungen) in etwa geothermisch erzeugbar?

Stand und Perspektiven der Erdwärmennutzung zur Stromerzeugung

- Wie stellt sich der "**Status Quo**" der **Erdwärme-Nutzung** dar, und wie könnte dieser in Zukunft aussehen? Wie ist eine Übertragbarkeit der Erfahrungen aus den bestehenden Pilotanlagen auf eine flächendeckende Nutzung einzuschätzen?
- Welche **technischen Aspekte** sind für eine Weiterentwicklung verfügbarer technischer Verfahren relevant: einerseits für die Ausbringung der Bohrungen (z.B. HDR-Verfahren), andererseits für die Übertage-Anlage zur eigentlichen Stromerzeugung (z.B. ORC-Anlagen, Dampfturbinen)? Welche Optimierungspotenziale bestehen?
- Welche **Erschließungskonzepte** (u.a. alternativen Bohrkonzepte) gibt es? Wie lassen sich die notwendigen Fließraten technisch gewährleisten?
- Wie wirken sich technische Probleme bei der Exploration auf die Kosten- seite aus (Minimierung des Fündigkeitsrisikos)?

- Welche **ökonomischen Aspekte** sind aus heutiger Sicht relevant? Wie stellt sich die Kostensituation "unter- und oberirdisch" dar? In welcher Größenordnung könnten aus heutiger Sicht zukünftige "geothermische Stromgestehungskosten" liegen? Wie würde sich eine Einordnung dieser zu anderen regenerativen und zu fossilen Energieträgern darstellen?
- Welche **ökologischen Aspekte** sind bei einer breiten Erdwärmenutzung zur Strombereitstellung zu beachten (Wasserchemismus, Mikrobiologie, Änderung der Wärmegradienten etc.)?
- Welche Aussagen ließen sich aus einer **Lebenszyklus-Analyse** etwa einer exemplarischen Anlage zur geothermischen Strombereitstellung ableiten?

Energiewirtschaftlicher Rahmen / FuE-Bedarf / Handlungsoptionen

- Wie stellt sich die **energiewirtschaftliche Einordnung** von auf geothermischem Wege bereitgestelltem Strom und größeren Mengen an Wärme dar? Welche Menge geothermischer Energie (Strom und Wärme in KWK) ist - unter Berücksichtigung gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen - energiewirtschaftlich integrierbar?
- Wie wäre die **Zeitachse** bis zu einer großflächigen Nutzung geothermischer Energie zur Stromerzeugung abzuschätzen (szenarische Betrachtung unter bestimmten Randbedingungen)?
- Wie gestaltet sich die **Konkurrenzsituation** zu anderen, bereits etablierten Energieträgern (regenerativ und fossil), mit denen derzeit die Energieversorgung mit elektrischer Energie sichergestellt wird?
- Wo besteht **FuE-Bedarf**? Welche Spin-off-Effekte sind zu erwarten? Welche **Handlungsoptionen** sind erkennbar?

3.3 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten

- Abschätzung des technischen Potenzials der geothermischen Stromerzeugung und der geothermischen Kraft-Wärmekopplung (KWK) in Deutschland (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe [BGR], Hannover)
- Stand und Perspektiven der Erdwärmenutzung zur Stromerzeugung (Geothermie Neubrandenburg GmbH [GTN], Neubrandenburg)

- Zur geothermischen Stromerzeugung in Deutschland - Leitfragen: Energie-wirtschaftlicher Rahmen/F&E-Bedarf/Handlungsoptionen (Institut für Ener-getik und Umwelt gGmbH [IfE], Leipzig)

3.4 Projektbearbeiter/in

Prof. Dr. Herbert Paschen (030/28491-0)
Dr. Dagmar Oertel (030/28491-106)
Dr. Reinhard Grünwald (030/28491-107)

4. Gesundheitliche und ökologische Aspekte bei mobiler Telekommunikation und Sendeanlagen

4.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Die Bearbeitung des Themenfeldes "Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) im Rahmen der dritten Mobilfunkgeneration (UMTS)" geht auf eine Anregung des **Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** aus dem Sommer 2001 zurück. Das TAB sollte im Rahmen eines Monitoring eine Analyse der regulatorischen Rahmenbedingungen, eine Bestandsaufnahme der mit dem Ausbau der 3G-Netze verbundenen infrastrukturellen Veränderungen sowie eine nähere Analyse der Charakteristika der Risikokommunikation in diesem Feld vornehmen. Das vom TAB entsprechend konzipierte Projekt "**Gesundheitliche und ökologische Aspekte bei mobiler Telekommunikation und Sendeanlagen - wissenschaftlicher Diskurs, regulatorische Erfordernisse und öffentliche Debatte**" wurde Ende 2001 begonnen.

Hintergrund, zentrale thematische Aspekte

Schon seit Jahren werden unter dem Stichwort "**Elektrosmog**" mögliche negative gesundheitliche Wirkungen von elektromagnetischen Feldern auf den Menschen kontrovers in Wissenschaft und Öffentlichkeit diskutiert. Während so genannte "**thermische Effekte**" (Erwärmung im Körpergewebe durch eine Absorption der Strahlung) sowie die darauf basierenden Abstandsempfehlungen und Grenzwerte weitgehend unstrittig sind, ist der Kenntnisstand bei den sog. "**athermi-**

schen Effekten" erheblich unsicherer, und die möglicherweise zu ziehenden Konsequenzen sind umstritten. Ferner ist unklar, ob die teilweise beobachteten biologischen Effekte auch unterhalb der geltenden Grenzwerte zu Störungen und/oder Erkrankungen führen könnten.

Im Zuge des beginnenden Ausbaus der Netzinfrastruktur für die dritte Mobilfunkgeneration (UMTS) und insbesondere der Errichtung von Sendeanlagen gibt es in der Bevölkerung erste Anzeichen für Akzeptanzprobleme und (lokalen) Widerstand gegen die neue Mobilfunktechnologie. Zugleich ist eine teilweise kritische Medienberichterstattung, in deren Mittelpunkt mögliche Gesundheitsgefährdungen stehen, festzustellen. Diese Situation erinnert an die Anfänge der neunziger Jahre, als zahlreiche Anwohner Vorbehalte anmeldeten und Bürgerinitiativen (z.B. der Bundesverband gegen Elektrosmog) weit über hundert Standorte für Sendeanlagen per Gerichtsentscheid verhinderten. Eines der Argumente, dem auch vor Gericht besonders Gehör geschenkt wurde, thematisierte die wachsende Dichte neuer Emissionsquellen als möglicherweise inakzeptables Gesundheitsrisiko.

Trotz der hohen Akzeptanz der Mobilfunktelefonie gewinnt dieses Thema an Aktualität. Durch sporadisch veröffentlichte wissenschaftliche Studien oder in den Medien kolportierte Vorkommnisse (Gesundheitsstörungen bei britischen Jugendlichen durch Mobiltelefone, statistische Hinweise auf mögliche mobilfunktelefoniebedingte Krebsentstehung) erhält die öffentliche Debatte neue Nahrung. Veröffentlichung von geplanten Standorten, weitere wissenschaftliche Untersuchungen oder Senkung der Grenzwerte stellen einen Teil der **öffentlich erhobenen Forderungen** dar. Hinzu kommen **Überlegungen in der Versicherungswirtschaft**, die - falls von elektromagnetischen Feldern wirklich eine schädigende Wirkung ausgehen sollte - ein Schadenspotenzial größeren Ausmaßes befürchtet. Entwicklungen wie diese begründen schließlich Handlungsbedarf beim Gesetz- und Verordnungsgeber.

Es stellt sich daher die Frage, ob dieses Thema, trotz gesetzlich definierter Grenzwertbestimmungen und eines fehlenden, unumstrittenen wissenschaftlichen Kausalitäts-Nachweises für Risiken, im Zuge des Ausbaus von UMTS wieder zu einem brisanten Gegenstand der öffentlichen Diskussion werden sowie Handlungsbedarf der Politik begründen könnte.

Fragestellungen

Der geplante Sachstandsbericht wird voraussichtlich folgende Themenkomplexe umfassen:

- Analyse des **wissenschaftlichen Diskurses zu den ökologischen und gesundheitlichen Risiken mobiler Telekommunikation und von Sendeanlagen**: Es soll eine Analyse neuerer Forschungsergebnisse nach folgenden Gesichtspunkten durchgeführt werden: Schwerpunkte der Forschung, neuere thematische Trends und Erkenntnisse, Dissens und Konsens bei der Beurteilung des Risikos (und möglicher Maßnahmen zur Gefahrenminderung), identifizierte Forschungslücken und Forschungsbedarf.
- Überblick der **regulatorischen Rahmenbedingungen** wie das geltende Baurecht, die 26. Bundesimmissionsschutz-Verordnung (BimSchV) sowie die geltenden Grenzwerte unter Einbezug der regulatorischen Bedingungen der Vergabe. **Vergleich der Rahmenbedingungen in Ländern mit hoher Mobilfunkpenetration** bzw. einem hohen Verbraucherschutzstandard, wie etwa Großbritannien, Skandinavien, USA, Schweiz und der dortigen Akzeptanzsituation. Erörterung möglicher regulatorischer und sonstiger politischer Handlungserfordernisse und -möglichkeiten.
- **Analyse der öffentlichen Debatte**: Wie werden elektromagnetische Risikoquellen von Laien perzipiert? Für welche Gruppen der Bevölkerung hat die elektromagnetische Verträglichkeit eine besondere Bedeutung? Wer sind die aktiven Meinungsführer der Debatte, und welche Argumente und Befürchtungen werden von den jeweiligen Gruppen geäußert? Wie ist die Rolle der Fachwelt in der Debatte? Welche Rollen spielen die Medien, welche Formen der Thematisierung werden gewählt? Wie reagieren Netzbetreiber auf die Vorstellungswelt der Laien?

4.2 Stand der Arbeiten

Mit der Bearbeitung des Projektes wurde Ende 2001 begonnen. Die Erstellung eines Sachstandsberichtes ist bis Ende 2002 vorgesehen.

4.3 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten

- Analyse des wissenschaftlichen Diskurses zu den ökologischen und gesundheitlichen Risiken mobiler Telekommunikation und von Sendeanlagen (Ingmar von Homeyer, Peter Maxson, Maic Verbuecheln, Ecologic, Institut für Internationale und Europäische Umweltpolitik, Berlin)

- Gesundheitliche und ökologische Aspekte bei mobiler Telekommunikation und Sendeanlagen - Regulatorische Rahmenbedingungen und Erfordernisse sowie öffentliche Debatte (Dr. Franz Büllingen, Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste [WIK], Bad Honnef)

4.4 Projektbearbeiter

Dr. Christoph Revermann (030/28491-109)

Dr. Leonhard Hennen (030/28491-108)

Dr. Rolf Meyer (030/28491-105)

5. Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten für Rüstungskontrolle im Weltraum

5.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Die hohe Relevanz der Technik für die Sicherheitspolitik und die Rolle moderner Streitkräfte ist unbestritten. Technologieentwicklungen ermöglichen die Qualitätssteigerung und Kampfkraftverstärkung vorhandener Waffensysteme und Streitkräfte und eröffnen für Politik und Streitkräfte neuartige Handlungsoptionen. Es steht zu erwarten, dass die Nutzung verbesserter und erweiterter technologischer Optionen in den nächsten Jahren entscheidende Auswirkungen auf die Rolle und Handlungsmöglichkeiten der Streitkräfte, die Stabilität des Staatensystems sowie letztlich auf die Kriegsführung haben werden. Gerade die aktuelle Diskussion um ein Raketen-Abwehrsystem und seine sicherheitspolitischen Konsequenzen hat diesen Umstand bestätigt.

Rüstungskontrolle ist daher kontinuierlich mit neuen Herausforderungen konfrontiert und muss sich den strukturellen Veränderungen des internationalen Systems, aber auch der technologischen Dynamik des Informationszeitalters stellen. Auf der Agenda einer vorbeugenden Rüstungskontrollpolitik sollten - auch unter den veränderten sicherheitspolitischen Rahmenbedingungen - so früh wie möglich die Beurteilung und Gestaltung militärrelevanter Forschung, Entwicklung und Erprobung und ihrer Folgen stehen.

Auf Anregung des **Unterausschusses Abrüstung, Rüstungskontrolle und Nichtverbreitung** wurde daher das TAB zum einen mit einer Aktualisierung

seines im September 1996 erschienenen Arbeitsberichtes "Rüstungskontrollkriterien für die Bewertung und Entscheidung bezüglich neuer Technologien im Rüstungsbereich" (Nr. 45) beauftragt. Hierzu wurde ein informeller Bericht an die Berichtersteller erstellt. Zum zweiten wird sich das TAB in einer langfristigen Perspektive in Form eines Monitoring des Themas "**Neue Technologien und Rüstungskontrolle**" annehmen. Dabei ist vorgesehen, eine Folge von Sachstandsberichten zu vom Unterausschuss jeweils zu beschließenden Themen vorzulegen. Als erster Untersuchungsgegenstand wurde im Juli 2001 das Thema "**Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten für Rüstungskontrolle im Weltraum**" ausgewählt.

5.2 Stand der Arbeiten

In der zweiten Jahreshälfte 2001 wurden zunächst Aufträge für Gutachten zu ausgewählten Fragestellungen vergeben. Im Juli 2002 soll die Bearbeitung des Teilthemas "Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten für Rüstungskontrolle im Weltraum" weit gehend abgeschlossen sein und mit der Erstellung des Endberichts begonnen werden.

5.3 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten

- Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten für Rüstungskontrolle im Weltraum (Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg)
- Militärische Nutzung des Weltraums (Fraunhofer Institut Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen, Euskirchen)
- Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten für Rüstungskontrolle im Weltraum - Völkerrechtliche Grundlagen, politische Rahmenbedingungen und technische Möglichkeiten der Rüstungskontrolle (Dr. Jürgen Scheffran, Berlin)
- Technologien und technische Systeme für die militärische Anwendung im Weltraum - Bestandaufnahme und Trends sowie technologiespezifische Fragen von Rüstungsbegrenzung bei Weltraumsystemen und ihrer Verifikation (Dr. Jürgen Altmann, Universität Dortmund)

5.4 Projektbearbeiter

Dr. Thomas Petermann	(030/28491-0)
Dr. Reinhard Grünwald	(030/28491-107)
Christopher Coenen	(030/28491-116)

TAB

V. Konzepte und Methoden

1. Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen Regierungen und Parlamenten

1.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Regierungen und Parlamente sind nicht nur im **Umweltbereich** (nachhaltige Entwicklung), sondern z.B. auch im Bereich der **Wirtschafts- und Sozialpolitik** (Zukunft der Arbeit, Alterung der Gesellschaft) mit Fragen konfrontiert, deren Bearbeitung die **Berücksichtigung eines langfristigen Zeithorizontes** erfordern und die als **Querschnittsfragen die gängigen Politikfelder und die Aufgabenbereiche einzelner Ressorts überschreiten**. Mit der politischen Bearbeitung solcher Fragen sind spezifische Aufgaben und Probleme verbunden, wie z.B. die Identifikation von langfristigen gesellschaftlichen Entwicklungstrends und von geeigneten politischen Gestaltungsmöglichkeiten, die Berücksichtigung von zukünftigen Effekten politischer Maßnahmen und die Konsensfindung hinsichtlich der Ziele langfristig wirksamer Maßnahmen. Erforderlich ist dabei eine intensive Zusammenarbeit und Beratung von Politik, Wissenschaft und Gesellschaft.

Das auf Anregung der Berichterstatter für Technikfolgenabschätzung des **Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** begonnene TAB-Projekt verfolgt die Frage, welche **Verfahren und Formen der Institutionalisierung** (z.B. ressortübergreifende Programme, Schaffung spezialisierter wissenschaftlicher Einrichtungen, Untersuchungskommissionen, Sachverständigenräte, Foren der Kommunikation zwischen Politik und Gesellschaft) von europäischen Parlamenten und Regierungen in der Bearbeitung von Langfrist- und Querschnittsfragen gewählt werden, um den genannten Herausforderungen gerecht zu werden. Im Zentrum des Interesses steht dabei die **Art und Weise der Arbeitsteilung und Kommunikation zwischen politischen Entscheidungsträgern, Wissenschaft und gesellschaftlichen Akteuren**. Es sollen insbesondere solche Ansätze identifiziert und auf ihre **Übertragbarkeit auf das deutsche parlamentarische Regierungssystem** untersucht werden, die hinsichtlich der Integration von Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit neue Wege beschreiten.

1.2 Stand der Arbeiten

Wegen der Bandbreite der möglichen Themen und der Vielzahl der zu berücksichtigenden Initiativen und Institutionen wurde zunächst die Erarbeitung eines Überblicks über die Aktivitäten von Regierungen und Parlamenten in **ausgewählten europäischen Ländern und der Europäischen Union** in Auftrag gegeben. In dieser im Berichtszeitraum abgeschlossenen ersten Phase des Projektes wurde auf der Basis einer umfassenden europaweiten Recherche ein erster Überblick über die politisch aufgegriffenen Langfrist- und Querschnittsfragen sowie die dabei gewählten Arbeits- und Institutionalisierungsformen erstellt. Dabei zeigte sich, dass in den meisten Ländern unter dem Leitbild **Sustainable Development** eine Reihe von Fragen langfristiger gesellschaftlicher Entwicklung gebündelt und zur Umsetzung der damit verbundenen Anforderungen auch **neue Einrichtungen und Verfahren gesellschaftlicher Beratung und Entscheidungsvorbereitung** geschaffen wurden.

Unter dem Gesichtspunkt eines hohen Grades der Befassung des politischen Systems mit Langfrist- und Querschnittsfragen einerseits sowie unter dem Gesichtspunkt der Berücksichtigung unterschiedlicher Formen der Institutionalisierung erwiesen sich folgende Länder als besonders interessant für eine weitergehende Untersuchung: Durch eine hohe Zahl an unterschiedlichen Einrichtungen, die sich mit Fragen langfristiger gesellschaftlicher Entwicklung befassen, zeichnen sich **Belgien, Großbritannien, die Niederlande, Finnland** und **Schweden** aus. **Frankreich** erscheint durch die herausragende Rolle seit langem etablierter - in der Tradition der "planification" stehender- politisch-administrativer Einrichtungen (z.B. das Commissariat Général du Plan) in der Bearbeitung von Langzeit- und Querschnittsfragen interessant. Im Vergleich zu den genannten Ländern lassen sich in **Dänemark** relativ wenige (z.B. auf Fragen der nachhaltigen Entwicklung) spezialisierte Institutionen (wissenschaftliche Einrichtungen, Beiräte, Sachverständigenräte) identifizieren. In Dänemark, als traditionell verhandlungsorientierter Demokratie, können aber informelle und neben den etablierten politischen Institutionen stattfindende Abstimmungsprozesse vermutet werden, die näher zu untersuchen wären.

Auf der Basis der vorliegenden Ergebnisse werden für einzelne Länder detailliertere Analysen vorgenommen.

- Für die genannten Länder soll zunächst der vorliegende Überblick über vorhandene Institutionen, die sich mit Langfrist- und Querschnittsfragen befassen, vervollständigt werden.

- Als **gemeinsamer thematischer Bezugs- und Vergleichspunkt** für eine detaillierte Analyse bietet sich das Thema **nachhaltige Entwicklung** an. In **Belgien, Großbritannien, Niederlande, Finnland und Schweden** wurden Verfahren bzw. Institutionen der Beratung von Nachhaltigkeitszielen und -maßnahmen mit konsultativem und öffentlichem Charakter (unter Einchluss von Entscheidungsträgern, wissenschaftlichen Experten und Vertretern von Nichtregierungsorganisationen) eingerichtet. Folgende Einrichtungen werden in einzelnen Fallanalysen im Detail hinsichtlich Arbeitsweise und politischer Rolle untersucht:
 - Belgien: **Federal Council of SD**
 - Finnland: **National Commission on SD**
 - Großbritannien: **SD Commission**
 - Niederlande: **Beratung zum NEPP**
 - Schweden: **Environmental Advisory Council bzw. National Committee on Agenda 21 and Habitat**
- Für **Frankreich und Dänemark** werden kontrastierende und ergänzende Untersuchungen durchgeführt. Im Zentrum der Untersuchungen für Frankreich soll vor allem die Arbeitsweise und Rolle des **Commissariat General du Plan** stehen (soweit möglich soll der Schwerpunkt auch hier auf dem Themenfeld nachhaltige Entwicklung liegen). In Dänemark wären die vermutlich (**informellen**) **Abstimmungs- und Beratungsprozesse zu Fragen der nachhaltigen Entwicklung** zu untersuchen.
- Für **alle genannten Länder** wird ergänzend zu den o.g. Untersuchungen eine Bestandsaufnahme zu den **Formen der Entscheidungsvorbereitung und Entscheidungsfindung (zum Thema Nachhaltigkeit) in den nationalen Parlamenten und Regierungen** erstellt (z.B. green cabinet, standing committees, Berichtspflichten der Regierung gegenüber dem Parlament, Anhörungen, interdepartementale Programme und Ausschüsse). Soweit möglich, soll die Bestandsaufnahme Rückschlüsse auf die Anbindung der Aktivitäten der o.g. konsultativen Gremien an die Aktivitäten von Regierung und Parlament erlauben.

Ziel der Untersuchung insgesamt ist es, in vergleichender Perspektive typische Formen sowie fördernde und hemmende Faktoren der politischen Befassung mit Langzeit- und Querschnittsfragen (am Beispiel der jeweiligen Diskussions- und Entscheidungsprozesse zum Thema nachhaltige Entwicklung, d.h. der Festlegung von Nachhaltigkeitszielen und Nachhaltigkeitsmaßnahmen) herauszuarbeiten. **Ziele der Untersuchungen** im Einzelnen wären:

- Identifikation und Analyse der **Genese von Themen und Fragestellungen langfristiger gesellschaftlicher Entwicklung**, die im Rahmen der Nachhaltigkeitsdebatte aufgegriffen und bearbeitet werden
- Untersuchung der **Formen der Institutionalisierung und Organisation von Beratungs- und Entscheidungsprozessen**, die zur Bearbeitung der entsprechenden Fragen und der Formulierung entsprechender politischer Programme gewählt werden
- Identifikation **typischer Probleme politischer Bearbeitung von Langfristfragen** sowie **innovativer Ansätze** im Umgang mit den Herausforderungen der Gestaltung von Beratungs- und Entscheidungsprozessen in Zukunftsfragen (z.B. Integration wissenschaftlicher und politischer Problembeschreibungen, Konsensfindung in der Zielformulierung und der Operationalisierung von Zielvorgaben)
- Untersuchung der **Anbindung der Beratungsprozesse und politischen Initiativen an öffentliche Debatten** und an Beratungs- und Entscheidungsprozesse in den verschiedenen Ressorts bzw. an die Routinen parlamentarischer Beratung
- Analyse des **Niederschlags der Beratungsprozesse in den Entscheidungen einzelner Ressorts, in parlamentarischen Beratungen** (z.B. Gesetzgebung) und in der **gesellschaftlichen Diskussion**
- Herausarbeiten von Möglichkeiten einer **Stärkung der Rolle von Parlamenten** in der politischen Diskussion um Fragen langfristiger gesellschaftlicher Entwicklung

1.3 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten

- Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen Regierungen und Parlamenten - eine vergleichende Bestandsaufnahme (Dr. Ruggero Schleicher-Tappeser, EURES-Institut für regionale Studien in Europa, Freiburg)
- Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen Regierungen und Parlamenten - eine Analyse von Institutionen und Verfahren in ausgewählten Ländern (Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin)

1.4 Projektbearbeiter

Dr. Leonhard Hennen (030/28491-108)

Dr. Thomas Petermann (030/28491-0)

TAB

VI. Vorbereitende Untersuchungen

1. Strukturen der Organisation und Kommunikation im Bereich der Erforschung übertragbarer spongiformer Enzephalopathien (TSE)

1.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Das Bekannt werden der ersten BSE-Fälle in deutschen Rinderbeständen im November 2000 hat vielfältige Reaktionen ausgelöst. Neben personellen Konsequenzen wurden Forschungs-, Gesundheits-, Landwirtschafts- und Verbraucherpolitik von verschiedensten Seiten einer Überprüfung unterzogen. Entsprechende Aktivitäten reichten von Notverordnungen und Eilgesetzen zur **Abwendung der akuten Bedrohung** über Maßnahmen zur **Wiederherstellung des Verbrauchervertrauens** bis hin zu Überlegungen einer **langfristigen und tiefgreifenden Umsteuerung der Agrarpolitik** auf nationaler und europäischer Ebene. Dazu kamen **Maßnahmen der Reorientierung der Forschung und Pläne für Reorganisation von politischen und administrativen Abläufen**.

Die gesamte Struktur der Forschungslandschaft und Forschungsförderung, der Zuständigkeiten und Formen der Zusammenarbeit wurde einer Revision unterzogen. Im Mai 2001 wurde das **neue nationale Forschungskonzept** vorgestellt, das eine Intensivierung und verstärkte Koordinierung der Forschungsanstrengungen in Deutschland, einen besseren Anschluss an die Aktivitäten der EU sowie einen intensiveren Informationstransfer zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit zum Ziel hat. Eine zentrale Maßnahme war die Etablierung der so genannten nationalen TSE-Forschungsplattform (TSE: transmissible spongiforme=schwammartige Enzephalopathien=Hirnerkrankungen), die vom Bund gefördert wird und allen in der TSE-Forschung aktiven Wissenschaftlern offen stehen soll.

Die Präsidentin des Bundesrechnungshofes, Frau Dr. Hedda von Wedel, hat im Auftrag der Bundesregierung eine sog. "**Schwachstellenanalyse**" auf allen Ebenen der deutschen "BSE-Politik" durchgeführt.

Die ministeriellen Zuständigkeiten haben eine Umstrukturierung erfahren; wissenschaftliche Beratungsgremien und neue behördliche Institutionen für den

Komplex "**Risikobewertung-Management-Kommunikation**" wurden national und EU-weit diskutiert.

Das TAB ist im Juni 2001 auf **Vorschlag der SPD-Fraktion im Ausschuss für Gesundheit** im Rahmen "Vorbereitender Untersuchungen" zum Thema "Strukturen der Organisation und Kommunikation im Bereich der Erforschung übertragbarer spongiformer Enzephalopathien (TSE)" zum einen beauftragt worden, die **zahlreichen Maßnahmen der Neuorientierung in Wissenschaft, Politik und Verwaltung zu beobachten und auszuwerten**. Zum anderen ging es - unabhängig von den kurzfristigen Aktivitäten - um die weitergehende Frage danach, **ob die TSE-Forschung in Deutschland mittel- und langfristig adäquat strukturiert ist bzw. in welchem institutionellen Rahmen die Ziele einer effizienten Politikberatung und Information der Verbraucher am besten sichergestellt werden können**. Ausgehend von einer Analyse der Schnittstellen im Bereich BSE/TSE zwischen Wissenschaft, Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit sollte sich das TAB mit der Frage beschäftigen, ob und wie sich die Rolle der Forschung nicht nur in ihrer internen Struktur ändern könnte, sondern wie sie auch ihrer gesellschaftlichen Verantwortung, insbesondere ihrer "kommunikativen Bringschuld", besser gerecht werden könnte.

1.2 Stand der Arbeiten

Die vorbereitenden Untersuchungen sollten drei Elemente umfassen:

- die Beobachtung (und gegebenenfalls zusammenfassende Aufbereitung) der Entwicklungen in Deutschland, u.a. im Bereich der Forschungsausrichtung, -förderung und -koordination, bei behördlichen Zuständigkeiten, Beratungsgremien und Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit;
- die Analyse ausgewählter Beispiele für Organisationen und Strukturen der Forschung und der Risikokommunikation mit den Schwerpunkten Großbritannien (u.a. die neugegründete Food Standards Agency) und Europäische Kommission;
- grundsätzliche konzeptionelle Überlegungen zur Frage, in welchem Rahmen und mit welchen Strukturen Ziele einer effizienten Politikberatung und Information der Verbraucher am besten sicher gestellt werden können.

Zur Ergänzung der eigenen Analyse vorliegender Dokumente zur Neuorientierung von Forschungsförderung, Risikokommunikation und Verbesserung der

Politikberatung im Bereich TSE wurden drei Gutachten in Auftrag gegeben. Eine Berichterstattung soll bis Sommer 2002 erfolgen.

1.3 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten

- Analyse der Strukturen der Forschungsförderung bei übertragbaren spongiformen Enzephalopathien (TSE) (Dr. Klaus Menrad, Roeland Hoogeveen, Dr. René Zimmer, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung [ISI]; unter Mitarbeit von Dr. Pierre-Benoit Joly [INRA-SERD, Grenoble], Dr. Erik Millstone, Rachel Hillman [SRPU, Brighton])
- Strukturelle Defizite als Ursache für mangelhafte Umsetzung publizierter Informationen in nutzbares Wissen und eine objektive Politikberatung - Stellungnahme (Roland Heynkes, Aachen)
- Pro und Kontra der Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement - Diskussionsstand in Deutschland und Europa (Stefan Böschen, Kerstin Dressel, Michael Schneider, Willy Viehöver, Sine-Institut e.V., München)

1.4 Projektbearbeiter

Dr. Arnold Sauter	(030/28491-110)
Dr. Leonhard Hennen	(030/28491-108)
Dr. Rolf Meyer	(030/28491-105)

2. Biometrische Systeme

2.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Im Juni 2000 wurde das TAB durch den **Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung** beauftragt, vorbereitende Untersuchungen zum Thema "biometrische Systeme" durchzuführen. Als besonders relevante Fragestellungen wurden

- Diffusionsperspektiven,

- Verlässlichkeit und Manipulationssicherheit,
- Datenschutz und informationelle Selbstbestimmung,
- Verbraucherschutz, Rechtsfragen und die Rolle der Politik

definiert. Aufgabe des TAB ist es, durch Expertengespräche und Kurzgutachten das Untersuchungsfeld aufzuhellen, den Forschungsstand zu erheben und gegebenenfalls zentrale Fragen einer vertiefenden TA-Analyse zu definieren.

Bis zum Sommer 2001 wurde das Thema "Biometrische Identifikationssysteme" - auch kurz: "Biometrie" - zunehmend im Hinblick auf **kundenorientierte Anwendungen z.B. im Rahmen des E-Commerce, als PIN-Ersatz für Geld- und Kreditkarten oder als Zugangssicherung für PCs und Mobiltelefone diskutiert**. In der Folge der Terroranschläge in den USA vom 11.09.2001 sind mittlerweile die möglichen Beiträge biometrischer Verfahren zur **Verbesserung der öffentlichen Sicherheit** in den Vordergrund gerückt. Dies hat auch bereits im deutschen "Terrorismusbekämpfungsgesetz" seinen Niederschlag gefunden. Die veränderte und weitaus intensivere Diskussionslage seit Herbst 2001 hat die Bearbeiter des TAB veranlasst, die aktuellen Entwicklungen aufzugreifen und die ursprünglich geplante Berichterstattung etwas zu erweitern. Zum einen wurde ein Ergänzungsgutachten zur Frage der Erhöhung der **Sicherheit im Internet** durch biometrische Systeme eingeholt, zum andern wurden die **rechtlichen Entwicklungen** einer vertieften Betrachtung unterzogen.

2.2 Stand der Arbeiten

Ein Bericht des TAB zu den bisherigen Arbeiten stand am Ende des Berichtszeitraums kurz vor seiner Fertigstellung. In diesem Bericht wird das Feld der biometrischen Verfahren und Systeme einer ersten Sichtung unterzogen und der Versuch einer Bestandsaufnahme sowie einer vorläufigen Beurteilung der FuE-Aktivitäten, der Marktentwicklung und der augenblicklichen und zukünftigen Anwendungsfelder (und -potenziale) unternommen. Der Bericht wird auch eine erste Einschätzung biometrischer Verfahren und Systeme aus rechtlicher, insbesondere datenschutzrechtlicher, und verbraucherpolitischer Sicht enthalten.

2.3 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten

- Biometrische Identifikationssysteme: Auf dem Weg vom Labor zum Markt? Eine Bestandsaufnahme - unter Berücksichtigung der USA (Prof. Dr.-Ing. Michael Behrens, Prof. Dr. Richard Roth, TransMIT-Zentrum, Institut für biometrische Identifikationssysteme, Gießen)
- Stand der verbraucherpolitischen Diskussion zu biometrischen Erkennungsverfahren unter Berücksichtigung der Situation in den USA (RA Astrid Albrecht, Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände [AgV e.V.], Bonn)
- Stand der nationalen und internationalen Diskussion zum Thema Datenschutz bei biometrischen Systemen (Dr. Helmut Bäumler, Lukas Gundermann, Dr. Thomas Probst, Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein - ULD-SH, Kiel)
- Biometrische Systeme - FuE, Diffusionstendenzen und Anwendung. Kommentar- und Ergänzungsgutachten; Kurzexpertise "Einsatz biometrischer Systeme zur Erhöhung der Sicherheit im Internet" (Jana Dittmann, Astrid Mayerhöfer, Claus Vielhauer, Platanista GmbH, Darmstadt)

2.4 Projektbearbeiter

Dr. Thomas Petermann (030/28491-0)

Dr. Arnold Sauter (030/28491-110)

3. Technologische Trends bei Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft

3.1 Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

In nahezu allen Industrieländern hat die Verpackungsindustrie einen erheblichen volkswirtschaftlichen Stellenwert. Nach Schätzungen betrug der Umfang der Produktion von Verpackungsmaterialien im Jahr 2000 weltweit 760 Milliarden

US\$. Angesichts der **Globalisierung** und **verschärfter Wettbewerbsbedingungen** ist auch in Zukunft mit steigenden Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen im Bereich Verpackungen zu rechnen.

Dabei sind v.a. die ökologischen Aspekte von Verpackungen (Ressourcenverbrauch, Emissionen, Abfall) seit langem Gegenstand von wissenschaftlichen Diskussionen und politischen Maßnahmen - aber auch von Aktivitäten der Verpackungsindustrie selbst. Letztere zeigen sich zunehmend bei **Innovationen zu einer Reduzierung des Energieeinsatzes, der Emissionen und des Verpackungsverbrauchs**. Wettbewerbsdruck und gesetzgeberische Maßnahmen, aber auch Anstrengungen der Wirtschaft in eigener Initiative haben zu entsprechenden Erfolgen beigetragen. Innovationsbemühungen zielten und zielen auf eine Verminderung und Vermeidung von Verpackung sowie auf Ressourcenschonung und Kreislauffähigkeit.

Auf Anregung der **Fraktion der CDU/CSU** führt das TAB eine vorbereitende Untersuchung durch, in der angesichts der wachsenden ökonomischen und ökologischen Bedeutung von Verpackungen allgemein am **Beispiel von Getränkeverpackungen** der Frage nachgegangen wird, ob und in welchem Maße technologische Innovationen auch in weiterer Zukunft zu erwarten sind, die insbesondere **Wege zu geschlossenen, ökologisch vorteilhaften Kreisläufen** aufzeigen.

Ziel der vorbereitenden Untersuchung ist es, qualitativ zu skizzieren, inwieweit sich ressourcenschonende und kreislauffähige Getränkeverpackungen durch technologische Trends und Innovationen bereits etabliert haben und insbesondere weiter an Bedeutung gewinnen könnten. Abschließend soll **zukünftiger Forschungsbedarf** benannt werden.

3.2 Stand der Arbeiten

Das Projekt wurde im Herbst 2001 begonnen. Nach einer umfangreichen eigenen Recherche wurden zu drei Themen Gutachten vergeben.

3.3 Publikationen und Materialien

In Auftrag gegebene Gutachten

- Technologische Trends bei Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft - Kurzgutachten: Markt, Innovation und Akzeptanz (AFC Consultants International GmbH, Bonn)
- Technologische Trends der Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft (Berndt & Partner GmbH, Berlin)
- Technologische Trends bei Getränkeverpackungen unter Berücksichtigung von Ökologie und Verwertung (Ernst Basler + Partner AG, Zollikon)

3.4 Projektbearbeiter/in

Dr. Dagmar Oertel	(030/28491-106)
Dr. Thomas Petermann	(030/28491-0)
Constanze Scherz	(030/28491-114)

TAB

VI. Publikationen des TAB

Bitte beachten Sie: **Ein Großteil der Publikationen ist mittlerweile vergriffen!** Interessenten können beim TAB (siehe auch: www.tab.fzk.de) eine Liste der verfügbaren Publikationen anfordern.

TAB-Briefe

– 1/91	Apr. 1991
– 2/91	Sep. 1991
– Nr. 3/4	Feb. 1992
– Nr. 5	Juni 1992
– Nr. 6	Jan. 1993
– Nr. 7	Sep. 1993
– Nr. 8	Juni 1994
– Nr. 9	Feb. 1995
– Nr. 10	Dez. 1995
– Nr. 11	Okt. 1996
– Nr. 12	Juni 1997
– Nr. 13	Dez. 1997
– Nr. 14	Juni 1998
– Nr. 15	Dez. 1998
– Nr. 16	Juni 1999
– Nr. 17	Dez. 1999
– Nr. 18	Aug. 2000
– Nr. 19	Dez. 2000
– Nr. 20	Juni 2001
– Nr. 21	Dez. 2001

TAB-Arbeitsberichte

- 1/91 Das Raumtransportsystem SÄNGER - Billiger in den Orbit? (Vorstudie für eine TA) Apr. 1991
- 2/91 Konzeption für das TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" Apr. 1991
- 2/91 Ergänzung der Konzeption für das TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" Sep. 1991
- 3/91 Tätigkeitsbericht des TAB zum 31.03.91 (Kurzfassung) Mai 1991
- 4/91 Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung (Ergebnisse des 1. Technikreports des FhG-ISI im Auftrag des TAB) Juni 1991
- 5/91 TA-Monitoring Bericht I - Parlamentarische Einrichtungen und ihre gegenwärtigen Themen Sep. 1991
- 6/91 Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung (Ergebnisse des 2. Technikreports des FhG-ISI im Auftrag des TAB) Nov. 1991
- Nr. 7 TA-Relevanz ausgewählter Teilgebiete im Bereich "Neue Werkstoffe" (Ergebnisse des Gutachtens des FhG-INT im Auftrag des TAB) Jan. 1992
- Nr. 8 TA-Projekt "Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung" (Vorstudie/Kurzfassung) Jan. 1992
- Nr. 8 TA-Projekt "Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung" (Vorstudie/Langfassung) Mai 1992
- Nr. 9 TA-Projekt "Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik" (Zwischenbericht) Jan. 1992
- Nr. 10 Untersuchungsbereich "Vorsorgestrategien zum Schutz des Grundwassers im Verursacherbereich Landwirtschaft" (Zwischenbericht/Kurzfassung) Apr. 1992
- Nr. 10 Untersuchungsbereich "Vorsorgestrategien zum Schutz des Grundwassers im Verursacherbereich Landwirtschaft" (Zwischenbericht/Langfassung) Mai 1992
- Nr. 11 Tätigkeitsbericht für die Zeit vom 01.04.91 bis 30.06.92 Aug. 1992
- Nr. 12 Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung (Ergebnisse des 3. Technikreports des FhG-ISI im Auftrag des TAB) Aug. 1992
- Nr. 13 TA-Projekt "Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz" (Kurzfassung) Nov. 1992

- Nr. 13 TA-Projekt "Risiken bei einem verstärkten Wasserstoff-einsatz" (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
- Nr. 16 TA-Projekt "Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung - Vermeidung und Verminderung von Haushaltsabfällen" (Endbericht/Kurz- und Langfassung) Juli 1993
- Nr. 17 TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" - Entwicklungsperspektiven der Wasserwirtschaft (Zusammenfassender Endbericht) Dez. 1993
- Nr. 17 TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" - Vorsorgestrategien zum Grundwasserschutz für den Bereich Landwirtschaft (Endbericht, Teil I/Kurz- und Langfassung) Dez. 1993
- Nr. 17 TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" - Vorsorgestrategien zum Grundwasserschutz für den Bausektor (Endbericht, Teil II) Dez. 1993
- Nr. 17 TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" - Problemanalyse zum Grundwasserschutz im Verkehrssektor (Endbericht, Teil III) Juni 1993
- Nr. 17 TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" - Grundwassersanierung (Endbericht, Teil IV) Juni 1993
- Nr. 17 TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" - Grundwasserdefizitgebiete durch Braunkohlentagebau in den neuen Bundesländern (Endbericht, Teil V) Sep. 1993
- Nr. 17 TA-Projekt "Grundwasserschutz und Wasserversorgung" - Zukunftsperspektiven der Wasserversorgung (Endbericht, Teil VI) Mai 1993
- Nr. 18 TA-Projekt "Genomanalyse" - Chancen und Risiken genetischer Diagnostik (Endbericht) Sep. 1993
- Nr. 19 TA-Monitoring Bericht II - Technikfolgen-Abschätzung zu neuen Biotechnologien (Auswertung ausgewählter Studien ausländischer parlamentarischer TA-Einrichtungen) Juli 1993
- Nr. 20 TA-Projekt "Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik" (Endbericht) Aug. 1993

- Nr. 21 Tätigkeitsbericht für die Zeit vom 01.07.92 bis 31.08.93 Sep. 1993
- Nr. 22 TA-Projekt "Neue Werkstoffe" - Wege zur integrierten Werkstoffforschung (Zwischenbericht) Jan. 1994
- Nr. 23 Monitoring "Energiemonitoring"- Auf dem Weg zu einem Europäischen Binnenmarkt für leitungsgebundene Energie (Bericht zu aktuellen Fragen der Energiepolitik) Jan. 1994
- Nr. 24 Monitoring "Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik" - Ist die (deutsche) Öffentlichkeit 'technikfeindlich'? (Ergebnisse der Meinungs- und der Medienforschung - 1. Sachstandsbericht) Jan. 1994
- Nr. 25 Monitoring "Gentherapie" - Stand und Perspektiven naturwissenschaftlicher und medizinischer Problemlösungen bei der Entwicklung gentherapeutischer Heilmethoden (1. Sachstandsbericht) Mai 1994
- Nr. 26 TA-Projekt "Neue Werkstoffe" (Endbericht/Langfassung) Juni 1994
- Nr. 27 TA-Projekt "Möglichkeiten und Probleme bei der Verfolgung und Sicherung nationaler und EG-weiter Umweltschutzziele im Rahmen der Europäischen Normung" (Bericht zum Stand der Arbeit) Juni 1994
- Nr. 28 TA-Monitoring Bericht III - Informations- und Kommunikationstechnologien - Ausgewählte Technology Assessments des OTA - (Eine Auswertung von sieben OTA-Studien) Juni 1994
- Nr. 29 Monitoring "Energiemonitoring" - Sicherung einheimischer Energiequellen in Europa: Ein Ländervergleich im Binnenmarkt (Bericht zu aktuellen Fragen der Energiepolitik) Aug. 1994
- Nr. 30 TA-Projekt "Umwelttechnik und wirtschaftliche Entwicklung" (Zwischenbericht) Sep. 1994
- Nr. 31 Tätigkeitsbericht für die Zeit vom 01.09.93 bis 31.08.94 Okt. 1994
- Nr. 32 TA-Projekt "Neue Werkstoffe" (Endbericht) Jan. 1995
- Nr. 33 TA-Projekt "Multimedia - Mythen, Chancen und Herausforderungen" (Endbericht) Mai 1995
- Nr. 34 TA-Projekt "Auswirkungen moderner Biotechnologien auf Entwicklungsländer und Folgen für die zukünftige Zusammenarbeit zwischen Industrie- und Entwicklungsländern" (Endbericht) Mai 1995

- Nr. 35 TA-Projekt "Umwelttechnik und wirtschaftliche Entwicklung - Integrierte Umwelttechnik - Chancen erkennen und nutzen" (Endbericht) Nov. 1995
- Nr. 36 Monitoring "Energiemonitoring"- Deutschlands Erdgaswirtschaft im europäischen Verbund (Bericht zu aktuellen Fragen der Energiepolitik) Juni 1995
- Nr. 37 Tätigkeitsbericht für die Zeit vom 01.09.94 bis 31.08.95 Jan. 1996
- Nr. 38 TA-Monitoring - "TA-Studien im Bereich Informationstechnologie - Eine Auswertung von sechs Studien europäischer parlamentarischer TA-Einrichtungen" Jan. 1996
- Nr. 39 TA-Monitoring "Stand der Technikfolgen-Abschätzung im Bereich der Medizintechnik" Apr. 1996
- Nr. 40 Monitoring "Gentherapie" - Die rechtliche Regelung der Gentherapie im Ausland - Eine Dokumentation (2. Sachstandsbericht) Apr. 1996
- Nr. 41 Monitoring "Nachwachsende Rohstoffe" - Verbrennung von Biomasse zur Wärme- und Stromgewinnung (1. Sachstandsbericht) Juli 1996
- Nr. 42 Monitoring "Exportchancen für Techniken zur Nutzung regenerativer Energien" (Sachstandsbericht) Aug. 1996
- Nr. 43 TA-Projekt "Möglichkeiten und Probleme bei der Verfolgung und Sicherung nationaler und EG-weiter Umweltschutzziele im Rahmen der europäischen Normung" (Endbericht) Sep. 1996
- Nr. 44 Machbarkeitsstudie zu einem "Forum für Wissenschaft und Technik" (Endbericht) Sep. 1996
- Nr. 45 TA-Projekt "Kontrollkriterien für die Bewertung und Entscheidung bezüglich neuer Technologien im Rüstungsbereich" (Endbericht) Sep. 1996
- Nr. 46 Monitoring "Stand und Perspektiven der Katalysatoren- und Enzymtechnik" (Sachstandsbericht) Dez. 1996
- Nr. 47 TA-Projekt "Umwelt und Gesundheit" (Vorstudie) März 1997
- Nr. 48 Tätigkeitsbericht für die Zeit vom 01.09.95 bis 31.08.96 Feb. 1997
- Nr. 49 Monitoring "Nachwachsende Rohstoffe" - Vergasung und Pyrolyse von Biomasse (2. Sachstandsbericht) Apr. 1997
- Nr. 50 Monitoring "Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung" (Sachstandsbericht) Juni 1997

- Nr. 51 Monitoring "Zum Entwicklungsstand der Brennstoffzellen-Technologie" (Sachstandsbericht) Sep. 1997
- Nr. 52 TA-Projekt "Entwicklung und Folgen des Tourismus" (Bericht zum Abschluss der Phase I) Okt. 1997
- Nr. 53 Monitoring "Nachwachsende Rohstoffe" - Pflanzliche Öle und andere Kraftstoffe aus Pflanzen (3. Sachstandsbericht) Nov. 1997
- Nr. 54 Monitoring "Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik" - Ambivalenz und Widersprüche: Die Einstellung der deutschen Bevölkerung zur Technik (Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage - 2. Sachstandsbericht) Dez. 1997
- Nr. 55 TA-Projekt "Gentechnik, Züchtung und Biodiversität" (Endbericht) Apr. 1998
- Nr. 56 TA-Projekt "Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes und zur Verlagerung von Straßenverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger" (Endbericht/Kurzfassung) Okt. 1998
- Nr. 57 Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.09.1996 bis 31.08.1997 Apr. 1998
- Nr. 58 TA-Projekt "Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung" (Sachstandsbericht) Juni 1998
- Nr. 59 TA-Projekt "Entwicklung und Folgen des Tourismus" (Bericht zum Abschluss der Phase II) Apr. 1999
- Nr. 60 Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.09.1997 bis 31.08.1998 Apr. 1999
- Nr. 61 Monitoring "Nachwachsende Rohstoffe" - Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Wohnungsbau (4. Sachstandsbericht) Juli 1999
- Nr. 62 TA-Projekt "Neue Materialien zur Energieeinsparung und zur Energieumwandlung" (Vorstudie) Juli 1999
- Nr. 63 TA-Projekt "Umwelt und Gesundheit" (Endbericht) Sep. 1999
- Nr. 64 TA-Monitoring "Xenotransplantation" (Sachstandsbericht) Dez. 1999
- Nr. 65 TA-Projekt "Klonen von Tieren" (Endbericht) März 2000
- Nr. 66 TA-Monitoring "Stand und Perspektiven der genetischen Diagnostik" (Sachstandsbericht) Apr. 2000
- Nr. 67 TA-Projekt "Brennstoffzellen-Technologie" (Endbericht) Juni 2000

- Nr. 68 Monitoring "Risikoabschätzung und Nachzulassungs-Monitoring transgener Pflanzen" (Sachstandsbericht) Nov. 2000
- Nr. 69 TA-Projekt "Elemente einer Strategie für eine nachhaltige Energieversorgung" (Vorstudie) Dez. 2000
- Nr. 70 Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.09.1998 bis 31.12.1999 Dez. 2000
- Nr. 71 TA-Projekt "Folgen von Umwelt- und Ressourcenschutz für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung" (Vorstudie) Mai 2001
- Nr. 72 Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.01.2000 bis 31.12.2000 Okt. 2001
- Nr. 73 TA-Projekt "Bioenergieträger und Entwicklungsländer" (Endbericht) Nov. 2001
- Nr. 74 TA-Projekt "Neue Medien und Kultur" (Vorstudie) Nov. 2001

TAB-Diskussionspapiere

- 1/91 Technikfolgen-Abschätzung und Umweltverträglichkeitsprüfung: Konzepte und Entscheidungsbezug - Ein Vergleich zweier Instrumente der Technik- und Umweltpolitik (aus dem TAB-Arbeitsbereich "Konzepte und Methoden") Okt. 1991
- Nr. 2 Das Bild der "Biologischen Sicherheit" und der "Genomanalyse" in der Deutschen Tagespresse (1988 - 1990) (Gutachten im Auftrag des TAB) März 1992
- Nr. 3 Gentechnologie und Genomanalyse aus der Sicht der Bevölkerung (Ergebnisse einer Bevölkerungsumfrage des TAB) Dez. 1992
- 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
- Nr. 6 Diskurse über Technik: Öffentliche Technikkontroversen und Technikfolgen-Abschätzung als Erscheinungen reflexiver Modernisierung Mai 1994

- Nr. 7 Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik
- Technikakzeptanz aus der Sicht der Industrie Jan. 1996
- Nr. 8 Technikfolgen-Abschätzung und Diffusionsforschung
- ein Diskussionsbeitrag März 2000

TAB-Hintergrundpapiere

- Nr. 1 Auswertung des Workshops am 26.11.1992 "Grund-
wassergefährdungspotenziale im Bausektor" Apr. 1993
- Nr. 2 Die Anwendungsproblematik der pränatalen Diagnose
aus der Sicht von Beratern und Beratern (Gutachten
im Auftrag des TAB) Jan. 1994
- Nr. 3 Neue Rohstoffe für neue Werkstoffe Juli 1994
- Nr. 4 Functional Food - Funktionelle Lebensmittel
(Gutachten im Auftrag des TAB) Sep. 1999
- Nr. 5 Kooperationsformen von Naturschutz und
regionalem Tourismus - Projektbeispiele Aug. 2001
- Nr. 6 Innovationsbedingungen des E-Commerce -
das Beispiel Produktion und Logistik Dez. 2001



TAB

Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag

Neue Schönhauser Str. 10 · 10178 Berlin

Telefon: 0 30 / 28 49 10

Telefax: 0 30 / 28 49 11 1

e-mail: buero@tab.fzk.de

Internet: www.tab.fzk.de

ISSN-Print 2364-2599

ISSN-Internet 2364-2602