

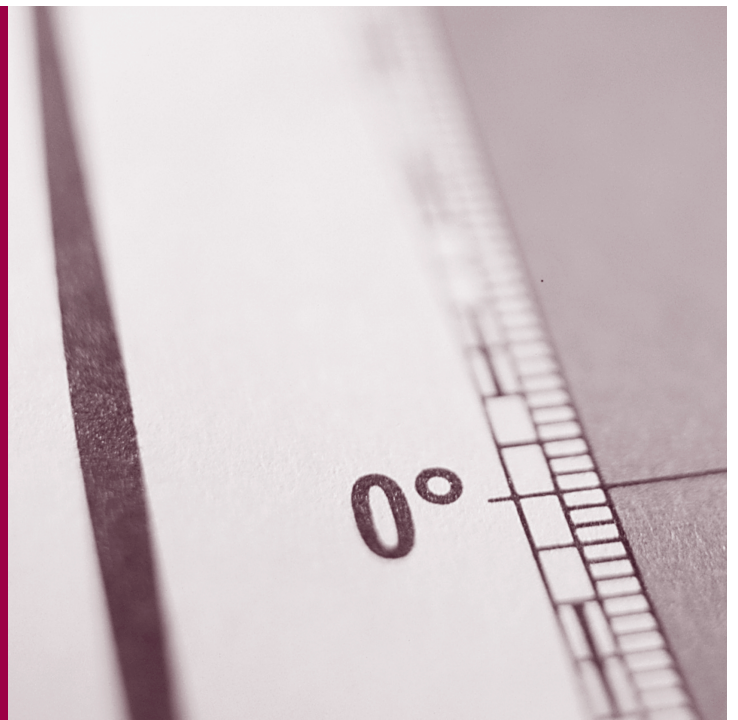


BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG  
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

# TÄTIGKEITSBERICHT 2003

# 03

September 2004  
Arbeitsbericht Nr. 95

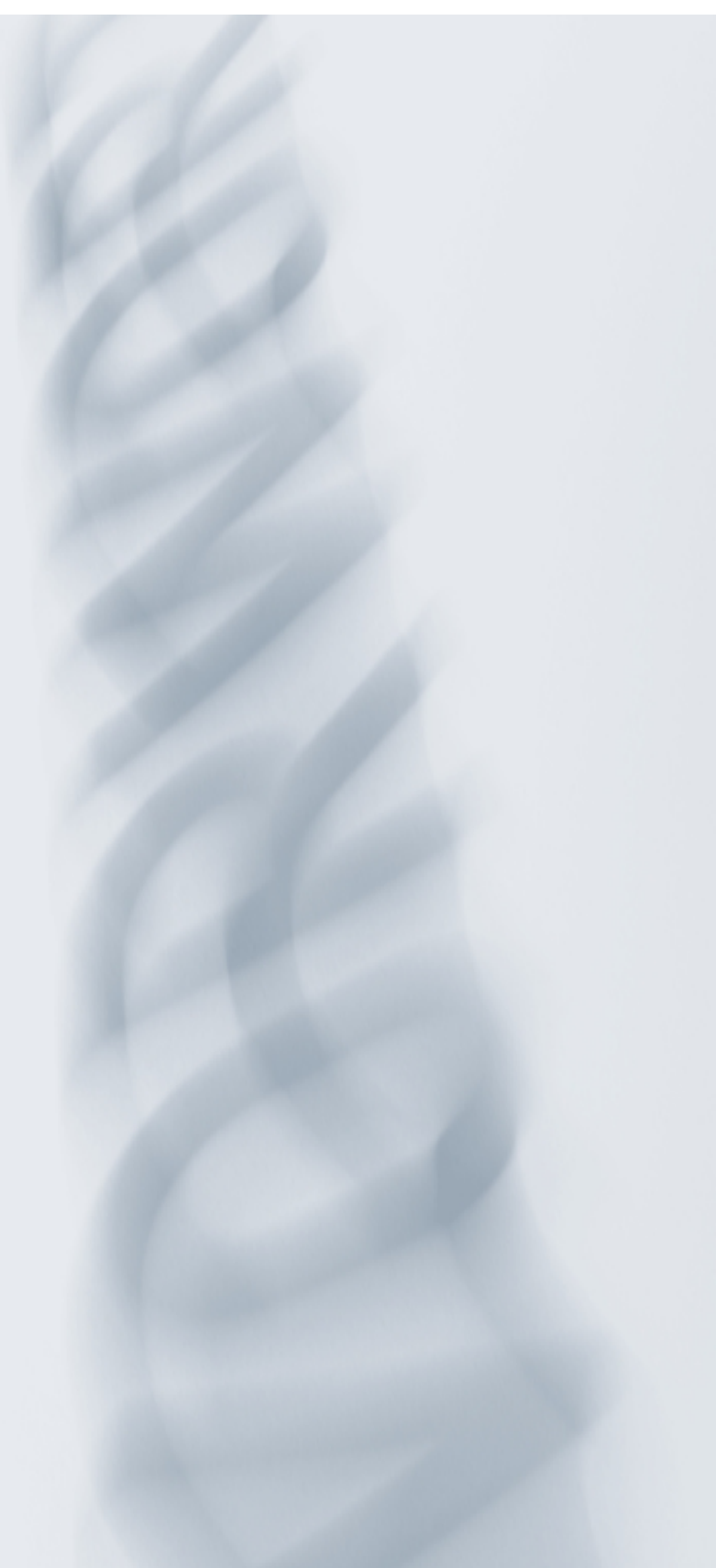


Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament und seine Ausschüsse in Fragen des technischen und gesellschaftlichen Wandels. Das TAB ist eine organisatorische Einheit des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Forschungszentrums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

	<b>VORWORT</b>	005
<b>I.</b>	<b>ZIELSETZUNG UND ARBEITSSCHWERPUNKTE</b>	007
<b>II.</b>	<b>ORGANISATION</b>	009
<b>III.</b>	<b>TA-PROJEKTE</b>	013
	1. ENTWICKLUNGSTENDENZEN VON NAHRUNGSMITTELANGEBOT UND -NACHFRAGE UND IHRE FOLGEN	013
	2. NANOTECHNOLOGIE	018
	3. REDUZIERUNG DER FLÄCHENINANSPRUCHNAHME – ZIELE, MASSNAHMEN, WIRKUNGEN	023
	4. ANALYSE NETZBASIERTER KOMMUNIKATION UNTER KULTURELLEN ASPEKTEN	025
	5. GRÜNE GENTECHNIK – TRANSGENE PFLANZEN DER 2. UND 3. GENERATION	027
	6. ZUKUNFTSTRENDS IM TOURISMUS	029
	7. MODERNE AGRARTECHNIKEN UND PRODUKTIONSMETHODEN – ÖKONOMISCHE UND ÖKOLOGISCHE POTENZIALE VON PRECISION AGRICULTURE	031
<b>IV.</b>	<b>MONITORING-VORHABEN</b>	035
	1. GENDIAGNOSTIK/GENTHERAPIE: ›PRÄIMPLANTATIONS DIAGNOSTIK – PRAXIS UND RECHTLICHE REGULIERUNG‹	035
	2. NEUE TECHNOLOGIEN UND RÜSTUNGSKONTROLLE: ›MILITÄRISCHE NUTZUNG DES WELTRAUMS UND MÖGLICHKEITEN DER RÜSTUNGSKONTROLLE IM WELTRAUM‹	038

3.	LEICHTER ALS LUFT-TECHNOLOGIE – INNOVATIONS- UND ANWENDUNGSPOTENZIALE	040
4.	E-LEARNING	042
5.	TECHNIKAKZEPTANZ UND KONTROVERSEN ÜBER TECHNIK: ›NEUE FORMEN DES DIALOGES ZWISCHEN WISSENSCHAFT, POLITIK UND ÖFFENTLICHKEIT‹	044
<hr/>		
<b>V.</b>	<b>WEITERE AKTIVITÄTEN</b>	<b>047</b>
1.	BIOMETRISCHE IDENTIFIKATIONSSYSTEME	047
2.	NACHFRAGEORIENTIERTE INNOVATIONSPOLITIK (POLITIK-BENCHMARKING)	051
3.	ARBEITEN IN DER ZUKUNFT (ZUKUNFTSREPORT)	053
<hr/>		
<b>VI.</b>	<b>IN AUFTRAG GEGEBENE GUTACHTEN</b>	<b>057</b>
<hr/>		
<b>VII.</b>	<b>PUBLIKATIONEN DES TAB</b>	<b>063</b>

# VORWORT



Anfang September 2003 ist das TAB in einen weiteren 5-Jahres-Abschnitt gestartet. Gemäß Beschluss des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung bleibt das Forschungszentrum Karlsruhe Betreiber des TAB. Der Leiter des TAB, Prof. Dr. Armin Grunwald, trägt die wissenschaftliche Verantwortung gegenüber dem Deutschen Bundestag. Stellvertretender Leiter ist Dr. Thomas Petermann. Als Neuerung gegenüber der bisherigen Konstellation erfolgt zukünftig eine enge Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI). Hierfür ist Prof. Dr. Frieder Meyer-Krahmer zuständig.

Für die nächsten fünf Jahre gilt ein verändertes Konzept, das auf den bewährten Elementen aufbaut, aber neue Akzente setzt. Die bisherigen Tätigkeitsbereiche des TAB werden beibehalten. Sie werden aber neu strukturiert und ergänzt: Aktivitäten der Technikvorausschau, des Politik-Benchmarking und die Erstellung von Innovationsreports werden zu TA-Projekten und Monitoring-Aktivitäten hinzutreten. Die Bearbeitung dieser neuen Aufgaben erfolgt federführend durch das FhG-ISI in Abstimmung mit der Leitung des TAB. Mit der Kooperation wird auch die gezielte Nutzung der Kompetenzen beider Institute sowie deren Anbindung an Wissenschaft, Öffentlichkeit und Wirtschaft ermöglicht. Beide Institute eröffnen ferner den schnellen Zugang zu dem spezifischen Know-how und den Ressourcen ihrer Trägerorganisationen.

Durch dieses Modell der Arbeitsteilung und Kooperation wird dem Deutschen Bundestag, insbesondere dem Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, ein inhaltlich und methodisch erweitertes Spektrum der Politikberatung eröffnet.

Um dem Beitrag, den der Deutsche Bundestag zur Förderung informierter Technikdiskurse zu leisten vermag, besser gerecht zu werden, soll die bisherige Öffentlichkeitsarbeit verbessert und erweitert werden. Ein aktiverer Öffentlichkeitsbezug wird zunächst durch eine Intensivierung der Pressearbeit durch das TAB in Absprache mit dem Ausschuss erfolgen. Größere Bedeutung kommt aber dem Ansatz zu, durch öffentliche Ergebnispräsentationen nach Abschluss eines Projektes im Rahmen öffentlicher Ausschusssitzungen die Arbeit des TAB und seine Ergebnisse zu aktuellen und zukunftsrelevanten Themen nach außen zu vermitteln. Darüber hinaus soll zusammen mit den parlamentarischen Berichterstatterinnen ein Konzept dafür entwickelt werden, wie durch die Integration von Verfahren diskursiver TA

in die Arbeit des TAB die Sichtbarkeit des Deutschen Bundestages in öffentlichen Technikdiskursen verbessert werden könnte. Zu solchen Verfahren, die neben wissenschaftlichen Experten auch gesellschaftliche Gruppen und Laien am TA-Prozess beteiligen, liegen mittlerweile Erfahrungen aus vielen europäischen Ländern vor, die aufgegriffen werden sollen.

Durch die Diversifizierung der Analysekonzepte im TAB stellen sich auch neue Herausforderungen in Bezug auf den Arbeitsbereich Konzepte und Methoden.

Hier wird es vor allem um eine kritische Reflexion aktueller Tendenzen bei den unterschiedlichen Analyseansätzen (wie z.B. Foresight-Prozesse, Benchmarking-Aktivitäten, partizipative Ansätze der TA) und an den zahlreichen Einrichtungen und Institutionen, die hier tätig sind, gehen. Die Entwicklungen in anderen Ländern sollen verstärkt ausgewertet werden und werden in die Arbeiten des TAB Eingang finden. Dabei können die bestehenden Netzwerke beider Partner genutzt werden. Das ITAS kann hier primär auf das European Parliamentary Technology Assessment Network (EPTA) und das European Science and Technology Observatory (ESTO), das FhG-ISI auf seine umfangreichen Netzwerke im Bereich der Zukunftsforschung, des Politik-Benchmarking und der Innovationsanalyse zurückgreifen.

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 Berichterstatterinnen und Berichterstattern 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) und Frau Ulrike Flach (FDP), die im Berichtszeitraum als Vorsitzende des Ausschusses die Berichterstattersitzungen leitete.

Unser Dank gilt schließlich auch dem Leiter des Ausschuss-Sekretariates, Herrn Dr. Klaus Schmölling sowie Frau Blanka Götsche und Herrn Friedhelm Kappenstein. Sie haben die Arbeit des TAB stets konstruktiv begleitet und unterstützt.

# ZIELSETZUNG UND ARBEITSSCHWERPUNKTE KAPITEL



## ZIELSETZUNG

Seit 1990 berät das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) das Parlament in wichtigen Fragen des technisch-gesellschaftlichen Wandels. Im Auftrag des Parlaments und seiner Gremien werden spezifische Themenfelder aus Wissenschaft und Technik analysiert und die Ergebnisse differenziert und möglichst aktuell vermittelt. Technikfolgen-Abschätzung (TA) im Verständnis des TAB soll,

- › die Potenziale neuer wissenschaftlich-technischer Entwicklungen analysieren und die damit verbundenen Chancen ausloten,
- › die Rahmenbedingungen der Realisierung und Umsetzung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen untersuchen,
- › ihre potenziellen Auswirkungen vorausschauend und umfassend analysieren sowie die Chancen des Technikeinsatzes ebenso wie Möglichkeiten zur Vermeidung oder Abmilderung seiner Risiken aufzeigen

und auf dieser Grundlage

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

Damit soll vor allem ein Beitrag zur Verbesserung der Informationslage des Deutschen Bundestages und eine wissenschaftliche Fundierung seiner Meinungsbildung und Entscheidungsfindung geleistet werden. Zunehmend wird sich das TAB in den nächsten Jahren darum bemühen, Ergebnisse von TA intensiver als bislang einer interessierten Öffentlichkeit aktiv zu vermitteln.

## ARBEITSSCHWERPUNKTE

Zur Umsetzung der genannten Ziele führt das TAB vor allem prospektive Analysen mit unterschiedlichen Ansätzen durch.

### TA-PROJEKTE UND MONITORING-AKTIVITÄTEN

TA-Projekte und Monitoring-Vorhaben haben sich insbesondere als Mittel, die zahlreichen thematischen Anforderungen der Fraktionen und Fachaus-

schüsse in für die Zwecke des Deutschen Bundestages geeignete, breit angelegte Analyseprozesse zu überführen, bestens bewährt.

- › In TA-Projekten werden vor allem komplexe Themen der Wissenschafts- und Technikentwicklung bearbeitet, die einen ausgeprägten Querschnittscharakter haben und langfristig von Bedeutung sind.
- › Im Rahmen von Monitoring-Aktivitäten werden Prozesse des Wandels von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft in Einzelschritten bearbeitet. Dadurch können in einer jeweils festzulegenden Abfolge thematische Teilaspekte (z.B. Regulierung, Innovationsaspekte, Erfahrungen im Ausland) analysiert und die Ergebnisse in Sachstandsberichten vermittelt werden.

### ZUKUNFTSREPORTS, POLITIK-BENCHMARKING UND INNOVATIONSREPORTS

Mit diesen Analyseansätzen – für die der Kooperationspartner, das FhG-ISI, federführend ist – werden spezifisch ergänzende Perspektiven erschlossen:

- › Zukunftsreports sollen die eher mittel- und langfristig relevanten technologischen Felder mit mutmaßlichem parlamentarischem Handlungsbedarf identifizieren und damit u.a. die Möglichkeiten des Ausschusses erweitern, frühzeitig Themen auf die politische Agenda zu setzen.
- › Das Politik-Benchmarking kann durch international vergleichende Studien zu im Ausland praktizierten Politikansätzen sowie dort diskutierten politischen Handlungsoptionen dazu beitragen, dass der Ausschuss Lösungsansätze in verschiedenen Ländern und Technikgebieten besser einzuschätzen vermag.
- › Durch Innovationsreports soll das aktuelle Innovationsgeschehen in Gebieten mit besonders hoher Dynamik und Brisanz bei geringer empirischer Erschlossenheit aufgehellert werden.

### KONZEPTE UND METHODEN

Mit dem Ziel der kritischen Selbstreflexion der in der Projektarbeit verwendeten Methoden beschäftigt sich das TAB auch mit der Konzept- und Methodendiskussion im In- und Ausland und beteiligt sich aktiv mit eigenen Beiträgen.



# ORGANISATION KAP II



## ZUSTÄNDIGKEITEN UND ABLÄUFE

Das TAB als eine selbständige wissenschaftliche Einrichtung wird vom Forschungszentrum Karlsruhe – auf der Basis eines Vertrages mit dem Deutschen Bundestag – betrieben. Seit September 2003 kooperiert das Forschungszentrum Karlsruhe beim Betrieb des TAB mit dem Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI), Karlsruhe.

### ZUSTÄNDIGKEITEN

Der Leiter des TAB wird vom Forschungszentrum Karlsruhe im Einvernehmen mit dem zuständigen Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung benannt. Professor Dr. Armin Grunwald, der auch das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Forschungszentrums Karlsruhe leitet, trägt die wissenschaftliche Verantwortung für die Arbeitsergebnisse und vertritt sie gegenüber dem Deutschen Bundestag. Standort des TAB ist Berlin.

Der Ausschuss ist als Steuerungsinstanz des TAB vor allem zuständig für die Entscheidung über das Arbeitsprogramm, die Abnahme von Endberichten sowie für die Kommunikation mit den Gremien und Mitgliedern des Deutschen Bundestages. Er bildet eine ständige ›Berichterstattergruppe TA‹, die aus je einem Mitglied der Fraktionen besteht. Diese bereitet alle das TAB betreffenden Entscheidungen des Ausschusses vor: vom Beschluss über die Durchführung eines TA-Vorhabens bis zur Abnahme des Abschlussberichtes. Das Ausschuss-Sekretariat unterstützt die Berichterstatter bei ihren Aufgaben.

### THEMENFINDUNG

Das Arbeitsprogramm des TAB kommt aufgrund von Anträgen aus Fachausschüssen und Fraktionen des Deutschen Bundestages zustande. Der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung sichtet und bündelt entsprechende Anfragen und Anträge und entscheidet, welche Themen durch das TAB bearbeitet werden sollen.

Zur Vorbereitung dieser Entscheidung erörtern die Berichterstatter TA mit dem TAB die politische und wissenschaftliche Relevanz der beantragten Themen und einigen sich auf inhaltliche und zeitliche Prioritäten.

## DURCHFÜHRUNG UND ABSCHLUSS VON PROJEKTEN

Nach der Beschlussfassung über ein Thema durch den Ausschuss liegt die wissenschaftliche und organisatorische Durchführung der TA-Vorhaben beim TAB. Ein interdisziplinäres Projektteam entwickelt die weitere Konzeption und analysiert den Themenbereich. Zu zentralen definierten Fragestellungen schlägt das TAB dem Ausschuss die Vergabe von Gutachten an externe Experten bzw. wissenschaftliche Einrichtungen vor. Die Zusammenarbeit mit solchen externen Gutachtern und die von diesen erarbeiteten Gutachten bilden ein Kernstück der Projektarbeit.

Insbesondere zu Zwischenergebnissen werden Workshops und Fachgespräche unter Beteiligung von wissenschaftlichen Experten und Abgeordneten veranstaltet. Häufig werden auch Vertreter gesellschaftlicher Gruppen einbezogen. Solche Veranstaltungen dienen der weiteren Klärung wissenschaftlicher Streitfragen, der Einbeziehung unterschiedlicher gesellschaftlicher Problemwahrnehmungen sowie der Herausarbeitung politischer Handlungsoptionen. Auch soll hierdurch die Kommunikation zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Deutschem Bundestag sowie der Wissens- und Meinungstransfer bereits vor Abschluss der Projekte erfolgen.

Die Resultate aller Aktivitäten werden vom TAB zusammengeführt, und das Projekt wird mit einem Endbericht abgeschlossen. Der Ausschuss prüft und kommentiert die Abschlussberichte, nimmt sie nach Rücksprache mit den Initiatoren ab und beschließt die Veröffentlichung. Viele TAB-Berichte werden in Form von Bundestags-Drucksachen veröffentlicht und als so genannte ›Unterrichtung‹ in den parlamentarischen Beratungs- und Entscheidungsprozess eingebracht.

### TAB-WORKSHOPS, FACHGESPRÄCHE, ÖFFENTLICHE PRÄSENTATIONEN IM AUSSCHUSS

TAB-Workshops und Fachgespräche bieten vor allem die Möglichkeit des Gedankenaustauschs zwischen Parlamentariern, Wissenschaft und gesellschaftlichen Gruppen, häufig anlässlich der Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen des TAB. Die Möglichkeit einer erweiterten öffentlichen Sitzung des Ausschusses wird fallweise genutzt, um Endberichte des TAB nicht nur den Mitgliedern des Ausschusses sondern auch Vertretern von Wissenschaft, Verbänden und der Presse vorzustellen.

## FINANZIERUNG VON EXTERNEN GUTACHTEN

Für die Projektaktivitäten des TAB stellt der Deutsche Bundestag zur Vergabe von Gutachten zu ausgewählten Fragestellungen Mittel zur Verfügung. Für die in diesem Bericht aufgeführten TA-Projekte und Monitoring-Vorhaben sowie für die Erstellung eines Sachstandsberichtes zu ›Biometrische Identifikationssysteme‹ waren vertraglich etwa 1.624.000 Euro vorgesehen. Im Haushaltsjahr 2003 gelangten davon rund 678.000 Euro zur Auszahlung.

## VERÖFFENTLICHUNGEN

Die Ergebnisse der TA-Projekte und sonstiger Arbeiten des TAB werden in Form von TAB-Arbeitsberichten sowie als Hintergrund- und Diskussionspapiere dokumentiert und verfügbar gemacht. Sie stehen auch – solange der Vorrat reicht – einer interessierten Öffentlichkeit kostenlos zur Verfügung. Endberichte zu TA-Projekten sowie fallweise zu anderen Projekten werden als Bundestags-Drucksachen veröffentlicht. Seit 1996 erscheinen TAB-Endberichte fallweise auch in der Buchreihe ›Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag‹, edition sigma, Berlin.

Das TAB ist mit aktuellen Informationen im Internet ([www.tab.fzk.de](http://www.tab.fzk.de)) und im Intranet des Deutschen Bundestages vertreten. Der in der Regel zweimal pro Jahr erscheinende TAB-Brief (Auflage 2.500) enthält vor allem Informationen über das Arbeitsprogramm des TAB ([www.tab.fzk.de/de/tabbrief.htm](http://www.tab.fzk.de/de/tabbrief.htm)) und berichtet über die Ergebnisse seiner Aktivitäten.

## BERATUNG VON TAB-BERICHTEN IM PARLAMENT

Zahlreiche Berichte des TAB erscheinen nach Abnahme im Ausschuss als Bundestags-Drucksache und gehen in den parlamentarischen Beratungsprozess in den Fachausschüssen ein. 2003 wurden vier TAB-Berichte abschließend beraten.

---

## TAB-BERICHTE IN DER PARLAMENTARISCHEN BERATUNG

### 2003 ABGESCHLOSSEN

- › Folgen von Umwelt- und Ressourcenschutz für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung (14/9459)
- › Tourismus in Großschutzgebieten – Wechselwirkungen und Kooperationsmöglichkeiten

zwischen Naturschutz und regionalem Tourismus (14/9952)

- › Bioenergieträger und Entwicklungsländer (14/9953)
- › E-Commerce (14/10006)

## LAUFEND

- › Kernfusion (14/8959)
- › Biometrische Identifikationssysteme (14/10005)
- › Maßnahmen für eine nachhaltige Energieversorgung im Bereich Mobilität (15/851)
- › Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum (15/1371)
- › Gesundheitliche und ökologische Aspekte bei mobiler Telekommunikation und Sendeanlagen (15/1403)
- › Potenziale zur Erhöhung der Nahrungsmittelqualität – Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen (15/1673)
- › Potenziale zum Ausbau der regionalen Nahrungsmittelversorgung – Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen (15/1674)
- › Potenziale für eine verbesserte Verbraucherinformation – Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen (15/1675)
- › Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland (15/1835)
- › Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen Parlamenten und Regierungen (15/2129)
- › Nanotechnologie (15/2713)

---

## MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Im Berichtszeitraum waren im TAB neben dem Leiter und dem stellvertretenden Leiter, Dr. Thomas Petermann, acht Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie zwei Sekretärinnen beschäftigt:

- › Christopher Coenen (Dipl.-Pol.)
- › Ulrike Goelsdorf (Sekretariat)
- › Dr. Reinhard Grünwald (Dipl.-Phys.)
- › Dr. Leonhard Hennen (Dipl.-Soz.)
- › Dr. Rolf Meyer (Dipl.-Ing.)
- › Dr. Dagmar Oertel (Dipl.-Chem.)
- › Gaby Rastätter (Sekretariat)
- › Dr. Christoph Revermann (Dipl.-Biol.)
- › Dr. Arnold Sauter (Dipl.-Biol.)
- › Constanze Scherz (Dipl.-Sozial-Wiss.)

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

- > Prof. Dr. Gerhard Banse
- > Reinhard Coenen
- > Torsten Fleischer
- > Reinhard Coenen
- > Juliane Jörissen
- > Dr. Christine Rösch

Seit September 2003 hat sich das Team des TAB erweitert um Kolleginnen und Kollegen aus dem FhG-ISI in Karlsruhe: Dr. Jakob Edler, Dr. Bärbel Hüsing, Dr. Simone Kimpeler und Dr. Philine Warnke.

TA-PROJEKTE KAP III

# ENTWICKLUNGSTENDENZEN VON NAHRUNGSMITTELANGEBOT UND -NACHFRAGE UND IHRE FOLGEN 1.

DR. ROLF MEYER  
DR. ARNOLD SAUTER

Heute steht den Verbrauchern eine Vielfalt von Nahrungsmitteln zur Verfügung wie nie zuvor. Gleichzeitig wird die Nahrungsmittelversorgung zunehmend komplexer, die Produktionsketten werden länger und die Verarbeitungsschritte vielfältiger. Damit sind neue Risiken verbunden, auch wird die Entfremdung der Konsumenten von der Nahrungsmittelproduktion immer größer.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Nachfrage und Angebot von Nahrungsmitteln unterliegen vielfältigen Veränderungsprozessen. Dazu gehören technologische Innovationen (z.B. die Anwendung gentechnologischer Verfahren), ökonomische Entwicklungen (z.B. zunehmende Unternehmenskonzentration) und sich verändernde Verbraucherwünsche (z.B. steigender Bedarf nach Vereinfachungen der Nahrungsmittelzubereitung im privaten Haushalt). Nahrungsmittel und Ernährung sind ein wichtiges gesellschaftliches Diskussionsfeld geworden.

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

## ERGEBNISSE

Die folgende Darstellung von Ergebnissen aus den drei Teilbereichen Qualität, Regionalität und Verbraucherinformation konzentriert sich auf Gemeinsamkeiten, die sich aus den Analysen ergeben haben.

## KONFLIKTE UND KONKURRENZSITUATIONEN

In allen drei Bereichen kommt es zwischen verschiedenen Dimensionen, Zielen und Konzepten zu Konflikten und Konkurrenzsituationen.

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (heute: Ausschuss für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft)
PROJEKTSTART	OKTOBER 1999
VORSTUDIE	Erarbeitung eines systematischen Gesamtüberblicks über das Themenfeld und von Vorschlägen für vertiefende Untersuchungen im Rahmen der Hauptstudie
BASISANALYSEN	AUGUST 2002: TAB-Arbeitsbericht Nr. 81
HAUPTSTUDIE	Vertiefte Untersuchung von drei zentralen Feldern: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Potenziale zur Erhöhung der Nahrungsmittelqualität</li> <li>&gt; Potenziale zum Ausbau der regionalen Nahrungsmittelversorgung</li> <li>&gt; Potenziale für eine verbesserte Verbraucherinformation</li> </ul>
PROJEKTABSCHLUSS	FRÜHJAHR 2003  APRIL/MAI 2003: TAB-Arbeitsberichte Nr. 87-89  JUNI 2003: TAB-Arbeitsbericht Nr. 90 (zusammenfassender Endbericht)  OKTOBER 2003: Veröffentlichung der drei Teilberichte als Bundestags-Drucksachen 15/1673, 15/1674 und 15/1675



So bestehen zwischen Qualitätsdimensionen bzw. -kriterien oftmals Konkurrenzsituationen. Zum einen lassen biologische oder technische Restriktionen teilweise die gleichzeitige bzw. gleichgewichtige Erreichung von verschiedenen Qualitätszielen nicht zu. Zum anderen können angesichts der Begrenztheit von Ressourcen Bemühungen um hohe Qualitätsstandards in einer Dimension zu Lasten anderer Dimensionen bzw. Qualitätsziele gehen.

Bei der Regionalität bestehen teilweise Konflikte und Kontroversen auf der Verständnisebene durch eine mangelnde Unterscheidung zwischen regionaler Produktion, Verarbeitung und Vermarktung von Nahrungsmitteln. Auf der Motivations- und Zielebene kann es Konflikte und Spannungen geben zwischen ›ganzheitlich‹, aber kleinräumig orientierten Regionalprojekten und auf größere Märkte ausgerichteten Aktivitäten der Ernährungswirtschaft.

Bei der Vielzahl der Akteure und ihren unterschiedlichen Bewertungen kann es nicht zu einem widerspruchsfreien Informationsangebot kommen. Wissenschaftlich korrekte Informationen, allgemeinverständliche Informationen und handlungsrelevante Informationen sind nur sehr schwierig gleichzeitig zu erreichen. Unterschiedliche Informationsbedürfnisse und Formen der Verarbeitungen bei den Verbrauchern bedürfen jeweils spezifischer Informationsansätze, wobei umfangreiche Informationsangebote bei einem Teil der Verbraucher tendenziell zum ›Information-Overload‹ führen.

## **VIelfÄLTIGE AKTEURE**

Es gibt zahlreiche staatliche und privatwirtschaftliche Initiativen, die auf eine Erhöhung der Nahrungsmittelqualität zielen. Privatwirtschaftliche Initiativen, die besondere Qualitäten durch Kombination unterschiedlicher (nachprüfbarer) Kriterien bzw. Dimensionen entwickeln und anbieten, bestehen in verschiedenen Produktgruppen und Branchen. Diese Initiativen können von einzelnen Landwirten, Erzeugergemeinschaften, Verarbeitern, teilweise sogar vom Handel und von Verbundorganisationen ausgehen.

Regionale Nahrungsmittelproduktion und -vermarktung finden auf unterschiedlichen Ebenen statt, von der Direktvermarktung ab Hof bis hin zum Supermarkt. Anregungen und Initiativen sind auf lokaler Ebene meist in Form von Erzeuger- und Verbraucherzusammenschlüssen entstanden (›bottom-up‹). Gerade auf Länderebene wird Regionalität aber seit längerem auch ›top-down‹ über Marketingorganisa-

tionen, mit Markenprogrammen, regionalen Dachmarken und Herkunfts- bzw. Qualitätszeichen gefördert. Eine Absatznische mit Entwicklungsperspektiven sind Großverbraucher wie Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung (Kantinen, Krankenhäuser, Kindergärten) und die Gastronomie. Die Gesamtheit (weit über 300) und Vielfalt existierender Regionalprojekte ist schwer überschaubar. Ein besonderer Bezug besteht von jeher zwischen ökologischer und regionaler Erzeugung (und Vermarktung) von Lebensmitteln: Lange Zeit wurden Öko-Lebensmittel ganz überwiegend regional vertrieben.

Die wichtigsten Anbieter von Verbraucherinformationen sind staatliche Stellen, Unternehmen, Verbraucherverbände und Medien. Der politischen Gestaltung unterliegen die staatliche Verbraucherinformation, die Förderung der Verbraucheraufklärung und die rechtliche Rahmensetzung insbesondere im Bereich der Kennzeichnung.

## **FEHLENDE DEFINITIONEN UND STANDARDS**

Für einen Teil der Qualitätsdimensionen – wie z.B. tiergerechtere Nutztierhaltung – fehlen eindeutige und unumstrittene Definitionen und Standards. Dadurch entstehen für Verbraucher unzureichende Markttransparenz und fehlende Nachvollziehbarkeit. Dies gilt auch für die Kennzeichnung regionaler Lebensmittel, wo beispielsweise geschützte Ursprungsbezeichnungen und geschützte geographische Herkunftsangaben nach der Verordnung 92/2081/EWG in Deutschland bisher kaum genutzt werden.

Eine Antwort auf Probleme bei der Kennzeichnung sind Gütezeichen (z.B. Bio-Siegel, QS-Zeichen), die eine Vielzahl von Informationen zur Qualität von Nahrungsmitteln zusammenfassen. Die Möglichkeiten von Gütesiegeln, die bestimmte Qualitäten bzw. regionale Herkünfte von Nahrungsmitteln deutlich machen, sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

## **HEMMNISSE**

Eine Reihe von Hemmnissen steht der Entwicklung von Qualität, Regionalität und Verbraucherinformation entgegen.

Bei der Qualitätsdifferenzierung und -steigerung sind dies zunächst die niedrigen Preise für ›Standard‹-Nahrungsmittel. Unzureichende Qualitätssignale sind teilweise durch die EU-Marktordnungen (wie beispielsweise Handelsklassen-Einstufungen oder das Subventionsgefüge der EU-Tierprämien) bedingt.

Außerdem ist in vielen Fällen Wissen und Beratung von Erzeugern, Verarbeitern, Verkäufern und Verbrauchern unzureichend auf Qualitätsaspekte ausgerichtet.

Unzureichende regionale Aufnahme- und Verarbeitungsstrukturen (wie z.B. bei Schlachthöfen oder Molkereien) können ebenfalls ein Hindernis darstellen. Der Nachfragetrend zu mehr Convenience erfordert einen hohen Verarbeitungsgrad unter Einsatz einer Vielzahl von Rohstoffen und Vorprodukten und stellt besondere Anforderungen an Technologie, Qualitätssicherung und Liefermengen, die vor allem für kleinere Regionalanbieter eine große, oft kaum zu bewältigende Herausforderung bedeutet.

Die (warenbegleitende) Kennzeichnung wird durch eine Vielzahl horizontaler (allgemeiner) und vertikaler (produktspezifischer) Regelungen bestimmt. Dies führt bei den Herstellern bzw. Inverkehrbringern zu Schwierigkeiten bei der ordnungsgemäßen Handhabung der Kennzeichnungsvorschriften.

## QUALITÄTSSICHERUNG

In den letzten Jahren wurden die Bemühungen erheblich verstärkt, die Lebensmittelsicherheit zu erhöhen und in der Ernährungswirtschaft Qualitätssicherungssysteme einzuführen. Ein Entwicklungsweg führt zu integrierten Wertschöpfungsketten, die von einem dominierenden Marketingführer koordiniert und kontrolliert werden, wie beispielsweise in der deutschen Geflügelwirtschaft. Ein anderer Entwicklungsweg zielt auf die Schaffung von übergreifenden Zertifizierungsstandards, die eine neutrale Überprüfung der Produktqualität ermöglichen. Ein typisches Beispiel ist das im Fleischbereich eingeführte QS-System. Mögliche Konfliktpunkte bei Qualitätssicherungssystemen mit betriebsindividueller Zertifizierung sind Schärfe der Kontrollkriterien und Anforderungen über die Lebensmittelsicherheit hinaus, Qualifikation und Unabhängigkeit der Zertifizierer, Häufigkeit und Kontrollumfang der Audits sowie Sanktionsmaßnahmen bei festgestellten Verstößen. Komplexere und segmentiertere Verarbeitungssysteme mit hoher Arbeitsteilung führen dazu, dass insbesondere bei Problemen im Bereich Lebensmittelsicherheit potenziell viele Akteure betroffen sind. Dementsprechend gewinnen Qualitätsmanagementsysteme und die Rückverfolgbarkeit an Bedeutung.

Eine deutliche Erweiterung regionaler Nahrungsmittelversorgung wird nur über den Lebensmittel-

einzelhandel (LEH) möglich sein – Direktvermarktung oder der Absatz über Gastronomie und andere Großverbraucher bleiben (für einzelne Erzeuger und im Rahmen bereichsübergreifender, z.B. touristischer Projekte durchaus bedeutsame) Nischen. Bloße Regionalität stellt dabei keine tragfähige Produkteigenschaft für einen dauerhaften Erfolg dar. Um sich gegen die nationale und internationale Konkurrenz, zunehmend auch im Öko-Bereich, durchzusetzen, müssen regionale Produkte spezifische Qualitäten aufweisen. Dieser Entwicklungsweg erfordert Anstrengungen vor allem hinsichtlich zusätzlicher Qualitätssicherung und -kontrolle bei den Produzenten und Verarbeitern.

## VERTIKALE DIFFERENZIERUNG VON PRODUKTEN UND VERMARKTUNGSWEGEN

Neben dem Trend zu Standardqualitäten mit niedrigen Preisen, bei denen die kostengünstige Erzeugung im Vordergrund steht, findet im mittleren und oberen Preis- und Qualitätssegment eine zunehmende Ausdifferenzierung statt, wie exemplarisch für die Produktbereiche Brot sowie Wein, Sekt und Fruchtsäfte gezeigt wird. Für die letztgenannten drei Branchen beispielsweise haben im oberen Qualitätssegment vor allem regionale Anbieter zunehmend eine Chance, Produkte mit einer höheren Genussqualität erfolgreich zu vermarkten. Die Entwicklung des Öko-Segments stellt eine weitere Facette der qualitativen Ausdifferenzierung dar. Die Möglichkeiten für eine vertikale Produktdifferenzierung sind insbesondere abhängig von der Qualität und Individualität der Rohware sowie der Verfügbarkeit von handwerklichen oder manufakturiellen Verarbeitungsverfahren.

Hohe Ansprüche an die Aspekte Qualitätsstabilität und -sicherheit begünstigen großtechnische Produktionsverfahren. Wenn großtechnologische Prozesse, beispielsweise bei der Haltbarmachung, eindeutige Qualitäts-, Aufwands- und Kostenvorteile haben, werden dadurch die Konzentration der Produktentwicklung und die Herstellung in großen Unternehmen gefördert. Solange es keine konkurrenzfähigen Technologien für kleinere Produzenten gibt, stößt eine vertikale Differenzierung auf Schwierigkeiten. Die verfügbaren Produktionstechnologien prägen die Branchenstruktur und umgekehrt. Bei den Branchenstrukturen begünstigt eine große Differenziertheit bei den Anbietern, Sortimenten und Einkaufsstätten, wie sie beispielsweise in der deutschen Weinwirtschaft besteht, die vertikale Produktdifferenzierung



**TAB. 1 ÜBERBLICK ZU DEN HANDLUNGSOPTIONEN UND IHRER ZUORDNUNG ZU DEN SZENARIEN**

HANDLUNGSFELD	SZENARIEN		
	› POLARISIERUNG ‹	› KONVERGENZ ‹	› DIFFERENZIERUNG ‹
<b>Lebensmittelsicherheit und -kontrolle</b>	<b>Option 1 ›</b> Mischsystem	<b>Option 2 ›</b> staatliche Primärverantwortung	<b>Option 3 ›</b> privatwirtschaftliche Primärverantwortung
<b>Qualitätsdifferenzierung</b>	<b>Option 1 ›</b> ›Zwei Standards‹	<b>Option 2 ›</b> Anhebung des Mindestniveaus	<b>Option 3 ›</b> Förderung der vertikalen Qualitätsdifferenzierung
<b>Rahmenbedingungen für Qualitätsproduktion und Regionalisierung – Ausgestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik</b>	<b>Option 1 ›</b> Förderung besonderer Produktionsverfahren	<b>Option 2 ›</b> Verknüpfung der Förderung mit Qualitätsanforderungen	<b>Option 3 ›</b> verstärkte Förderung der integrierten (ländlichen) Entwicklung
<b>Marken, Zeichen und Programme für regionale Nahrungsmittel</b>	<b>Option 1a ›</b> Herkunft von Öko-Lebensmitteln schützen (neues Zeichen, ›Ökoplus‹) <b>Option 1b ›</b> EU-geschützte Herkunftszeichen nach Verordnung 92/2081/EWG verstärkt nutzen	<b>Option 2 ›</b> Regionalzeichen vereinheitlichen oder zumindest angleichen	<b>Option 3 ›</b> Qualitätszeichen regional bzw. Regionalzeichen qualitativ ausdifferenzieren
<b>Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen</b>	<b>Option 1 ›</b> Erzeugerzusammenschlüsse und Zertifizierung im Sinn der Verordnung 92/2081/EWG unterstützen	<b>Option 2 ›</b> Investitionsbeihilfen für Aufbau von Logistik und Vermarktungswegen von großen Erzeugerzusammenschlüssen	<b>Option 3 ›</b> dezentrale Verarbeitungsstrukturen neu aufbauen bzw. reaktivieren
<b>Kennzeichnung</b>	<b>Option 1 ›</b> vereinfachte Kennzeichnung	<b>Option 2 ›</b> umfassende Kennzeichnung	<b>Option 3 ›</b> abgestufte Kennzeichnung

und eine zunehmende Ausrichtung auf höhere Genussqualität. Beim Vorherrschen von wenigen Großunternehmen oder bei einer starken Stellung von Zulieferunternehmen, wie beispielsweise bei der Sekt- bzw. Fruchtsaftherstellung, stehen dagegen Markenartikelkonzepte und horizontale Produktdifferenzierung im Vordergrund.

### KENNZEICHNUNG UND VERBRAUCHERINFORMATION

Bei der (warenbegleitenden) Kennzeichnung gibt es einerseits zahlreiche Ausnahmen und Lücken, die zu einer unvollständigen Kennzeichnung führen, und andererseits wird eine Vielzahl von Informationen transportiert. Auch existieren zahlreiche Kennzeich-

nungsbestandteile, so dass die Kennzeichnung zumindest teilweise von vielen Verbrauchern nicht verstanden oder falsch interpretiert wird. Außerdem wird die an lebensmitteltechnologisch und juristisch exakten Definitionen ausgerichtete Kennzeichnung der Alltagssprache und dem Allgemeinverständnis der Verbraucher oftmals nicht gerecht.

Kennzeichnung kann nicht alles leisten, da das Spannungsverhältnis von zu viel und gleichzeitig zu wenig Informationen nicht einfach auflösbar ist. Nicht zuletzt deshalb werden nicht warenbegleitende Informationsansätze immer wichtiger. Diese Informationsansätze können sowohl eine Ergänzungsfunktion zur Kennzeichnung als auch eine eigenständige Informationsfunktion erfüllen. Insgesamt werden

nicht warenbegleitende Informationsansätze eine zunehmend wichtigere Rolle bei der Vertrauensbildung (insbesondere durch die Hinterlegung von Informationen) und bei dem Ausbau dialogischer Kommunikationsstrukturen spielen.

## SZENARIEN UND HANDLUNGSOPTIONEN

Die aktuellen Tendenzen im Nahrungsmittelbereich, bei Angebot und Nachfrage, wie sie im Projekt des TAB erfasst und in den Basisanalysen beschrieben worden sind (TAB-Arbeitsbericht Nr. 81), lassen Ansatzpunkte für verschiedene zukünftige Entwicklungsrichtungen erkennen. Diese wurden in drei Szenarien – ›Polarisierung‹ – ›Konvergenz‹ – ›Differenzierung‹ – so gebündelt, dass ihre Aussagen sowohl für Deutschland als auch für die gesamte EU gelten können. Sie skizzieren den Entwicklungsraum, innerhalb dessen Potenziale zur Qualitätssteigerung, zur Regionalisierung der Nahrungsmittelversorgung und zur Verbesserung der Verbraucherinformation in unterschiedlicher Weise zu realisieren sind. Zu einzelnen Handlungsfeldern wurden dann alternative Handlungsoptionen entwickelt worden, die jeweils durch konkrete Handlungsschritte weiter auszufüllen wären.

Leitlinien und Handlungsoptionen (Tab. 1) wurden – ausgehend von den jeweiligen themenspezifischen Ausarbeitungen in den drei Teilberichten (TAB-Arbeitsberichte Nr. 87–89) – in einer Gesamtschau im zusammenfassenden Endbericht (Nr. 90) dargestellt.

## PUBLIKATIONEN

›Basisanalysen‹ zum TA-Projekt ›Entwicklungstendenzen von Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen‹

TAB-Arbeitsbericht Nr. 81

›Potenziale zur Erhöhung der Nahrungsmittelqualität‹ – Endbericht zum TA-Projekt ›Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen‹

TAB-Arbeitsbericht Nr. 87

›Potenziale zum Ausbau der regionalen Nahrungsmittelversorgung‹ – Endbericht zum TA-Projekt ›Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen‹

TAB-Arbeitsbericht Nr. 88

›Potenziale für eine verbesserte Verbraucherinformation‹ – Endbericht zum TA-Projekt ›Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen‹

TAB-Arbeitsbericht Nr. 89

›Qualität, Regionalität und Verbraucherinformation bei Nahrungsmitteln‹ – Zusammenfassender Endbericht zum TA-Projekt ›Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen‹

TAB-Arbeitsbericht Nr. 90

Rolf Meyer, Arnold Sauter  
*Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage. Eine Basisanalyse.*

Berichte des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Deutscher Fachverlag, Edition Agrar, Frankfurt a.M. 2004

Rolf Meyer  
*Nahrungsmittelqualität der Zukunft – Handlungsfelder und Optionen.*

Berichte des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Deutscher Fachverlag, Edition Agrar, Frankfurt a.M. 2004

Arnold Sauter, Rolf Meyer  
*Regionalität von Nahrungsmitteln in Zeiten der Globalisierung.*

Berichte des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Deutscher Fachverlag, Edition Agrar, Frankfurt a.M. 2004

Rolf Meyer  
*Der aufgeklärte Verbraucher – Verbesserungspotenziale der Kommunikation über Nahrungsmittel.*

Berichte des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Deutscher Fachverlag, Edition Agrar, Frankfurt a.M. 2004

PROF. DR. HERBERT PASCHEN

CHRISTOPHER COENEN

TORSTEN FLEISCHER

DR. REINHARD GRÜNWALD

DR. DAGMAR OERTEL

DR. CHRISTOPH REVERMANN

Nanotechnologie ist ein Sammelbegriff für eine weite Palette von Technologien, die sich mit Strukturen und Prozessen auf der Nanometerskala befassen. Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter ( $10^{-9}$  m) und bezeichnet einen Grenzbereich, in dem mehr und mehr quantenphysikalische Effekte eine wichtige Rolle spielen.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Nanotechnologie gilt als Schlüsseltechnologie, von der Anstöße zu innovativen Entwicklungen in den verschiedensten technologischen Bereichen und gesellschaftlichen Anwendungsfeldern erwartet werden. Hiermit verbindet sich die Hoffnung auf bedeutende Umsatzpotenziale in vielen Bereichen der Wirtschaft, aber auch auf Entlastungseffekte für die Umwelt und auf positive Auswirkungen im Bereich der menschlichen Gesundheit. Andererseits mehren sich die kritischen Stimmen, die auf mögliche negative Folgen für Umwelt und Gesundheit und mit dem Einsatz der Nanotechnologie verbundene ethische Probleme aufmerksam machen.

Angesichts der enormen Chancen, die dieser Schlüsseltechnologie für die zukünftige wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung zugeschrieben werden, und der andererseits bestehenden Unsicherheiten über ihre Nutzungsperspektiven und die mit ihrem Einsatz möglicherweise verbundenen Risiken hat der Bundestagsausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung das TAB im Mai 2001 beauftragt, eine umfassende Untersuchung zu ›Stand und Perspektiven der Nanotechnologie‹ durchzuführen.

## ERGEBNISSE

### FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

Der internationale Vergleich der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten anhand von bibliometri-

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	JUNI 2001
PROJEKTABSCHLUSS	JULI 2003: TAB-Arbeitsbericht Nr. 92  NOVEMBER 2003: Präsentation des Abschlussberichtes in einer öffentlichen Veranstaltung im Paul-Löbe-Haus des Deutschen Bundestages  MÄRZ 2004: Veröffentlichung des Berichtes als Bundestags-Drucksache 15/2713

schen Daten und Patentindikatoren zeigt die starke Position Deutschlands im Bereich der Nanotechnologie. Deutschland gehört zu den publikationsstärksten Akteuren in der Nanotechnologie und wird hier nur von den USA und Japan übertroffen. Bei den Patentanmeldungen liegt Deutschland auf Platz 2, hinter den USA, aber vor Japan. Es folgen Frankreich und Großbritannien. Die jährlichen Wachstumsraten der Patentanmeldungen sind allerdings leicht unterdurchschnittlich.

Für die deutsche Forschung gilt es, diese starke Position im Bereich der Nanotechnologie zu behaupten und möglichst weiter auszubauen. Hierzu werden erhebliche Anstrengungen unternommen. Zurzeit entfällt auf Deutschland mehr als die Hälfte der öffentlichen Mittel, die im EU-Raum für die Nanotechnologie bereitgestellt werden.

## ÜBERBLICK ÜBER WICHTIGE ANWENDUNGSFELDER

Durch die Verfahren der Nanotechnologie lassen sich die Eigenschaften von Stoffen und Materialien sehr gezielt einstellen und für neue Anwendungen maßschneidern. Dies eröffnet Perspektiven für die Herstellung neuer ›schaltbarer‹ Werkstoffe, die mit konventionellen Methoden nicht herstellbar sind.

Potenziale für Anwendungen der Nanotechnologie bestehen in praktisch allen Wirtschaftszweigen, auch in solchen, die eher zu den Lowtech-Branchen gerechnet werden. Insgesamt gesehen ist der Entwicklungsstand von Produkten, Produktideen und Konzepten der Nanotechnologie sehr unterschiedlich. Eine Reihe von Anwendungen befindet sich bereits in der Phase der Realisierung, wobei es sich eher um Top-down-Ansätze handelt. Neuere Anwendungen – eher die Bottom-up-Ansätze – sind erst mittel- bis langfristig zu erwarten.

### OBERFLÄCHENFUNKTIONALISIERUNG UND -VEREDELUNG

Die Nanotechnologie befindet sich im Bereich Oberflächenfunktionalisierung und -veredelung bereits in einem relativ fortgeschrittenen Stadium. Teilweise schon in der industriellen Anwendung befinden sich quasi ›selbstreinigende‹ Oberflächen und Nanoschichten, die sich durch verbesserte mechanische und tribologische Eigenschaften auszeichnen. Auch optisch-funktionale Oberflächen für Fassaden, Kraftfahrzeuge, Solarzellen etc. (z.B. Antireflexbeschichtungen) befinden sich im Einsatz. Durch den Zusatz von Nanopartikeln in konventionelle Lacke können neue und verbesserte Farbeffekte erzielt werden. Über schaltbare bzw. in der Farbe veränderbare Lacke und ›selbstaushelnde‹ Lacke wird diskutiert.

### CHEMIE, KATALYSE

In der chemischen Industrie werden katalytische Nanopartikel bereits eingesetzt. Hauptanwendungsgebiete der Nanotechnologie in der chemischen Industrie sind die Katalyse, die Erzeugung von Füllstoffen, Pigmenten, Beschichtungen und Schmierstoffen, die Mikro-/Nanoreaktionstechnik, Membrane und Filter sowie Pharmazie und Kosmetik.

Beispielsweise wird es in Zukunft verstärkt möglich sein, Katalysatoren mit hoher Selektivität für gewünschte Reaktionen maßzuschneidern. Nanoreaktoren (z.B. molekulare Kapseln) ermöglichen eine völlig neue Art der räumlichen Prozesskontrolle

zur Herstellung komplexer Strukturen. Nanoporöse Membranen (Bio)Filter sind vielfältig einsetzbar z.B. zur Abwasseraufbereitung.

### ENERGIEUMWANDLUNG UND -NUTZUNG

Mit dem Einsatz der Nanotechnologie kann die Effizienz der Energieumwandlung erhöht werden. Dabei stehen materialseitige Verbesserungen im Vordergrund (z.B. Photovoltaik, Brennstoffzellen). Ein weiterer Schwerpunkt ist die verlustarme Speicherung von Energie (z.B. Speicherung von Wasserstoff in Nanoröhren aus Kohlenstoff). Nanomaterialien können auch zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit von Batterien, Akkus und Kondensatoren genutzt werden. Darüber hinaus bestehen Hoffnungen auf Supraleitfähigkeit von Nanoröhren bei Raumtemperatur (zum verlustarmen Stromtransport).

### KONSTRUKTION, BAUWESEN

Entscheidende Materialgrößen können durch die Einführung charakteristischer Strukturgrößen im Nanometerbereich gezielt verbessert werden. Beispielsweise verbessert das Einbringen von nanoskalierten Teilchen in Metallen oder Kunststoffen deren mechanische Eigenschaften zu Spezialeinsatzzwecken (z.B. Leichtbau, Hochtemperaturanwendungen) oder in Massenanwendungen (z.B. Kunststoff-Verkleidungen). Wesentliche Eigenschaftsverbesserungen sind auch bei Baustoffen durch Beimischen von Nano-Zusatzstoffen möglich (z.B. Hochleistungsbetone, ›schmiedbare‹ Keramiken).

### NANOSENSOREN UND AKTUATOREN

Eine Vielzahl von Sensoren wird durch die Nanotechnologie erst ermöglicht, z.B. Magnetfeldsensoren in Airbag-Systemen und Leseköpfe von Computer-Festplatten. Den höchsten Entwicklungsstand haben zurzeit Quantentrog-Infrarot-Photodetektoren. Im Arznei- und Lebensmittelbereich werden kommerziell Markierungen (›Thermolabels‹) auf Nanotechnologiebasis angeboten, die durch Verfärbung Temperaturüber- oder -unterschreitung anzeigen. Ein Beispiel für Biosensoren sind sog. Lab-on-a-Chip-Systeme.

### INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK

Der Marktdurchbruch zur Nanotechnologie in der Informations- und Kommunikationstechnik könnte sich in zwei Schritten vollziehen: Zunächst wird im Zuge der ›Top-down-Miniaturisierung‹ die Grenze

zur Nanotechnologie überschritten. Kontinuierlich verschiebt sich gegenwärtig die technisch beherrschte Größenordnung von Chipstrukturen in die Nanometerdimension. Die Nutzung von quantenmechanischen Effekten spielt eine immer größer werdende Rolle für die Realisierung kleinerer, schnellerer oder anderweitig besserer Bauelemente (z.B. magnetische Speicherbausteine, Einzel-Elektronen-Transistoren oder photonische Bauelemente).

Im zweiten Schritt könnten zukünftig ›Bottom-up-Nanoelektronik‹ und ›Nanosystemtechnik‹ hinzutreten, in denen ›echte‹ Nanotechnologien eingesetzt werden, etwa solche, die Selbstorganisationsprozesse für den Aufbau von Schaltkreisen und Systemen nutzen. Neben der molekularen Elektronik – z.B. Bauelemente auf Basis von Kohlenstoff-Nanoröhren oder organischen Makromolekülen – könnten längerfristig auch neuartige Rechner-Architekturen möglich werden (z.B. DNA-Computing und Quanten-Computing).

## LEBENSWISSENSCHAFTEN

Nanotechnologie und Lebenswissenschaften sind zwei Felder, die in einem äußerst interessanten Wechselspiel zueinander stehen. Einerseits wird Nanotechnologie eingesetzt, um Ziele der Biowissenschaften zu erreichen, andererseits profitiert Nanotechnologie von Erkenntnissen und Verfahren aus den Biowissenschaften.

Im Überblick lässt sich konstatieren, dass sich für die nächsten Jahre marktfähige Anwendungen vor allem in der Medizin – bei Implantaten, Transplantaten und Systemen zur Verabreichung von Wirkstoffen – sowie in den Bereichen Ernährung und Kosmetik abzeichnen. Einige nanotechnologische Produkte überzeugen durch ein neuartiges Leistungsspektrum bzw. hohe Wirksamkeit.

Mögliche Anwendungen sind unter anderem in der Analytik und Diagnostik (z.B. Diagnosechips für biomedizinische Analysen), der nanotechnologischen Herstellung von Wirkstoffen, dem ortsgenauen Wirkstofftransport (z.B. Nanopartikel als Transportsysteme für Wirkstoffmoleküle) sowie der Herstellung biokompatibler Materialien und Oberflächen (z.B. für Implantate und Transplantate) zu finden.

## INDUSTRIEBRANCHEN

Zu den Anwendungen in ausgesuchten Industriebranchen gehören die Automobilindustrie, die Luft-

und Raumfahrtindustrie, das Bauwesen, die Textilindustrie, die Energiewirtschaft und die chemische Industrie. Exemplarisch wird hier die Automobilbranche herausgegriffen:

## ANWENDUNGSBEISPIEL AUTOMOBIL

Im Automobilbau der Zukunft wird nanotechnologische Kompetenz zu den Kernfähigkeiten gehören, die erforderlich sind, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit dieser für die deutsche Volkswirtschaft so wichtigen Branche zu erhalten. Das Spektrum nanotechnologischer Innovationsbemühungen im Automobilbau reicht von bereits eingesetzten Komponenten über konkrete Entwicklungsaktivitäten bis hin zu Ideen mit allenfalls langfristiger Realisierbarkeit.

Es gibt praktisch kein Bauteil mehr, bei dem nicht mit Nanotechnologie gearbeitet wird, bzw. nanotechnologische Entwicklungen eine Rolle spielen. Beispiele sind:

- › Nanopartikel als Füllstoff in Autoreifen (realisiert, Weiterentwicklung),
- › Antireflexbeschichtungen (realisiert),
- › nanopartikelverstärkte Kunststoffe und Metalle (Entwicklungsphase, zum Teil realisiert),
- › nanotechnologisch modifizierte Klebetechniken und Haftvermittler (in Entwicklung),
- › katalytische Nanopartikel als Zusatz in Kraftstoffen (Forschungsstadium),
- › nanoporöse Filter zur Minimierung der Emission von Partikeln im Nanometerbereich (Zukunft),
- › hydrophile Oberflächenschichten als Antibeschlagschichten (Zukunft),
- › ›selbstaushelende‹ Lacke, z.B. durch Selbstorganisation (allenfalls langfristig).

## FOLGEN UND HERAUSFORDERUNGEN WIRTSCHAFT

Mit der Nanotechnologie verbindet sich die Hoffnung auf bedeutende Umsatzpotenziale in fast allen Branchen der Wirtschaft. Zwar steckt die Marktdurchdringung von nanotechnologischen Verfahren und Produkten noch in den Anfängen, jedoch hat eine Reihe von Produkten und Verfahren bereits den Weg in den Markt gefunden. Bereits heute sind deutliche Einflüsse nanotechnologischer Erkenntnisse auf Milliardenmärkte z.B. bei der Pharmakaherstellung, medizinischen Diagnostik, Analytik oder bei chemischen und biologischen Katalysatoroberflächen zu erkennen.



Letztlich ist die Hebelwirkung der neuen Technologie als entscheidend für ihre wirtschaftliche Bedeutung anzusehen. Wesentlich sind also nicht der direkte Umsatz und die Gewinne, die mit Nanotechnologieprodukten selbst erzielt werden, sondern die vielfältigen Auswirkungen der Technologie in verschiedensten Anwendungsbereichen.

## GESUNDHEIT UND UMWELT

Für die Bereiche Gesundheit und Umwelt werden durch den Einsatz von Nanotechnologien sowohl positive als auch negative Auswirkungen diskutiert. Zu den positiven Folgen nanotechnologischer Entwicklungen für die Gesundheit zählen u.a. die Entwicklung neuer Diagnose- und Therapieverfahren, erhebliche Erkenntnisfortschritte in den Biowissenschaften und im Verständnis biologischer Prozesse sowie die Entwicklung besserer Medikamente und Agrochemikalien.

Entlastungseffekte für die Umwelt können sich durch die Einsparung von stofflichen Ressourcen, die Verringerung des Anfalls von umweltbelastenden Nebenprodukten, die Verbesserung der Effizienz bei der Energieumwandlung, die Verringerung des Energieverbrauchs und die Entfernung umweltbelastender Stoffe aus der Umwelt ergeben.

Mögliche negative Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt beziehen sich vor allem auf die mögliche unkontrollierte Freisetzung von Nanopartikeln. Ihr Ausbreitungsverhalten und ihre Auswirkungen auf die Umwelt, insbesondere potenzielle Langzeitfolgen, sind bisher kaum bekannt. In diesem Bereich besteht ein erheblicher Forschungsbedarf.

## ETHISCHE UND GESELLSCHAFTLICHE ASPEKTE

Bisher wurden mögliche ethische und gesellschaftliche Folgen des verstärkten Einsatzes der Nanotechnologie nicht sehr intensiv erforscht. Dennoch lassen sich schon jetzt einige grundsätzliche Überlegungen hierzu anstellen.

Dies betrifft z.B. die Veränderung des Menschenbildes und des Verhältnisses Mensch/Maschine, wenn nanotechnologische Artefakte im menschlichen Körper Funktionen übernehmen (z.B. Neuroimplantate) oder diesen mit externen Maschinen oder anderen Körpern vernetzen. Auch Fragen des Schutzes der Privatsphäre und des Datenschutzes werden hier berührt. Ein anderer Aspekt sind Probleme der Verteilung und der gerechten Nutzung

der Früchte technischen Fortschritts zum einen innerhalb technisch weit entwickelter Gesellschaften, zum anderen mit Blick auf weniger entwickelte Gesellschaften (>Nano-divide<). Zu klären bleibt auch, welchen sicherheitspolitischen Handlungsbedarf militärische Anwendungen der Nanotechnologie mit sich bringen.

Insgesamt gesehen sollte die weitere Entwicklung der Nanotechnologie daher flankiert werden von kontinuierlicher Forschung zu ethischen und politischen Fragestellungen.

## HANDLUNGSBEDARF

Die Voraussetzungen für die erfolgreiche Weiterentwicklung der Nanotechnologie und die breite wirtschaftliche und gesellschaftliche Nutzung ihrer Potenziale müssen geschaffen bzw. verbessert werden. Hieraus resultiert vielfältiger Klärungs- und Handlungsbedarf. Da sich die Nanotechnologie – insgesamt gesehen – noch in einem relativ frühen Stadium der Entwicklung befindet, kommt den Anforderungen an staatliches Handeln besondere Bedeutung zu.

Die Nanotechnologie muss in der öffentlichen Forschungsförderung ein prioritärer Bereich bleiben, damit die deutsche Forschung ihre derzeit starke internationale Position im Bereich der Nanotechnologie behaupten kann. Das Anwendungspotenzial und der ökonomische und gesellschaftliche Nutzen sollten als Beurteilungskriterien für öffentliche Förderung stärkeres Gewicht erhalten.

Der Stand der Forschung über die potenziellen Umwelt- und Gesundheitswirkungen der Herstellung und Anwendung nanotechnologischer Verfahren und Produkte ist unbefriedigend. Erhebliche verstärkte Forschungsanstrengungen sind hier dringend erforderlich, da sich aus dem fehlenden Wissen um die Umwelt- und Gesundheitsfolgen Hemmnisse für die Markteinführung von Nanotechnologien ergeben könnten.

Forschung zu gesellschaftlichen und ethischen Aspekten der Entwicklung und verbreiteten Anwendung der Nanotechnologie sollte bereits jetzt initiiert werden. Fragen des Datenschutzes (insbesondere im medizinischen Bereich) und des Schutzes der Privatsphäre sollten regelmäßig hinsichtlich relevanter nanotechnologischer Neuentwicklungen wissenschaftlich untersucht und öffentlich diskutiert werden.

Die umfassende Information der Öffentlichkeit ist Voraussetzung einer rationalen gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit der Nanotechnologie. Anzustreben wäre eine zentrale Informationsstelle für die breite Öffentlichkeit zum Thema Nanotechnologie. Dabei könnte auf die Informationsangebote der einzelnen Kompetenzzentren und auf andere nationale, europäische und außereuropäische Informationsportale zurückgegriffen werden.

Aus den Fortschritten in der Nanotechnologie – und aus der zunehmenden Konvergenz verschiedener Technologie- und Forschungsbereiche – entstehen neue Anforderungen an die Bildungspolitik. Interdisziplinäre und transdisziplinäre Ansätze in Ausbildung und Nachwuchsförderung in der Nanotechnologie und verwandten Technologiebereichen müssen kontinuierlich und verstärkt gefördert werden. Sozial- und geisteswissenschaftliche Technikforschung sollte dabei mehr als bisher einbezogen werden. Der nanotechnologische Qualifizierungsbedarf verschiedener Berufsgruppen ist vertieft zu untersuchen und gegebenenfalls durch geeignete Qualifizierungsangebote abzudecken.

Politische Entscheidungen über die Notwendigkeit nanotechnologiespezifischer Regulierungen werden in absehbarer Zeit getroffen werden müssen. Für solche Entscheidungen sind die sachlichen Grundlagen zu schaffen. Dazu gehört – neben einer wesentlich verbesserten Datenbasis zu den Auswirkungen nanotechnologischer Verfahren und Produkte auf Umwelt und menschliche Gesundheit – eine systematische und umfassende Analyse des derzeitigen für Anwendungen der Nanotechnologie relevanten Rechtsrahmens. Die Einrichtung eines den weiteren Anwendungsprozess der Nanotechnologie begleitenden entscheidungsunterstützenden Monitoring-Programms sollte erwogen werden.

---

## PUBLIKATIONEN

›*Nanotechnologie*‹

TAB-Arbeitsbericht Nr. 92

---

Herbert Paschen, Christopher Coenen, Torsten Fleischer, Reinhard Grünwald, Dagmar Oertel, Christoph Revermann

*Nanotechnologie – Forschung, Entwicklung, Anwendung.*

Springer-Verlag, Berlin 2004

# REDUZIERUNG DER FLÄCHENINANSPRUCHNAHME – ZIELE, MASSNAHMEN, WIRKUNGEN 3.

JULIANE JÖRISSEN  
REINHARD COENEN

Täglich wird in Deutschland Fläche zusätzlich für Siedlungszwecke in Anspruch genommen. Für die Zukunft ist zu erwarten, dass sich dieser Trend fortsetzen wird, sofern nicht effizient gegengesteuert wird.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Auf Anregung des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit des Deutschen Bundestages beschäftigt sich das TAB seit September 2003 mit Umsetzungschancen und Wirkungen von Strategien und Maßnahmen zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme. Ziel des TAB-Projektes ist es, den politischen Handlungsbedarf in einzelnen Bereichen detailliert zu untersuchen.

In den letzten 40 Jahren hat sich die Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland fast verdoppelt. Die höchsten Zuwachsraten sind im Umland der Ballungsräume zu verzeichnen, wobei sich die Nachfrage den abnehmenden Bodenpreisen folgend immer weiter in den Freiraum hinein verlagert. Die Expansion der Siedlungs- und Verkehrsfläche erfolgt in erster Linie auf Kosten der Landwirtschaft und bringt zahlreiche Probleme mit sich:

- › Die Umwandlung naturnaher oder agrarisch genutzter Böden in Siedlungs- und Verkehrsflächen bewirkt tief greifende Störungen der ökologischen Bodenfunktionen, die wiederum Rückwirkungen auf den gesamten Naturhaushalt haben. Beeinträchtigt werden die Filter- und Pufferkapazität des Bodens, der Wasserhaushalt, der Austausch der Erdoberfläche mit der Atmosphäre sowie die Lebensräume für Flora und Fauna. Die mit der Flächeninanspruchnahme einhergehende Versiegelung verringert die natürliche Verdunstung und verhindert die Versickerung des Regenwassers, was zu einem schnellen Abfluss in die Kanalisation führt. Die Folgen sind häufigere Hochwasserereignisse, eine Verringerung der Grundwasserneubildung und eine Verschlechterung des Kleinklimas.

## PROJEKTDATEN

<b>THEMENINITIATIVE</b>	Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
<b>PROJEKTSTART</b>	AUGUST 2003
<b>I. PROJEKTPHASE</b>	Systematische Zusammenstellung von Zielen, Strategien und Instrumenten zur Steuerung der Flächennutzung zur Ermittlung eines umfassenden Überblicks über die Vielfalt der aktuellen Handlungsvorschläge. Durchführung einer schriftlichen Befragung der interessierten und betroffenen Akteure, um die Vor- und Nachteile der verschiedenen Reformvorschläge aus der Sicht unterschiedlicher Interessenstandpunkte zu beleuchten und wichtige Konfliktlinien aufzuzeigen.
<b>II. PROJEKTPHASE</b>	Erarbeitung alternativer Maßnahmenbündel. Um die Effizienz der Maßnahmenbündel bezüglich des angestrebten Flächensparziels (30 ha/Tag bis 2020) sowie ihre potenziellen fiskalischen, ökonomischen und sozialen Folgen abschätzen zu können, sollen Szenarienrechnungen durchgeführt werden.
<b>ABSCHLUSSBERICHT</b>	Vorlage im Januar 2005 geplant

- › Die Verlagerung des Wohnens an periphere Standorte hat einen kontinuierlichen Bevölkerungsschwund in den Kernstädten zur Folge, der zu einer unausgewogenen Sozialstruktur und zu einer Unterauslastung der dort vorhandenen Infrastruktur führt.



- › Mit dem Flächenwachstum der Städte nehmen die Wegelängen im Berufs- und Versorgungsverkehr zu, wodurch das Verkehrsaufkommen steigt. Durch den erforderlichen Ausbau der Verkehrsinfrastruktur kommt es zu Zerschneidungseffekten, die zu einer Fragmentierung von Lebensräumen, zu einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes sowie zu einer Minderung des Freizeit- und Erholungswerts der Landschaft führen.

Der politische Handlungsbedarf zur Eindämmung des Flächenverbrauchs ist allgemein anerkannt. Weitgehender Konsens herrscht auch in den prinzipiellen Vorstellungen, wie dieses Ziel zu erreichen

wäre: Dazu gehören z.B. die Erhöhung der Effizienz der Flächennutzung, die Verbesserung des regionalen Flächenmanagements, die Mobilisierung vorhandener Flächenreserven, die Sanierung und Wiedernutzung von Brachflächen, die Inwertsetzung der vorhandenen Bausubstanz, die Umlenkung der Investitionen vom Neubau in den Bestand sowie die Verbesserung der städtischen Lebensbedingungen. Der Konsens endet aber bei der höchst umstrittenen Frage, mithilfe welcher Instrumente die allgemein geforderte Trendumkehr im Landverbrauch durchgesetzt werden kann und wie die bei der Konkurrenz um die knappe Ressource Fläche auftretenden Nutzungskonflikte gemeistert werden können.

# ANALYSE NETZBASIERTER KOMMUNIKATION UNTER KULTURELLEN ASPEKTEN 4.

PROF. DR. ARMIN GRUNWALD

PROF. DR. GERHARD BANSE

CHRISTOPHER COENEN

DR. LEONHARD HENNEN

Die Forschung zur netzbasierten Kommunikation hat sich in den letzten Jahren ähnlich rasant entwickelt wie das Internet selbst. Die Relevanz dieses relativ neuen Forschungsfeldes ergibt sich u.a. aus der großen Bedeutung, die dem Internet für wichtige gesellschaftliche Trends (wie z.B. die Globalisierung) beigemessen wird. Der Wandel, der aus diesen Trends folgt, wird oft als ein umfassender Kulturwandel eingeschätzt – mit Auswirkungen auf alle Lebensbereiche moderner Gesellschaften.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Auch die Politik wird durch netzbasierte Kommunikation mittelbar und unmittelbar beeinflusst. Der unmittelbare Einfluss zeigt sich nicht nur in E-Government-Aktivitäten, sondern auch in den vielfältigen neuen Möglichkeiten und Anforderungen, die sich für das politische Handeln unterschiedlicher Akteure ergeben. Mittelbar wird die Politik durch netzbasierte Veränderungen der kulturellen Grundlagen und Praxis demokratischer Gesellschaften geprägt.

Auf Vorschlag des Ausschusses für Kultur und Medien und gemäß Beschluss des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung vom Juni 2003 soll das TAB kulturelle und politische Auswirkungen der Internetnutzung untersuchen. Die leitende Fragestellung ist dabei, wie die Möglichkeiten und Auswirkungen des Internet hinsichtlich neuer Formen der Information, Kommunikation und Kooperation in Kultur und Politik einzuschätzen sind.

Für die Umsetzung im Rahmen des TAB-Projektes wurden eine spezielle Perspektive der Untersuchung sowie eine thematische Fokussierung gewählt. Die Perspektive ergibt sich aus der Frage nach den Auswirkungen netzbasierter Kommunikation auf die kulturellen Grundlagen und die kulturelle Praxis demokratischer Gesellschaften. Zur Fokussierung der Untersuchung im Rahmen der gewählten Pers-

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Kultur und Medien
PROJEKTSTART	AUGUST 2003
I. PROJEKTPHASE	Die zur Vergabe geplanten Gutachten dienen vorrangig dazu, den Stand der Forschung darzustellen. Es werden aber auch empirische Befunde zur Thematik erarbeitet oder aufgearbeitet.
II. PROJEKTPHASE	Auf der Basis dieser Untersuchungen sollen ausgewählte Themen ausführlicher untersucht und – zur weiteren Reflexion und Konkretisierung – durch empirische Untersuchungen netzbasierter Kommunikation ergänzt werden.
ABSCHLUSSBERICHT	Vorlage geplant im April 2005

pektive wird folgende zentrale Untersuchungsfrage definiert: Wie sind die Möglichkeiten und Auswirkungen des Internet hinsichtlich neuer Formen der Information, Kommunikation und Kooperation in Kultur und Politik einzuschätzen? Damit rücken folgende Teilfragen in den Mittelpunkt:

- › Wie verändern sich durch das Internet die technischen und ökonomischen Grundlagen medialer Öffentlichkeit und der Medienkultur, und was bedeutet das für die Gestaltungs- und Interaktionsmöglichkeiten des Individuums?
- › Wie verändern sich durch netzbasierte Kommunikation die Handlungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten von politischen Organisationen und soziokulturellen Gruppen?

- › Welche Bedeutung haben neue Möglichkeiten kultureller Selbstentfaltung und Teilhabe, des Wissenserwerbs sowie netzbasierter Interaktion für die Qualität politischer Diskurse, Partizipationsansprüche und das Ziel der Chancengleichheit bei Information und Bildung?
- › Inwieweit lässt sich die These vom Internet als neuer Form politischer Öffentlichkeit stützen?
- › Übergreifend stellt sich die Querschnittsfrage nach politischem Gestaltungsbedarf und Gestaltungsoptionen.

# GRÜNE GENTECHNIK – TRANSGENE PFLANZEN DER 2. UND 3. GENERATION 5.

DR. ARNOLD SAUTER

DR. BÄRBEL HÜSING

Der Begriff ›transgene Pflanzen der 2. und 3. Generation‹ ist nicht eindeutig definiert. Häufig werden mit ›2. Generation‹ diejenigen gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) bezeichnet, die sich in der ›Pipeline‹, also konkret in der industriellen Entwicklung bis kurz vor der Zulassung, befinden und mit ›3. Generation‹ diejenigen im Forschungs- bzw. ganz frühen Entwicklungsstadium.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Das vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung im Juni 2003 in Auftrag gegebene Projekt wird sich auf die Teilmenge der GVP mit geänderten Nutzungseigenschaften (bzw. mit neuen ›Output-Traits‹) konzentrieren. Nicht erfasst werden also GVP mit höheren Erträgen oder solche mit bislang nicht realisierten verbesserten Resistenzen bzw. Toleranzen gegenüber weiteren Krankheiten und Schädlingen, vor allem aber gegen Trockenheit, Salz- und Schwermetallbelastungen.

Die zu untersuchenden neuartigen GVP lassen sich vor allem drei Kategorien zuordnen: ›Bioreaktoren‹ (›gene farming‹ zur Produktion und Ernte industriell, insbesondere pharmazeutisch nutzbarer Stoffe), in Richtung ›Functional Food‹ veränderte Nahrungspflanzen sowie für sonstige industrielle Anwendungen veränderte Pflanzen (z.B. Bäume mit veränderter Holzstruktur). Unter Konzentration auf die nutzungsveränderten GVP zielt das Projekt auf die Beantwortung der Fragen,

- › wie die angestrebten Zusatznutzen dieser GVP definiert werden,
- › wie sie realisiert werden sollen,
- › welche ökonomischen Potenziale dahinter vermutet werden können,
- › welche neu(artig)en Risiken angenommen werden müssen,
- › welche neuen Fragen der Sicherheitsbewertung daraus resultieren,
- › ob die bisherigen Sicherheitsmaßnahmen geeignet erscheinen oder ob sie abgewandelt, erweitert oder ergänzt werden müssten,

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	NOVEMBER 2003
I. PROJEKTPHASE	In enger Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI) erfolgt eine detaillierte Erhebung des Forschungs- und Entwicklungsstandes einschließlich einer Abschätzung der ökonomischen Potenziale, daneben wird ein erster Überblick über Stand der internationalen Diskussion zu Konzepten der Sicherheitsprüfung und -bewertung erarbeitet.
II. PROJEKTPHASE	Auf der Basis einer Auswertung der Ergebnisse der vergebenen Gutachten werden dann die weiteren Fragen untersucht.
ABSCHLUSSBERICHT	Vorlage im April 2005 geplant

- › welche regulatorischen Herausforderungen daraus entstehen und auch
- › welche Einflüsse auf die Verbraucherakzeptanz zu erwarten sind.

Fragen der Potenziale der Grünen Gentechnik für die sog. Dritte Welt werden in diesem Projekt nicht untersucht. Vielmehr wird klar getrennt zwischen Fragen des (Zusatz-)Nutzens von GVP für die deutschen bzw. europäischen Verbraucher und Fragen eines möglichen Beitrags zur Verbesserung der Nahrungsmittel- und Nährstoffversorgung in Hunger- bzw. Mangelgebieten. Übergreifend wird sich das

Projekt also an den für den Deutschen Bundestag und insbesondere dem Forschungsausschuss u.E. besonders relevanten Kriterien ›Neuartigkeit‹ und ›gesellschaftlicher Nutzen‹ orientieren. Unter dem Blickwinkel der Neuartigkeit soll eine gezielte Konzentration auf neue Bewertungsfragen erfolgen (und z.B. eine ausführliche Rekapitulation bereits detail-

liert aufbereiteter Ergebnisse, Argumente und Einstellungen zu Chancen und Risiken vermieden werden), mit der Orientierung ›gesellschaftlicher Nutzen‹ soll der Fokus weder einseitig auf die Risikodimension noch auf partikuläre ökonomische Interessen ausgerichtet, sondern der gesellschaftliche Gesamtzusammenhang betont werden.

DR. THOMAS PETERMANN  
 DR. CHRISTOPH REVERMANN  
 CONSTANZE SCHERZ

Der Tourismus ist ein florierender Wirtschaftszweig, der ganze Sektoren unserer Wirtschaft dominiert. In Europa – und manchen anderen Teilen der Welt – ist der Reisesektor für ein Sechstel bis ein Fünftel des gesamten Bruttosozialproduktes verantwortlich. Dennoch wird der Tourismus von den Effekten des Terrorismus und der Wirtschaftskrise hart getroffen.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Die Folgen sind umso markanter, als sich der Tourismus in einer Phase des Umbruchs und der Reorganisation befindet. Diese ist geprägt von Veränderungen in der Sozial- und Altersstruktur der Reisenden, durch ein sich wandelndes Freizeitverhalten, wirtschaftlichen Strukturwandel, technologische Innovationen und nicht zuletzt durch eine veränderte Sicherheitswahrnehmung. Solche Entwicklungen stellen die Tourismusbranche vor erhebliche Herausforderungen. Sie muss die vielfältigen Determinanten des zukünftigen Kundenverhaltens und der strukturellen gesellschaftlichen Wandlungen antizipieren und ihr Angebot langfristig planen.

Die Problemlösungsfähigkeit und Wachstumsperspektiven der Tourismuswirtschaft hängen entscheidend davon ab, ob rechtzeitig relevante Entwicklungen erkannt und berücksichtigt werden. Auch Politik sowie Wissenschaft und Forschung sind aufgefordert, soziodemografische Entwicklungen und Zukunftstrends frühzeitig zu analysieren, um ihren Teil zur Gestaltung förderlicher Rahmenbedingungen leisten zu können.

Das TAB-Projekt soll einen Beitrag zur Klärung der Frage leisten, wie sich die Rahmenbedingungen des Tourismus sowie die Nachfrage- und Angebotsstrukturen im Tourismus in und aus Deutschland im nächsten Jahrzehnt entwickeln könnten.

- › Zum einen sollen übergreifende Rahmenbedingungen identifiziert sowie Entwicklungen festgehalten werden, die die Nachfrage nach touristischen Angeboten beeinflussen. Dazu zählen soziodemografische Trends: Beispielsweise nimmt der Anteil

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Tourismus
PROJEKTSTART	JANUAR 2004
VORPHASE	Im zweiten Halbjahr 2003 wurde zunächst eine Weiterentwicklung und Konkretisierung der bislang nur grob skizzierten Projektkonzeption angestrebt. Mithilfe von Gutachten sollen die wichtigsten Zukunftstrends näher charakterisiert sowie die relevanten Forschungsfragen formuliert werden. Darüber hinaus wird auch der Stand der Tourismusforschung in einem ersten Anlauf analysiert.
HAUPTPHASE	Entwicklung eines Konzeptes und Bearbeitung des Themas unter Einbezug der Tourismuswirtschaft, der Tourismusforschung und tourismuspolitische Entscheidungsträgern bearbeitbar sein könnte.
ABSCHLUSSBERICHT	Vorlage geplant im Januar 2005

älterer Menschen unter den Reisenden zu. Gleichzeitig ist ein Wandel im Reiseverhalten von Senioren zu beobachten: Diese unternehmen immer häufiger Reisen ins Ausland und geben durchschnittlich mehr Geld für Reisen aus als frühere Generationen. Ferner sind zu nennen: Flexibilisierung der Arbeits- und Freizeit und eine ggf. sich daraus ergebende veränderte Lebensarbeitszeit, Einkommensentwicklung, Genderaspekte, Wertewandel und neue Bedürfnisse.

- › Zum Zweiten werden die möglichen bzw. notwendigen Konsequenzen dieser Entwicklungen für die Tourismusbranche thematisiert: d.h. vor allem die Frage, zu welchen Veränderungen in der touristischen Angebotspalette die neuen Konstellationen und Kontexte führen? Wird beispielsweise

- die Nachfrage nach besonderen Urlaubsformen (Aktivurlaub, Bildungsangebote, Kulturreisen, naturnahes Reisen, virtuelles Reisen) weiter steigen, und wie kann darauf reagiert werden?
- › Drittens soll reflektiert werden, welchen Beitrag die Tourismus- und Marktforschung zur langfristigen Orientierung von Politik und Wirt-

schaft leistet und zukünftig leisten könnte. Eine besser strukturierte Forschungslandschaft sowie ein effektiver Transfer von der Wissenschaft in die Unternehmenspolitiken, aber auch die Förderpolitik von Bund und Ländern könnten helfen, die Frage zu beantworten, wohin die Reise geht.

# MODERNE AGRARTECHNIKEN UND PRODUKTIONSMETHODEN – ÖKONOMISCHE UND ÖKOLOGISCHE POTENZIALE

7.

DR. CHRISTINE RÖSCH

DR. ARNOLD SAUTER

Landwirtschaftliche Produktionssysteme spielen in der Diskussion um Nachhaltigkeit eine wichtige Rolle. Strittig wird diskutiert, wie konventioneller und ökologischer Landbau im Hinblick auf Nachhaltigkeit zu bewerten sind und welche Nachhaltigkeitspotenziale mit der Weiterentwicklung des konventionellen Landbaus erschlossen werden können.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Eine wichtige technische Entwicklung der konventionellen Landwirtschaft ist die Präzisionsbestellung im Ackerbau (Precision Agriculture). Precision Agriculture basiert auf der Kombination von satellitengestützten Navigationssystemen (z.B. GPS – Global Positioning System), geographischen Informationssystemen (GIS), der computergestützten Steuerung landwirtschaftlicher Maschinen sowie entsprechender Computerprogramme zur Betriebsführung. Es handelt sich hier also um moderne Anwendungen von Informations- und Steuerungstechniken in Kombination mit Optimierungen der pflanzenbaulichen Betriebsführung.

Erwartet wird u.a., dass der Präzisionspflanzenbau insbesondere zu Einsparungen bei Produktionsfaktoren (Dünger, Pflanzenschutzmittel) führen wird. Die Erzielung positiver ökologischer Effekte ist von zahlreichen Faktoren abhängig, wie z.B. vom Niveau des Produktionsmitteleinsatzes, den standortspezifischen Gefährdungspotenzialen sowie der allgemeinen Entwicklung der Produktionsintensität. Im Zuge der Diffusion von Precision Agriculture ist zu erwarten, dass hiervon Wirkungen auf den agrarstrukturellen Wandel ausgehen, und zwar indem vor allem große Betriebe profitieren.

Aufbauend auf einem Vorschlag des Ausschusses für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft sowie Anregungen aus dem Berichterstatterkreis, soll in diesem im Juni 2003 beschlossene TA-Projekt

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
PROJEKTSTART	JANUAR 2004
VORPHASE	Es wurden Gutachten zu Technologiebedarf und Technikentwicklung im Ökologischen Landbau unter besonderer Berücksichtigung von Precision Agriculture vergeben.
HAUPTPHASE	Der Untersuchungsbereich Precision Agriculture wurde in vier Themenbereiche strukturiert, die vor allem über Gutachten erschlossen werden sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Stand und Entwicklung von Precision-Agriculture-Techniken</li> <li>&gt; Ökonomische Aspekte von Precision Agriculture</li> <li>&gt; Auswirkungen von Precision Agriculture auf Natur und Umwelt</li> <li>&gt; Bewertung von Precision Agriculture anhand von Nachhaltigkeitsleitbildern und -kriterien</li> </ul> <p>Auch der Untersuchungsbereich Anbaumethoden und Anbaufrüchte (zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie zur energetischen und stofflichen Nutzung) soll über Gutachten zu Entwicklungsstand und Potenzialen erschlossen werden.</p>
ABSCHLUSSBERICHT	Vorlage geplant im Mai 2005



untersucht werden, welche Effizienzgewinne moderne Produktionsmethoden für eine nachhaltigere Landbewirtschaftung bereitstellen könnten. Dies soll erfolgen zum einen anhand agrartechnischer Entwicklungen im Bereich Precision Agriculture (PA), zum anderen mit Blick auf neue Entwicklungen bei Anbaumethoden und -früchten (wie z.B. dem Mischfruchtanbau). Für PA sollen ausgehend von einer Erhebung des Entwicklungsstandes ihre ökonomischen und ökologischen Auswirkungen abgeschätzt werden. Die Ergebnisse werden dann in einer zusammenfassenden Betrachtung unter dem Blickwinkel von Nachhaltigkeitsleitbildern und -kriterien analysiert. Ein wichtiges Ziel des TAB-Projektes ist, die fördernden und hemmenden Elemente von PA hinsichtlich der Erreichung der wichtigsten Nach-

haltigkeitsziele in der Landwirtschaft zu identifizieren. Darauf aufbauend sollen agrar- und forschungspolitische Rahmenbedingungen diskutiert werden, die erforderlich sind, um die möglichen Nachhaltigkeitspotenziale von PA auszuschöpfen.

Zum Thema neue Anbaumethoden und Anbaufrüchte im Pflanzenbau – sowohl zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion als auch insbesondere zur energetischen und stofflichen Nutzung – soll ein Überblick erarbeitet und untersucht werden, welche davon geeignet sind, im Rahmen einer nachhaltigen Landwirtschaft in Deutschland unter den Bedingungen der Neuausrichtung der europäischen Agrarpolitik neue ökonomische und ökologische Potenziale zu erschließen.



# MONITORING-VORHABEN KAP IV



# GENDIAGNOSTIK/GENTHERAPIE: ›PRÄIMPLANTATIONS-DIAGNOSTIK – PRAXIS UND RECHTLICHE REGULIERUNG‹

1.

DR. LEONHARD HENNEN

DR. ARNOLD SAUTER

Unter Präimplantationsdiagnostik (PID) wird die genetische Untersuchung von Embryonen vor Übertragung in den Uterus der Frau verstanden. Die Durchführung einer PID setzt eine künstliche Befruchtung (In-vitro-Fertilisation, IVF) voraus. Das Ziel besteht meistens darin, solche Embryonen zu identifizieren und auszuwählen, bei denen bestimmte Chromosomen-Anomalien oder Genmutationen mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Die Diskussionen um die Präimplantationsdiagnostik im Rahmen der parlamentarischen Debatte um die Stammzellforschung in der vergangenen Legislaturperiode haben gezeigt, dass – neben der grundsätzlichen ethischen Bewertung des Verfahrens – für eine mögliche Entscheidung über die Zulassung bzw. Nichtzulassung in Deutschland die Frage entscheidend ist, ob und wie sich die Anwendung der PID auf einen eng definierten Nutzerkreis eingrenzen lässt (z.B. auf Paare mit einem nachgewiesenen hohen Risiko, ein Kind mit einer schweren genetisch bedingten Erkrankung oder Behinderung zur Welt zu bringen) oder ob eine Indikationsausweitung realistischerweise auf Dauer nicht verhindert werden kann.

Zielsetzung des TAB-Projektes war es, auf der Basis von Länderfallstudien einen Vergleich der rechtlichen Regulierung und praktischen Anwendung der Präimplantationsdiagnostik zu erarbeiten, um ein besseres Verständnis des Zusammenhanges zwischen verschiedenen Regulierungsmodellen und der Entwicklung von Angebot und Nachfrage bei der Anwendung der PID zu schaffen. In die Untersuchung wurden sowohl Länder mit vergleichsweise restriktiver Regelung einbezogen als auch solche, in denen die PID rechtlich nicht geregelt ist bzw. der beste-hende rechtliche Rahmen die Durchführung von PID

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	JULI 2002
PROJEKTABSCHUSS	DEZEMBER 2003
	FEBRUAR 2004: TAB- Arbeitsbericht Nr. 94

zulässt, ohne dabei im Einzelnen Indikationen oder Voraussetzungen für die Untersuchung an Embryonen festzuschreiben.

## ERGEBNISSE

Die Auswertung der im Rahmen des TAB-Projektes durchgeführten Länderstudien zur Situation in Belgien, Dänemark, Frankreich, Großbritannien, Italien, Norwegen und den USA zeigt nicht nur – wie zu erwarten – einen uneinheitlichen Stand der Nutzung der Präimplantationsdiagnostik sowie Unterschiede im Grad der staatlichen Kontrolle, sondern auch sehr unterschiedliche Formen oder Konzepte der rechtlichen Regulierung der Biomedizin im Allgemeinen und der Reproduktionsmedizin und der PID im Besonderen.

## ENTWICKLUNG DER ANWENDUNG

Die Länderstudien machen deutlich, dass die praktische Anwendung der PID international weiter fortgeschritten ist, als in der Diskussion oft angenommen wird. Auch aus den im Rahmen der TAB-Studie erhobenen Daten ergibt sich aber bei weitem kein vollständiger Überblick über die Zahl der tätigen Zentren und die Geburtenzahlen in den jeweiligen

Ländern. Fasst man diese unvollständigen Daten zusammen, so ergibt sich die Zahl von mindestens 1.600 Kindern, die bis Anfang 2003 in den sechs erfassten Ländern, in denen die PID zulässig ist, nach Durchführung einer PID zur Welt gekommen sind. Die tatsächliche Zahl der Kinder dürfte weit aus höher liegen, da zumindest in den USA und Italien eine erhebliche Zahl von Zentren, die PID durchführen, nicht erfasst ist.

Es zeigt sich, dass bei Einführung der PID ohne starke rechtliche oder sonstige regulatorische Barrieren nach einer kurzen Etablierungsphase mit einer recht schnellen Ausweitung der Praxis zu rechnen ist. Für die Ausweitung der Nutzung der PID in Belgien, aber auch in den USA und Italien, ist vor allem der Einsatz des Verfahrens für das so genannte Aneuploidie-Screening verantwortlich, d.h. die PID wird vorwiegend zur Verbesserung der Erfolgsaussichten der IVF durch Selektion von Embryonen mit chromosomalen Anomalien eingesetzt. Die PID zur Diagnose monogener Erkrankungen und von Chromosomen-Defekten bei Paaren mit einem bekannten genetischen Risiko macht hier mittlerweile den geringeren Teil der Fälle aus.

## RECHTLICHE REGULIERUNG UND BEGRENZUNG DES INDIKATIONSSPEKTRUMS

Im Zuge der Etablierung der PID ist es in allen untersuchten Ländern, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß und mit unterschiedlichen Konsequenzen, zu Diskussionen um die Frage der legitimen Zwecke bzw. der Erweiterung des Einsatzes der PID gekommen. Dies betrifft das Aneuploidie-Screening, das so genannte HLA-Matching (die Selektion eines als Gewebespender geeigneten Embryos zur Therapie eines erkrankten Geschwisters), die Diagnose von genetischen Merkmalen, die Hinweise auf eine überdurchschnittliche Krankheitsanfälligkeit geben (z.B. Brustkrebs), sowie die Anwendung der PID zur Geschlechtswahl auch in nicht medizinisch indizierten Fällen (»social sexing«). Allgemein kann festgehalten werden, dass, wenn die PID einmal zugelassen ist, unabhängig von der bestehenden rechtlichen Regulierung mit jeder neuen (medizinischen) Option zum Einsatz der PID die Frage der Sinnhaftigkeit und Legitimität einer (rechtlich vorgeschriebenen oder nur de facto bestehenden) Einschränkung der Nutzung der PID erneut gestellt werden kann und möglicherweise auch erneut entschieden werden muss.

Bei einem völligen Verzicht auf regulierende Eingriffe und einer weitgehend freien Entwicklung von

Angebot und Nachfrage kann davon ausgegangen werden, dass die Nutzung der PID nicht auf Einzelfälle mit besonderen Risiken oder gar auf medizinische Indikationen begrenzt bleiben wird. Ähnlich wie dies für die Entwicklung der Pränataldiagnostik von einem in Ausnahmefällen indizierten Angebot zur Routineuntersuchung bei der Schwangerschaftsvorsorge bekannt ist, ist hier damit zu rechnen, dass sich die PID sukzessive als »Routinecheck« im Rahmen der IVF-Behandlung etabliert.

Vor allem durch das Aneuploidie-Screening zum Zweck der Verbesserung der Erfolgsraten der IVF, das (neben Norwegen) nur in einem der untersuchten Länder, nämlich in Frankreich, verboten ist, wird die Anwendung der PID über den Kreis von Paaren mit bekanntem genetischem Risiko erweitert und zumindest potenziell als IVF-Routineangebot attraktiv. In dieser Hinsicht ist auch eine sukzessive Ausweitung (»Rutschbahneffekt«) nicht auszuschließen: von der Analyse chromosomaler Abweichungen im Falle eines bekannten Risikos (z.B. mehrere vorhergegangene Fehlgeburten), d.h. also in Fällen, die in der Regel noch als zur Indikation »bekanntes Risiko für schwere Erbkrankheit« gehörig betrachtet werden, über Aneuploidie-Tests für Frauen mit einem (altersbedingt) statistisch erhöhten Risiko bis hin zu einem Routineangebot bei jeder IVF.

Großbritannien und Frankreich sind die Länder, in denen eine vergleichsweise umfangreiche Regulierung der PID besteht. Der Vergleich beider macht deutlich, dass eine so weit eben möglich effektive Eingrenzung der Nutzung der PID am ehesten von einer Kombination von umfangreichen Kontrollen der Praxis auf der Grundlage möglichst genauer gesetzlicher Bestimmungen zu erwarten ist. Eine eher unscharfe oder offene gesetzliche Definition des zulässigen Einsatzspektrums der PID wie in Großbritannien (auch wenn diese vom Gesetzgeber hier so gewollt war) führt in der Tendenz zu Fall-zu-Fall-Entscheidungen durch die zuständige Behörde, die jeweils dann, wenn sich neue Nutzungsoptionen für die PID eröffnen, unter Entscheidungsdruck steht.

Die für das französische Regulierungsmodell kennzeichnende Zulassung und Kontrolle durch eine Kommission oder Behörde im Rahmen eines gesetzlich sehr eng definierten Spektrums zulässiger Indikationen, scheint am ehesten geeignet, die vom Gesetzgeber beabsichtigte Begrenzung der PID auf – wie im französischen Gesetz formuliert – Fälle »besonders schwerer, nicht heilbarer erblicher Erkrankungen« zu gewährleisten. Die vom Gesetz

geforderte Identifizierung des fraglichen genetischen Merkmals bei einem der Elternteile schränkt den Entscheidungsspielraum der zulassenden Stelle von vornherein auf Fälle ein, in denen das Risiko einer erblichen Erkrankung besteht. Auch hier bleibt dann noch über die ›Schwere‹ des Falles zu entscheiden. Ausgeschlossen ist aber die sukzessive Ausweitung des Einsatzes der PID auf die Diagnose von spontan auftretenden Chromosomen-Anomalien und damit auch auf das Screening zum Zweck der Erhöhung der Schwangerschafts- und Geburtenrate bei der künstlichen Befruchtung.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Es ist zu erwarten, dass drei Anwendungsmöglichkeiten in Zukunft auch in den Ländern, in denen die PID bisher vergleichsweise restriktiv gehandhabt wird, zu weiteren Diskussionen über die Erweiterung des Indikationsspektrums führen werden.

- › Dies ist zum einen das Aneuploidie-Screening. Hier wird es entscheidend sein, ob in naher Zukunft Evidenz dafür erbracht werden kann, dass sich hierdurch die Geburtenraten bei der IVF signifikant erhöhen lassen und damit auch eine geringere Zahl von Embryonen künstlich erzeugt und transferiert werden können. Sollte dieser Nachweis gelingen, werden sicherlich Forderungen nach Zulassung eines entsprechenden Screenings erhoben werden.
- › Die Nutzung der PID zur Selektion eines als Gewebespender geeigneten Embryos für ein erkranktes Geschwister wird – obwohl hier der Zweck der PID in manchen Fällen gar nicht mehr in der Diagnose einer Anlage für eine schwere Erkrankung bei einem für die Implantation vorgesehenen Embryo liegt – wegen der Aussichten auf eine Therapie für ein schwer erkranktes Kind wahrscheinlich immer wieder zu Anträgen auf Zulassung führen.
- › Ein weiteres Einfallstor für eine Erweiterung der Indikationen stellen schließlich auch Tests auf eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Auftreten

einer multifaktoriell bedingten schweren Erkrankung dar. Hier wird (wie die Erfahrungen aus dem Bereich der Pränataldiagnostik zeigen) im Einzelnen jeweils diskutiert werden, ab wann von einem ›erheblichen Risiko‹ gesprochen werden kann (bei einer um 20% gegenüber dem Durchschnitt erhöhten Wahrscheinlichkeit, ab 50%, ab 70%?), und ob – jedenfalls, wenn es sich um eine Disposition für eine schwere Erkrankung wie Krebs handelt –, nicht schon bei eher gering erhöhter Wahrscheinlichkeit die Nutzung der PID legitim sein könnte.

Wie man in diesen Fällen die Legitimität von Ansprüchen auf die Durchführung einer PID bewertet, ist hier nicht zu erörtern, mit entsprechenden Forderungen wird aber zu rechnen sein. Ein generelles Verbot der PID bietet die klarste Gewähr gegen ein Wirksamwerden solcher Ansprüche. Im Fall einer begrenzten Zulassung der PID bietet eine soweit möglich genaue gesetzliche Festlegung des zulässigen Indikationsspektrums gestützt durch ein System der Lizenzierung – nicht nur von PID-Zentren, sondern auch der spezifischen genetischen Tests – durch eine Zulassungsstelle mit transparenten Entscheidungsstrukturen und Beteiligung gesellschaftlicher Gruppen eine gewisse Gewähr dafür, dass Ansprüche auf eine Erweiterung des Indikationsspektrums sich nicht stillschweigend durchsetzen, sondern gesellschaftlich diskutiert werden müssen.

---

## PUBLIKATIONEN

›Präimplantationsdiagnostik – Praxis und rechtliche Regulierung‹

TAB-Arbeitsbericht Nr. 94

---

Leonhard Hennen, Arnold Sauter  
*Begrenzte Auswahl? Praxis und Regulierung der Präimplantationsdiagnostik im Ländervergleich.*  
 Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Band 17, edition sigma, Berlin 2004

# NEUE TECHNOLOGIEN UND RÜSTUNGS- KONTROLLE: ›MILITÄRISCHE NUTZUNG DES WELTRAUMS UND MÖGLICHKEITEN DER RÜSTUNGSKONTROLLE IM WELTRAUM‹ 2.

DR. THOMAS PETERMANN

CHRISTOPHER COENEN

DR. REINHARD GRÜNWALD

Die hohe Relevanz der Technik für die Sicherheitspolitik und die Rolle moderner Streitkräfte ist unbestritten. Neue Technologien ermöglichen die Qualitätssteigerung und Kampfkraftverstärkung von Waffensystemen und eröffnen für Politik und Streitkräfte neuartige Handlungsoptionen.

Es ist zu erwarten, dass die Nutzung verbesserter und erweiterter technologischer Optionen auch in den nächsten Jahren entscheidende Auswirkungen auf die Rolle und Handlungsmöglichkeiten der Streitkräfte, die Stabilität des Staatensystems sowie letztlich auf die Kriegsführung haben werden. Dies gilt auch und besonders für die wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen im Bereich der militärischen Weltraumnutzung.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Auf Initiative des Unterausschusses für Abrüstung, Rüstungskontrolle und Nichtverbreitung hat der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung das TAB mit der Erarbeitung eines Sachstandsberichtes zum Thema ›Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum‹ beauftragt. Der Bericht des TAB behandelt am Beispiel der Weltraumrüstung das Wechselspiel zwischen technologischer Dynamik und politischen sowie militärischen Zielen und Leitbildern. Er analysiert aus Sicht der Rüstungskontrollpolitik die Möglichkeiten, solche Entwicklungen zu stoppen oder einzugrenzen, die sich zu einer Gefahr für die Sicherheit und Stabilität des internationalen Staatensystems auswachsen könnten.

## ERGEBNISSE

Schon lange ist der Weltraum Einsatzort für militärische Systeme. Etwa 170 rein militärische Satelliten kreisen um die Erde und erfüllen für die Streitkräfte Funktionen wie Aufklärung, Frühwarnung, Kom-

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Unterausschuss für Abrüstung, Rüstungskontrolle und Nichtverbreitung
PROJEKTSTART	NOVEMBER 2001
PROJEKTABSCHLUSS	FEBRUAR 2003
ABSCHLUSSBERICHT	FEBRUAR 2003: TAB-Arbeitsbericht Nr. 85  JULI 2003: Veröffentlichung als Bundestags-Drucksache 15/1371

munikation und Steuerung. Jetzt zeichnet sich das Überschreiten einer Schwelle bei der militärischen Weltraumnutzung ab: Zukünftig könnten Waffensysteme zur Einsatzreife weiterentwickelt werden, deren Stationierung auf der Erde oder im All eine Spirale des Wettrüstens einleiten könnte.

## DYNAMIK DER TECHNOLOGIE, HERAUSFORDERUNG DER RÜSTUNGSKONTROLLE

Nicht zuletzt aufgrund neuer technischer Möglichkeiten wird dem Weltraum aus Sicht der militärischen Planer, aber auch der Sicherheitspolitik der militärisch führenden Nationen zunehmend eine Schlüsselfunktion zugeschrieben. Weltweit wachsen die Ausgaben für militärische Forschung und Entwicklung bei Konzepten, Technologien und Systemen. In Strategien, Doktrinen und Planungen wird die Nutzung des Weltraums für die Belange der Sicherheit zu einem zentralen Element. Die USA sind der wichtigste Treiber dieser Entwicklung. Der Weltraum wird dort zunehmend als eine zentrale zivile



und militärische Ressource mit höchster Priorität eingeschätzt. Seine militärische Nutzung eröffnet zahlreiche, in der Wahrnehmung von Militär und Politik attraktive Optionen zur Gewinnung und Sicherung der Informationshoheit, zur Prävention, zur Abschreckung und zur Kriegsführung.

## BEDROHUNGEN UND FÄHIGKEITEN: DIE DOKTRIN DER ›SPACE CONTROL‹

Bereits 2001 hatte eine hochrangige Kommission unter Leitung des jetzigen Verteidigungsministers Donald Rumsfeld die nationalen Sicherheitsinteressen der USA im Weltraum in die ›nationalen Top-prioritäten‹ eingeordnet und empfohlen, dass die USA die Mittel entwickeln müsse, um feindliche Angriffe in und aus dem Weltraum abzuschrecken oder sich dagegen verteidigen zu können (›space control‹). Zu diesen Mitteln gehörten auch im Weltraum stationierte Waffen. Pläne und Aussagen der Bush-Administration knüpfen hier an und lassen ein verstärktes Interesse an der militärischen Nutzung des Weltraums erkennen. ›Space superiority‹ zu erreichen, gilt sowohl als Ziel wie auch als Schlüsselaspekt bei der Transformation der US-Streitkräfte.

## MILITÄRISCHE WELTRAUMTECHNOLOGIE UND WAFFENSYSTEME

Aus der Sicht von Politik und Militär spielen neue Technologien die Schlüsselrolle bei der Erreichung der gewünschten Ziele und Fähigkeiten der Streitkräfte. Insbesondere die ›space control capabilities‹ und zunehmend die ›space force application capabilities‹ basieren auf der Prämisse fortgeschrittener Technologien und Systeme. Für zahlreiche militärische Einsatzbereiche wird deshalb durch verstärkte Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsaktivitäten diese Grundlage auch tatsächlich geschaffen.

Mithilfe eines Blicks in die militärische FuE-Planung der Vereinigten Staaten lässt sich ein Bild von der Förderung und Zielführung der ›enabling technologies‹ gewinnen. Beim Raumtransport sind Bemühungen zur Verbesserung der Antriebstechnik festzustellen. Ein Fernziel stellt ein ›Weltraumflugzeug‹ dar, dessen Betrieb ähnlich funktional und situationsangepasst erfolgen kann, wie der eines Flugzeugs. Bei den Satellitenoperationen ist die Entwicklung von Kleinsatelliten ein auffälliger Trend. Hochmanövrierfähige Mikrosatelliten oder Serviceroboter eröffnen neue militärische Einsatzoptionen bei der Bekämpfung fremder Satelliten.

Von größter Bedeutung sind Anstrengungen bei Forschung und Entwicklung für die Bereitstellung einsatzfähiger Waffensysteme. Derzeit sind keine eingeführten raumgestützten Waffensysteme bekannt. Im Forschungs- und Entwicklungsstadium befindet sich aber eine ganze Reihe von Systemen: zum Einsatz im Weltraum, z.B. ›Killersatelliten‹, die ein erster Schritt zur Verwirklichung des angestrebten Ziels umfassender ›space control‹ sein könnten; aus dem Weltraum heraus, wie raumgestützte Laserwaffen oder Kinetische-Energie-Waffen zur Bekämpfung von Zielen auf der Erde sowie zum Einsatz in den Weltraum hinein, wie boden- oder luftgestützte Laserwaffen oder bodengestützte ›kill vehicles‹ zur Bekämpfung von Satelliten und Interkontinentalraketen.

## RÜSTUNGSKONTROLLE FÜR DEN WELTRAUM – EINE ›MISSION IMPOSSIBLE‹?

Aus rüstungskontrollpolitischer Sicht bereiten die dargestellten Tendenzen Sorgen, zeigt sich doch, dass das bestehende weltraumrechtliche Instrumentarium und die vorliegenden Rüstungskontrollvereinbarungen nicht geeignet sind, eine weitere Militarisierung des Weltraums zu bremsen, geschweige denn zu verhindern.

Angesichts der verhärteten Fronten zwischen den USA und den anderen Akteuren mag es als utopisch erscheinen, rüstungskontrollpolitische Handlungsperspektiven für den Weltraum hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile zu diskutieren. Andererseits weiß man aus Erfahrung, dass sich politische Rahmenbedingungen national wie international ständig wandeln. Die Bemühungen um zunächst kleine Fortschritte, wie z.B. Vertrauens- und Sicherheitsbildende Maßnahmen, sollten deshalb fortgesetzt werden. Hierzu hat das TAB Optionen entwickelt und zur Diskussion gestellt.

---

## PUBLIKATIONEN

*Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum*  
TAB-Arbeitsbericht Nr. 85

---

Thomas Petermann, Christopher Coenen,  
Reinhard Grünwald  
*›Aufrüstung im All – Technologische Optionen und politische Kontrolle.*  
Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung  
beim Deutschen Bundestag, Band 16, edition sigma,  
Berlin 2003

# LEICHTER-ALS-LUFT-TECHNOLOGIE – INNOVATIONS- UND ANWENDUNGSPOTENZIALE

3.

DR. REINHARD GRÜNWARD

DR. DAGMAR OERTEL

Fliegen ›Leichter-als-Luft‹ – sei es mit Heißluftballons oder mit Luftschiffen – fasziniert die Menschheit seit dem Jungferflug der Gebrüder Montgolfier im Jahre 1783. Auch im 20. Jahrhundert hat die ›Leichter-als-Luft‹ (LaL)-Technologie immer wieder technologische Hoffnungen geweckt, die allerdings bislang nicht erfüllt werden konnten.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Beim jetzigen Stand der technischen Entwicklung ist unklar, ob die behaupteten Potenziale der LaL-Technologie vorhanden sind und ob durch Innovationen und überzeugende Konzepte interessante Anwendungsfelder erschließbar sind. Aus diesem Grunde ist das TAB beauftragt worden, die Innovations- und Anwendungspotenziale dieser Technologie auszuloten.

## MÖGLICHE EINSATZBEREICHE

Mögliche Einsatzbereiche der LaL-Technologie mit möglicherweise großen Potenzialen und Perspektiven bieten sich vor allem in den Feldern Schwerlasttransport, Höhenplattformen und Touristik.

Schwerlasttransport über weite Strecken, z.B. in Gebiete mit nicht vorhandener oder mangelhafter Verkehrsinfrastruktur, könnte ein attraktives Einsatzfeld für Luftschiffe von sehr hoher Tragkraft (z.B. bis zu 160 Tonnen) werden. Derartige Luftschiffe sind große (bis zu 300 m Länge) und komplexe Geräte für deren Realisierung ein erheblicher Forschungs- und Entwicklungsaufwand erforderlich ist.

Hohe Erwartungen richten sich auch auf den Einsatz von Höhenplattformen für Telekommunikation und Telematik. Hierbei handelt es sich um Luftschiffe, die in Höhen von über 20 km stationiert wären und als Relaisstationen für Kommunikation und Datenaustausch dienen. Vorteile gegenüber Satelliten bestünden vor allem in der stärkeren Signalbündelung und kürzeren Signallaufwegen, sowie in der Rück-

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	JUNI 2003
ABSCHLUSSBERICHT	Vorlage geplant für September 2004

holbarkeit und damit einfacheren Wartung und der Vermeidung von Weltraumschrott. Bereits eine Höhenplattform könnte eine große Anzahl von terrestrischen Sendeanlagen ersetzen, was hinsichtlich des geplanten Ausbaus der Mobilfunknetze von Interesse ist.

Der Einsatzbereich des Tourismus wurde in den letzten Jahren erfolgreich vorangetrieben. In Friedrichshafen sind Luftschiffe zu Rundflügen kommerziell im Einsatz. Über Kreuzfahrten zu hochwertigen touristischen Destinationen wird nachgedacht. Die Exklusivität einer Luftschiff-Kreuzfahrt, der Panoramablick sowie ein niedriges Reisetempo und hoher Komfort sollen dies für potenzielle Kunden interessant machen.

Weitere Einsatzmöglichkeiten, für die Luftschiffe teilweise heute bereits eingesetzt werden, liegen im Bereich der Werbung, für Überwachungsaufgaben (z.B. von Großveranstaltungen), für wissenschaftliche Messungen und Umweltbeobachtungen (Erfassung meteorologischer Daten, Beobachtung von Naturkatastrophen etc.) sowie im militärischen Bereich (z.B. als Radarstation).

## LEITFRAGEN FÜR DIE ANALYSE

Über all diese Einsatzbereiche wird derzeit nachgedacht, es existiert aber eine große Anzahl offener Fragen, die im Rahmen des TAB-Projektes beleuchtet werden sollen. Im technischen Bereich sind dies z.B.:

- › Welches sind neuere Entwicklungen der LaL-Technologie? Welche Vor- und Nachteile bietet die Nutzung der LaL-Technologie aus technischer Sicht?
- › Welchen Entwicklungsstand weisen einzelne Komponenten (z.B. der Energieversorgung, der Materialien) auf?
- › Wo liegen derzeit technische Probleme (z.B. beim Starten und Landen)? Bis wann wären diese voraussichtlich lösbar?
- › In welcher Hinsicht wird weiterer Forschungsbedarf gesehen?
- › Welche internationalen Entwicklungsprojekte gibt es und wie ist deren Stand?

Bei den möglichen Einsatzbereichen und erschließbaren Marktpotenzialen stellen sich u.a. die Fragen:

- › Welche technischen und ökonomischen Potenziale der LaL-Technologie werden in der gesamten möglichen Anwendungspalette gesehen?
- › Welche Einsatz-Konzepte gibt es?
- › Wie werden die Marktpotenziale für diese Anwendungen auch von betreffenden Akteuren eingestuft? Welche Entwicklungslinien könnten sich vermutlich durchsetzen? Welche Hemmnisse für die Erschließung des Marktpotenzials sind erkennbar?
- › Zeichnet sich ein Exportpotenzial der LaL-Technologie für die deutsche Wirtschaft ab?

DR. CHRISTOPH REVERMANN

BERND WINGERT

DR. SIMONE KIMPELER

Die Möglichkeiten einer computer- und netzgestützten Aus- und Weiterbildung sind Gegenstand von vielfältigen Erörterungen und praktischen Versuchen in Wissenschaft und Praxis auf nationaler und internationaler Ebene. Aber erst seit wenigen Jahren – vor allem mit dem Aufkommen leistungsfähiger Intra- und Extranets, zugehöriger Tools sowie geeigneter didaktischer und organisatorischer Konzepte – liegen Erfahrungen auf breiterer Basis vor.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

In dem durch den Europäischen Rat beschlossenen Aktionsplan »Europe 2002« wurden die Mitgliedsländer aufgefordert, multimediales Lehr- und Lernmaterial allgemein und insbesondere Lehrmittel zur Bereitstellung per Internet zu fördern, die entsprechende Hardware zu entwickeln und zu installieren sowie die dazu gehörigen Bildungsstrukturen vorzubereiten bzw. zu schaffen. Im Aktionsplan »Europe 2005« wird im Bereich »elektronisches Lernen« stark auf Verbesserungen der Infrastruktur gesetzt, und Programme zum »virtuellen Lernen« werden gebündelt.

Vor diesem Hintergrund hat das TAB auf Veranlassung des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung im Herbst 2003 mit der Durchführung eines Monitoring zum Themenfeld »eLearning« begonnen.

In diesem komplexen und dynamischen Feld haben wir es mittlerweile mit einer großen Fülle von Konzepten, Strategien, aber auch ersten Erfahrungen aus der Praxis in unterschiedlichen Einsatzbereichen zu tun. Dies betrifft u.a.: die Entwicklung von Bildungssoftware bzw. neuen Lehr- und Lernangeboten auf europäischer und internationaler Ebene (Programmatik, Förderprogramme, Strukturierungsansätze) aber auch von entsprechender Hardware im Kontext der beteiligten bzw. zu beteiligenden Institutionen (z.B. virtueller Campus). Zu nennen ist weiter die Integration der IuK-Technologien in die Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung. Ferner sind spezifische Ansätze von Interesse, wie interkulturelles

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	SEPTEMBER 2003
	Vorgesehen sind zunächst zwei Hintergrundpapiere und zu Beginn des Jahres 2005 ein abschließender Sachstandsbericht.

eLearning und eCoaching sowie computergestütztes kooperatives intra- und intergenerationelles Lernen. Von großer Bedeutung sind schließlich die Entwicklung und Anpassung rechtlicher und institutioneller Rahmenbedingungen.

Dieses Feld gilt es zu beobachten, aktuelle und innovative Entwicklungen zu identifizieren und politische Handlungskonzepte und -optionen zu reflektieren. Über einen längeren Zeitraum werden durch das TAB Entwicklungen beobachtet und analysiert und zu ausgewählten Teilaspekten Sachstandsberichte vorgelegt.

Zur Strukturierung des Feldes ist mit ersten konzeptionellen Arbeiten begonnen worden, und zu verschiedenen Themenbereichen wurden inzwischen Gutachten vergeben:

## EUROPÄISCHE E-LEARNING-AKTIVITÄTEN

Untersuchungsgegenstand dieses Themenbereiches sind insbesondere die eLearning-Aktivitäten auf EU-Ebene, die von europäischen Ländern als Nationen übergreifende Netzwerke gestaltet werden und insbesondere auch die relevanten Programme und Projekte auf deutscher Ebene, die mit deutschen und/oder europäischen Fördermitteln aktiviert und unterstützt werden. Die Analyse soll sich auf alle (Einsatz-) Bereiche der wissenschaftlichen, beruflichen (und privaten) Aus- und Weiterbildung bezie-

hen. Zusätzlich soll eine Beschreibung und vergleichende Analyse der relevanten Aktivitäten ausgewählter Länder der EU, Nordamerikas sowie Ozeaniens Teil dieses Themenbereiches sein. Leitende Fragestellungen fokussieren z.B. auf die Entwicklung und den Einsatz multimedialer Lehr- und Lernmaterialien, die Entwicklung und den Einsatz entsprechender Hardware und Infrastrukturen sowie der relevanten notwendigen Bildungsstrukturen, den internationalen Bildungsmarkt, Chancen und Herausforderungen für deutsche und ausländische Anbieter, Wettbewerb und Kompetenzentwicklung, Förderkonzepte für Anbieter und Anwender (insbesondere KMU) sowie Innovationspotenziale und mögliche Standortvorteile.

## E-LEARNING IN DER HOCHSCHULE

Untersuchungsgegenstand in diesem Themenbereich ist der Stand von Entwicklung, Einsatz und technischer Umsetzung von eLearning im Bereich der Forschung und Lehre an Hochschulen in Deutschland. Leitende Fragestellungen und thematische Aspekte sind zum Beispiel:

- › Entwicklung und Einsatz neuer Lehr- und Lernangebote mit neuen Medien sowie neuer Lehr- und Lernmaterialien; Entwicklung und Einsatz neuer Bildungskonzepte; Tutoring, Teaching, Fernstudien etc.
- › Integration der IuK-Technologien in die bestehenden Forschungs- und Lehrsysteme; technische, pädagogische und organisatorische Aspekte; Stand und Perspektiven von Hochschulkooperationen
- › Nutzeranforderungen und Qualitätsmanagement
- › Erschließung neuer Zielgruppen
- › Netzwerke zu internationalem und interkulturellem eLearning
- › Veränderungen der Forschungslandschaft und Bildungskulturen
- › Evaluierungs- und Regulierungsoptionen

## E-LEARNING IN BERUFLICHER AUS- UND WEITERBILDUNG

Eine besondere Bedeutung kommt dem Einzug der IuK-Technologien in vielen Arbeitsbereichen zu. Häufig korrespondiert der Arbeitsplatz zugleich mit

dem Einsatz moderner Technologie. Der Arbeitsplatz ist somit oft auch Lernort, und die IuK-Systeme sind Arbeitswerkzeug und Lernmittel zugleich. Eine wesentliche Aufgabe beruflichen Lernens ist es deshalb, Bedingungen, Probleme, Inhalte und Werkzeuge authentischer Arbeitsaufgaben möglichst kontinuierlich zum Lernanlass zu nehmen. Entsprechend besteht die Notwendigkeit, z.B. in Konzepten des lebensbegleitenden und erfahrungsorientierten Lernens in der beruflichen Tätigkeit, Lernpotenziale zu aktivieren und hierbei insbesondere mithilfe des eLearning komplexe Arbeit lernhaltig zu strukturieren und ggf. stetig für weiteres Lernen zu dokumentieren und aufzubereiten.

Damit verbunden ist das eLearning und Wissensmanagement der Unternehmen selbst. Das Wissen und das Know-how der Mitarbeiter verfügbar zu machen, kann für viele Firmen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil bedeuten. Unternehmen investieren daher in das Know-how ihrer Mitarbeiter und setzen zunehmend auf eLearning und das entsprechende Wissensmanagement. Viele Unternehmen sehen eine besondere Bedeutung von eLearning da, wo es um die Entscheidung für oder gegen eine (produkt-schulungsrelevante) Einführung neuer Technologien geht. eLearning bietet die Chance, Mitarbeiter schnell in neuen Themenbereichen schulen zu können.

Leitende Fragestellungen und thematische Aspekte im Hinblick auf eLearning im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung in Deutschland sind – neben den bereits für den Hochschulbereich genannten – insbesondere:

- › Integration der IuK-Technologien in die bestehenden Systeme der beruflichen Bildung; technische, pädagogische und organisatorische Aspekte
- › Konvergenz von Arbeits- und Lernprozessen sowie Lebenssituationen
- › Rahmenbedingungen für Unternehmen; Wettbewerb und Kompetenzentwicklung insbesondere für KMU; Innovationspotenziale, Standortvorteile
- › ökonomische Potenziale und Anforderungen
- › Entwicklung und Einsatz angepasster betrieblicher Kommunikations- und Organisationsstrukturen

# TECHNIKAKZEPTANZ UND KONTROVERSEN ÜBER TECHNIK: ›NEUE FORMEN DES DIALOGES ZWISCHEN WISSENSCHAFT, POLITIK UND ÖFFENTLICHKEIT‹

5.

DR. LEONHARD HENNEN

DR. THOMAS PETERMANN

CONSTANZE SCHERZ

In der Wissenschafts- und Technikforschung gibt die Beobachtung einer zunehmenden Verzahnung von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit bei der Bearbeitung gesellschaftlicher Probleme Anlass zu Überlegungen, ob das überkommene Verständnis von Wissenschaft als einer quasi außergesellschaftlichen Instanz reiner Wissensproduktion noch angemessen ist.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Im Zusammenhang mit der Frage, wie ein ›erneuerter Gesellschaftsvertrag zwischen Wissenschaft und Gesellschaft‹ aussehen könnte, werden z.B. folgende Themen angesprochen:

- › Möglichkeiten und Grenzen der Partizipation von Laien an technologiepolitischen Entscheidungen,
- › neue Formen problemorientierter Wissensproduktion unter Beteiligung auch nicht wissenschaftlicher Akteure,
- › Leistungen und Grenzen von Expertenwissen,
- › Möglichkeiten und Grenzen diskursiver Gestaltung von politischen Entscheidungsprozessen.

Ziel der Arbeiten des TAB ist es, bisherige Erfahrungen und den Stand der Forschung insbesondere im Hinblick auf die Aufgabe, die der Politik bei der Gestaltung eines neuen Verhältnisses von Wissenschaft und Öffentlichkeit zukommt, auszuwerten. Auf der Basis der vergebenen Gutachten ist an die Durchführung eines Workshops mit Vertretern aus Wissenschaft, Politik und Gesellschaft gedacht. Er soll sich insbesondere mit der Möglichkeit einer aktiveren Rolle des Deutschen Bundestages bei der Entwicklung und Etablierung neuer Verständigungs- und Kooperationsformen zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit befassen.

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	OKTOBER 2002
ABSCHLUSSBERICHT	Vorlage geplant im Herbst 2004

Zu folgenden Themen und Fragestellungen wurden Kurzgutachten vergeben:

### PARTIZIPATIVE VERFAHREN MIT LAIEN, DISKURSE, (ETHIK-) RÄTE ALS NEUE FORMEN DER BERATUNG ZWISCHEN EXPERTEN, ÖFFENTLICHKEIT UND POLITIK

- › Welche politischen Problemlagen und Motive führen zur Einsetzung von Verfahren partizipativer Politikberatung?
- › Welche Wissensformen dominieren in den verschiedenen Verfahren (Rolle von Experten- und Laienwissen)?
- › Welche Funktionen erfüllen verschiedene Typen partizipativer Politikberatung im Hinblick auf die Entscheidungsfindung?
- › Was sind die Leistungen und Grenzen der jeweiligen Verfahren?

### PARTIZIPATION UND REPRÄSENTATIVE DEMOKRATIE

- › Welche Rolle können partizipative Verfahren als Element der Deliberation in repräsentativ verfassten Demokratien spielen?
- › In welcher Weise sollten und ließen sich partizipative Verfahren prozedural oder institutionell an Entscheidungsprozesse der repräsentativen Demokratie anbinden?

- › Wie ist die Rolle partizipativer Verfahren und öffentlicher Diskurse in Bezug auf die sog. ›Rätedemokratie‹ zu bewerten?

### **PARLAMENTARISCHE BERATUNG UND ÖFFENTLICHER DISKURS**

- › Was sind die Möglichkeiten (und Grenzen) einer Stärkung der Rolle des Parlamentes in öffentlichen Technikdiskursen?
- › Wie lassen sich parlamentarischer und gesellschaftlicher Diskurs über Fragen der wissenschaftlich-technischen Entwicklung verknüpfen?

### **MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER INSTITUTIONALISIERUNG VON ›PUBLIC ACCOUNTABILITY‹ DER WISSENSCHAFT**

- › Welche Aufgaben sollten und könnten Wissenschaftsorganisationen im Hinblick auf eine stärkere ›Verantwortlichkeit‹ der Wissenschaft gegenüber der Gesellschaft übernehmen?
- › Welche Folgerungen ergeben aus der Diskussion um neue Formen der Wissensproduktion für die Ziele und Organisation von Forschungs- und Technologiepolitik?



# WEITERE AKTIVITÄTEN KAP V



DR. THOMAS PETERMANN

DR. ARNOLD SAUTER

CONSTANZE SCHERZ

Seit Herbst 2000 beschäftigt sich das TAB mit dem Thema ›Biometrische Identifikationssysteme‹. Ein erster Sachstandsbericht im Februar 2002 (TAB-Arbeitsbericht Nr. 76) gab einen allgemeinen Überblick über den Stand der Entwicklung und der Diskussion. Seither lag der Schwerpunkt der weiteren Aktivitäten im Anwendungsfeld Ausweisdokumente und Grenzkontrollen.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Ziel eines zweiten Sachstandsberichtes war es vor allem, den Stand der wissenschaftlichen und politischen Diskussion zur Leistungsfähigkeit und Eignung biometrischer Identifikationstechnologien und entsprechender Systemlösungen bei bestimmten Ausweisdokumenten und Grenzkontrollanwendungen darzustellen, Anforderungen an eine rechtsverträgliche Ausgestaltung zu diskutieren sowie weiteren Informations-, Diskussions- und Handlungsbedarf aufzuzeigen.

## ERGEBNISSE

### POLITISCHE AKTIVITÄTEN UND WEICHENSTELLUNGEN

In vielen Staaten sind mit Tests, Pilotprojekten und Machbarkeitsstudien, aber zunehmend auch mit Gesetzen und Verordnungen erste Grundlagen für eine biometrische Ausstattung von Ausweisdokumenten und biometrische Grenzkontrollen gelegt worden. Das von Politik und Sicherheitsbehörden angestrebte Ziel ist die Verbesserung computergestützter Identifizierung, z.B. um zu verhindern, dass Personen sich mit fremden Papieren ähnlich aussehender Personen ausweisen oder um einen Abgleich mit Fahndungslisten oder Datenbanken vorzunehmen. Zahlreiche Staaten haben bereits eine Entscheidung für nationale Ausweisdokumente mit Biometrie getroffen bzw. erste Schritte unternommen. Die USA haben seit längerem den Weg in Richtung eines biometrisch gestützten Systems der Ein- und Ausreisekontrolle eingeschlagen und treiben den

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	OKTOBER 2002
PROJEKTABSCHLUSS	DEZEMBER 2003
ABSCHLUSSBERICHT	DEZEMBER 2003: TAB-Arbeitsbericht Nr. 93

Aufbau von ›smart borders‹ intensiv voran. Auf EU-Ebene sind ebenfalls politische und rechtliche Weichenstellungen erfolgt, die die Voraussetzungen für eine abgestimmte biometrische Nutzung bzw. Ausrüstung von Visa und Aufenthaltstiteln für Drittstaatenbürger sowie Pässen der EU-Bürger eröffnen. In Deutschland sind hierzu das Pass- und Personalausweisgesetz und das Ausländergesetz geändert worden: Eine Einbringung zusätzlicher biometrischer Merkmale (Gesicht oder Finger oder Hand) in Ausweisdokumente für Bundesbürger und Ausländer kann jetzt vorgenommen werden.

### TECHNISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT UND EIGNUNG

Der Bericht fasst den Stand der Diskussion zur technischen Leistungsfähigkeit und Eignung der Handgeometrie-, Fingerabdruck- sowie Gesichts- und Iriserkennung für die Nutzung bei Ausweisdokumenten und bei Grenzkontrollen mit dem Ziel der Verifikation zusammen. Dazu wird nach einer kurzen allgemeinen Charakterisierung der Stärken und Schwächen der einzelnen biometrischen Verfahren deren spezifisches Leistungsprofil für die Ausweisanwendung näher beschrieben.

Betrachtet man exemplarisch die Kriterien Nutzer- ausfallrate, Erkennungssicherheit und Bedienungsaufwand, stellt sich die Situation wie folgt dar:

- › Im Falle einer biometrischen Ausrüstung der Ausweisdokumente muss sichergestellt sein, dass das vorgesehene Merkmal möglichst keine oder nur eine sehr geringe Zahl von Bürgern von der Anwendung ausschließt. Fingerabdruck-Verfahren werden dieser Anforderung nur bedingt gerecht. Vorliegende Tests und Erfahrungen zeigen, dass hier bei etwa 2% der Gesamtbevölkerung Probleme bei der biometrischen Erfassung (enrollment) auftreten. Die Enrollment-Ausfallraten von Hand- und Iriserkennungs-Verfahren sind zwar geringer als die des Fingerabdrucks, bei bestimmten Nutzergruppen bleiben aber Probleme aufgrund ihres Alters oder ihrer Ethnie. Die Nutzerausfallrate für die Gesichtserkennung ist marginal.
- › Bisher durchgeführte Studien deuten auf eine hohe Erkennungsleistung von Iriserkennungs-Verfahren hin, die es aber noch in Großanwendungen zu überprüfen gilt. Die Handgeometrieerkennung erzielt zwar in Kleinszenarien gute Erkennungsraten, aufgrund der nicht eindeutig unterscheidbaren Identität von Handgeometrie-mustern ist aber anzunehmen, dass bei Anwendungen mit umfangreichen Nutzergruppen die Erkennungsleistung schwächer zu bewerten ist. Fingerabdruck- und Gesichtserkennungs-Verfahren haben in aktuellen und unabhängigen Studien ihre Erkennungsleistung – trotz gewisser Schwächen – gerade bei umfangreichen Datenmengen unter Beweis gestellt. Die augenblicklich erreichbare Leistung der beiden Verfahren bei Verifikationsanwendungen ist dabei ungefähr gleich einzustufen.
- › Für die Ausweisanwendung sind Verfahren mit niedrigem Bedienungsaufwand und hoher Verständlichkeit günstig. Vorteile bieten hier Gesichtserkennungs-Verfahren als kontaktloses Verfahren ohne großen Positionierungsaufwand. Fingerabdruck-Verfahren sind zwar bequem nutzbar, erfordern aber eine, wenn auch kurze, Einlernzeit. Auch bei der Handgeometrieerkennung treten Bedienungsfehler eher selten auf. Die Iriserkennung ist im Hinblick auf den Bedienungsaufwand im Vergleich weniger günstig einzuschätzen, da sie genaue Verhaltensvorschriften und eine gewisse Einlernzeit erfordert.

Insgesamt – und unter Berücksichtigung weiterer technischer Aspekte – ist deshalb der Schluss zu ziehen, dass drei Verfahren – Gesichts-, Iris- und Fingerabdruckerkennung – über eine in etwa vergleichbare technische Leistungsfähigkeit verfügen. Die Handgeometrie fällt demgegenüber etwas ab. Sowohl Fingerabdruck- als auch Gesichtserken-

nungs-Verfahren sind heute so weit ausgereift und leistungsstark, dass ihr Einsatz im Vergleich zur bisherigen Situation eine Effektivierung der Grenzkontrollen im Verifikationsmodus verspricht. Ob dies eine hinreichende Sicherheit gewährleisten wird und ob die erhofften Verbesserungen bei der Grenzkontrolle den hierzu erforderlichen Aufwand rechtfertigen, muss politisch entschieden und begründet werden. Dabei sollte offen diskutiert werden, dass es – trotz eindrucksvoll geringer Fehlerraten – in der Praxis eines Masseneinsatzes nur zu einem relativen Sicherheitszugewinn kommen kann, da Falschidentifikationen in einem gewissen Umfang weiter erfolgen werden. Zur Entscheidung für oder gegen eine Technologie müssten weitere Kriterien und Fragestellungen in die Abwägung mit einbezogen werden.

## AUSWIRKUNGEN AUF BESTEHENDE VERFAHREN DER DATENERHEBUNG UND PRODUKTION UND KOSTEN

Eine Umsetzung des Ziels der biometrischen Modernisierung von Ausweisen und Ausweiskontrollen könnte erhebliche Konsequenzen nach sich ziehen – beispielsweise eine komplette Erhebung der biometrischen Daten der Bundesbürger. Spielt man gedanklich die Folgen verschiedener Optionen für den Teilbereich der Erhebungs- und Produktionsverfahren bei Pass und Personalausweisen durch, zeigen sich die folgenden Konsequenzen:

### DATENERHEBUNG

Unter dem Aspekt des Organisationsaufwandes betrachtet, wäre die praktikabelste Option, mit dem bisherigen Ausweiskonzept und im Rahmen der bestehenden und vertrauten Erhebungs- und Produktionsverfahren Lichtbilder ausreichender Qualität auf dem Ausweisdokument für die automatische Analyse zu nutzen. Ein Template könnte dezentral oder zentral generiert werden.

Für Fingerabdruck-, Handgeometrie- und Iriserkennungs-Verfahren müsste eine komplette Erhebung der biometrischen Daten der deutschen Bevölkerung erfolgen. Bei einer dezentralen Erfassung wäre es erforderlich, alle Meldestellen und Bürgerbüros mit biometrischen Systemen auszurüsten und das Personal zu schulen. Bei einer zentralen Erfassung müsste für die Generierung des Templates auf der Basis eines Fingerabdruckes dieser abgerollt auf einem Träger zur Verfügung gestellt werden. Für die Iriserkennung und die Handgeometrieerkennung ist grundsätzlich eine dezentrale Erfassung in den Meldestellen erforderlich, da die Ursprungsmerk-

male sich nicht als Rohdaten ablegen und versenden lassen. Zur Sicherstellung ausreichender Qualität wäre geschultes Personal erforderlich.

## DATENSPEICHERUNG AUF DEM DOKUMENT

Die Konsequenzen einer Einführung und Nutzung von Biometrie für das etablierte Dokumentenkonzept lassen sich wie folgt umreißen: Ohne weitgehende Folgeblicke bliebe die Ablage des Merkmals Gesicht in optischer Form durch Abdruck eines Fotos auf dem Ausweisdokument, da dieses Verfahren heute schon fester Bestandteil der Ausweisproduktion ist. Könnte eine biometrische Analyse des Gesichtes vom Foto erfolgen, müsste kein biometrisches Template gespeichert werden. Dazu wäre die Sicherstellung eines ausreichenden Standards (z.B. gemäß ICAO) notwendig. Die Fotoablage des Fingerabdruckes erfordert eine Änderung des Ausweisdokumentes, da das Foto zusätzlich zum ›Gesichtsfoto‹ abgelegt werden müsste. Dies ist aber auf dem bisherigen Ausweisdokument nicht vorgesehen.

Bei der Integration eines biometrischen Templates in das Ausweisdokument mittels eines Barcodes ist zu beachten, dass der Barcode ausschließlich während der zentralen Produktion aufgebracht werden kann. Die Barcode-Speicherung im Ausweisdokument ist derzeit nicht vorgesehen. Bei der Integration eines Chips in das Ausweisdokument muss mit einem erheblich höheren Aufwand gerechnet werden, u.a. aufgrund der fehlenden Infrastruktur von Lesegeräten. Vorteilhaft ist, dass die Chips erst bei der Dokumentenausgabe beschrieben werden können. Verlässliche Aussagen über Manipulationssicherheit und Haltbarkeit können wegen fehlender Großanwendungen und Tests noch nicht gemacht werden. Die Speicherung in Chipform ist zwar aufgrund der erforderlichen Produktionsumstellung das aufwendigste Verfahren, sie bietet aber ein größeres Anwendungspotenzial.

## KOSTEN

Bislang ist die Kostenfrage allenfalls in Ansätzen diskutiert. Man kann aber bereits jetzt sagen, dass die verschiedenen Identifikationstechnologien Hard- und Softwarekosten in vergleichbarem Umfang mit sich bringen. Ferner ist festzuhalten, dass die Biometriekomponenten im Gesamtsystem nicht der entscheidende Kostenfaktor sind. Um für die Beantwortung der Frage nach den gesamten (einmaligen und laufenden) Kosten über alle Systemebenen hinweg einen ersten Einstieg zu bieten, werden im

Bericht für verschiedene Einsatzvarianten Kostenmodelle erörtert.

## RECHTSGRUNDLAGEN IN DEUTSCHLAND

Das im Januar 2002 in Kraft getretene Gesetz zur Bekämpfung des internationalen Terrorismus (›Terrorismusbekämpfungsgesetz‹) enthält u.a. die Regelung der Aufnahme biometrischer Merkmale in Pässe und Personalausweise von Deutschen sowie in Ausweisdokumente für Ausländer. Das Gesetz sieht vor, dass neben dem Lichtbild und der Unterschrift weitere Merkmale in den Pass und Personalausweis – auch in verschlüsselter Form – aufgenommen werden dürfen. Gleichzeitig wird durch neue Vorschriften die Aufnahme derartiger biometrischer Merkmale auch in die Identifikationspapiere von Ausländern und Asylbewerbern ermöglicht. Die Arten der biometrischen Merkmale, ihre Einzelheiten, die Art ihrer Speicherung, ihrer sonstigen Verarbeitung und ihrer Nutzung sollten durch ein noch zu erlassendes Ausführungsgesetz bzw. eine Rechtsverordnung gesondert geregelt werden. Die augenblickliche gesetzliche Basis wird im TAB-Bericht ausführlich dargestellt und kritisch diskutiert, wobei datenschutzrechtliche Aspekte im Vordergrund stehen. Einige wenige Thesen müssen hier genügen:

- › Hinsichtlich der Ausweispapiere für Bundesbürger hat der Gesetzgeber geregelt, dass die biometrischen Merkmale nur zur Überprüfung der Echtheit des Dokumentes und zur Identitätsprüfung ausgelesen und verwendet werden dürfen. Damit ist dem aus dem Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung hergeleiteten Zweckbindungsgrundsatz ausreichend Rechnung getragen. Anders ist der Bereich der ›Ausländerausweise‹ zu beurteilen. Hier ist die Aufnahme biometrischer Merkmale geregelt, es fehlt aber vollständig eine ausreichend bestimmte Zwecksetzung.
- › Der Gesetzgeber hat eine Beschränkung der in Betracht kommenden biometrischen Merkmale auf solche von ›Fingern oder Händen oder Gesicht‹ vorgenommen. Damit sind nicht nur andere, sondern ist auch die Kombination mehrerer Merkmale ausgeschlossen. Diese Einschränkung ist nach heutigem technischem Kenntnisstand problematisch, da hierdurch u.U. die Leistungsfähigkeit biometrischer Systeme nicht auszuschöpfen ist. Eine Klarstellung im Ausführungsgesetz wäre erforderlich.
- › Hinsichtlich der noch zu treffenden Auswahl der einzelnen in Betracht kommenden biometrischen

Merkmale ist zu berücksichtigen, dass bei der Anwendung biometrischer Verfahren sensible, persönlichkeitsbezogene Zusatzinformationen anfallen können. Deshalb ist es notwendig, die mit der Aufnahme der biometrischen Merkmale verbundenen Risiken zu begrenzen. In Betracht kommt hierfür vor allem ein Verzicht auf die Speicherung von Rohdaten.

- › Die vom Gesetzgeber – ohne nähere Vorgaben – geschaffene Befugnis, die Merkmale und Angaben auch in verschlüsselter Form in das jeweilige Dokument zu integrieren, macht eine genaue Regelung der Frage erforderlich, in welcher Weise eine Verschlüsselung vorzunehmen ist bzw. die biometrischen Daten mit einer elektronischen Signatur zu signieren sind. Angesichts der hierfür erforderlichen Sicherheitsumgebung erscheint eine zentrale Erstellung der Dokumente vorzugswürdig.
- › Eine Speicherung der Daten in einem zentralen Register ist für Bundesbürger zurzeit gesetzlich ausgeschlossen. Eine Speicherung auf dem Ausweisdokument genügt, um den gesetzlichen Zweck zu erreichen. Die Einrichtung zentraler Referenzdateien für Ausländer ist gesetzlich nicht ausgeschlossen. Eine zentrale Datenspeicherung bei öffentlichen Stellen und ohne strenge Zweckbindung wäre allerdings aus Gründen der Ungleichbehandlung im Sinne des Art. 3 GG und des Prinzips der Verhältnismäßigkeit problematisch.

## WEITERER BEDARF AN INFORMATION, DISKUSSION UND ENTSCHEIDUNG

Auf Gesetzes- und Verordnungsebene sind wichtige Aspekte der Umsetzung der bislang getroffenen gesetzlichen Regelungen zu klären. Die Vorentscheidungen des Gesetzgebers werden dabei wahrscheinlich neu zu diskutieren sein.

Politischer Diskussions- und Handlungsbedarf ergibt sich auch daraus, dass umfassende Implementierungs-

schritte auf allen Ebenen zu planen und in ihren Konsequenzen zu durchdenken sind – von der Ausstellungs- bis zur Kontrollebene. Weitere Abstimmungsprozesse auf EU-Ebene und letztlich weltweit sind erforderlich, will man mehr Sicherheit erreichen und zugleich weder den globalen Reiseverkehr unangemessen beeinträchtigen noch Belange des Datenschutzes verletzen. Die politischen, finanziellen und organisatorischen Konsequenzen einer Einführung und Nutzung biometrischer Identifikationssysteme auf allen Ebenen, sind erst in Ansätzen durchdacht. Hier wären umfassende Folgenanalysen angebracht.

Ein so umfangreiches und komplexes Vorhaben wie die biometrische Vermessung aller Bundesbürger sowie von Millionen von ausländischen Bürgern, die nach Europa einreisen oder Asyl suchen, legt es nahe, die Frage nach der Akzeptanz zu stellen. Zahlreiche Fragen, zu denen bislang nur wenig eindeutige Antworten zu finden waren, müssten in einem transparenten ›öffentlichen Diskurs‹ angesprochen werden, vor allem die Frage, welche Beiträge zu welchen Zielen und mit welchen biometrischen Dokumenten erbracht werden können und sollen. Ein solcher öffentlicher Diskurs – darauf weist der TAB-Bericht ausdrücklich hin – könnte geeignet sein, ein Bewusstsein für die Bedeutung der Dynamik der gesellschaftlich-technischen Entwicklung zu schaffen, die mit der zukünftig intensiven Nutzung der Biometrie verbunden sein dürfte.

---

## PUBLIKATIONEN

›*Biometrische Identifikationssysteme*‹  
TAB-Arbeitsbericht Nr. 76

---

›*Biometrie und Ausweisdokumente. Leistungsfähigkeit, politische Rahmenbedingungen, rechtliche Ausgestaltung*‹  
TAB-Arbeitsbericht Nr. 93

Innovationspolitik als Politikbereich hat sich in zahlreichen OECD-Ländern zumindest in Ansätzen etabliert. Dabei lässt sich zwischen angebotsorientierten und nachfrageorientierten Ansätzen unterscheiden. Der überwiegende Teil der innovationspolitischen Konzepte in den OECD-Ländern folgt dem angebotsorientierten Ansatz. Die Innovationsforschung kommt allerdings mittlerweile zu dem Ergebnis, dass das Wirkungspotenzial nachfrageorientierter Politikmaßnahmen und Rahmenbedingungen unterschätzt wird.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Erfolgreiche Innovationen – so hat sich häufig gezeigt – hängen nicht nur von Angebotsfaktoren, sondern in hohem Maße von den Marktgegebenheiten und der Nachfrageseite und letztlich von einem gelungenen Wechselspiel beider Seiten ab. Ein ›Nachfragesog‹ ist ein wichtiger Ansatzpunkt, um die Richtung und den Erfolg der Umsetzung von Innovationen im Markt zu beeinflussen.

## PROJEKTKONZEPT

Das Ziel des Benchmarking-Projektes ist die Zusammenstellung und Analyse von Konzepten einer nachfrageorientierten Innovationspolitik in ausgewählten Ländern sowie der systematische Vergleich mit Aktivitäten und deren Wirkung in Deutschland. Es fasst die vorliegenden Erkenntnisse zu den Wirkungen – so weit möglich auch in regionaler Hinsicht – kritisch zusammen. Darauf aufbauend sollen Thesen und Handlungsoptionen für die Innovationspolitik in Deutschland abgeleitet werden. Das Projekt gliedert sich in folgende thematische Schwerpunkte:

## KONZEPTIONELLE GRUNDLAGEN NACHFRAGEORIENTIERTER INNOVATIONSPOLITIK

Anhand der neueren empirischen und insbesondere theoretischen Literatur zur Bedeutung der Nachfrage und ihrer staatlichen ›Steuerung‹ wird systematisch

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	SEPTEMBER 2003
ABSCHLUSSBERICHT	Vorlage geplant im Januar 2005

zusammengestellt, wie die Wirkungen nachfrageorientierter Politik begründet werden. Vor dem Hintergrund der konzeptionellen Vielfalt erscheint insbesondere die Verknüpfung der Nachfrageorientierung mit dem Konzept der ›Innovationssysteme‹ und dessen komplementären theoretischen Ansätze viel versprechend für ein besseres Verständnis der Wirkungslogik und Rechtfertigung nachfrageorientierter Politik. Eine solche Synopse ist jedoch nicht Selbstzweck, sondern soll als Grundlage für ein Raster zur Einordnung der empirischen Beispiele aus den betrachteten Ländern dienen.

## MASSNAHMENBEREICHE UND INSTRUMENTE

Die Politikkonzepte und einzelnen Instrumente nachfrageorientierter Politik sind sehr vielfältig. Man kann aber diese Maßnahmen grundsätzlich danach unterscheiden, ob der Staat selbst Nachfrager ist (in Form der oben beschriebenen direkten innovationsinduzierenden Beschaffung) oder ob er Maßnahmen ergreift, um private Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen zu verstärken oder neu auszurichten.

In diesen beiden Dimensionen werden anhand eines ersten Überblicks über bestehende Maßnahmen und auf der Grundlage des theoretischen Überblicks differenzierte Typologien erstellt. Dabei werden auch solche Initiativen berücksichtigt, die die Nachfrageorientierung mit Angebotsmaßnahmen verbinden (z.B. Unterstützung von Lead-Märkten).



## WIRKUNGEN AUF DAS INNOVATIONS- GESCHEHEN IN AUSGEWÄHLTEN VERGLEICHSLÄNDERN

Ein Benchmarking nationaler (und exemplarisch: regionaler) Politikansätze muss notwendigerweise eine Auswahl treffen, wobei zu den Vergleichsländern die wichtigsten OECD-Ökonomien und (nach vorhandenen Kennzahlen) erfolgreiche nationale Innovationssysteme gehören werden. Die Auswahl wird sich entscheidend daran orientieren, in welchen Ländern welche Art von Maßnahmen mit welchem Erfolg eingesetzt werden.

Die ausgewählten Maßnahmen werden detailliert in ihrer Wirkungsweise und ihren Absichten unter Einbezug des administrativen und politischen Kontextes (Innovationssysteme und politische Strategien, in denen die Maßnahmen eingebettet sind und Wirkung entfalten sollen) dargestellt. Wichtigstes Ziel ist es, den Innovationshebel der Maßnahmen und die für dessen Realisierung notwendigen Randbedingungen klar herauszuarbeiten.

## VERGLEICHENDE WIRKUNGSORIENTIERTE SYNOPSIS DER INSTRUMENTE UND MASSNAHMEN

Die zentralen Ergebnisse der systematischen Sammlung und Analyse empirischer Fallbeispiele für nachfrageorientierte Innovationspolitik werden zu einer wirkungsorientierten Synopse zusammengefasst und kritisch diskutiert. Die wichtigsten Dimensionen dieser Synopse werden die Wirkungsmechanismen, Möglichkeiten und Grenzen dieser Politik sein. Sie wird jeweils auch die entsprechenden Maßnahmen in Deutschland mit aufnehmen und im deutschen Kontext bewerten. Wie schon bei der Erhebung wird auch hier die regionale Dimension mitgedacht, eine breite, systematische Erhebung von Maßnahmen in Regionen außerhalb und in Ländern innerhalb Deutschlands ist nicht möglich.

Die wirkungsorientierte Synopse bildet die Grundlage für Thesen und die Formulierung von Handlungsoptionen für die Politik in Deutschland.



DR. PHILINE WARNKE  
DR. SIMONE KIMPELER

Die ›Zukunft der Arbeit‹ ist mittlerweile ein weites und interdisziplinäres Untersuchungsfeld. Virtuelle Unternehmen, Produzieren in Netzwerken, Integration von Produktion und Dienstleistung, neue Modelle der Organisation und Arbeitsgestaltung, demographischer Wandel und Arbeitsmarkt sind beherrschende Themen.

## GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Derzeit wird das Thema überwiegend aus arbeitsmarktpolitischer Sicht diskutiert. Aus der Sicht der Technikfolgen-Abschätzung (TA) erscheint es sinnvoll, die Perspektive zu wechseln und das Thema ›Arbeiten in der Zukunft‹ anzugehen. Durch den Wechsel der Perspektive rücken technikbedingte Trends und bedarfsorientierte Fragestellungen stärker in das Blickfeld, so dass die Chancen zukünftiger Entwicklungen besser wahrgenommen und bewertet werden.

Im TAB-Zukunftsreport ›Arbeiten in der Zukunft‹ soll deshalb die Wechselwirkung zwischen technischem und gesellschaftlichem Wandel im Feld der Arbeit in den Blick genommen werden.

Ziel dieses Zukunftsreports ist es, mögliche Pfade der Ko-Evolution technischer und sozioökonomischer Strukturen im Feld des Arbeitens auszuloten und Hinweise zu finden, welche Chancen und Risiken aber auch welche Potenziale für die Arbeit der Zukunft in verschiedenen Feldern technischen Wandels vorhanden sind.

Es wird daher eine erweiterte Perspektive auf technischen Wandel im Feld der Arbeit gewählt. Konzepte und Erkenntnisse aus der Analyse der Anbieter- und Herstellersicht und der Nutzerperspektive sollen miteinander verknüpft und aufeinander bezogen werden. Ein solcher Ansatz bildet die Voraussetzung, um im Sinne der TA Chancen und Risiken sowie Gestaltungsoptionen erkennen zu können. Nicht zuletzt liefern die Ergebnisse eines so ausgerichteten Zukunftsreports einen Beitrag zu dem dringend benö-

## PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	SEPTEMBER 2003
ABSCHLUSSBERICHT	Vorlage geplant im Januar 2005

tigten Konzept eines ›zukunftsfähigen‹ Wandels der Arbeitswelt. Die Analyse wird potenzielle Konflikte ebenso wie sich bietende Chancen benennen und Eingriffsmöglichkeiten der Politik aufzeigen.

## DAS KONZEPT DES ZUKUNFTSREPORTS

Entsprechend der oben skizzierten Ausgangslage werden in diesem Zukunftsreport die folgenden Ziele verfolgt:

- › Gewinnung einer Übersicht des veränderten Bedarfs an das Arbeiten in der Zukunft
- › Zusammenstellung der relevanten technischen Entwicklungen, von denen Veränderungen für das Arbeiten in der Zukunft ausgehen können
- › Integration der beiden Perspektiven und Aufzeigen von möglichen Entwicklungen

Zunächst wird ein Gesamtbild der aktuellen und erwarteten Entwicklungen zum ›Arbeiten in der Zukunft‹ ermittelt. Darauf aufbauend werden in ausgewählten Themenfeldern vertiefende Analysen durchgeführt, bei denen auch die Visionen und Leitbilder der Technikentwicklung analysiert werden. Das Gesamtbild und die Vertiefungsthemen werden am Ende zusammengeführt und in einem Abschlussbericht für einen Zeithorizont von zehn Jahren dokumentiert.

Im Gesamtbild ›Arbeiten in der Zukunft‹ wird das Feld anhand von zwei Leitfragen von verschiedenen Seiten her angegangen.

Die erste Leitfrage dient der Erörterung der Entwicklungen und neuer Möglichkeiten im bedarfsgetriebenen Wandel des Arbeitens in der Zukunft. Als Basis für die Erstellung des Zukunftsreports ist hier zunächst zu fragen, welche sozioökonomischen Entwicklungen die Arbeit unabhängig von der Technik in den nächsten zehn Jahren prägen werden. Welche Anforderungen sich aus diesen und anderen Veränderungen für die Erwerbsarbeit der Zukunft ergeben und wie sich dabei die Interessenkonflikte und Perspektiven verschiedener Akteursgruppen darstellen, kann somit herausgearbeitet werden.

Die zweite Leitfrage erschließt die technikinduzierten Trends und Strukturbrüche in der Arbeitswelt. Hierzu werden die wichtigsten technischen Entwicklungen ermittelt, von denen Veränderungen der Arbeit zu erwarten sind oder die neue Formen des Arbeitens mit sich bringen könnten. So wird gefragt, wo neue Techniken alte verdrängen werden und damit etablierte Arbeitsformen verändern. Für einzelne Branchen oder Berufsgruppen werden beispielhaft mögliche Ausprägungen dieser Veränderungen skizziert.

In einer Integration werden die Bedarfsanalysen und die technischen Trends einander gegenübergestellt. Mögliche Passungen zwischen Bedarf und Potenzial werden ebenso genannt wie potenzielle Konflikte. Ergänzend erfolgt in dem Gesamtbild eine Zusammenstellung internationaler Forschungsprogramme, Zukunftsstudien und Praxisansätze zur Gestaltung und Reorganisation von Arbeit.

Auf der Basis des erarbeiteten Gesamtbildes werden zwei ausgewählte Themenfelder näher untersucht. Es ist nahe liegend, gerade dort die Untersuchung zu vertiefen, wo das Gesamtbild besonders ausgeprägte Veränderungen des gesellschaftlichen Bedarfs anzeigt, sowie da, wo die Analyse der technischen Entwicklungen besonders folgenreiche Umbrüche erwarten lässt.

Die Ergebnisse des Projektes werden so aufbereitet, dass Zusammenhänge zwischen Gestaltungszielen, Realisierungsoptionen und beeinflussenden Rahmenbedingungen für das Arbeiten in der Zukunft deutlich werden und in laufende Lernprozesse einfließen können. Darüber hinaus werden Eingriffsmöglichkeiten für die Politik aufgezeigt.



# IN AUFTRAG GEGEBENE GUTACHTEN

KAP VI



# ENTWICKLUNGSTENDENZEN VON NAHRUNGSMITTELANGEBOT UND -NACHFRAGE UND IHRE FOLGEN

## HAUPTSTUDIE

*Lebensmittelqualität – Grundverständnis, Kriterien, Normen. Handlungsoptionen im Hinblick auf eine zukunftsfähige Ernährungskultur*

Prof. Dr. A. Meier-Ploeger, K. Hofer; FG Ökologische Lebensmittelqualität und Ernährungskultur, Universität Kassel

*Qualität von Nahrungsmitteln – Grundverständnis, Kriterien, Normen*

A. Böcker, M. Gast, Prof. Dr. R. Herrmann, Dr. J. Seidemann; Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, Universität Gießen

*Qualitätskonzepte für Nahrungsmittelverarbeitung und -handel*

Prof. Dr. A. Spiller, J. Engelken, S. Gerlach, M. Lüth, M. Schramm, T. Staack, M. Zimmermann; Institut für Agrarökonomie, Universität Göttingen

*Qualitätsprogramme für die landwirtschaftliche Produktion am Beispiel Fleisch*

Prof. Dr. O. Poppinga, Dr. A. Fink-Keßler, H.-J. Müller, H. Brörkens; AG Land- und Regionalentwicklung am Fachbereich Stadtplanung Landschaftsplanung der Universität Gesamthochschule Kassel und Büro für Agrar- und Regionalentwicklung, Kassel

*Ansatzpunkte für eine regionale Nahrungsmittelversorgung*

Dr. D. Czech, I. Fahning, Dr. K. Jürgens, A. Kagerbauer; Agrarsoziale Gesellschaft e.V., Göttingen

*Ansatzpunkte für eine regionale Nahrungsmittelversorgung*

Prof. Dr. M. Gerschau, N. Jack, C. Neubert, Dr. M. Berger, M. Luger; Fachhochschule Weihestephan, Freising, und Institut für Management und Umwelt, Augsburg

*Potenziale für regionale Nahrungsmittelverarbeitung und -handel bei zunehmender Unternehmenskonzentration*

Dr. R.P. Lademann, M. Kayser, C. Selzer, M. Schmidt; Dr. Lademann & Partner Gesellschaft für Unternehmens- und Kommunalberatung mbH, Hamburg

*Potenziale für eine verbesserte Verbraucherinformation – Kennzeichnung von Nahrungsmitteln und andere Informationsangebote*

K. Klaffke; Imug Institut für Markt Umwelt Gesellschaft e.V., Hannover

## VERTIEFUNGSPHASE DER HAUPTSTUDIE

*Qualitätsdifferenzierung im Fleischbereich*

C. Buttke, Dr. H.-G. Dressler; Produkt + Markt Gesellschaft für Marktforschung und Marketingberatung mbH & Co KG, Wallenhorst

*Fleisch aus tiergerechter Haltung – eine Möglichkeit der Qualitätsdifferenzierung im Fleischbereich*

Prof. Dr. O. Poppinga, Dr. A. Fink-Keßler; AG Land- und Regionalentwicklung am Fachbereich Stadtplanung Landschaftsplanung der Universität Gesamthochschule Kassel und Büro für Agrar- und Regionalentwicklung, Kassel

*Genussqualität und Verarbeitungssysteme – Brot und Backwaren*

Dr. H. Burchardi, Dr. C. Schmidt, J.-M. Brümmer; Institut für Ökonomie der Ernährungswirtschaft, Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel

*Genussqualität und Verarbeitungssysteme – vergleichende Untersuchung zu den Bereichen Wein, Sekt und Fruchtsaft*

Prof. Dr. D. Hoffmann, Dr. J. Seidemann, Oestrich-Winkel

*Bedeutung und Nutzung geschützter Herkunftszeichen*

Prof. Dr. T. Becker, Stuttgart

*Ansätze moderner Verbraucherinformation – nicht warenbegleitende Ansätze*

C. Vierboom, I. Härten; Vierboom & Härten Wirtschafts- und Kommunikationspsychologen, Hennef

## NANOTECHNOLOGIE

*Wissenschaftlich-technische Grundlagen der Nanotechnologie*

Verein Deutscher Ingenieure e.V. – Technologiezentrum, Abteilung Zukünftige Technologien Consulting, in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-technische Trendanalysen, Euskirchen

---

*Nanotechnologie in der Informations- und Kommunikationstechnik*

Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe

---

*Nanotechnologie und Life Sciences*

Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG, Basel

---

*Nanotechnologie und Life Sciences*

Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe

---

*Anwendungspotenziale nanotechnologiebasierter Materialien*

Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-technische Trendanalysen, Euskirchen

---

*Anwendungspotenziale nanotechnologiebasierter Materialien – Analyse ökologischer, sozialer und rechtlicher Aspekte*

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, Berlin

---

## **REDUZIERUNG DER FLÄCHEN-INANSPRUCHNAHME – ZIELE, MASSNAHMEN, WIRKUNGEN**

*Gemeindefinanzreform:*

*Hintergründe, Defizite, Alternativen*

Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln, Köln

---

*Der demografische Wandel und seine Konsequenzen für Wohnungsnachfrage, Städtebau und Flächen-nutzung*

Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung, Erkner

---

*Möglichkeiten zur Verbesserung der interkommunalen Kooperation: Beispiele aus der Praxis, Erfahrungen, Handlungsbedarf*

Institut für Bodenmanagement, Dortmund

---

*Möglichkeiten zur Verbesserung der interkommunalen Kooperation: Beispiele aus der Praxis, Erfahrungen, Handlungsbedarf*

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Leipzig

---

*Abschätzung der Auswirkungen alternativer Bündel ökonomischer Anreizinstrumente zur Reduzierung des Flächenverbrauchs*

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, Osnabrück

---

## **ANALYSE NETZBASIERTER KOMMUNIKATION UNTER KULTURELLEN ASPEKTEN**

*Demokratiethoretische und demokratiepolitische Einordnung netzbasierter Kommunikation*

Prof. Dr. C. Leggewie, Gießen

---

*Politik im Netz – Akteure, Formate, Trends politischer Online-Kommunikation*

Dr. C. Bieber, Gießen

---

*Die Rolle netzbasierter Kommunikation für die Rationalität demokratischer Deliberation*

Prof. Dr. M. Kettner, Frankfurt

---

*Die Bewertung des Internets als Kanal und Verstärker deliberativer Demokratiekultur – Verlauf der politikwissenschaftlichen Theoriedebatte, sozialwissenschaftliche Modelle netzgestützter Kommunikation und Vergemeinschaftung sowie Konzepte politischer Online-Öffentlichkeit*

Dr. A. Siedschlag, München

---

*Netzbasierende Kommunikation und transnationale Öffentlichkeit. Kulturelle Aspekte des Internet*

Prof. Dr. R. Winter; Institut für Medien- und Kommunikationswissenschaft der Universität Klagenfurt

---

*Neue internetgestützte sozio-kulturelle Kommunikations- und Handlungsmuster*

Forschungsinstitut für Arbeit, Technik und Kultur Tübingen e.V. in Verbindung mit der Universität Tübingen

---

## **GRÜNE GENTECHNIK – TRANSGENE PFLANZEN DER 2. UND 3. GENERATION**

*Gentechnisch veränderte Pflanzen als Bioreaktoren für industrielle Produkte*

André de Kathen & Thomas Pickardt  
BioTechConsult GbR, Berlin

---

*Next GENERation of Risks? Stand der internationalen Diskussion zu Konzepten der Sicherheitsprüfung und -bewertung bei gentechnisch veränderten Pflanzen der zweiten und dritten Generation*

Dr. A. Spök; IFF/IFZ – Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, Graz

---

## **ZUKUNFTSTRENDS IM TOURISMUS**

*Zukunftstrends im Tourismus – eine Konzeptstudie*

Prof. Dr. C. Becker, Dr. A. Brittner-Widmann;  
Universität Trier, Angewandte Geographie/Fremdenverkehrsgeographie, Trier

---

---

*Zukunftstrends im Tourismus*

Prof. Dr. E. Kreilkamp, Prof. Dr. M. Lohmann;  
PROJECT M Marketingberatung Professor  
Kreilkamp & Co GmbH, Lüneburg, und N.I.T.  
Institut für Tourismus- und Bäderforschung in  
Nordeuropa GmbH, Kiel

---

*Zukunftstrends im Tourismus – eine Konzeptstudie*

Prof. Dr. H.-D. Quack, Prof. Dr. A. Steinecke,  
Paderborn/Goslar

---

**MODERNE AGRARTECHNIKEN UND  
PRODUKTIONSMETHODEN –  
ÖKONOMISCHE UND ÖKOLOGISCHE  
POTENZIALE**

*Technologiebedarf und Technikentwicklung im  
Ökologischen Landbau*

Prof. Dr. J. Hahn; IASP – Institut für Agrar- und  
Stadtökologische Projekte an der Humboldt-  
Universität zu Berlin

---

*Expertenbefragung ›Technologiebedarf und  
Technikentwicklung im Ökologischen Landbau‹*

Dr. U. Zerger; Stiftung Ökologie & Landbau,  
Bad Dürkheim

---

**GENDIAGNOSTIK/GENTHERAPIE: ›PRÄ-  
IMPLANTATIONS-DIAGNOSTIK – PRAXIS  
UND RECHTLICHE REGULIERUNG‹**

*Präimplantationsdiagnostik – Die aktuelle Situation  
in Frankreich hinsichtlich der gesetzlichen  
Regulierung und der Anwendung*

Dr. C. Neubauer, Paris

---

*Präimplantationsdiagnostik – Praxis und rechtliche  
Regulierung in Großbritannien*

Dr. J. von Zahn; IGES Institut für Gesundheits- und  
Sozialforschung GmbH, Berlin

---

*Präimplantationsdiagnostik – Praxis und rechtliche  
Regulierung in Belgien*

Dr. K. Grüber; Institut Mensch, Ethik und  
Wissenschaft gGmbH, Berlin

---

*Praxis, rechtliche Regulierung und ethische  
Diskussion der Präimplantationsdiagnostik in Italien*

Dr. S. Graumann; Institut Mensch, Ethik und  
Wissenschaft gGmbH, Berlin

---

*PID – Praxis und rechtliche Regelungen in den USA*

Dr. G. Berg, Berlin

---



---

*Präimplantationsdiagnostik – Praxis und rechtliche  
Regulierung Länder/Ländergruppe: Dänemark und  
Norwegen*

Dr. J.S. Ach, Rostock

---

**NEUE TECHNOLOGIEN UND RÜST-  
UNGSKONTROLLE: ›MILITÄRISCHE  
NUTZUNG DES WELTRAUMS UND  
MÖGLICHKEITEN DER RÜSTUNGS-  
KONTROLLE IM WELTRAUM‹**

*Militärische Nutzung des Weltraums und  
Möglichkeiten für Rüstungskontrolle im Weltraum*  
Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik,  
Universität Hamburg

---

*Technologien und technische Systeme für die mili-  
tärliche Anwendung im Weltraum – Bestandsauf-  
nahme und Trends (sowie technologiespezifische  
Fragen von Rüstungsbegrenzung bei Weltraum-  
systemen und ihrer Verifikation)*

Dr. J. Altmann; Lehrstuhl Experimentelle Physik III,  
Universität Dortmund

---

*Militärische Nutzung des Weltraums und Möglich-  
keiten für Rüstungskontrolle im Weltraum – Völker-  
rechtliche Grundlagen, politische Rahmenbeding-  
ungen und technische Möglichkeiten der Rüstungs-  
kontrolle*

Dr. J. Scheffran, Berlin

---

*Militärische Nutzung des Weltraums*  
Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-  
Technische Trendanalysen, Euskirchen

---

**LEICHTER-ALS-LUFT-TECHNOLOGIE  
– INNOVATIONS- UND ANWENDUNGS-  
POTENZIALE**

*LTA-Technologie - Innovations- und  
Anwendungspotenziale nach Einschätzung und  
Erfahrung der Zeppelin Luftschifftechnik*  
Zeppelin Luftschifftechnik GmbH, Friedrichshafen

---

*Leichter-als-Luft-Technologie – Innovations- und  
Anwendungspotenziale*

Prof. Dr.-Ing. B. Kröplin, Filderstadt

---

*Aspekte, warum die Leichter-als-Luft-Technologie  
bisher nicht über den Prototypenstatus hinausge-  
kommen ist*

M. Mandel, Meckenbeuren

---



## E-LEARNING

*Europäische eLearning-Aktivitäten: Überblick über wichtige Programme, Akteure und Förderkonzepte der Europäischen Union*

Dr. J. Fleig; b-wise GmbH Business Wissen Information Service, Karlsruhe

---

*eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung an deutschen Hochschulen*

Dr. D. Dohmen; Forschungsinstitut für Bildungs- und Sozialökonomie, Köln

---

*Internationale eLearning-Aktivitäten – Ausgewählte Länderstudien*

Dr. D. Dohmen; Forschungsinstitut für Bildungs- und Sozialökonomie, Köln

---

*Monitoring eLearning: eLearning im Bereich beruflicher Aus- und Weiterbildung – Entwicklung und Einsatz neuer Bildungskonzepte und Inhalte; Tele-Tutoring und -Coaching, Fernstudien*

Prof. Dr. G.P. Frank, Berlin

---

## **TECHNIKAKZEPTANZ UND KONTROVERSEN ÜBER TECHNIK: ›NEUE FORMEN DES DIALOGES ZWISCHEN WISSENSCHAFT, POLITIK UND ÖFFENTLICHKEIT‹**

*Neue kommunikative Politikmodelle in der Wissensgesellschaft aus demokratietheoretischer Perspektive*

Dr. R. Martinsen, Konstanz

---

*Parlamentarische Beratung und öffentlicher Diskurs*

Dr. S. Albrecht; FSP Biotechnik, Gesellschaft & Umwelt, Universität Hamburg

---

*Partizipative Verfahren im Kontext der repräsentativen Demokratie – Eine demokratietheoretische Bewertung ihrer Leistungsfähigkeit*

Prof. Dr. A. Bora, Dr. G. Abels; Institut für Wissenschafts- und Technikforschung, Universität Bielefeld

---

*Der Deutsche Bundestag im Spannungsfeld von politischer Repräsentation, Partizipation und wissenschaftlicher Expertise*

Prof. Dr. P. Weingart; Institut für Wissenschafts- und Technikforschung, Universität Bielefeld

---

---

*Nachhaltigkeitsforschung – ein neues Modell der Kooperation zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit*

Münchner Projektgruppe für Sozialforschung e.V., München

---

*Partizipative Verfahren als Elemente gesellschaftlicher Gestaltungsöffentlichkeiten*

Dr. P. Wehling, Frankfurt

---

*Sozial robuste Wissenspolitik – Analyse des Wandels von dialogisch orientierten Interaktionen zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit*

Prof. Dr. U. Felt; Institut für Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung, Universität Wien

---

## **BIOMETRISCHE IDENTIFIKATIONSSYSTEME**

*Leistungsfähigkeit biometrischer Identifikationssysteme im öffentlichen Bereich: Ausweisdokumente und E-Government*

Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer – Steinbeis-Transferzentrum Biometrie und Identifikationslösungen, München

---

*Leistungsfähigkeit biometrischer Identifikationssysteme zur Ausrüstung von Ausweispapieren*

Booz Allen Hamilton GmbH, Bundesdruckerei GmbH, ZN Vision Technologies AG Bochum

---

*Datenschutzrechtliche Anforderungen an den Einsatz biometrischer Verfahren in Ausweispapieren und bei ausländerrechtlichen Identitätsfeststellungen*

Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein, Kiel

---

*Leistungsfähigkeit biometrischer Identifikationssysteme zur Ausrüstung von Ausweispapieren*

B&L Management Consulting GmbH, Frankfurt

---



**PUBLIKATIONEN DES TAB** KAP VII

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

---

## TAB-BRIEFE

Der TAB-Brief erscheint in der Regel zweimal pro Jahr. Er informiert über das Arbeitsprogramm des TAB und berichtet über die Ergebnisse von Projekten und aktuelle Aktivitäten. Näheres findet man auf der Internet-Seite [www.tab.fzk.de/de/tabbrief.htm](http://www.tab.fzk.de/de/tabbrief.htm).

---

## TAB-ARBEITSBERICHTE

NR. 94	>	Monitoring ›Präimplantationsdiagnostik – Praxis und rechtliche Regulierung in sieben ausgewählten Ländern‹ (Sachstandsbericht)	Feb. 2004
NR. 93	>	Monitoring ›Biometrie und Ausweisdokumente – Leistungsfähigkeit, politische Rahmenbedingungen, rechtliche Ausgestaltung‹ (2. Sachstandsbericht)	Dez. 2003
NR. 92	>	TA-Projekt ›Nanotechnologie‹ (Endbericht)	Juli 2003
NR. 91	>	Tätigkeitsbericht 2002	Juni 2003
NR. 90	>	TA-Projekt ›Qualität, Regionalität und Verbraucherinformation bei Nahrungsmitteln‹ (zusammenf. Endbericht) (nur als pdf-Datei abrufbar)	Juni 2003
NR. 89	>	TA-Projekt ›Potenziale für eine verbesserte Verbraucherinformation‹ (Endbericht)	Mai 2003
NR. 88	>	TA-Projekt ›Potenziale zum Ausbau der regionalen Nahrungsmittelversorgung‹ (Endbericht)	Apr. 2003
NR. 87	>	TA-Projekt ›Potenziale zur Erhöhung der Nahrungsmittelqualität‹ (Endbericht)	Apr. 2003
NR. 86	>	Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen Regierungen und Parlamenten (aus dem TAB-Arbeitsbereich ›Konzepte und Methoden‹)	Feb. 2003
NR. 85	>	Monitoring ›Neue Technologien und Rüstungskontrolle‹: Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum (Sachstandsbericht)	Feb. 2003
NR. 84	>	Monitoring ›Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland‹ (Sachstandsbericht)	Feb. 2003
NR. 83	>	Monitoring ›Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik‹: Die Einstellung der deutschen Bevölkerung zur Technik (Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage des TAB – 3. Sachstandsbericht)	Nov. 2002
NR. 82	>	TA-Projekt ›Gesundheitliche und ökologische Aspekte bei mobiler Telekommunikation und Sendeanlagen‹ – wissenschaftlicher Diskurs, regulatorische Erfordernisse und öffentliche Debatte (Sachstandsbericht)	Nov. 2002

NR. 81	>	TA-Projekt ›Entwicklungstendenzen von Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen‹ (Basisanalysen)	Aug. 2002
NR. 80	>	Tätigkeitsbericht 2001	Sep. 2002
NR. 79	>	Monitoring ›Maßnahmen für eine nachhaltige Energieversorgung im Bereich Mobilität‹ (Sachstandsbericht)	Juni 2002
NR. 78	>	TA-Projekt ›E-Commerce‹ (Endbericht)	Juni 2002
NR. 77	>	TA-Projekt ›Tourismus in Großschutzgebieten‹ – Wechselwirkungen und Kooperationsmöglichkeiten zwischen Naturschutz und regionalem Tourismus (Endbericht)	März 2002
NR. 76	>	Monitoring ›Biometrische Identifikationssysteme‹ (Sachstandsbericht)	Feb. 2002
NR. 75	>	Monitoring ›Kernfusion‹ (Sachstandsbericht)	März 2002
NR. 74	>	TA-Projekt ›Neue Medien und Kultur‹ (Vorstudie)	Nov. 2001
NR. 73	>	TA-Projekt ›Bioenergieträger und Entwicklungsländer‹ (Endbericht)	Nov. 2001
NR. 72	>	Tätigkeitsbericht 2000	Okt. 2001
NR. 71	>	TA-Projekt ›Folgen von Umwelt- und Ressourcenschutz für Ausbildung, Qualifikation und Beschäftigung‹ (Vorstudie)	Mai 2001
NR. 70	>	Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.09.1998 bis 31.12.1999	Dez. 2000
NR. 69	>	TA-Projekt ›Elemente einer Strategie für eine nachhaltige Energieversorgung‹ (Vorstudie)	Dez. 2000
NR. 68	>	Monitoring ›Risikoabschätzung und Nachzulassungs-Monitoring transgener Pflanzen‹ (Sachstandsbericht)	Nov. 2000
NR. 67	>	TA-Projekt ›Brennstoffzellen-Technologie‹ (Endbericht)	Juni 2000
NR. 66	>	TA-Monitoring ›Stand und Perspektiven der genetischen Diagnostik‹ (Sachstandsbericht)	Apr. 2000
NR. 65	>	TA-Projekt ›Klonen von Tieren‹ (Endbericht)	März 2000
NR. 64	>	TA-Monitoring ›Xenotransplantation‹ (Sachstandsbericht)	Dez. 1999
NR. 63	>	TA-Projekt ›Umwelt und Gesundheit‹ (Endbericht)	Sep. 1999
NR. 62	>	TA-Projekt ›Neue Materialien zur Energieeinsparung und zur Energieumwandlung‹ (Vorstudie)	Juli 1999
NR. 61	>	Monitoring ›Nachwachsende Rohstoffe‹ – Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Wohnungsbau (4. Sachstandsbericht)	Juli 1999
NR. 60	>	Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.09.1997 bis 31.08.1998	Apr. 1999

NR. 59	>	TA-Projekt ›Entwicklung und Folgen des Tourismus‹ (Bericht zum Abschluss der Phase II)	Apr. 1999
NR. 58	>	TA-Projekt ›Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung‹ (Sachstandsbericht)	Juni 1998
NR. 57	>	Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.09.1996 bis 31.08.1997	Apr. 1998
NR. 56	>	TA-Projekt ›Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes und zur Verlagerung von Straßenverkehr auf umweltfreund- lichere Verkehrsträger‹ (Endbericht/Kurzfassung)	Okt. 1998
NR. 55	>	TA-Projekt ›Gentechnik, Züchtung und Biodiversität‹ (Endbericht)	Apr. 1998
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. 53	>	Monitoring ›Nachwachsende Rohstoffe‹ – Pflanzliche Öle und andere Kraftstoffe aus Pflanzen (3. Sachstandsbericht)	Nov. 1997
NR. 52	>	TA-Projekt ›Entwicklung und Folgen des Tourismus‹ (Bericht zum Abschluss der Phase I)	Okt. 1997
NR. 51	>	Monitoring ›Zum Entwicklungsstand der Brennstoffzellen-Technologie‹ (Sachstandsbericht)	Sep. 1997
NR. 50	>	Monitoring ›Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung‹ (Sachstandsbericht)	Juni 1997
NR. 49	>	Monitoring ›Nachwachsende Rohstoffe‹ – Vergasung und Pyrolyse von Biomasse (2. Sachstandsbericht)	Apr. 1997
NR. 48	>	Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.09.1995 bis 31.08.1996	Feb. 1997
NR. 47	>	TA-Projekt ›Umwelt und Gesundheit‹ (Vorstudie)	März 1997
NR. 46	>	Monitoring ›Stand und Perspektiven der Katalysatoren- und Enzymtechnik‹ (Sachstandsbericht)	Dez. 1996
NR. 45	>	TA-Projekt ›Kontrollkriterien für die Bewertung und Entscheidung bezüglich neuer Technologien im Rüstungsbereich‹ (Endbericht)	Sep. 1996
NR. 44	>	Machbarkeitsstudie zu einem ›Forum für Wissenschaft und Technik‹ (Endbericht)	Sep. 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. 42	>	Monitoring ›Exportchancen für Techniken zur Nutzung regenerativer Energien‹ (Sachstandsbericht)	Aug. 1996

NR. 41	>	Monitoring ›Nachwachsende Rohstoffe‹ – Verbrennung von Biomasse zur Wärme- und Stromgewinnung (1. Sachstandsbericht)	Juli 1996
NR. 40	>	Monitoring ›Gentherapie‹ – Die rechtliche Regelung der Gentherapie im Ausland – Eine Dokumentation (2. Sachstandsbericht)	Apr. 1996
NR. 39	>	TA-Monitoring ›Stand der Technikfolgen-Abschätzung im Bereich der Medizintechnik‹	Apr. 1996
NR. 38	>	TA-Monitoring – ›TA-Studien im Bereich Informationstechnologie – Eine Auswertung von sechs Studien europäischer parlamentarischer TA-Einrichtungen‹	Jan. 1996
NR. 37	>	Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.09.1994 bis 31.08.1995	Jan. 1996
NR. 36	>	Monitoring ›Energiemonitoring‹ – Deutschlands Erdgaswirtschaft im europäischen Verbund (Bericht zu aktuellen Fragen der Energiepolitik)	Juni 1995
NR. 35	>	TA-Projekt ›Umwelttechnik und wirtschaftliche Entwicklung – Integrierte Umwelttechnik – Chancen erkennen und nutzen‹ (Endbericht)	Nov. 1995
NR. 34	>	TA-Projekt ›Auswirkungen moderner Biotechnologien auf Entwicklungsländer und Folgen für die zukünftige Zusammenarbeit zwischen Industrie- und Entwicklungsländern‹ (Endbericht)	Mai 1995
NR. 33	>	TA-Projekt ›Multimedia – Mythen, Chancen und Herausforderungen‹ (Endbericht)	Mai 1995
NR. 32	>	TA-Projekt ›Neue Werkstoffe‹ (Endbericht)	Jan. 1995
NR. 31	>	Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.09.1993 bis 31.08.1994	Okt. 1994
NR. 30	>	TA-Projekt ›Umwelttechnik und wirtschaftliche Entwicklung‹ (Zwischenbericht)	Sep. 1994
NR. 29	>	Monitoring ›Energiemonitoring‹ – Sicherung einheimischer Energiequellen in Europa: Ein Ländervergleich im Binnenmarkt (Bericht zu aktuellen Fragen der Energiepolitik)	Aug. 1994
NR. 28	>	TA-Monitoring Bericht III – Informations- und Kommunikationstechnologien – Ausgewählte Technology Assessments des OTA – (Eine Auswertung von sieben OTA-Studien)	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. 26	>	TA-Projekt ›Neue Werkstoffe‹ (Endbericht/Langfassung)	Juni 1994
NR. 25	>	Monitoring ›Gentherapie‹ – Stand und Perspektiven naturwissenschaftlicher und medizinischer Problemlösungen bei der Entwicklung gentherapeutischer Heilmethoden (1. Sachstandsbericht)	Mai 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. 23	>	Monitoring ›Energiemonitoring‹- Auf dem Weg zu einem Europäischen Binnenmarkt für leitungsgebundene Energie (Bericht zu aktuellen Fragen der Energiepolitik)	Jan. 1994
NR. 22	>	TA-Projekt ›Neue Werkstoffe‹ – Wege zur integrierten Werkstoffforschung (Zwischenbericht)	Jan. 1994
NR. 21	>	Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.07.1992 bis 31.08.1993	Sep. 1993
NR. 20	>	TA-Projekt ›Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik‹ (Endbericht)	Aug. 1993
NR. 19	>	TA-Monitoring Bericht II – Technikfolgen-Abschätzung zu neuen Biotechnologien (Auswertung ausgewählter Studien ausländischer parlamentarischer TA-Einrichtungen)	Juli 1993
NR. 18	>	TA-Projekt ›Genomanalyse‹ – Chancen und Risiken genetischer Diagnostik (Endbericht)	Sep. 1993
NR. 17	>	TA-Projekt ›Grundwasserschutz und Wasserversorgung‹ – Entwicklungsperspektiven der Wasserwirtschaft (Zusammenfassender Endbericht)	Dez. 1993
NR. 17	>	TA-Projekt ›Grundwasserschutz und Wasserversorgung‹ – Zukunftsperspektiven der Wasserversorgung (Endbericht, Teil VI)	Mai 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‹ – Grundwasser- sanierung (Endbericht, Teil IV)	Juni 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‹ – Vorsorgestrategien zum Grundwasserschutz für den Bausektor (Endbericht, Teil II)	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. 16	>	TA-Projekt ›Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung – Vermeidung und Verminderung von Haushaltsabfällen‹ (Endbericht/Kurz- und Langfassung)	Juli 1993
NR. 15	>	TA-Projekt ›Neue Werkstoffe‹ – Politische Herausforderung und technologische Chancen (Hintergrundpapier)	Nov. 1992
NR. 14	>	TA-Projekt ›Technikfolgen-Abschätzung zum Raumtransportsystem SÄNGER‹	Okt. 1992

NR. 13	>	TA-Projekt ›Risiken bei einem verstärkten Wasserstoff-einsatz‹ (Langfassung)	Nov. 1992
NR. 13	>	TA-Projekt ›Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz‹ (Kurzfassung)	Nov. 1992
NR. 12	>	Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung (Ergebnisse des 3. Technikreports des FhG-ISI im Auftrag des TAB)	Aug. 1992
NR. 11	>	Tätigkeitsbericht des TAB für die Zeit vom 01.04.1991 bis 30.06.1992	Aug. 1992
NR. 10	>	Untersuchungsbereich ›Vorsorgestrategien zum Schutz des Grundwassers im Verursacherbereich Landwirtschaft‹ (Zwischenbericht/Langfassung)	Mai 1992
NR. 10	>	Untersuchungsbereich ›Vorsorgestrategien zum Schutz des Grundwassers im Verursacherbereich Landwirtschaft‹ (Zwischenbericht/Kurzfassung)	Apr. 1992
NR. 9	>	TA-Projekt ›Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik‹ (Zwischenbericht)	Jan. 1992
NR. 8	>	TA-Projekt ›Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung‹ (Vorstudie/Langfassung)	Mai 1992
NR. 8	>	TA-Projekt ›Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung‹ (Vorstudie/Kurzfassung)	Jan. 1992
NR. 7	>	TA-Relevanz ausgewählter Teilgebiete im Bereich ›Neue Werkstoffe‹ (Ergebnisse des Gutachtens des FhG-INT im Auftrag des TAB)	Jan. 1992
6/91	>	Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung (Ergebnisse des 2. Technikreports des FhG-ISI im Auftrag des TAB)	Nov. 1991
5/91	>	TA-Monitoring Bericht I – Parlamentarische Einrichtungen und ihre gegenwärtigen Themen	Sep. 1991
4/91	>	Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung (Ergebnisse des 1. Technikreports des FhG-ISI im Auftrag des TAB)	Juni 1991
3/91	>	Tätigkeitsbericht des TAB zum 31.03.1991 (Kurzfassung)	Mai 1991
2/91	>	Ergänzung der Konzeption für das TA-Projekt ›Grundwasserschutz und Wasserversorgung‹	Sep. 1991
2/91	>	Konzeption für das TA-Projekt ›Grundwasserschutz und Wasserversorgung‹	Apr. 1991
1/91	>	Das Raumtransportsystem SÄNGER – Billiger in den Orbit? (Vorstudie für eine TA)	Apr. 1991

## TAB-DISKUSSIONSPAPIERE

NR. 10	>	Pro und Kontra der Trennung von Risikobewertung und Risikomanagement – Diskussionsstand in Deutschland und Europa (Gutachten im Rahmen des TAB-Projektes ›Strukturen der Organisation und Kommunikation im Bereich der Erforschung übertragbarer spongiformer Enzephalopathien/TSE‹)	Juli 2002
NR. 9	>	Neue Herausforderungen für die deutsche TSE-Forschung und ihre Förderung	Juli 2002
NR. 8	>	Technikfolgen-Abschätzung und Diffusionsforschung – ein Diskussionsbeitrag	März 2000
NR. 7	>	Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik – Technikakzeptanz aus der Sicht der Industrie	Jan. 1996
NR. 6	>	Diskurse über Technik: Öffentliche Technikkontroversen und Technikfolgen-Abschätzung als Erscheinungen reflexiver Modernisierung	Mai 1994
NR. 5	>	Die Konzeption der Environmental Protection Agency zur Grundwasser- und Altlastensanierung: Superfund	Jan. 1993
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. 3	>	Gentechnologie und Genomanalyse aus der Sicht der Bevölkerung (Ergebnisse einer Bevölkerungsumfrage des TAB)	Dez. 1992
NR. 2	>	Das Bild der ›Biologischen Sicherheit‹ und der ›Genomanalyse‹ in der Deutschen Tagespresse (1988–1990) (Gutachten im Auftrag des TAB)	März 1992
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

---

## TAB-HINTERGRUNDPAPIERE

---

NR. 9	>	Technologische Trends bei Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft	Aug. 2002
NR. 8	>	Innovationsbedingungen des E-Commerce – der elektronische Handel mit digitalen Produkten	März 2002
NR. 7	>	Innovationsbedingungen des E-Commerce – die technischen Kommunikationsinfrastrukturen für den elektronischen Handel	Feb. 2002
NR. 6	>	Innovationsbedingungen des E-Commerce – das Beispiel Produktion und Logistik	Dez. 2001
NR. 5	>	Kooperationsformen von Naturschutz und regionalem Tourismus – Projektbeispiele	Aug. 2001
NR. 4	>	Functional Food – Funktionelle Lebensmittel (Gutachten im Auftrag des TAB)	Sep. 1999
NR. 3	>	Neue Rohstoffe für neue Werkstoffe	Juli 1994
NR. 2	>	Die Anwendungsproblematik der pränatalen Diagnose aus der Sicht von Beratenen und Beratern (Gutachten im Auftrag des TAB)	Jan. 1994
NR. 1	>	Auswertung des Workshops am 26.11.1992 ›Grundwassergefährdungspotenziale im Bausektor‹	Apr. 1993











**BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG  
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG (TAB)**

Neue Schönhauser Str. 10  
10178 Berlin  
Fon +49 (0) 30/28491-0  
Fax +49 (0) 30/28491-119  
buero@tab.fzk.de  
www.tab.fzk.de

ISSN-Internet 2364-2602  
ISSN-Print 2364-2599