



BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

08

TÄTIGKEITSBERICHT 2008

Juni 2009
Arbeitsbericht Nr. 130



Umschlagbild aus:

»Spandauer Vorstadt in Berlin-Mitte – Ein Kunst- und Denkmalführer«, Michael Imhof Verlag, Petersberg.
Mit freundlicher Genehmigung von Herrn Michael Imhof.

	VORWORT	4
<hr/>		
I.	ZIELSETZUNG UND ARBEITSSCHWERPUNKTE	6
<hr/>		
II.	ORGANISATION	9
<hr/>		
III.	TA-PROJEKTE	13
	1. GENDOPING	13
	2. ÖFFENTLICHE ELEKTRONISCHE PETITIONEN UND BÜRGERSCHAFTLICHE TEILHABE	17
	3. AUSWIRKUNGEN DES EINSATZES TRANSGENEN SAATGUTS AUF DIE WIRTSCHAFTLICHEN, GESELLSCHAFTLICHEN UND POLITISCHEN STRUKTUREN IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN	21
	4. CHANCEN UND PERSPEKTIVEN BEHINDERUNGSKOMPENSIERENDER TECHNOLOGIEN AM ARBEITSPLATZ	27
	5. STAND UND PERSPEKTIVEN DER MILITÄRISCHEN NUTZUNG VON UNBEMANNTE SYSTEMEN	29
	6. CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN NEUER ENERGIEPFLANZEN	31
	7. GEFÄHRDUNG UND VERLETZBARKEIT MODERNER GESELLSCHAFTEN – AM BEISPIEL EINES GROSSRÄUMIGEN AUSFALLS DER STROMVERSORGUNG	35
	8. PHARMAKOLOGISCHE UND TECHNISCHE INTERVENTIONEN ZUR LEISTUNGSSTEIGERUNG – PERSPEKTIVEN EINER WEITER VERBREITETEN NUTZUNG IN MEDIZIN UND ALLTAG (»ENHANCEMENT«)	37
<hr/>		
IV.	MONITORING	40
	1. REGENERATIVE ENERGIETRÄGER ZUR SICHERUNG DER GRUNDLAST IN DER STROMVERSORGUNG – BEITRAG, PERSPEKTIVEN, INVESTITIONEN	40

V.	WEITERE AKTIVITÄTEN	43
1.	INDIVIDUALISIERTE MEDIZIN UND GESUNDHEITSSYSTEM (ZUKUNFTSREPORT)	43
2.	UBIQUITÄRES COMPUTING (ZUKUNFTSREPORT)	47
3.	MEDIZINTECHNISCHE INNOVATIONEN – HERAUSFORDERUNG FÜR FORSCHUNGS-, GESUNDHEITS- UND WIRTSCHAFTSPOLITIK (POLITIK-BENCHMARKING)	50
4.	BIOMEDIZINISCHE INNOVATIONEN UND KLINISCHE FORSCHUNG – WETTBEWERBS- UND REGULIERUNGSFRAGEN (INNOVATIONSREPORT)	52
5.	BLOCKADEN BEI DER ETABLIERUNG NEUER SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN (INNOVATIONSREPORT)	54
<hr/>		
VI.	IN AUFTRAG GEGEBENE GUTACHTEN	58
<hr/>		
VII.	PUBLIKATIONEN DES TAB	62

VORWORT



Das Berichtsjahr 2008 war besonders geprägt durch ein ausführliches Findungsverfahren für neue TAB-Untersuchungen. Auf der Basis von 35 Themen, die von den Fraktionen und Ausschüssen vorgelegt und vom TAB kommentiert wurden, einigten sich die Fraktionen des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (ABFTA) auf zwölf Themen. Zunächst wurde am 25. Juni 2008 eine erste Themenstaffel beschlossen:

- › Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen Ausfalls der Stromversorgung
- › Pharmakologische und technische Interventionen zur Leistungssteigerung – Perspektiven einer weiter verbreiteten Nutzung in Medizin und Alltag
- › Klinische Forschung in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung nichtkommerzieller Studien
- › Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung – Beiträge, Investitionen und Perspektiven.

In seiner Sitzung am 15. Oktober 2008 beschloss der Ausschuss dann die 2. Themenstaffel:

- › Welchen Beitrag kann die Forschung zur Lösung des Welternährungsproblems leisten?
- › Internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft im Hinblick auf die EU-Beihilfepolitik am Beispiel der Nanoelektronik
- › Fortpflanzungsmedizin – wissenschaftlich-technische Entwicklungen, Herausforderungen und Lösungsansätze
- › Elektronische Petitionen und Modernisierung des Petitionswesens in Europa
- › Gesetzliche Regelungen für den Zugang zur Informationsgesellschaft
- › Zukunftspotenziale und Strategien von traditionellen Industrien in Deutschland – Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung
- › Auswirkungen moderner Technologien auf die Optimierung von Stromnetzen
- › Technische Optionen zum Management des CO₂-Kreislaufs.

Entsprechend der Aufgabe des TAB war der Großteil der Aktivitäten des Jahres der Bearbeitung der in Auftrag gegebenen Themen und der Berichterstattung an das Parlament gewidmet. Folgende Projekte wurden mit der Vorlage von Berichten abgeschlossen:

- › Energiespeicher – Stand und Perspektiven (Sachstandsbericht zum Monitoring »Nachhaltige Energieversorgung«, AB-Nr. 123)
- › Gendoping (Endbericht zum TA-Projekt, AB-Nr. 124)

- › Individualisierte Medizin und Gesundheitssystem (Zukunftsreport, AB-Nr. 126)
- › Öffentliche elektronische Petitionen und bürgerrechtliche Teilhabe (Endbericht zum TA-Projekt, AB-Nr. 127)
- › Transgenes Saatgut in Entwicklungsländern – Erfahrungen, Herausforderungen, Perspektiven (Endbericht zum TA-Projekt, AB-Nr. 128)

Zum Jahreswechsel 2008/2009 befanden sich folgende Projekte noch in Bearbeitung:

- › Chancen und Perspektiven behinderungskompensierender Technologien am Arbeitsplatz
- › Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung von unbemannten Systemen
- › Ubiquitäres Computing
- › Blockaden bei der Etablierung neuer Schlüsseltechnologien
- › Biomedizinische Innovationen und klinische Forschung – Wettbewerbs- und Regulierungsfragen
- › Medizintechnische Innovationen – Herausforderungen für Forschungs-, Gesundheits- und Wirtschaftspolitik
- › Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen

Die parlamentarische TA lebt wesentlich durch das Engagement der Parlamentarier. Wir danken deshalb allen Mitgliedern des Deutschen Bundestages, die das TAB bei seinen Bemühungen um parlamentarische Relevanz seiner Untersuchungsergebnisse unterstützt haben. Insbesondere danken wir den Berichterstatte-rinnen und Berichterstatte-rn für TA im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Herrn Axel E. Fischer (CDU/CSU), Herrn Swen Schulz (SPD), Herrn Uwe Barth (FDP), Frau Dr. Petra Sitte (Die Linke) und Herrn Hans-Josef Fell (Bündnis 90/DIE GRÜNEN) sowie der Vorsitzenden des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Frau Ulla Burchardt (SPD), die in dieser Eigenschaft den Berichterstatte-rkreis leitet. Ausdrücklich danken wir auch ihren Mitarbeitern und Referenten, namentlich Herrn Kai M. Bickel, Frau Corinna Heiland, Herrn Dr. Wolfram Kreisel und Frau Katja Stamm. Unser Dank gilt schließlich auch dem Leiter des Ausschuss-Sekretariates, Herrn Andreas Meyer, sowie Frau Blanka Göttsche und Herrn Friedhelm Kap-penstein. Sie haben die Arbeit des TAB stets konstruktiv begleitet und unterstützt.

Prof. Dr. Armin Grunwald
Dr. Thomas Petermann

ZIELSETZUNG UND ARBEITSSCHWERPUNKTE I



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.

Technikfolgenabschätzung (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 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 bemüht sich das TAB darum, Ergebnisse von TA intensiver als bislang einer interessierten Öffentlichkeit aktiv zu vermitteln und dadurch stärker zum öffentlichen Diskurs beizutragen.

ARBEITSSCHWERPUNKTE UND AKTIVITÄTEN

Zur Umsetzung der genannten Ziele führt das TAB vor allem prospektive Analysen in Form von TA-Projekten, Monitoring, Zukunftsreports, Politik-Benchmarking und Innovationsreports durch.

TA-PROJEKTE UND MONITORING

TA-Projekte und Monitoring haben sich insbesondere als Mittel, die zahlreichen thematischen Anforderungen der Fraktionen und Fachausschüsse in für die Zwecke des Deutschen Bundestages geeignete, umfassend 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 Monitoringaktivitäten 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.

Das TAB beteiligt sich auch an der Konzept- und Methodendiskussion zur Technikfolgenabschätzung und verwandten Ansätzen im In- und Ausland. Ziel ist die kritische Selbstreflexion der in der Projektarbeit verwendeten Methoden und ihre Verbesserung.

ZUKUNFTSREPORTS, POLITIK-BENCHMARKING UND INNOVATIONSREPORTS

Mit diesen Analyseansätzen – für die der Kooperationspartner, das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (FhG-ISI), federführend ist – werden spezifisch ergänzende Perspektiven erschlossen:

- › »Zukunftsreports« sollen die eher mittel- und langfristig relevanten technologischen Felder mit mutmaßlichem parlamentarischem Handlungsbedarf identifizieren.
- › Das »Politik-Benchmarking« liefert international vergleichende Studien zu im Ausland praktizierten Politikansätzen sowie dort diskutierten politischen Handlungsoptionen.
- › Durch »Innovationsreports« soll das aktuelle Innovationsgeschehen in Gebieten mit besonders hoher Dynamik und Brisanz bei häufig geringer empirischer Erschlossenheit aufgehellert werden.

EUROPÄISCHE KOOPERATION

Das TAB ist Mitglied des European Parliamentary Technology Assessment (EPTA) Network und beteiligt sich aktiv an dem Austausch von Projektergebnissen sowie von Erfahrungen zu TA-Methoden und -Kon-

zepten auf der europäischen Ebene. Das TAB ist auch Mitglied im deutschsprachigen »Netzwerk TA«.

Im Rahmen des EPTA-Netzwerks finden jedes Jahr regelmäßig zwei Treffen statt: das Direktorentreffen im Frühjahr, das dem Erfahrungsaustausch auf der Arbeitsebene und der Beratung strategischer und konzeptioneller Fragen der TA gewidmet ist, und die EPTA-Konferenz im Herbst. Die Konferenz wird gemeinsam von den parlamentarischen TA-Einrichtungen und den zuständigen Parlamentsmitgliedern gestaltet. Sie dient der Vernetzung und dem Informationsaustausch zwischen den Akteuren der parlamentarischen TA auf europäischer Ebene.

Am 21. und 22. April 2008 fand in Den Haag in den Räumen der »Tweede Kamer der Staten General« (Niederländisches Parlament) das turnusgemäße Frühjahrestreffen des EPTA-Netzwerks statt. Organisiert wurde das Treffen vom Rathenau-Institut, der niederländischen TA-Einrichtung, die 2008 die Präsidentschaft von EPTA innehatte.

Das Treffen stand unter dem Motto »What's coming up?«. Ziel war, mögliche neue TA-Themen zu identifizieren, von denen erwartet wird, dass sie in den nächsten drei bis fünf Jahren virulent werden könnten. Sehr unterschiedliche, teils auf der Hand liegende und teils »exotische« Vorschläge wurden diskutiert. Zum Beispiel ist die Thematik »Alternde Bevölkerung in Europa« (»The silver Tsunami«) von höchster sozialer Relevanz, hat aber bislang noch wenig Einzug in die Agenden der EPTA-Partner gehalten. Diskutiert wurde auch die Frage, wie autonome Technologien (Haushalts- und Pflegeroboter, Autopiloten, unbemannte militärische Systeme) in unsere Lebenswelt eindringen. Unter dem Eindruck des jüngsten Finanzmarktcrashs sowie weiterer beunruhigender Entwicklungen (Energieknappheit, Anstieg des Ölpreises, Wasser- und Lebensmittelkrise) wurde diskutiert, welche Rolle TA bei Annahme eines Crashszenarios einnehmen könnte.

Vom 26. bis 28. Oktober fand die EPTA-Konferenz statt. Das Treffen in Den Haag stand unter dem Motto »Inspiring Future Politics« und widmete sich der Frage, wie Technikfolgenabschätzung am besten die politische Debatte befruchten kann. Gerdi Verbeet, die Präsidentin des Unterhauses des niederländischen Parlaments, eröffnete die Konferenz mit ihrer Willkommensadresse an die etwa 200 Teilnehmer. Im Anschluss gab es zu vier – fiktiven Internetdomains

angelehnten – Themenblöcken Präsentationen gefolgt von anregenden Debatten:

- › TA.com: Assessing the »P« in profit
- › TA.edu: How scientific can one be?
- › TA.org: TA for the people
- › TA.eu: Finding our voice in the global village

Als Impulsgeber sprachen Michael Braungart (Universität Lüneburg), der (Mit-)Entwickler des Kreislaufkonzepts in der Wirtschaft »Von der Wiege zur Wiege«, die Umwelttoxikologin Ellen Silbergeld (Johns Hopkins University), die als eine der Ersten 1975 auf die Gefahren von verbleitem Benzin hinwies, der Soziologe Nicolas Rose (London School of Economics), der die Frage, wie Fortschritte in den Lebenswissenschaften und der Biotechnologie zu einer Politisierung von Medizin und dem menschlichen Leben an sich geführt haben, erörterte, sowie Pier Vellinga (Amsterdam), einer der Mitbegründer des Weltklimarates IPCC.

Neben der Konferenz fand die jährliche Sitzung des EPTA-Councils statt. Die Direktoren der EPTA-Partnerinstitute und Parlamentarier der jeweiligen Länder diskutierten über organisatorische Fragen der Kooperation im Netzwerk. Als wichtigster Punkt stand ein Brainstorming über die Zukunft von EPTA auf dem Programm. Die beiden zentralen Ergebnisse dieses Meinungsaustausches waren, dass die parlamentarische Dimension von EPTA weiterentwickelt und gestärkt werden soll und dass die neuen EU-Mitgliedstaaten beim Aufbau eigener TA-Kompetenz und bei der Institutionalisierung von parlamentarischer TA nach Kräften unterstützt werden sollen. Zum Abschluss des Treffens wurde der Vorschlag, die Präsidentschaft des EPTA-Netzwerks für 2009 nach Großbritannien zu vergeben, einhellig begrüßt. Das »Parliamentary Office of Science and Technology« (POST) wird 2009 20 Jahre alt und aus diesem Anlass die nächste EPTA-Konferenz im Herbst in London ausrichten.

ORGANISATION II



ZUSTÄNDIGKEITEN UND ABLÄUFE

Das TAB als eine selbstständige wissenschaftliche Einrichtung wird vom Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft – auf der Basis eines Vertrags mit dem Deutschen Bundestag – betrieben. Seit September 2003 kooperiert das Forschungszentrum Karlsruhe beim Betrieb des TAB mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe.

ZUSTÄNDIGKEITEN

Der Leiter des TAB wird vom Forschungszentrum Karlsruhe im Einvernehmen mit dem zuständigen Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung benannt. Prof. 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 für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung 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 Abschlussberichts. Das Sekretariat des Ausschusses 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 für 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 Integration unterschiedlicher gesellschaftlicher Problemwahrnehmungen sowie der Herausarbeitung politischer Handlungsoptionen.

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 Bundestagsdrucksachen veröffentlicht und als sogenannte »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, Wissenschaftlern und Vertretern gesellschaftlicher Gruppen, häufig anlässlich der Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen des TAB. Auch soll hierdurch die Kommunikation zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Deutschem Bundestag sowie der Wissens- und Meinungstransfer bereits vor Abschluss der Projekte erfolgen. 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 (Kap. VI) zu ausgewählten Fragestellungen Mittel zur Verfügung. Für die in diesem Tätigkeitsbericht (Kap. III u. IV) aufgeführten neun TA-Projekte und Monitoringvorhaben (deren Laufzeiten aber über das Jahr 2008 hinausreichen) waren vertraglich etwa 1.140.000 Euro vorgesehen. Im Haushaltsjahr 2008 gelangten davon rund 545.000 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 Bundestagsdrucksachen veröffentlicht. Seit 1996 erscheinen ausgewählte TAB-Berichte auch in der Buchreihe »Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag«, edition sigma, Berlin, in spezifischen Fällen auch bei Fachverlagen.

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

TAB-BERICHTE IN DER PARLAMENTARISCHEN BERATUNG

Zahlreiche Berichte des TAB erscheinen nach Abnahme im Ausschuss als Bundestagsdrucksache (Drs.) und gehen in den Beratungsprozess der parlamentarischen Fachausschüsse ein. 2008 wurden fünf TAB-Berichte abschließend beraten. 15 Berichte wurden im Berichtszeitraum zur Beratung an die Ausschüsse überwiesen bzw. waren noch in der Beratung:

TAB-BERICHTE IM PARLAMENT

abgeschlossene Beratung

- › Zukunftstrends im Tourismus (Drs. 16/478)
- › Alternative Kulturpflanzen und Anbauverfahren (Drs. 16/3217)
- › Precision Agriculture (Drs. 16/3218)
- › Mediennutzung und eLearning in Schulen (Drs. 16/9527)
- › Zielgruppenorientiertes eLearning für Kinder und ältere Menschen (Drs. 16/9528)

laufende Beratung

- › Präimplantationsdiagnostik (Drs. 15/3500)
- › Potenziale und Anwendungsperspektiven der Bionik (Drs. 16/3774)
- › Reduzierung der Flächeninanspruchnahme – Ziele, Maßnahmen, Wirkungen (Drs. 16/4500)
- › Akademische Spin-offs in Ost- und Westdeutschland und ihre Erfolgsbedingungen (Drs. 16/4669)
- › Nachfrageorientierte Innovationspolitik (Drs. 16/5064)
- › Perspektiven eines CO₂- und emissionsarmen Verkehrs – Kraftstoffe und Antriebe im Überblick (Drs. 16/5325)
- › Biobanken für die humanmedizinische Forschung und Anwendung (Drs. 16/5374)
- › Industrielle stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe (Drs. 16/7247)
- › Forschungs- und wissensintensive Branchen – Optionen zur Stärkung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit (Drs. 16/7310)
- › Hirnforschung (Drs. 16/7821)
- › Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit (Drs. 16/7959)
- › Gendoping (Drs. 16/9552)
- › CO₂-Abscheidung und -Lagerung bei Kraftwerken (Drs. 16/9896)
- › Internetkommunikation in und mit Entwicklungsländern – Chancen für die Entwicklungszusammenarbeit am Beispiel Afrika (Drs. 16/9918)
- › Energiespeicher – Stand und Perspektiven (Drs. 16/10176)

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Im Berichtszeitraum waren im TAB neben dem Leiter und dem stellvertretenden Leiter, Dr. Thomas Petermann, sechs Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (einige in Teilzeit) sowie zwei Sekretärinnen beschäftigt:

- › Christopher Coenen (Dipl.-Pol.)
- › Ulrike Goelsdorf (Sekretariat)
- › Dr. Reinhard Grünwald (Dipl.-Phys.)
- › Dr. Katrin Gerlinger (Dipl. oec.)
- › Gaby Rastätter (Sekretariat)
- › Dr. Christoph Revermann (Dipl.-Biol.)
- › Ulrich Riehm (Dipl.-Soz.)
- › Dr. Arnold Sauter (Dipl.-Biol.)

Bei seiner Arbeit wird das TAB fallweise durch Kolleginnen und Kollegen des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Forschungszentrums Karlsruhe durch gezielte Mitarbeit in Projekten unterstützt. Im Berichtsjahr waren dies Dr. Rolf Meyer und Dr. Christine Rösch im TA-Projekt »Energiepflanzen«.

Das Team des TAB umfasste zudem – im Rahmen der Durchführung von Projekten – folgende Kolleginnen und Kollegen aus dem Fraunhofer ISI in Karlsruhe:

- › Prof. Dr. Knut Blind
- › Dr. Bernhard Bührlen
- › Dr. Michael Friedewald
- › Dr. Bärbel Hüsing
- › Dr. Ralf Lindner
- › Dr. Axel Thielmann

Peter Zoche war auch in diesem Jahr Koordinator der Aktivitäten des FhG-ISI unter dem Dach des TAB. Er vertrat den Kooperationspartner zudem in den Treffen mit den parlamentarischen Berichterstattem für TA.

TA-PROJEKTE III

SONNEN

GENDOPING

1.

DR. KATRIN GERLINGER
DR. THOMAS PETERMANN
DR. ARNOLD SAUTER

»Gendoping« geistert wie ein Phantom seit Jahren durch die Debatten und Zukunftszszenarien des Sports. Entstanden ist es durch die Übertragung der weitreichenden Ziele und Anwendungsvisionen der Human genomforschung auf die Welt des Sports. Aufgrund der langen und ungebrochenen Dopingtradition erscheint es vor allem im Spitzensport plausibel, dass trotz Verbots und Androhung weitreichender Sanktionen in seinem illegalen und betrügerischen Umfeld eine besondere Bereitschaft besteht, auch hochrisikante und medizinisch kaum geprüfte Mittel und Verfahren auszuprobieren und anzuwenden. Die sich abzeichnende gesellschaftliche und politische Brisanz ergibt sich aus der wachsenden Anzahl an Möglichkeiten einer gezielten und subtilen, vermutlich immer schwerer nachweisbaren Manipulation der Genaktivität zur sportlichen Leistungssteigerung.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Angesichts dieser thematischen Brisanz hat der Sportausschuss die Bearbeitung des Themas durch das TAB angeregt. Klärungsbedarf bestand vor allem hinsichtlich der wissenschaftlichen Kenntnisse und technischen Möglichkeiten derer sich Gendoping missbräuchlich bedienen könnte, der gesundheitlichen Risiken durch diesen Missbrauch, der sich abzeichnenden Einfallstore, der möglichen Reaktionen durch Verbots- und Kontrollstrukturen und der Möglichkeiten, bestehende Anti-Dopingmaßnahmen durch spezifische Anti-Gendopingmaßnahmen zu ergänzen.

Das Projekt wurde im April 2008 mit der Vorlage des Endberichts (TAB-Arbeitsbericht Nr. 124) abgeschlossen.

ERGEBNISSE

Das wissenschaftliche Fundament neuer (Gen-)Dopingmöglichkeiten bilden die zunehmenden Kenntnisse über molekulare Mechanismen und Funktionen

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Sportausschuss
PROJEKTSTART	September 2006
ABSCHLUSSBERICHT	April 2008

der Zellen und seiner unterschiedlichen Bestandteile und die darauf aufbauenden immer avancierteren molekularbiologischen Techniken, von denen sich die Medizin neue Therapieansätze gegen Krankheiten erhofft, die jedoch auch zu (Gen-)Dopingzwecken missbraucht werden können.

DEFINITION

Der Begriff »Gendoping« wird häufig sehr eng gefasst, nämlich lediglich als Missbrauch gen- und zelltherapeutischer Strategien, bei denen genetisches Material in Form von DNA oder RNA einer Zelle, einem Organ oder einem Organismus zugeführt wird (Gendoping im engeren Sinn [i.e.S.]). Das TAB folgte in seiner Analyse der weiteren begrifflichen Fassung von Gendoping, die auch die Welt-Anti-Doping-Agentur (WADA) verwendet. Entsprechend ihrer Verbotsliste ist Gendoping explizit auch eine Beeinflussung der Genaktivität mit anderen Methoden (Gendoping im weiteren Sinn [i.w.S.]).

POTENZIELL MISSBRAUCHSFÄHIGE VERFAHREN

Unter die Gendopingdefinition fallen alle Verfahren aus dem Bereich der Gentherapie, also Strategien zur Behebung genetischer Defekte, bei denen Gene bzw. genetische Elemente in Zellen mittels Transportvektoren (»Genfähren«) eingebracht werden. Diese therapeutischen Gene können theoretisch in jede Zelle, d.h. in normale Körperzellen (somatische Zellen) wie auch in Keimbahnzellen (Ei- oder Samenzellen) eingebracht werden. Sowohl in Deutschland als auch weltweit gibt es jedoch einen weitreichenden Konsens, dass lediglich somatische Gentherapieversuche nach genauer wissenschaftlicher und ethischer Prüfung sowie unter Einhal-

tung strenger Überwachungs- und Kontrollverfahren am Menschen vertretbar sind. Bisher am Menschen getestete somatische Gentherapieversuche richteten sich vor allem gegen Krebserkrankungen, monogene Erbkrankheiten, Infektionskrankheiten (v.A. HIV) und kardiovaskuläre Störungen. Der Gentransfer erfolgte dabei entweder

- › *ex-vivo*, d.h. spezifische, meist Stammzellen wurden dem Körper entnommen, mit dem entsprechenden therapeutischen Gen bestückt und anschließend wieder in den Körper eingebracht (bisher konnten nur wenige Arten somatischer Zellen in Kultur genommen werden und nur bei wenigen gelang die Rückübertragung in den Körper), oder
- › *in-vivo*, d.h. das therapeutische Gen wurde direkt im Organismus in Zellen eingeschleust (auch hier traten bisher unterschiedliche praktische Schwierigkeiten auf, für die auch die verwendeten Vektoren verantwortlich gemacht werden; eine Prozesssteuerung ist bei diesem Behandlungsansatz bisher kaum möglich).

Bei allen gentherapeutischen Behandlungsstrategien spielen die Transportvektoren eine wichtige Rolle. Es gibt unterschiedliche Arten, die auf jede Therapieform abgestimmt werden. Bisher wurden meist abgewandelte Viren eingesetzt. Da diese jedoch für etliche Nebenwirkungen mitverantwortlich gemacht werden, testet man zunehmend auch neue Transportmöglichkeiten bis hin zu sogenannter »nackter DNA«.

Andere therapeutische Strategien versuchen das Einbringen von zusätzlichen Genen zu umgehen und zielen stattdessen auf die Veränderung des Expressionsprozesses einzelner vorhandener Gene (z.B. durch Aktivierung, Verstärkung, Abschwächung oder Blockade). Dabei ist jeder einzelne Schritt der Genexpression (vom Ablesen der genetischen Information über die Produktion bis zur Wirksamkeit der Proteine) einer physiologisch hochkomplexen Regulierung unterworfen und bietet Ansatzpunkte zur Modifikation.

Die zugrundeliegenden biochemischen und physiologischen Prozesse sind jedoch, sowohl auf der Ebene der Zellen als auch auf der Ebene der Gesamtregulation im Körper, in ihrer Komplexität bisher nur teilweise verstanden. Aus der Erforschung der vernetzten Regelkreise leistungsphysiologisch relevanter Eigenschaften resultiert eine Vielzahl von Ansatzpunkten für pharmakologische und molekularbiologische therapeutische Interventionen, die jedoch auch zum (Gen-)Doping missbraucht werden können.

WAS GENDOPING NICHT IST

Eine häufig anzutreffende Vorstellung vom Ziel möglichen Gendopings ist die einer »Verbesserung« der genetischen Ausstattung (Gendisposition) von Athleten, z.B. mittels gezielter Austausch oder Hinzufügens von Genvarianten oder gar mittels pränataler Auslese. Eine detaillierte Untersuchung der Ergebnisse der Genomanalyse ergab jedoch, dass das molekular-genetische Wissen zu »Hochleistungsgenvarianten« bislang äußerst begrenzt, unscharf und widersprüchlich ist, sodass »erfolgsversprechende« Verfahren zur gezielten Veränderung der genetischen Disposition auf absehbare Zeit höchst unwahrscheinlich sind. Das TAB-Projekt hat also keinerlei Hinweise darauf erbracht, dass Strategien der Menschenselektion oder -züchtung für sportliche Leistungssteigerungen in absehbarer Zukunft technisch umsetzbar wären. Entsprechende Vor- und Darstellungen sind wissenschaftlich derzeit nicht untermauert.

ZIELE, ENTWICKLUNGSSTAND, NACHWEISBARKEIT

Die Ziele eines möglichen Gendopings unterscheiden sich wahrscheinlich nicht wesentlich von bisherigen Dopingstrategien. Sie werden in drei physiologischen Bereichen und deren molekularer Regulation gesehen:

- › *Skelettmuskulatur*: Wachstum, Struktur, Kraft, Ausdauer, Regeneration (molekulare Ziele: Myostatin, HGH/IGF/MGF, Pax7, PPAR-delta)
- › *Sauerstoffversorgung*: Hämoglobinkonzentration, Blutgefäßversorgung (molekulare Ziele: EPO, HIF, VEGF)
- › *Energiebereitstellung*: Fettsäure- und Glucosestoffwechsel in Leber und Muskel (molekulare Ziele: FATPs, GLUTs, PTP-1B)

Konkrete Hinweise auf eine in manchen Darstellungen angeführte genetische Beeinflussung der Schmerzempfindlichkeit konnten nicht gefunden werden.

In den genannten Bereichen gibt es unterschiedliche Forschungsansätze und Entwicklungsvorhaben zur Behandlung von Krankheiten (Muskel-, Blut- oder Herzerkrankungen, Krebs, Diabetes, Adipositas), denen aufgrund der direkten leistungssteigernden Wirkung ein unmittelbares Missbrauchspotenzial innewohnt. Diese Verfahren mit direktem Bezug

zur physischen Leistungssteigerung (Induktion der Expression von VEGF-2, Hemmung von Myostatin) befanden sich meist im *präklinischen Stadium* (Tierversuche; über Anwendungen am Menschen wurde bisher noch nicht berichtet). Auch relevante therapeutische Strategien ohne direkten Bezug zu leistungssteigernden Strukturen haben bisher nur vereinzelt die *klinische Phase III* (Wirksamkeitsnachweis) erreicht. Noch führte kein therapeutisches Forschungsvorhaben zu einer Zulassung.

Trotzdem bleibt festzuhalten, dass Gewebshormone (z.B. Wachstumsfaktoren) – diejenigen Moleküle, die bereits heute in der »konventionellen« Dopingpraxis interessant sind – besonders häufig Studiengegenstand waren. Es erscheint deshalb durchaus plausibel, dass zukünftig die Möglichkeiten einer gezielten und subtilen, vermutlich immer schwerer nachweisbaren Manipulation zunehmen werden. Ob dies durch die Übertragung von genetischem Material im eigentlichen Sinn (DNA oder RNA) oder sonst wie pharmakologisch erfolgt, ist zwar für die Entwicklung von Nachweis- und Kontrollverfahren wichtig, für eine darüber hinausgehende Folgenbetrachtung und Vorsorgeforschung insbesondere unter dem Blickwinkel zukünftiger Anti-Dopingmaßnahmen jedoch weitgehend irrelevant.

Exakte Nachweisverfahren für unterschiedliche Gendopingstrategien gibt es bisher noch nicht. Sehr wahrscheinlich wird der Nachweis noch aufwendiger als bisher und infolge dessen werden die Anforderungen an die Dopingkontroll- und -sanktionssysteme ebenfalls weiter steigen. Die Einhaltung des bereits rechtlich verankerten Verbots von Gendoping sowohl durch das Arzneimittelgesetz als auch durch die weit umfangreicheren Anti-Dopingbestimmungen innerhalb des organisierten Sports lässt sich ohne gerichtsfeste Tests jedoch nicht überprüfen.

RISIKOABSCHÄTZUNG

Die theoretisch »elegante« Genterapie ist in der Praxis schwierig und nach wie vor extrem risikobehaftet. Komplikationen wie heftige Immunreaktionen, leukämieähnliche Zustände oder gar Todesfälle gehen mit ihr einher. Bewertungen der genterapeutischen Resultate, die auf einer Abwägung des Krankheitsverlaufs mit und ohne Therapeutikum basieren, sind nach wie vor kontrovers und nur in Zusammenhang mit der Schwere der Krankheit zu sehen. Nebenwirkungen und potenzielle Risiken wegen der miss-

bräuchlichen Verwendung durch gesunde, zum Teil physisch extrem belastete Sportler sind hingegen kein Gegenstand medizinischer Forschung. Deshalb können die gesundheitlichen Risiken eines Missbrauchs für Dopingzwecke auf der Basis klinischer Medikamentenprüfungen prinzipiell nicht abgeschätzt werden.

Zusätzlich zu den spezifischen Nebenwirkungen einzelner Medikamente traten durch extreme physische Belastungssituationen, durch Überdosierungen sowie die gleichzeitige Einnahme verschiedener Mittel auch in der Vergangenheit bei einzelnen dopenden Sportlern Gesundheitsschäden, zum Teil mit Todesfolge, auf. Gendopingmethoden dürften kaum weniger risikant sein. Die derzeitige Dopingsituation zeigt jedoch, dass sich einzelne Sportler durch unbekannte gesundheitliche Risiken und mögliche Nebenwirkungen bis hin zur möglichen Todesfolge nicht abschrecken lassen. Auch ist anzunehmen, dass einzelne Personen nicht warten werden, bis wissenschaftlich fundierte Therapiezulassungen vorliegen.

EINFALLSTORE

Über extrem risikobereite Personen wird Gendoping früher oder später Eingang in die Sportwelt finden. Auch wenn Aussagen zur Risikobereitschaft von Sportlern eher Vermutungen als gesicherte Erkenntnisse sind, scheint es plausibel, dass Gendoping an der Leistungsspitze des Wettkampfsports sowie im besonders ehrgeizigen Bodybuilding zuerst manifest werden wird. Dies wird durch die bestehenden Gendoping-Verbotstatbestände des Arzneimittelgesetzes und der in weiten Teilen des Wettkampfsports gültigen organisationsinternen Anti-Gendopingregelungen aufgrund der offenen Nachweisfrage kaum verhindert werden können. Wie schnell und stark sich Gendoping von dort ausbreiten kann, wird von einer Reihe weiterer Barrieren abhängen.

Wie bereits heute werden Sportarten, bei denen Erfolg direkt mit vergleichsweise singulären physiologischen Leistungen verknüpft ist und mit großem ideellen und materiellen Nutzen einhergeht, sowie Sportarten, in denen Dopingverhalten wenig thematisiert und wenig effizient bekämpft wird, am ehesten betroffen sein.

Erfolgte in der Vergangenheit die Erstanwendung von Dopingmitteln zuerst im Spitzensport und breitete sich von dort weiter aus, könnte Gendoping mehr oder weniger parallel zum Spitzensport oder sogar noch früher auch im Sport zur individuellen Körper-

formung Eingang finden – einige Personen aus dem Bodybuildingbereich bieten sich bereits heute proaktiv als Testpersonen an.

HANDLUNGSOPTIONEN FÜR SPORT UND POLITIK

Um zu vermeiden, dass durch Gendoping die Dopingspirale eine neue Drehung erhält und Erfolge im Anti-Dopingkampf entwertet werden, müssten aus Sicht des TAB vier Elemente einer spezifischen Anti-Gendopingstrategie umgesetzt werden:

- › kontinuierliche Beobachtung gendopingrelevanter wissenschaftlicher Trends und pharmazeutischer Entwicklungsvorhaben im Sinne eines Frühwarnsystems;
- › Forschung und Entwicklung im Bereich Nachweis, Test und Kontrollverfahren;
- › Konkretisierung der Dopingverbotsliste, um die Bestimmtheit der bestehenden Straftatbestände zu gewährleisten;
- › Aufklärung und Information (Gendopingprävention sollte als eigenständige Aktivität losgelöst vom Dopingkontroll- und -sanktionssystem etabliert werden und alle Risikogruppen in den Blick nehmen).

Wesentliche Ergebnisse des TA-Projekts »Gendoping« wurden im März 2008 auf einer gemeinsamen öffentlichen Sitzung des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung und des Sportausschusses präsentiert. Die Kombination aus der Ergebnispräsentation durch das TAB mit einer anschließenden offenen, lebhaften und sachlichen Diskussion zwischen den anwesenden Mitgliedern des Deutschen Bundestages, dem TAB-Team, sieben Projektgutachtern, Medienvertretern und der interessierten Öffentlichkeit schlug sich in einer starken medialen Resonanz nieder. Diese ist sicher auch der besonderen Brisanz des Themas zuzuschreiben, denn im Gendoping bündelt sich wie in einem Brennglas die übergreifende Thematik des Dopings im Sport. Es sollte für alle in der Verantwortung stehenden Akteure ein starkes Argument für die Fortführung und Weiterentwicklung der bestehenden Anti-Dopingaktivitäten sein.

PUBLIKATIONEN

Gendoping

TAB-Arbeitsbericht Nr. 124

ÖFFENTLICHE ELEKTRONISCHE PETITIONEN UND BÜRGERSCHAFTLICHE TEILHABE

2.

ULRICH RIEHM

Aus Sicht der Bürger erfüllen Petitionen zwei wesentliche Funktionen: Sie sind ein Mittel des individuellen Rechts- und Interessenschutzes sowie eine Möglichkeit der Teilhabe am politischen Leben. Auch wenn die Institutionen und Verfahren des Rechtsschutzes und der politischen Teilhabe üblicherweise nur wenig miteinander zu tun haben, gehen sie im Petitionswesen eine besondere Verbindung ein. Denn die individuelle Beschwerde über eine tatsächliche oder vermeintliche Fehlentscheidung einer Behörde gegenüber einem Bürger bringt dieser gegebenenfalls nicht nur in der Absicht vor, dass ihm persönlich durch den Petitionsausschuss geholfen werde. Er oder sie erwartet vielmehr auch, dass geprüft wird, ob sich aus dem Einzelfall nicht Hinweise ergeben, die für eine generelle Korrektur einer Behördenpraxis, einer Verordnung oder gar eines Gesetzes sprechen. Und selbst wenn der Petent diese politische Absicht nicht verfolgen sollte, wird sich der Petitionsausschuss in der Bearbeitung der Bürgereingaben diese Frage nach den allgemeineren politischen Konsequenzen eines Einzelfalls immer stellen. Dies macht den eminent politischen Charakter der Arbeit des Petitionsausschusses über den einer »Nothilfestelle« hinaus aus. Diese spezifische Ausformung des Petitionswesens beim Deutschen Bundestag ist eines seiner Erfolgsrezepte, die sich in der positiven Wahrnehmung des Petitionsrechts durch die Bürger ausdrückt: etwa 20.000 Eingaben gehen jedes Jahr beim Petitionsausschuss ein, zwischen 500.000 und 1 Mio. Bürger beteiligen sich jährlich an diesen Petitionen mit ihren Unterschriften.

Dieser Erfolg beruht nicht zuletzt auf einer ständigen Modernisierung des Petitionswesens, das sich immer wieder neuen gesellschaftlichen Bedingungen angepasst hatte. So wurden fast in letzter Minute vor der Auflösung des Deutschen Bundestages wegen der vorgezogenen Neuwahl im Sommer 2005 drei Reformmaßnahmen beschlossen:

- › Die Einreichung von Petitionen auch über das Internet zu ermöglichen – sogenannte Online- oder E-Mail-Petitionen.
- › Petitionen im Internet zu veröffentlichen – sogenannte »Öffentliche Petitionen«. Dies wurde

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Petitionsausschuss
PROJEKTSTART	Oktober 2006
ABSCHLUSSBERICHT	September 2008

im Modellversuch zunächst bis Herbst 2007 befristet.

- › Ausschuss-Sitzungen mit Petenten öffentlich durchzuführen, wenn Petitionen von mehr als 50.000 Bürgern unterstützt wurden.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Ausgangspunkt und erster Untersuchungsschwerpunkt des Projekts »E-Petitionen« war die Begleitung des Modellversuchs »Öffentliche Petitionen« des Deutschen Bundestages. Durch den Modellversuch wurden fünf Neuerungen in das Petitionsverfahren eingeführt:

- › Petitionen können an den Bundestag elektronisch übermittelt werden.
- › Petitionen können – nach Prüfung – im Internet veröffentlicht werden.
- › In einem Zeitraum von sechs Wochen nach Veröffentlichung der Petition im Internet können im elektronischen Petitionssystem des Bundestages Unterschriften zur Unterstützung der Petitionen gesammelt werden.
- › Im selben Sechs-Wochen-Zeitraum kann über die Petition im Internet in einem Onlineforum diskutiert werden.
- › Nach Abschluss des Petitionsverfahrens wird der Beschluss des Petitionsausschusses mit Begründung im Internet veröffentlicht.

Diese Neuerungen innerhalb des Modellversuchs stellen einen bedeutenden Modernisierungsschritt dar. Denn der Deutsche Bundestag hatte bisher – weder im Internet noch als Bundestagsdrucksache oder in anderer Form – die Petitionstexte und die Beschlussfassung mit Begründung zur jeweiligen Petition veröffentlicht.

Die Tür zur »Öffentlichen Petition« wurde durch den Modellversuch zwar geöffnet, aber bisher nur einen Spalt weit. Gegenwärtig werden etwa 2 % aller Petitionen auf diese Weise veröffentlicht.

Bei der wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs wurden u.a. die folgenden Untersuchungsaspekte verfolgt:

- › die Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit des Softwaresystems,
- › dessen technische und verfahrensmäßige Einbettung in das (informationstechnische) Umfeld des Deutschen Bundestages sowie
- › die Nutzung und Bewertung des Systems durch Öffentlichkeit, Petenten, Bundestagsverwaltung und Politik.

Die Untersuchungsfelder dieses Projekts gingen über den Modellversuch des Deutschen Bundestages hinaus. Um das Petitionswesen des Bundestages in Beziehung zu ähnlichen Aktivitäten anderer Institutionen zu setzen, wurden auch Eingabemöglichkeiten an andere staatliche und nichtstaatliche Eingabe-, Beschwerde- und Schlichtungsstellen in Deutschland analysiert. Internationale Entwicklungen im Petitionswesen wurden ebenfalls in den Blick genommen. Von besonderem Interesse war dabei, in welcher Wechselbeziehung die unterschiedlichen politischen Systeme und Kulturen zu den Ausprägungen der Institutionen des Petitions- und Ombudswesens stehen und wie sich vor diesem Hintergrund spezifische auf das Petitionswesen bezogene Reformansätze herausgebildet haben.

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf den durch das Internet ermöglichten partizipativen und diskursiven Elementen im Petitionsverfahren, die in manchen E-Petitionssystemen angeboten und in Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit auf ein breites Interesse stoßen.

Das TA-Projekt leistete so einen doppelten Beitrag: Einerseits wurden für ein wichtiges E-Demokratieprojekt des Deutschen Bundestages – den Modellversuch »Öffentliche Petitionen« – konkrete Empfehlungen zu seiner Fortführung und für die Gestaltung eines zukünftigen Systems erarbeitet; andererseits lieferten die Untersuchungsergebnisse zur Einführung und Nutzung von E-Petitionssystemen im In- und Ausland einen Beitrag zur Diskussion um die Internetnutzung in der Politik im Allgemeinen und durch Parlamente im Besonderen.

ERGEBNISSE

EVALUATION DES MODELLVERSUCHS »ÖFFENTLICHE PETITIONEN«

Der Modellversuch »Öffentliche Petitionen« wurde insgesamt positiv bewertet. Diese positive Bewertung ergibt sich insbesondere aus den Befragungen von Petenten, Politikern und Verwaltungsmitarbeitern des Bundestages, die eine hohe Akzeptanz zum Ausdruck brachten und die prinzipielle Zielsetzung und Konzeption des Modellversuchs als wegweisend auch für andere »E-Demokratie-Vorhaben« ansahen.

Insgesamt wurden im Laufe des Modellversuchs pro Jahr einige Hundert öffentliche Petitionen zugelassen, einige Tausend Diskussionsbeiträge übermittelt sowie einige Hunderttausend Unterschriften gesammelt.

Gleichwohl gab es auch eine Reihe von Problembereichen, von denen drei benannt werden sollen:

- › Die Software entsprach nicht mehr den Anforderungen an Funktionalität, Benutzerfreundlichkeit und Barrierefreiheit. Irritierend war auch, dass die Webadresse eine schottische war, da die Software von einer schottischen Universität betrieben wurde. Der Petitionsausschuss hat deshalb aus guten Gründen eine eigene Softwareentwicklung veranlasst, deren erste Version seit Oktober 2008 im Einsatz ist.
- › Das schottische Softwaresystem »Öffentliche Petitionen« war eine reine Insellösung, Datenaustausch geschweige denn eine Integration in die IT-Umgebung des Bundestages gab es nicht, was zu Ineffizienzen im Arbeitsablauf führte.
- › Schließlich wurde mit den elektronischen Diskussionsforen ein ganz neues Element im Petitionsverfahren eingeführt. Für alle Beteiligten ist noch nicht befriedigend geklärt, welche Ziele mit diesem Diskussionsforum im Einzelnen verfolgt werden und wie die Ergebnisse der jeweiligen Diskussion in das Petitionsverfahren einfließen können.

E-PETITIONEN IM AUSLAND

Fallstudien zu elektronischen Petitionssystemen im Ausland wurden beim schottischen Regionalparlament (dem Vorbild des deutschen Systems), beim britischen Premierminister, bei der Exekutive in Südkorea, beim Regionalparlament in Queensland (Australien) sowie bei norwegischen Kommunen durchgeführt. Außer-

dem wurden auch private Betreiber von Petitionsplattformen im Internet in die Untersuchungen einbezogen.

Bei all diesen Systemen können Petitionen im Internet veröffentlicht und dazu über das Internet Unterschriften gesammelt werden. Aber nicht überall können Petitionen auch elektronisch eingereicht werden, wie z.B. in Auckland, wo jede Petition einen Abgeordneten als »Paten« benötigt. Die Veröffentlichung einer Petition im Internet ist also nicht unbedingt mit der elektronischen Einreichung gleichzusetzen. In Schottland werden beispielsweise auch Petitionen, die per Post eingereicht wurden, im Internet veröffentlicht. Von den untersuchten E-Petitionssystemen verfügt nur ein Teil über ein Diskussionsmodul (das schottische und das der norwegischen Kommunen). Die Systeme in Queensland und beim britischen Premier bieten eine solche Möglichkeit nicht an. Durch die vergleichenden Fallstudien wurde deutlich, dass die jeweiligen politischen Systeme und Kulturen die Ausprägung der elektronischen Komponenten im Petitionswesen beeinflussen.

Doch welche besonderen Merkmale weisen die ausländischen E-Petitionssysteme darüber hinaus auf und welche Anregungen für die Ausgestaltung des Systems des Deutschen Bundestages könnten sie eventuell geben?

- › Einige Petitionssysteme geben den Petenten mehr Freiheit in der zeitlichen Gestaltung des Verfahrensablaufs. Es stellt sich die Frage, warum der Petent nicht selbst darüber bestimmen soll, wann seine Petition veröffentlicht wird und wie lange die Mitzeichnungs- und Diskussionsfrist laufen soll.
- › Das E-Petitionssystem des britischen Premiers geht in außergewöhnlicher Weise mit Petitionen um, die aus formalen Gründen für das Petitionsverfahren abgelehnt wurden. Diese werden in der Rubrik »nicht zugelassene Petitionen« ebenfalls im Internet veröffentlicht und die Begründung für die Zurückweisung wird ergänzt. Damit soll dem Verdacht begegnet werden, dass sich die Administration durch die formale Ablehnung einer Petition unliebsamer Themen oder zusätzlicher Arbeit entledigen wolle.
- › Das schottische Petitionssystem steht für ein Höchstmaß an Transparenz und Zugänglichkeit. Dies kommt z.B. darin zum Ausdruck, dass alle Petitionen – unabhängig davon, ob sie elektronisch oder auf Papier eingereicht wurden – im Internet

veröffentlicht werden, und dass alle wesentlichen Dokumente des gesamten Petitionsverfahrens ebenfalls im Internet abrufbar sind.

ÜBERGREIFENDE ERGEBNISSE

Unter Berücksichtigung sowohl der beim Bundestag als auch der im Ausland durchgeführten Untersuchungen, kann das Folgende besonders hervorgehoben werden:

- › Durch die Einführung von elektronischen Petitionssystemen bei den Parlamenten konnte bisher kein Anstieg des Petitionsaufkommens insgesamt festgestellt werden.
- › Die herkömmlichen Formen der Einreichung werden weiterhin in beträchtlichem Umfang genutzt. Teilweise sind die traditionellen Unterschriftensammlungen erfolgreicher als die über das Internet.
- › Die soziale Zusammensetzung der Nutzer elektronischer Petitionssysteme unterscheidet sich nur geringfügig von der sozialen Zusammensetzung der herkömmlichen Petenten. Diese sind im Vergleich zum Durchschnitt der Bevölkerung überwiegend männlich, besser gebildet und gehören eher älteren Altersgruppen an. Eine Öffnung zu anderen Bevölkerungsgruppen über elektronische Petitionssysteme ist bisher nur in Ansätzen gelungen.
- › Ein schwerwiegender Missbrauch der elektronischen Petitionssysteme konnte bisher nicht festgestellt werden. Gleichwohl ist die Aufgabe der Moderation nicht zu unterschätzen und bedarf entsprechender Personalressourcen.
- › Im Kontext einer Diskussion um eine stärkere bürgerschaftliche Teilhabe an parlamentarischen Prozessen unter Nutzung des Internets erscheinen elektronische Petitionssysteme besonders geeignet und erfolgreich zu sein. Dies liegt insbesondere daran, dass das Bürgerengagement auf ein etabliertes Petitionsverfahren trifft, das ohnehin auf die Bearbeitung von Eingaben vorbereitet ist.

ENTWICKLUNGSOPTIONEN

Der Deutsche Bundestag hat mit dem Modellversuch »Öffentliche Petitionen« und der Einreichung über das Internet einen entscheidenden Schritt zur Modernisierung des Petitionswesens gemacht und sich damit weltweit in der vorderen Reihe parlamentarischer E-Demokratieprojekte etabliert. Neben der Medieninnovation, also der Nutzung des Internets im Peti-

tionswesen, erscheint aus einer institutionellen Perspektive der Schritt zur Veröffentlichung von Petitionen mindestens genauso beachtenswert, denn öffentliche Petitionen gab es bisher beim Deutschen Bundestag überhaupt nicht.

Es seien abschließend drei Entwicklungsoptionen für das Petitionswesen des Deutschen Bundestages benannt, die in einer mittel- bis langfristigen Perspektive diskutiert werden könnten:

MEDIENVIELFALT AUCH IM PETITIONSWESEN ERHALTEN UND AUSBAUEN SOWIE EINE BESCHRÄNKUNG AUF DAS INTERNET VERMEIDEN

Wenn man das Spektrum der Petenten über die erwähnte einseitige soziale Zusammensetzung hinaus ausweiten will, dann lohnt es sich darüber nachzudenken, ob der bisherige ausschließlich schriftdominierte »Eingabekanal« (postalisch wie auch elektronisch) ausreichend ist. Bei allen Eingabe- und Petitionssystemen, die mündliche, d.h. persönliche oder telefonische Vorsprachen zulassen, werden diese Möglichkeiten nach den Untersuchungen des TAB ebenfalls sehr stark genutzt.

PROFILIERUNG DES BUNDESTAGES ALS UMFASSENDE PLATTFORM FÜR EINGABEN UND PETITIONEN

Der Petitionsausschuss des Bundestages ist die bekannteste und profilierteste Eingabestelle für Bürger, die über umfassende Kompetenzen und Untersuchungsbefugnisse verfügt. Er ist jedoch nicht die einzige Stelle, an die sich Bürger mit ihren Anregungen und Sorgen wenden können. In Politik, Wirtschaft und Medien gibt es immer mehr Institutionen, die eine potenzielle Konkurrenz zum Petitionsausschuss des Deutschen Bundestages darstellen. In dieser sich entwickelnden Vielfalt der Eingabe-, Ombuds- und Petitionsstellen ist beobachtbar, dass immer mehr Eingaben an den »falschen«, nicht zuständigen Adressaten gerichtet werden und dann zurückgewiesen werden müssen. Das ist sowohl für Bürger und Petenten als auch für Petitionsadressaten ärgerlich und führt zu einem vermeidbaren Bearbeitungsaufwand.

Der Petitionsausschuss des Deutschen Bundestages könnte sich dahingehend profilieren, dass er eine internetgestützte Plattform anbietet – eine »Leit- und Servicestelle für Beschwerden, Eingaben und Petitionen«

–, auf der er sein eigenes umfassendes Profil darstellt, gleichzeitig aber auch Bürgern hilft, die für ihr spezifisches Anliegen richtige Stelle zu finden.

WEITERENTWICKLUNG VON ÖFFENTLICHKEIT UND TRANSPARENZ IM PETITIONSWESEN DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES

Vor dem Modellversuch waren Petitionen für die Bürger prinzipiell nicht öffentlich zugänglich. Mit den öffentlichen Petitionen wurde ein Pfad zu mehr Transparenz des Petitionsgeschehens eröffnet. Allerdings werden gegenwärtig weniger als 2 % aller Petitionen im Internet veröffentlicht. Andere parlamentarische Petitionssysteme, wie z.B. das schottische und das des Europäischen Parlaments veröffentlichen alle Petitionen, wenn die Zustimmung der Petenten vorliegt oder nachdem personenbezogene Angaben anonymisiert wurden. Die im Rahmen des Projekts befragten Petenten herkömmlicher und elektronischer Petitionen haben sich mehrheitlich auch dafür ausgesprochen, dass ihre Petition in der Öffentlichkeit bekannt gemacht wird.

Mehr Transparenz und Öffentlichkeit im Petitionswesen könnte dazu beitragen, die vertrauensbildende Funktion des Petitionswesens zwischen Bürger und Politik weiter zu stärken und den politischen Einfluss des Bundestages in Petitionsangelegenheiten zu erhöhen.

Der Deutsche Bundestag hat seit Oktober 2008 ein neues, nun eigenes elektronisches Petitionssystem im Einsatz. Der Petitionsausschuss ist in diesem Zusammenhang erneut an den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung mit der Bitte herangetreten, dass das TAB diese neue Phase weiterhin wissenschaftlich begleiten soll. Dies wurde im Oktober 2008 beschlossen. Das neue Projekt wird im Sommer 2009 beginnen.

PUBLIKATIONEN

Öffentliche elektronische Petitionen und bürgerschaftliche Teilhabe
TAB-Arbeitsbericht Nr. 127

AUSWIRKUNGEN DES EINSATZES TRANSGENEN SAATGUTS AUF DIE WIRTSCHAFTLICHEN, GESELLSCHAFTLICHEN UND POLITISCHEN STRUKTUREN IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN

3.

DR. ARNOLD SAUTER

Sowohl Befürworter als auch Gegner eines Einsatzes transgenen Saatguts in Entwicklungsländern gehen davon aus, dass die Gentechnologie unter den ökologischen, ökonomischen, sozialen und institutionellen Bedingungen von weniger entwickelten wie von Schwellenländern weitreichende Auswirkungen haben kann. Auf der einen Seite stehen große Erwartungen an einen Beitrag der Gentechnik zur Ernährungssicherung und zum wirtschaftlichen Anschluss an die Industrieländer, auf der anderen Seite gibt es große Befürchtungen bezüglich nachteiliger Auswirkungen auf kleinbäuerliche Wirtschaftsweisen und den traditionellen Umgang mit Saatgut. Durch das »Megathema« Bioenergie, das in den vergangenen Jahren die weltweite Debatte über Ziele, Wege und Prioritäten der zukünftigen Nutzung der natürlichen Ressourcen insgesamt intensiviert und verschärft hat, ist auch die Frage nach den Potenzialen der Grünen Gentechnik mit neuer Dynamik angestoßen worden. In der Perspektive der Befürworter gilt die Gentechnik sowohl als unverzichtbares Mittel für eine Steigerung der Flächenerträge im Ackerbau insgesamt als auch zur spezifischen Optimierung von »Energiepflanzen«. Kritiker der Agrogentechnik hingegen bezweifeln diese Einschätzungen und befürchten eine Potenzierung der von ihnen angenommenen negativen ökologischen, gesundheitlichen und vor allem sozioökonomischen Folgen.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Ziel des vom Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung angeregten TAB-Projekts »Auswirkungen des Einsatzes transgenen Saatguts auf die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Strukturen in Entwicklungsländern« war es, die allgemeine Informations- und Debattenlage zu dieser Fragestellung aufzuarbeiten sowie möglichst konkret zu erfassen, wie sich der Einsatz transgenen Saatguts in den vergangenen zwölf Jahren tatsächlich

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PROJEKTSTART	Juni 2006
ABSCHLUSSBERICHT	November 2008

entwickelt hat, welche Folgen identifizierbar sind und was daraus für die zukünftige Ausgestaltung der deutschen (bzw. auch europäischen) Entwicklungspolitik abgeleitet werden kann. Inhaltlicher Schwerpunkt des Berichts sind vier Fallstudien zu Ländern mit ausgedehntem (Brasilien, China) und solchen mit bislang begrenztem Einsatz (Chile, Costa Rica) von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP). Die Ergebnisse dieser Länderstudien wurden mit Blick auf zentrale Frage- bzw. Zielstellungen vergleichend diskutiert: zum Bereich Forschung und Entwicklung, zur Frage der bisherigen ökonomischen Resultate des Anbaus transgener Pflanzen, zu sonstigen sozioökonomischen Effekten und Fragen der Teilhabe sowie zur Erfassung, Bewertung und Regulierung von Risiken.

ERGEBNISSE

Im Jahr 2007 wurden transgene Pflanzen in insgesamt 23 Ländern auf rund 114 Mio. ha angebaut, was ca. 5 % der weltweiten Anbaufläche entspricht. Diese Flächen konzentrieren sich sehr stark auf fünf Länder in Nord- und Südamerika, in denen allein 88 % der Anbauflächen liegen (USA: 57,7 Mio. ha; Argentinien: 19,1 Mio. ha; Brasilien 15,0 Mio. ha; Kanada: 7,0 Mio. ha; Paraguay: 2,6 Mio. ha), auf Indien (6,2 Mio. ha), China (3,8 Mio. ha) sowie Südafrika (1,5 Mio. ha). Auch nach zwölf Jahren Anbau repräsentieren lediglich zwei gentechnisch übertragene Eigenschaften, nämlich Herbizidresistenz (»HR«) und *Bacillus-thuringiensis*-Insektenresistenz (»Bt«), jeweils allein oder kombiniert 99,9 % der angebauten GVP und das in nur vier Pflanzenarten

(51,3 % Soja, 30,8 % Mais, 13,1 % Baumwolle, 4,8 % Raps). Ein kommerzieller Anbau findet nahezu ausschließlich in den sog. Schwellenländern statt und beschränkt sich ganz überwiegend auf zwei sogenannte Cash Crops: HR-Soja in Südamerika (Argentinien, Brasilien, Paraguay, Uruguay) sowie Bt-Baumwolle in Indien und China. Hinzu kommen HR- u./o. Bt-Maisflächen v.a. in Südafrika, in Argentinien und auf den Philippinen. Ein Anbau für die Ernährungssicherung oder für lokale Märkte spielt insgesamt kaum eine Rolle.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser als Futtermittel und zur Textilherstellung verarbeiteten und exportierten pflanzlichen Produkte ist teilweise groß. Baumwolle ist z.B. in China das wertmäßig wichtigste landwirtschaftliche Produkt überhaupt und wird zu ca. 70 % aus transgenen Sorten gewonnen. In Brasilien ist das zentrale landwirtschaftliche Produkt Soja, das einen Anteil von ca. 10 % am Gesamtexport des Landes hat und 2007 zu etwa zwei Dritteln mithilfe transgener Sorten produziert wurde.

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG: KAPAZITÄTS- UND ZUGANGSPROBLEME

Eine erfolgreiche nationale Eigenentwicklung transgener Sorten ist nur bei erheblicher wirtschaftlicher Potenz und umfassenden Forschungskapazitäten realistisch – unter den Beispielländern ist dies nur in China der Fall. Hinzu kommen hier als begünstigender Faktor die besonders großen Steuerungsmöglichkeiten des autoritären Staates. In den anderen Ländern werden Forschung und Entwicklung zum Teil stark von internationalen Firmen dominiert (Brasilien), oder der Umfang der Aktivitäten und Kapazitäten erscheint begrenzt (Costa Rica und Chile). Wichtige Hemmnisse und Schranken sind die Patentierung vieler Verfahren und Produkte (dazu noch in der Hand weniger großer Unternehmen) sowie die zum Teil unklare Regulierungslage, welche die Erfolgsaussichten eines FuE-Engagements schwer kalkulierbar macht.

Insbesondere in kleinen oder armen Ländern sind die wissenschaftlichen und infrastrukturellen Kapazitäten für eine eigenständige landwirtschaftliche Forschung im Allgemeinen und zu gentechnologischer Entwicklung im Speziellen unzureichend. Daher muss in den betreffenden Ländern geklärt werden, welche Art der Kooperation (mit privaten Firmen, internationalen Institutionen/Organisationen, öffent-

licher FuE in Industrieländern) bei der Suche nach bestmöglichen Lösungen für landesspezifische Problemstellungen besonders erfolgversprechend und wünschenswert ist. Eine Beteiligung von Kleinbauernvertretern und anderen sozialen Gruppen bei der Formulierung von Forschungsbedarf und der Suche nach neuen (technologischen) landwirtschaftlichen Strategien ist bislang meist gering oder kaum entwickelt.

BISHERIGE ÖKONOMISCHE RESULTATE: SCHWACHE DATENLAGE

Eine abschließende Bewertung der betriebs- und volkswirtschaftlichen Höhe und Verteilung der Gewinne, die durch den Anbau transgener Pflanzen in Entwicklungs- und Schwellenländern erzielt worden sind, ist aufgrund unzureichender Daten derzeit nicht möglich. Studien, die beanspruchen, dies leisten zu können, sind wissenschaftlich nicht untermauert und basieren auf nichtbelastbaren Hochrechnungen. Auch die Fallstudien zu China und Brasilien konnten hier keine Abhilfe schaffen: Die bisher publizierten Untersuchungen zu den ökonomischen Ergebnissen des Bt-Baumwollanbaus in China basieren auf Daten aus wenigen Jahren von wenigen Hundert ha (bei einer Gesamtanbaufläche von 5,5 Mio. ha) und zeigen enorme Schwankungen; und zu Brasilien existieren überhaupt keine Veröffentlichungen zu Anbauergebnissen, sondern lediglich Schätzungen. Unumstritten ist, dass insbesondere in China und Indien, aber auch auf den Philippinen und in Südafrika die transgenen Sorten überwiegend von kleinen und mittleren Betrieben angebaut werden. Diese Beobachtung lässt aber keine Schlüsse auf Anbauergebnisse oder über Gewinnhöhe und -verteilung zu.

In seriösen wissenschaftlichen Übersichtsstudien wird auf das grundsätzliche Problem verwiesen, dass der tatsächliche bzw. mögliche Nutzen und Gewinn aus der Verwendung transgenen Saatguts in vielfacher Weise durch regionale und betriebliche Faktoren beeinflusst wird, u.a. durch die vorhandene bzw. vorher verwendete Anbautechnik, die Schädlingsintensität, den stark schwankenden Saatgutpreis, die Konkurrenzsorten u.v.a.m. Es ist zwar möglich, durch Einzelfallbetrachtungen unter umfassender Berücksichtigung der spezifischen Bedingungen sowie im Vergleich mit sorten- und anbautechnischen Alternativen quantitativ zu ermitteln, wie sich der Anbau einer bestimmten (transgenen) Pflanzensorte unter spezifischen Bedingungen in einem defi-

nierten Zeitraum entwickelt hat und welche ökonomischen (und ökologischen) Implikationen dabei aufgetreten sind. Der Einfluss einzelner Faktoren, z.B. des gentechnisch übertragenen Merkmals, auf die einzelnen Effekte und den Gesamtertrag wird aber in den meisten Fällen nicht exakt zu bestimmen sein. Deshalb ist nicht zu erwarten, dass methodisch verbesserte ökonomische Untersuchungen die fundamentalen Kontroversen über die Potenziale der Grünen Gentechnik substantziell entschärfen können.

SOZIOÖKONOMISCHE ASPEKTE UND FRAGEN DER TEILHABE

Weitere sozioökonomische Folgen einer verbreiteten Nutzung transgener Sorten sind auf zwei Ebenen zu beobachten: dem Saatgutmarkt (einschließlich der Ausgestaltung der Schutzsysteme für geistiges Eigentum) sowie den agrarstrukturellen Gegebenheiten wie Betriebsgrößen und Eigentumsverhältnissen. Angesichts der teils monopolartigen Machtstellung der großen Biotechsaatgutunternehmen im Bereich transgener Sorten, die zum Teil auf wenig entwickelte, dezentrale Saatgutmärkte trifft, ergeben sich drängende Fragen zu den Möglichkeiten einer Steuerung der weiteren Entwicklung.

Kritiker der Verbreitung der HR-Soja in Brasilien gehen beispielsweise davon aus, dass ein möglicher ökonomischer Vorteil nicht den landwirtschaftlichen Familienbetrieben und traditionellen Erzeugergemeinschaften zugute komme. Diese seien vielmehr im Zuge der immer stärkeren Weltmarktorientierung der brasilianischen Landwirtschaft, die von der Verbreitung der HR-Soja weiter befeuert werde, zunehmend der Gefahr der Marginalisierung ausgesetzt. Nutznießer in der Landwirtschaft seien Großbauern und Genossenschaften, eindeutige Verlierer seien die Anbieter explizit gentechnikfreier Ware, darunter die ökologisch anbauenden Landwirte, deren Markt durch das Risiko der Kontamination mit transgener Soja gefährdet werde. Darüber hinaus ist im brasilianischen Sojaanbau ein negativer Einfluss durch die Dominanz der HR-Soja von Monsanto auf die Zahl der kleinen und mittleren Saatgutproduzenten und deren Sortenangebot erkennbar.

Fragen der gesellschaftlichen Teilhabe stellen sich in praktisch allen Teilbereichen der Entwicklung und Nutzung transgenen Saatguts: bei der Frage nach der Zielsetzung und der Ausgestaltung der FuE-Agenda der Länder, der Suche und Einigung über ein Nach-

haltigkeitskonzept, der Verteilung der ökonomischen Vorteile und auch bei der Frage nach dem Umgang mit möglichen Risiken. Insbesondere die Fallstudien zu Brasilien und Costa Rica machen deutlich, dass die heftigen Kontroversen in diesen Ländern ganz zentral um die Themen Teilhabe und Sozialverträglichkeit kreisen und nicht vorrangig um »technisch-naturwissenschaftliche« Fragen von »biologischer Sicherheit«. Doch nicht nur im Bereich der Forschung, sondern auch bei der Risikoregulierung stellt eine Beteiligung von Interessengruppen außerhalb von Industrie und Wissenschaft nach wie vor eher ein Desiderat dar, das aber auch in der EU nach wie vor stark umstritten ist.

RISIKEN – BEWERTUNG UND REGULIERUNG

Eine Bewertung der möglichen Risiken ebenso wie von tatsächlich beobachteten negativen Effekten der Nutzung transgener Sorten ist entscheidend abhängig vom gewählten Vergleichsmaßstab sowie den betrachteten Wirkungsebenen. Deshalb erscheinen sowohl eine unrelativierte (also ohne Vergleich mit der bisherigen bzw. sonstigen landwirtschaftlichen Praxis) als auch eine zu stark fokussierte Risikoanalyse (auf naturwissenschaftlich oder agrarökonomisch unzweifelhaft bewiesene Effekte) unangemessen.

Bei einer Betrachtung von Bt-Sorten als eine mögliche Option des Pflanzenschutzes – aber nicht als unbegrenzt nutzbare Lösung der Schädlingsproblematik –, die seriös gegen andere Optionen abgewogen werden muss, relativieren sich viele der in der Debatte angeführten besonderen Risiken (Wirkung auf Nichtzielorganismen, sonstige Ökotoxizität, Resistenzproblematik). Gleichzeitig ist zu fordern, dass als Vergleichsmaßstab für Bt-Sorten nicht nur die konventionelle Praxis, sondern andere innovative, wissensbasierte Optionen z.B. aus dem Bereich des integrierten Pflanzenschutzes und des ökologischen Landbaus herangezogen werden sollten.

Eine Risikobewertung von HR-Sorten erscheint noch komplexer, weil von ihrem Einsatz vielfältige und indirekte Effekte auf die Anbautechnik (Reduzierung der Bodenbearbeitung, Treibstoffeinsparung) und die Landnutzung (Fruchtfolgen, Flächenausdehnung) ausgehen. Diese müssten im Rahmen einer umfassenden Risikoabschätzung und -bewertung zusätzlich zu den »unmittelbaren« Wirkungen der verwendeten und der eingesparten Herbizide auf Mensch und Umwelt betrachtet und gegen diese abgewogen werden.

Mit Blick auf die biologische Vielfalt als übergeordnetes ökologisches Schutzgut gelten zwei Wirkungsketten transgener Sorten als besonders relevant: zum einen die Beeinflussung der Landsortenvielfalt (und sonstiger Agrobiodiversität) als Folge veränderter Anbautechnik und von Entwicklungen in den Saatgutmärkten und zum anderen der mögliche Einfluss einer Auskreuzung in natürliche bzw. konventionelle Bestände, insbesondere in den sog. Zentren der Vielfalt. Auch wenn das Wissen hierzu immer noch sehr begrenzt ist, besteht weitgehender Konsens darüber, dass eine unkontrollierte Transgenverbreitung unterbunden werden sollte, wofür die Maßnahmen in vielen Ländern nicht ausreichend sind.

Im Bereich der Risikoregulierung gelten in vielen Ländern die Regelungsstrategien und Regelwerke nach wie vor als mangelhaft, oder sie fehlen ganz. China und Brasilien haben seit Langem umfassende Vorschriften zum Umgang mit GVO, in Costa Rica und Chile sind entsprechende Gesetzentwürfe noch im parlamentarischen Verfahren. Wie effizient und umfassend die Umsetzung und Kontrolle der Vorschriften in China erfolgen, kann nicht verlässlich eingeschätzt werden, die Ressourcen wären zweifellos vorhanden. Das Beispiel Brasilien zeigt jedoch, dass auch eine entwickelte Gesetzgebung wenig nützt, wenn die politischen und ökonomischen Machtverhältnisse einer Anwendung entgegenstehen.

HANDLUNGSPERSPEKTIVEN

Zwei Aufgaben beim Umgang mit dem Einsatz transgenen Saatguts im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit sind perspektivisch von besonderer Bedeutung: die (kontinuierliche) Aufgabe einer Förderung von Kapazitäten und Rahmenbedingungen im Bereich Biosicherheit und Regulierung sowie die Beantwortung der zentralen Frage, wie ein mögliches zukünftiges Potenzial transgener Züchtungsansätze für Entwicklungs- und Schwellenländer besser als bisher eruiert und genutzt werden könnte.

FÖRDERUNG VON KAPAZITÄTEN UND RAHMEN-BEDINGUNGEN IM BEREICH BIOSICHERHEIT UND REGULIERUNG

Wie die Projektergebnisse zeigen, sind nach »strengen« deutschen bzw. europäischen Maßstäben die wissenschaftlichen und politischen/regulativen Voraussetzungen in den meisten Entwicklungsländern immer noch nicht und selbst in weitentwickelten

Schwellenländern nicht umfassend gegeben. Dies rechtfertigt die bisherige Konzentration der deutschen Entwicklungszusammenarbeit auf das »capacity building« im Bereich der biologischen Sicherheit im Sinne bzw. zur Umsetzung des Cartagena-Protokolls. Eine solche Unterstützung erscheint angesichts dessen, dass GVP in wachsendem Umfang angebaut werden und kontinuierlich, z.T. auf unkontrollierten Wegen in immer mehr Länder vordringen, sinnvoll und notwendig.

Drei Aspekte des Themenbereichs biologische Sicherheit und Regulierung dürften von besonderer zukünftiger Bedeutung für Entwicklungsländer sein (bzw. bleiben) und sind daher Aufgabenfelder für eine intensive Zusammenarbeit.

- › *Verbesserung von Risikobewertung und Risikokommunikation:* Mit Blick auf den Import und den Anbau von transgenem Saatgut, das in einem anderen Land entwickelt, als sicher bewertet und erstmalig zugelassen worden ist, wäre die Weiterentwicklung von Kriterien und Verfahren der Entscheidungsfindung hilfreich, welche Elemente bereits durchgeführter Sicherheitsbewertungen übernommen werden können und welche landes- bzw. regionenspezifisch neu zu untersuchen sind. Dabei erscheint eine Einbeziehung besonders betroffener gesellschaftlicher Gruppen sinnvoll und notwendig. Hinzu müsste eine umfassende und umsichtige Risikokommunikation kommen.
- › *Konkretisierung und Substanziierung des Wissens über die Bedrohung der Biodiversität durch die Nutzung transgener Sorten:* Obwohl die biologische Vielfalt das übergeordnete ökologische Schutzgut darstellt, ist das Wissen hierzu in vielerlei Hinsicht rudimentär. Die Beeinflussung der Landsortenvielfalt (und sonstiger Agrobiodiversität) als Folge veränderter Anbautechnik und von Entwicklungen in den Saatgutmärkten sowie mögliche Folgen des Anbaus von GVP in den Zentren der Vielfalt (über die Auskreuzung der transgenen Eigenschaften in verwandte Wildsorten bzw. -arten) bilden nach wie vor wichtige Untersuchungsthemen, bei denen der Nutzung bäuerlichen Wissens ein hoher Stellenwert zukommen sollte.
- › *Etablierung von funktionierenden Systemen der Koexistenz, des Herkunftsnachweises und der Kennzeichnung:* Ganz unabhängig von der Nutzung transgener Sorten gilt »identity preserva-

tion« (IP) als eine zentrale An- und Herausforderung einer immer stärker internationalisierten und industrialisierten Lebensmittelproduktion, die im Zuge der »Supermarktisierung« gerade in den urbanen Zentren der Entwicklungsländer immer intensiver wird. Deutschland und die anderen EU-Länder haben bei Verfahren der Kennzeichnung und des Herkunftsnachweises umfassendes Know-how anzubieten und sind außerdem als Import- und Exportländer in der Pflicht. Nachdem die globale Einigung auf verpflichtende Standards im Rahmen des Cartagena-Protokolls wohl auf absehbare Zeit schwierig bleiben wird, stellen bilaterale bzw. freiwillige Systeme und Vereinbarungen eine wichtige Option dar.

Über diese konkreten Aufgaben im Themenbereich biologische Sicherheit und Regulierung hinaus wäre es für viele Länder eine wichtige Zukunftsaufgabe, eine bessere Fundierung und Rahmung der Risikobewertung durch eine grundsätzliche Verständigung über die Ziele, Strategien und Wege einer nachhaltigen Landwirtschaft zu erreichen.

GRÜNE GENTECHNIK ALS LANDWIRTSCHAFTLICHE ZUKUNFTSOPTION?

Die im Frühjahr 2008 aufgeflamte Debatte über die Zukunft der weltweiten Landwirtschaft bzw. über Ziele, Wege und Prioritäten der zukünftigen Nutzung der natürlichen Ressourcen insgesamt hat auch die Frage nach den Potenzialen der (Grünen) Gentechnik neu auf die Tagesordnung gesetzt. Einiges spricht dafür, dass es für eine Bewertung des zukünftigen Problemlösungspotenzials gentechnischer Züchtungsansätze *nicht ausreicht, vorhandene Entwicklungen zu betrachten*, weil die kommerziell verfügbaren und zumindest auch die in fortgeschrittener Entwicklung befindlichen transgenen Pflanzensorten *nur einen beschränkten Ausschnitt repräsentieren*. Die Erforschung gentechnischer Züchtungsansätze erfolgt zwar dezentral auch in öffentlich finanzierten Einrichtungen sowie in kleineren Firmen, die eigentliche Entwicklung von GVP hingegen erfolgt ganz überwiegend durch wenige große Saatgutunternehmen, von denen viele der bedeutendsten auch wichtige Agrochemikalienproduzenten sind. Es ist naheliegend, dass die auf dem Markt verfügbaren GVP diejenigen repräsentieren, die am besten in das Portfolio dieser Firmen passen. Eine Fortschreibung der bisherigen Entwicklung lässt eine mindestens gleichbleibende, vermutlich sogar noch wach-

sende Dominanz dieser wenigen, großen Biotechsaatgutfirmen erwarten, die natürlich ein vorrangiges Interesse an erfolgreichen, gewinnbringenden Sorten haben, deren transgene Eigenschaften möglichst lange bei möglichst vielen Anwendern ihre Funktion erfüllen. Einer Diversifizierung sind unter den Bedingungen des Weltagrarmarktes relativ enge ökonomische Grenzen gesetzt, sodass eine spezielle Sortenentwicklung z.B. für arme Entwicklungsländer oder Regionen von den Firmen aus eigenem Antrieb realistischlicherweise nicht erwartet werden kann.

Viele Befürworter der Grünen Gentechnik sehen neben der Firmeninteressen- und Patentschutzproblematik weitere wichtige Gründe für die geringe Zahl entwicklungslanderspezifischer Sorten in der – nach ihrer Ansicht übertrieben strengen – Regulierung sowie den Kampagnen der Gegner. Doch unabhängig davon, welche Faktoren dominieren – fest steht: Die Entwicklung einer marktfähigen transgenen Sorte ist langwierig, aufwendig und teuer und kann daher von öffentlichen Institutionen, auf jeden Fall in kleineren Ländern, oder von kleineren Firmen nicht geleistet werden. Insgesamt herrscht auch 25 Jahre nach Entwicklung der ersten transgenen Pflanze und nach zwölf Jahren des großflächigeren Einsatzes von transgenem Saatgut eine große Unsicherheit,

- › ob in der Gentechnik ungewecktes Potenzial für eine nachhaltige Landwirtschaft – in Industrie- wie in Entwicklungsländern – steckt,
- › ob dieses angesichts v.a. der wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen überhaupt geweckt werden könnte bzw.
- › ob nicht andere Optionen ökonomisch, ökologisch und sozial erfolgversprechender und daher vorzuziehen sind.

Wie bei anderen Technologieanwendungen auch, sind Fragen wie diese oftmals nicht eindeutig und abschließend zu beantworten. Zudem finden Entwicklung und Anwendung transgener Sorten im Kontext eines so komplexen, multifaktoriellen Wirkungsgefüges statt, dass eine kausalitätsorientierte Folgenanalyse nur wenig erklärenden Wert haben kann. Die Komplexität der ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Aus- bzw. Wechselwirkungen hat zur Folge, dass eine technologiefixierte Bewertung (»Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik«) angesichts der großen Interessen- und Zielkonflikte verschiedener gesellschaftlicher Gruppen realistischlicherweise nicht der Schlüssel zu einer übergreifenden Verständigung sein kann.

Dies spricht stark für eine Hinwendung zu einer ernsthaft problem(lösungs)orientierten Herangehensweise bei der Suche nach zukunftsfähigen Agrartechnologien und Bewirtschaftungsweisen. Mit Blick auf transgene Pflanzen bedeutet dies, im Rahmen einer Prüfung gentechnische Optionen ohne Vorabfestlegung zu prüfen. So wäre mit Bezug auf die Herausforderungen des Klimawandels und Probleme der Wasserverfügbarkeit oder sonstige Stressfaktoren zunächst einmal nach den vorhandenen und absehbaren landwirtschaftlichen Herausforderungen insgesamt zu fragen und erst dann nach Wegen einer möglichen bzw. nötigen Anpassung der Anbaumethoden. Dabei wird man in Teilfragen zum Beitrag der Pflanzenzucht gelangen, und erst dann lassen sich sinn-

voll Optionen der Grünen Gentechnik prüfen. Analoges gilt für das Problem der Mikronährstoffdefizite und vieles andere mehr. Selbstverständlich entbindet dies nicht von einer Berücksichtigung technikspezifischer Dimensionen (z.B. der höheren Anforderungen an Maßnahmen zur Gewährleistung der biologischen Sicherheit) – dies muss Teil des Abwägungsprozesses sein.

PUBLIKATION

Transgenes Saatgut in Entwicklungsländern – Erfahrungen, Herausforderungen, Perspektiven
TAB-Arbeitsbericht Nr. 128

CHANCEN UND PERSPEKTIVEN BEHINDERUNGSKOMPENSIERENDER TECHNOLOGIEN AM ARBEITSPLATZ

4.

DR. CHRISTOPH REVERMANN

DR. KATRIN GERLINGER

In Deutschland leben derzeit rund 8,6 Mio. Menschen mit amtlich anerkannter Behinderung, davon etwa die Hälfte im erwerbsfähigen Alter. Etwa 6,7 Mio. Menschen sind schwerbehindert (d.h. Grad der Behinderung von mindestens 50), einige sind dies von Geburt an, die meisten als Folge von Unfall, Krankheit oder altersbedingten Leiden. Politik für behinderte Menschen ist somit kein Minderheitenthema, sondern eine gesamtgesellschaftliche Gestaltungsaufgabe für (mehr) Selbstbestimmung und Teilhabe.

Grundsätzlich verfügt Deutschland im Rahmen der Sozialgesetzgebung und des Arbeitsrechts über ein großes Instrumentarium der Rehabilitation und eine lange Tradition in der beruflichen Eingliederung von Menschen, die von Behinderung bedroht oder betroffen sind. Zudem ist der Einsatz spezieller Technologie bzw. technischer Maßnahmen für die Inklusion von Menschen mit Behinderung ein wichtiger Bestandteil der möglichen Interventionsstrategien. Dennoch muss festgestellt werden, dass die politischen Zielvorstellungen und die Projekte der letzten Jahre in Bezug auf die Integration von Behinderten in reguläre bzw. angepasste Beschäftigungsverhältnisse nach wie vor Umsetzungsdefizite aufweisen. Jedoch gehen Forschung und Politik davon aus, dass auch durch die Entwicklung und den Einsatz innovativer behinderungskompensierender Technologien (bkT) sowie die weitere Verbesserung der Zugangsstrukturen für eine berufliche Rehabilitation diese Defizite weiter gemildert werden können.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Die Entwicklung und Anwendung von Technologien im Kontext von »Behinderung und Arbeitsplatz« haben kontinuierlich an Bedeutung gewonnen und werden von den relevanten öffentlich-rechtlichen Institutionen, von Wirtschaft und Arbeitgebern sowie Verbänden und Betroffenen seit Langem thematisiert

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Arbeit und Soziales
PROJEKTSTART	Juni 2007
ABSCHLUSSBERICHT	Januar 2009

und gefordert bzw. in ihrer Umsetzung vorangetrieben. Dabei gilt allgemein der Grundsatz: Wo zur dauerhaften Integration ins Arbeitsleben wegen Art oder Schwere der Behinderung besondere behinderungsspezifische Unterstützungen erforderlich sind, sollen diese Leistungen entsprechend zur Verfügung stehen. Die Ermittlung der jeweiligen individuellen Fähigkeiten (aber auch notwendiger Voraussetzungen) sowie deren Nutzbarmachung und Förderung ist zentrales Anliegen und zugleich Verpflichtung der beruflichen Rehabilitation bzw. Integration. Diese »fähigkeitsbezogene« Sichtweise hat sich mittlerweile durchgesetzt und unterscheidet sich vom eher »defizitorientierten Rehabilitationsverständnis« früherer Jahre.

Zudem wandeln sich die Tätigkeitsspektren und Anforderungen der Arbeitswelt seit Jahren zum Teil erheblich – weg von körperlichen hin zu geistigen Anforderungsprofilen. Diese Transformation der Arbeitswelt wird sich weiter fortsetzen. In Folge könnten sich die prinzipiellen Möglichkeiten der Teilhabe am Erwerbsleben trotz vorliegender Behinderung verändern bzw. verbessern. Und schließlich gibt es diverse neue technologische und organisatorische Entwicklungen, die helfen, existierende individuelle Einschränkungen so zu kompensieren, dass hierdurch eine Teilhabe am Ausbildungs- und Arbeitsmarkt erleichtert wird.

Prinzipiell ist die Beschäftigung mit diesem Themenfeld noch aus einem weiteren Grund von hoher Aktualität: Der demografische Wandel bzw. die zunehmende Alterung der Gesellschaft werden in den kommenden Jahrzehnten in Deutschland einen wachsenden Bedarf an behinderungskompensierenden und/oder senioren-gerechten Technologien induzieren.

Der Fokus des Projekts richtet sich auf den Arbeitsplatz, seine Erreichbarkeit, Einrichtung und Ausgestaltung, um verschiedene Behinderungen zu kompensieren oder vermeiden zu können. Die für die Integration von behinderten Menschen in die Arbeitswelt nötigen Modalitäten und Anforderungen zur schrittweisen Barrierefreiheit bezüglich der Mobilität und Motorik, der Kommunikation und des Informations- bzw. Wissenstransfers stehen im Zentrum des TA-Projekts. Die zentralen Fragen sind: Welche technischen Möglichkeiten gibt es derzeit? Welche zentralen Trends lassen sich beobachten? Welche Personengruppen können dadurch unterstützt oder auch nach wie vor nicht erreicht werden? Wie sehen die Zuständigkeits- und Verantwortungsräume aus? Welche wesentlichen Akteursgruppen gibt es, und wie prägen diese die Verteilungs- und Zugangsstrukturen? Welche Handlungsmöglichkeiten sind daraus abzuleiten?

STAND DER ARBEITEN

Mit dem Ziel einer breiten wissenschaftlichen Fundierung wurden im Herbst 2007 sowie im Sommer 2008 insgesamt vier Gutachten vergeben. Mithilfe der Gutachten sowie durch eigene Recherchen und Analysen soll der Abschlussbericht die wissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Dimensionen des Themas mit verschiedenen Schwerpunktsetzungen erschließen. Anhand von sechs Fallbeispielen wird der Einsatz von bkT am Arbeitsplatz für Menschen mit Schädigungen des Bewegungsapparates, mit Sehschädigung oder mit Hörschädigung beschrieben. Anhand dieser weitverbreiteten Behinderungen soll verdeutlicht werden, mit welchen besonderen Herausforderungen Menschen mit Behinderung an ebenfalls »modellhaften« Arbeitsplatzsituationen konfrontiert sind und wie Technik hier kompensierend eingesetzt werden kann. Beispiel-

haft werden typische Arbeitsplatzanforderungen und persönliche Voraussetzungen identifiziert und mögliche bkT hierfür benannt.

Zudem sollen die sozialgesetzlichen und sozialpolitischen Rahmenbedingungen für den Einsatz von bkT am Arbeitsplatz gesichtet und aufgearbeitet werden sowie eine Einordnung und Beurteilung der regulativen Rahmenbedingungen hinsichtlich ihrer Eignung für die Entwicklung und den Einsatz von bkT erfolgen. Auch Fragen der betrieblichen Prävention am Arbeitsplatz sowie die verschiedenen arbeitsrechtlichen Normen im Blick auf Behinderung und bkT werden analysiert. Die für das Berichtsthema erforderlichen Verantwortlichkeiten und sozialen Leistungssysteme für die Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen bilden hier einen Schwerpunkt. Neben den unmittelbaren arbeitsplatzbezogenen Regelungen wird auch das relevante Umfeld in Bezug auf Barrierefreiheit der Wege und baulichen Umgebung sowie der Informations- und Kommunikationssysteme in den Blick genommen.

Auf dieser Basis soll der Anpassungsbedarf für einen verbesserten Einsatz von bkT am Arbeitsplatz erörtert werden. Auch wenn die Distribution arbeitsplatzrelevanter bkT kaum über Marktstrukturen im eigentlichen Sinn geschieht, prägen spezifische Akteursgruppen und die sie umgebenden sozioökonomischen Rahmenbedingungen die Nachfrage und so auch die Forschungsanstrengungen und Entwicklungen bei bkT. Eine Abschätzung der sich daraus abzeichnenden Chancen und Grenzen soll eine weitere Grundlage bilden, um politische Handlungsräume aufzuzeigen, die einen Beitrag darstellen könnten, dass bkT im Zusammenspiel mit weiteren sozial- und arbeitsmarktpolitischen Elementen Betroffenen helfen können, ihren Teilhabeanspruch möglichst umfassend zu realisieren.

STAND UND PERSPEKTIVEN DER MILITÄRISCHEN NUTZUNG VON UNBEMANNTE SYSTEMEN

5.

DR. THOMAS PETERMANN
DR. REINHARD GRÜNWALD

Unbemannte Systeme sind Fahrzeuge, die zu Land, zur See und in der Luft – autonom oder ferngesteuert – Missionen durchführen. Sie bieten für die Streitkräfte die Möglichkeit, sich der Einwirkung feindlichen Feuers zu entziehen, zugleich aber aufzuklären, den Gegner zu erkennen und ggf. zu bekämpfen. Im Kontext von robusten Militäreinsätzen ebenso wie bei internationalen friedenserhaltenden Missionen reduzieren solche Systeme insbesondere in asymmetrischen Bedrohungslagen das Risiko für die Soldaten. Zudem erhofft man sich bedeutende Kostensenkungspotenziale bei Material und Personal. Zugleich stellt sich die Frage, ob mit unbemannten Systemen (UMS) tendenziell die Schwelle von Waffeneinsätzen absinkt und das Risiko von Begleitschäden erhöht wird.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Mittlerweile sind UMS weltweit in die Streitkräfte integriert. Sie wurden und werden zudem bereits in großem Umfang in kriegerischen Auseinandersetzungen (Irak, Afghanistan) und bei UN-Missionen eingesetzt. Aus der Sicht der Streitkräfte zeigen diese Erfahrungen, dass beispielsweise luftgestützte Systeme – verglichen mit traditionellen Systemen und Konzepten – vielfach effektiver und weniger verwundbar sind, die operativen Möglichkeiten erhöhen und das Fähigkeitsspektrum der Streitkräfte erweitern. Weltweit werden deshalb intensive Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen unternommen, um die Eignung solcher Systeme für die operative Nutzung in naher Zukunft zu verbessern. Die technologischen Fortschritte, die die Nutzung solcher Systeme ermöglicht haben, eröffnen auch zahlreiche nichtmilitärische hoheitliche und weitere zivile Anwendungsperspektiven.

Das Thema wird auf Initiative des Verteidigungsausschusses im Rahmen eines TA-Projekts bearbeitet. Aus verteidigungs-, industrie-, innovations- und forschungspolitischer sowie völkerrechtlicher Sicht wird eine umfassende Bestandsaufnahme und Folgenab-

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Verteidigungsausschuss
PROJEKTSTART	März 2007
ABSCHLUSS	geplant Frühjahr 2009

schätzung zu aktuellen nationalen und internationalen Entwicklungen und Perspektiven vorgenommen. Geplant sind Analysen zu folgenden Schwerpunkten:

- › aktuelle und angedachte Einsatzkonzepte und -szenarien im Kontext von relevanten Bedrohungsszenarien und Fähigkeitsanalysen mit Schwerpunkt Deutschland;
- › Entwicklungsstand und Perspektiven bei FuE und den relevanten Schlüsseltechnologien und Systemen in Bezug auf die Anforderungen bzw. Fähigkeitskategorien der Streitkräfte;
- › volkswirtschaftliche, rüstungswirtschaftliche und innovationspolitische Relevanz, Angebots- und Nachfragestrukturen (auch für zivile Anwendungen);
- › sicherheits- und rüstungskontrollpolitische Einordnung auch unter Berücksichtigung von terroristischen Bedrohungsszenarien;
- › verkehrsrechtliche Aspekte sowie völkerrechtliche Implikationen;
- › nationale und multinationale Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten (z.B. FuE, Rüstungs- und Exportkontrolle).

STAND DER ARBEITEN

Zu den folgenden Fragestellungen sind im Berichtszeitraum insgesamt drei Gutachten vergeben worden.

Modul 1: Sicherheitspolitische und militärische Konzepte für unbemannte Systeme

Es wurden die aktuellen sicherheitspolitischen und militärstrategischen Grundvorstellungen daraufhin analysiert, welche zentralen Vorgaben und aktu-

ellen Zielgrößen mit Relevanz für die kurz- und mittelfristig geplanten UMS dort formuliert werden. Der Fokus liegt auf Deutschland in seiner Einbindung in das internationale Umfeld; die USA und weitere Staaten sind exemplarisch in die Gesamtbeurteilung einbezogen worden. Die Analyse hat auch herausgearbeitet, wie aus Sicht der (Teil-)Streitkräfte die spezifischen Aufgaben- und Leistungsprofile von UMS das eigene Fähigkeitsspektrum erweitern und verbessern könnten.

Modul 2: Stand und Perspektiven von Forschung und Entwicklung bei den kritischen Technologiefeldern unbemannter Systeme

Auftragsgemäß wurden in diesem Modul der Stand der Technik sowie die Entwicklungsperspektiven der für UMS relevanten Technologien erhoben. Dabei wurde die gesamte FuE-Landschaft (international, zivil/militärisch) in den Blick genommen sowie FuE-Schwerpunkte und -Trends, definierte Zielsetzungen, Meilensteine, Engpässe u.Ä. herausgearbeitet. Fallweise wurden auch die langfristigen Perspektiven herausgearbeitet und bewertet.

Modul 3: Ökonomische Aspekte der militärischen und zivilen Entwicklung und Nutzung unbemannter Systeme

Angesichts des globalen Interesses von Staaten an der intensivierten Nutzung von UMS für die Streitkräfte ist es plausibel, von einem stetig weiter wachsenden militärisch geprägten Weltmarkt auszugehen. Neben diesem Marktsegment könnten sich weitere Märkte entwickeln: für zivile hoheitliche Anwendungen sowie für privatwirtschaftliche Nutzungen.

Im Gutachten zu diesem Modul wurden die verschiedenen ökonomischen Dimensionen unbemannter Systeme behandelt. Unter anderem wurde geprüft,

- › welche zivilen (hoheitlich, privatwirtschaftlich) Einsatzmöglichkeiten und Märkte erwartbar sein könnten;
- › welche volkswirtschaftliche und innovationspolitische Bedeutung den UMS angebots- und nachfrageseitig augenblicklich und zukünftig beigemessen werden kann;
- › wie insbesondere aus rüstungswirtschaftlicher Sicht die jetzige und zukünftige Relevanz von UMS für die wehrtechnischen Kernfähigkeiten sowie die FuE-Basis in Deutschland zu beurteilen ist.

Modul 4: Völkerrechtliche und rüstungskontrollpolitische Einordnung einschließlich der Frage der Exportkontrolle

In diesem Modul wurden die Entwicklung und eine intensiviertere Nutzung unbemannter Systeme einer völkerrechtlichen sowie sicherheits- und rüstungskontrollpolitischen Beurteilung unterzogen. Es wurde geprüft, ob und inwiefern geltendes Vertragsrecht von der Einführung und Nutzung berührt ist.

Angesichts des jetzt schon bestehenden Umfangs der Produktion und Verbreitung von UMS sind Risiken der Proliferation offensichtlich. Am Markt verfügbare Plattformen können relativ leicht als Waffenträger (auch und gerade für Massenvernichtungswaffen) umgerüstet werden und bieten daher auch Optionen für terroristische Gruppen oder »states of concern«. Untersucht wurde deshalb, inwieweit bestehende Exportkontrollregimes in der Lage sind, solche Entwicklungen zu begrenzen. Schließlich wurde eine völkerrechtliche und rüstungskontrollpolitische Einordnung augenblicklicher und erwartbarer zukünftiger Systeme vorgenommen. Es wurde erörtert, ob und in welcher Weise UMS in bestimmten Kontexten und Einsatzszenarien spezifische Risiken mit sich bringen und ob politische Ansätze zur Eindämmung riskanter Folgen beitragen könnten.

Modul 5: Verkehrsrechtliche Aspekte unbemannter Systeme – unter besonderer Berücksichtigung luftgestützter Systeme

Das geltende Recht ist nur bedingt anwendbar auf einen zukünftig verstärkten Einsatz unbemannter Systeme. Angesichts einer allgemein erwarteten Integration von UMS in zivile Luft- und Verkehrsräume werfen UMS eine Fülle von Rechtsfragen auf (Zulassung, Verkehrsteilnahme). Sowohl für die militärische als auch die zivile Nutzung müssen national wie international geeignete Regelungen gefunden werden. Aufgabe des Gutachtens war es, den augenblicklichen Stand der (rechtswissenschaftlichen) Diskussion darzustellen, die wichtigsten zu überwindenden Probleme zu skizzieren und entsprechende Regelungsoptionen zur Diskussion zu stellen. Der Schwerpunkt lag auf den fliegenden Systemen. Boden- und seegestützte Systeme und die damit verbundenen verkehrsrechtlichen Probleme wurden cursorisch erörtert.

CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN NEUER ENERGIEPFLANZEN

6.

PROF. DR. ARMIN GRUNWALD
DR. ROLF MEYER
DR. CHRISTINE RÖSCH
DR. ARNOLD SAUTER

Die angestrebte verstärkte Nutzung von Pflanzen als nachwachsende Energieträger ist eine wichtige wissenschaftliche Fragestellung und eine Herausforderung im Schnittpunkt von Energie-, Umwelt-, Agrar-, Forschungs- und Wirtschaftspolitik. In Wissenschaft und Politik werden mögliche Optionen und Strategien sowie die damit verbundenen sozioökonomischen und umweltrelevanten Auswirkungen intensiv diskutiert.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Zur Verringerung des Ausstoßes klimarelevanter Gase und der Abhängigkeit von Importen fossiler Energieträger hat die EU beschlossen, bis zum Jahr 2020 20 % des Primärenergiebedarfs aus erneuerbaren Energieträgern zu decken. Biomasse ist sowohl in der Europäischen Union als auch in Deutschland der wichtigste erneuerbare Energieträger mit einem Anteil von rund zwei Dritteln an diesen. Ihr wird auch eine große Bedeutung in den Ausbaustrategien für erneuerbare Energien zugeordnet. Aufgrund der staatlichen Förderung sind in Deutschland die Biokraftstoff- und die Biogaserzeugung in den letzten Jahren stark angestiegen. Dieser Teil der Bioenergie beruht im Wesentlichen auf dem Energiepflanzenanbau.

Zunehmend wird allerdings die Befürchtung geäußert, dass durch den Ausbau der Biokraftstoffproduktion die Lebensmittelpreise parallel zu den Kraftstoffpreisen steigen werden, weil Nahrungsmittel- und Biokraftstoffproduktion um dieselben Anbauflächen konkurrieren. Dies würde dazu führen, dass Nahrungsmittel und die Ressourcen zu ihrer Herstellung insgesamt teurer und für Arme sogar unerschwinglich werden könnten. Ein weiterer Diskussionspunkt ist, in welchem Umfang die ambitionierten Ausbauziele zum Import von Bioenergieträgern führen und in den tropischen Exportländern eine Ausweitung der Anbauflächen eine Reduktion des Regenwaldes nach sich ziehen würde. Eine Regenwaldrodung würde sogar eine Erhöhung von Treibhausgasemissionen anstelle einer Minderung bedeuten.

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	Dezember 2006
ZWISCHENBERICHT	Dezember 2007
ABSCHLUSSBERICHT	geplant April 2009

Ein Ausbau der Bioenergie- und Energiepflanzenutzung erfolgt aufgrund der bislang mangelnden Wirtschaftlichkeit nicht von selbst, sondern bedarf der politischen Gestaltung.

Das TA-Projekt »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« (Kurztitel »Energiepflanzen«) ist vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung am 27. September 2006 beschlossen worden, basierend auf insgesamt sieben Projektvorschlägen aus den Fraktionen der CDU/CSU, SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN.

Aufgrund der Bedeutung der sehr komplexen Thematik und der vielfältigen Anforderungen an das Ergebnisspektrum wird ein gestuftes TA-Projekt durchgeführt. Angesichts der umfangreichen Ergebnisse zahlreicher aktueller bzw. seit Kurzem vorliegender Studien wurde zunächst der Forschungsstand aufgearbeitet und in Form eines synoptischen Vergleichs umfassend ausgewertet. Im Zusammenhang mit der Erarbeitung dieses Überblicks ist dann das weitere spezifische Arbeitsprogramm (Schwerpunktsetzung und vertiefende Analysen) festgelegt worden.

STAND DER ARBEITEN UND ERSTE ERGEBNISSE

In der ersten Projektphase stand die Sichtung und vergleichende Auswertung vorliegender Studien im Mit-

telpunkt, die vom TAB selbst durchgeführt wurde. Damit soll ein Überblick über den Stand des Wissens, strittige Einschätzungen und offene Fragen gegeben werden. Ergänzend wurden Gutachten zur Energiepflanzenzüchtung sowie zu Zielvorgaben und Förderpolitiken in Auftrag gegeben.

Zu der vergleichenden Studienevaluierung, ergänzt um Ergebnisse aus den Gutachten, hat das TAB einen ersten Bericht (TAB-Arbeitsbericht Nr. 121) vorgelegt. Schon im Juli 2007 sind von den TA-Berichterstattern die Untersuchungsschwerpunkte für die zweite Projektphase beschlossen worden. Entsprechend dem Vorschlag des TAB werden seit Oktober 2007 folgende Themenbereiche vertiefend untersucht:

- › Dimensionen einer umweltverträglichen Energiepflanzenproduktion,
- › Ausbau der Energiepflanzennutzung und Flächenkonkurrenz national und international,
- › Zertifizierung biogener Energieträger.

Diese Untersuchungsschwerpunkte beziehen sich zum einen auf zentrale Themenbereiche aus der Konzeption für das Gesamtprojekt und sind zum anderen aus den Ergebnissen der Auswertung vorliegender Studien abgeleitet. Die Untersuchungsschwerpunkte werden im Folgenden vorgestellt.

DIMENSIONEN EINER UMWELTVERTRÄGLICHEN ENERGIEPFLANZENPRODUKTION

Ein Ausbau der Bioenergieproduktion wird vorwiegend aus Klimaschutz- und energiepolitischen Zielsetzungen angestrebt und sollte selbst so umweltfreundlich wie möglich gestaltet werden. Angesichts der Begrenztheit der verfügbaren landwirtschaftlichen Nutzfläche (zweiter Untersuchungsschwerpunkt) sowie der Konkurrenz durch die Bioenergieträgerproduktion auf überlegenen Standorten weltweit (dritter Untersuchungsschwerpunkt) ist es beim Energiepflanzenanbau erforderlich, dass – in Deutschland und den meisten europäischen Ländern – möglichst hohe Biomasseerträge pro Flächeneinheit angestrebt werden. Dies steht potenziell im Konflikt zur umweltpolitischen Zielsetzung, die landwirtschaftlichen Umweltbelastungen im Rahmen einer nachhaltigen Landwirtschaft zu verringern.

In diesem Untersuchungsschwerpunkt wurden für heute oder zukünftig relevante Energiepflanzen die Auswirkungen auf die Schutzgüter von Natur und

Landschaft ermittelt. Diese Schutzgüter sind im einzelnen Boden, Wasser, Luft/Klima, Pflanzen/Tiere und Landschaftsbild/Erholung. Die Analyse erfolgte im Vergleich zu den Umweltauswirkungen bisheriger landwirtschaftlicher Nutzung. Dafür wurden für die einzelnen Kulturen bzw. für aggregierte Kategorien von Kulturen und die unterschiedlichen Anbauverfahren die jeweiligen Produktionselemente beschrieben und die Unterschiede zum konventionellen Anbau herausgearbeitet. Dabei wurde das gesamte Spektrum von ein- und mehrjährigen Energiepflanzen sowie Dauerkulturen betrachtet, die nach unterschiedlichen Anbauverfahren wie dem Einfrucht-, dem Zwischenfruchtanbau oder auch dem Ökolandbau bewertet wurden. Die Analyse der Wirkungen des Biomasseanbaus erfolgte getrennt nach einzelnen Wirkkomplexen anhand bereits aus der konventionellen Landbewirtschaftung bekannter Indikatoren und Wirkfaktoren.

Daran anschließend wurden die Auswirkungen zu allgemeinen naturgutspezifischen Empfindlichkeiten in Bezug gesetzt. Auf diese Weise konnten die Wirkungen in ihrer Intensität bewertet werden. Abschließend wurden diese Einzelwirkungen zu einer Gesamtbeurteilung für jedes Schutzgut aggregiert und daraus ihre Wirkung auf die Umwelt abgeleitet.

Bei der Einschätzung der Auswirkungen des Energiepflanzenanbaus auf die Schutzgüter müssen grundsätzlich zwei Ebenen betrachtet werden. Zunächst sind Unterschiede zwischen den Anbauverfahren der einzelnen Energiepflanzenkulturen, aber auch im Vergleich zum Anbau von Kulturen zur Lebens- und Futtermittelproduktion feststellbar. In diesem Fall lassen sich die Art und Intensität der Wirkungen über einen Vergleich der einzelnen Produktionselemente von der Bodenbearbeitung bis hin zur Ernte analysieren. Die Wirkung wird auf einer Fläche/einem Schlag direkt sichtbar (Bodenerosion, Verdrängung von Wildpflanzen etc.).

Ferner ist auch die räumliche Dimension des Anbaus der jeweiligen Energiepflanzenkulturen in einer Landschaft oder Region für die Bewertung der Wirkung auf die Schutzgüter entscheidend. Geht beispielsweise von einer Kultur eine starke negative Wirkung (hohe Wirkintensität) aus, so kann diese auf einzelne Schutzgüter dennoch gering bleiben, wenn nur wenige Flächen mit dieser Kultur bewirtschaftet werden. Das gilt unter anderem für die Wirkung auf Grund- und Oberflächenwasser, auf das Artengefüge einer Landschaft oder auf das Landschaftsbild.

Die tatsächlichen Folgen einer Anbaukultur für die Schutzgüter wird neben der räumlichen Dimension maßgeblich durch die Empfindlichkeiten des Naturhaushaltes geprägt. Aussagen zu größeren räumlichen Ausschnitten wie Regionen oder Bundesländern können daher nur das Risiko, im Sinne von »Eintrittswahrscheinlichkeiten«, der Wirkungen vieler Bewirtschaftungsfaktoren darstellen.

Vor diesem Hintergrund kann generell festgehalten werden, dass vom derzeitigen Energiepflanzenanbau Wirkungen auf alle Schutzgüter zu erwarten sind, je nach den standörtlichen Gegebenheiten, der Anbaukultur und -verfahren jedoch sehr unterschiedliche. Um die Risiken zu mindern, wurden Gestaltungsoptionen entwickelt, mit denen der Energiepflanzenanbau umweltverträglicher gestaltet werden kann. Dafür wurden die Produktionselemente der verschiedenen Anbauverfahren dahingehend analysiert, durch welche Anpassungen oder Veränderungen in der Bewirtschaftung die kritischen Punkte aufgehoben oder abgemildert werden können.

AUSBAU DER ENERGIEPFLANZENNUTZUNG UND FLÄCHENKONKURRENZ NATIONAL UND INTERNATIONAL

Bei einem verstärkten Anbau von Energiepflanzen gewinnt zunehmend das Thema an Bedeutung, inwieweit dieser in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion tritt und zur Verknappung bzw. Verteuerung von Nahrungsmitteln führt. In den vorliegenden Studien wird durchweg mit Potenzialabschätzungen und Ausbaustrategien für die Bioenergienutzung (sogenannte normative Szenarien) gearbeitet, um u.a. die Frage zu beantworten, welchen maximalen Beitrag der Anbau von Energiepflanzen zur Energieversorgung zukünftig leisten kann. Teilweise wird die Flächenkonkurrenz mit Natur- und Landschaftsschutz berücksichtigt. Eine mögliche Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion ist bisher nur ansatzweise diskutiert worden.

In Abhängigkeit von günstigeren und ungünstigeren sozioökonomischen und politischen Rahmenbedingungen werden mittels sogenannter explorativer Szenarien im Untersuchungsschwerpunkt denkbare zukünftige Entwicklungen der Energiepflanzenutzung beschrieben. Ihre Wirkungen werden auf globaler, nationaler (für Deutschland) und auf regionaler Ebene analysiert. Im Mittelpunkt steht die Ausprägung der jeweiligen Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion für die möglichen Entwicklungen des Energiepflanzenan-

baus (unter den Szenarienbedingungen). Ziel ist es, die möglichen Dimensionen des Konkurrenzproblems zur Nahrungsmittelerzeugung und die Möglichkeiten einer Berücksichtigung in politischen Ausbaustrategien zur Bioenergie herauszuarbeiten.

Die Szenarien des Millennium Ecosystem Assessment (MEA) der Vereinten Nationen, die als am besten ausgearbeitete Szenarien möglicher globaler Entwicklungen gelten, werden im TAB-Projekt verwendet. Auf der globalen Ebene werden die Szenarienanalysen des MEA-Projekts im Hinblick auf die Bioenergienutzung und ihre Wirkungen ausgewertet und mit anderen Studien verglichen. Hier werden also keine eigenen Szenarienrechnungen durchgeführt.

Für Deutschland werden aus den globalen MEA-Szenarien Annahmen zur Ausgestaltung entsprechender Szenarien für Deutschland abgeleitet, um die zukünftige Entwicklung von Konkurrenzen auf nationaler Ebene zu untersuchen. Im Mittelpunkt stehen dabei Annahmen zur Energiepflanzenutzung in Deutschland im Jahr 2020, differenziert nach Biokraftstoffen und Energiepflanzen zur Strom- und Wärmegewinnung. Für die nationale Ebene war es nicht möglich, mittels ökonomischer Modellberechnungen aus den Rahmendaten die zukünftige Entwicklung der Energiepflanzenutzung zu bestimmen. Deshalb wird ein Satz konsistenter Annahmen für die MEA-D-Szenarien entwickelt. Vergleichend werden zwei Business-as-usual-Szenarien (BAU-Szenarien) für Deutschland zur Entwicklung der Biomassenutzung aus landwirtschaftlichem Anbau für Nichtnahrungszwecke herangezogen. Auf dieser Basis wird der resultierende Flächenbedarf (differenziert nach inländischem und ausländischem Flächenbedarf) bestimmt. Aus dem Flächenbedarf für die Energiepflanzenutzung und dem Flächenbedarf für Ernährung und für stoffliche Nutzung von Biomasse werden der gesamte globale Flächenbedarf Deutschlands für den inländischen Konsum landwirtschaftlicher Waren abgeleitet und die daraus resultierenden Konkurrenzsituationen diskutiert.

Schließlich werden regionale Flächen- und Ressourcennutzungskonkurrenzen und die entsprechenden Wirkungszusammenhänge analysiert, indem die vier MEA-Szenarien zur Ableitung von Annahmen für ein regionales Ressourcennutzungsmodell genutzt werden. Dabei werden drei Regionen (Region mit intensivem Ackerbau, Region mit Verbundbetrieben, Region mit intensiver Tierhaltung) mit einheitlichen Agrarstrukturen und einer Größe von 20 bis 50 Gemeinden betrachtet. Es werden sowohl Flächennutzung als auch Ertragsmen-

gen für verschiedene Wertschöpfungsketten der Lebensmittel- und Bioenergieerzeugung sowie die ökonomischen und ökologischen Folgewirkungen bestimmt. Mit den regionalen Analysen wird gezeigt, dass sich bedingt durch die agrarspezifischen Charakteristika der Regionen die Konkurrenzen zwischen der Bioenergie- und der Nahrungsmittelproduktion in den Regionen sehr unterschiedlich darstellen.

ZERTIFIZIERUNG BIOGENER ENERGIETRÄGER

Mit der Ausweitung des Energiepflanzenanbaus stellt sich zunehmend die Frage, in welchem Umfang zukünftig biogene Energieträger importiert werden sollen bzw. müssen. Einzelne Länder bzw. Regionen in Lateinamerika und Südostasien verfügen über erhebliche Potenziale zur Energiepflanzenproduktion, die allerdings nicht notwendig in einer umweltverträglichen bzw. nachhaltigen Weise erfolgen wird. Die Gefahr besteht, dass eine Ausweitung u.a. auf Kosten tropischer Regenwälder erfolgt.

Die Zertifizierung von Bioenergieträgern anhand von Nachhaltigkeitskriterien wird derzeit als zentrales politisches Instrument zur Vermeidung der genannten Effekte diskutiert. Aus diesem Grund werden zurzeit auf EU-Ebene wie auch in mehreren EU-Mitgliedstaaten verpflichtende Zertifizierungssysteme für biogene Energieträger entwickelt. Dabei ist zwischen Systemen mit Berichtspflicht (in Großbritannien und den Niederlanden) und Systemen mit Erfüllungspflicht (in Deutschland und auf der EU-Ebene) zu unterscheiden.

In diesem Untersuchungsbereich wurde zuerst eine Bestandsaufnahme der wichtigsten freiwilligen und verpflichtenden Zertifizierungssysteme vorgenommen. Während freiwillige Zertifizierungssysteme zum Teil schon vor längerer Zeit eingeführt wurden, begannen die ersten Vorarbeiten zu verpflichtenden Zertifizierungssystemen für Bioenergieträger erst in den letzten Jahren. Die systematische Analyse der bereits existierenden Zertifizierungssysteme zeigt, dass es erhebliche Unterschiede bezüglich der angelegten Kriterien und der prozessbezogenen Ausgestaltung der Systeme gibt.

Im Anschluss werden die Möglichkeiten und Begrenzungen diskutiert, denen Zertifizierungssysteme für Bioenergieträger unterliegen. Besonderes Interesse besteht bezüglich der Wirkreichweite dieser Zertifizierungssysteme. Da sie systemimmanent auf den Geltungsbereich der Systeme beschränkt ist, können negative Effekte der Nutzung von biogenen Rohstoffen in Wirtschaftszweigen und Ländern, die dieser Zertifizierung nicht unterliegen, auch nicht verhindert werden. Aus diesem Grund können Verdrängungseffekte ein zentrales Problem der Zertifizierung biogener Energieträger darstellen: Durch die Zertifizierung von Bioenergieträgern auf bereits existierenden landwirtschaftlichen Flächen kann nicht verhindert werden, dass die bisherige landwirtschaftliche Produktion auf diesen Flächen auf neue Landflächen verdrängt wird und dort negative Effekte verursacht. Mechanismen zur Vermeidung von Verdrängungseffekten wurden bisher in kein Zertifizierungssystem aufgenommen.

In weiteren Untersuchungsschritten werden Fragen der Funktionalität der Systeme (wie die konkrete Ausgestaltung von Nachhaltigkeitsindikatoren bei der Zertifizierung und die Kontrolle des Zertifizierungsverfahrens), die Folgewirkungen durch die Einführung von verpflichtenden Zertifizierungssystemen auf die betroffenen Unternehmen, die Preise der von den Systemen regulierten Bioenergieträger sowie die Hauptanbauregionen der eingesetzten bioenergetischen Rohstoffe analysiert.

Im Untersuchungsschwerpunkt des TAB-Projekts wird kein eigener Vorschlag für ein Zertifizierungssystem entwickelt. Es werden vielmehr die grundsätzlichen Möglichkeiten und Begrenzungen der Zertifizierungen von Bioenergieträgern und ihre politische Gestaltbarkeit herausgearbeitet.

PUBLIKATION

Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen – Basisanalysen
TAB-Arbeitsbericht Nr. 121

GEFÄHRDUNG UND VERLETZBARKEIT MODERNER GESELLSCHAFTEN – AM BEISPIEL EINES GROSS-RÄUMIGEN AUSFALLS DER STROMVERSORGUNG

7.

DR. THOMAS PETERMANN
 DR. REINHARD GRÜNWALD
 ULRICH RIEHM
 PETER ZOCHÉ, FHG-ISI
 DR. HARALD HIESSL, FHG-ISI

Als Lebensadern hochtechnisierter fortgeschrittener Industrienationen gelten ihre Infrastrukturen: sichere Energienetze, funktionierende Wasserversorgung, Verkehrsträger und Transportwege sowie eine jederzeit zugängliche Informations- und Telekommunikationstechnik. Abhängigkeit und Verletzbarkeit der Gesellschaft von diesen (kritischen) Infrastrukturen haben sich in Deutschland in der Folge von Naturkatastrophen und technischen Störungen in den letzten Jahren bereits mehrfach gezeigt (Elbehochwasser 2002, Stromausfall Münsterland 2005, Sturm Kyrill 2007).

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Die bei den damaligen Ereignissen erkennbaren Versorgungsengpässe, Störungen der öffentlichen Sicherheit, Beeinträchtigungen im Straßen- und Schienenverkehr sowie höchste Anforderungen an das Gesundheits-, Notfall- und Rettungswesen haben einen Eindruck von den Gefährdungslagen moderner Gesellschaften gegeben. Sie haben zudem gezeigt, dass der Schutz kritischer Infrastrukturen sowie ein Krisen- und Notfallmanagement für die Prävention und Bewältigung möglicher Folgen eine Herausforderung ersten Ranges darstellt. Zu Recht stellt deshalb die Schutzkommission des BMI fest, dass »unsere Gesellschaft ein ernstzunehmendes Maß an Verletzlichkeit (Vulnerabilität) besitzt«. Grundsätzlich herrscht deshalb Einverständnis darüber, wie wichtig für Sicherheit und Schutz der Bevölkerung die Identifikation und Analyse von Risiken und Gefahren sowie darauf aufbauende Konzepte eines integrierten Risiko- und Krisenmanagements sind.

Da die Mehrzahl sogenannter kritischer Strukturen in Privateigentum ist, ist hier eine Sicherheitspartnerschaft von Staat und Unternehmen erforderlich, um

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Innenausschuss
PROJEKTSTART	Oktober 2008
ABSCHLUSSBERICHT	geplant Januar 2010

Sicherheit und Schutz der Bürger gewährleisten zu können. Gleichwohl bleiben Bund und Länder hier in einer besonderen Verantwortung. Diese hat sich u.a. bereits in Schutzkonzepten (Basisschutzkonzept-Empfehlungen für die Unternehmen, Nationaler Plan zum Schutz der Informationsinfrastrukturen, Neue Strategie zum Schutz der Bevölkerung in Deutschland), Richtlinien und Empfehlungen niedergeschlagen. National und in internationalen Forschungsverbänden werden insbesondere durch Klimawandel und Naturkatastrophen induzierte Risiken und Gefahren erforscht. Hierzu liegen bereits Forschungsergebnisse vor.

Aufgrund der großen Abhängigkeit nahezu aller kritischen Infrastrukturen von der Stromversorgung kommt einem Szenario eines großflächigen und längerfristigen Stromausfalls mit der Folge massiver Versorgungsstörungen eine zentrale Bedeutung zu. Eine hierzu 2004 erfolgte Stabsrahmenübung (Lükex) hat die problematischen Folgen und Folgenketten sowie die enormen Schwierigkeiten, eine solche Krisenlage ohne Vorwarnung in den föderalen Strukturen zu bewältigen, deutlich gemacht.

Gleichwohl sind – soweit erkennbar – die möglichen Folgen eines solchen Ereignisses in der Literatur ebenso wie in offiziellen behördlichen Dokumenten noch nicht intensiv und systematisch durchdacht worden. Überhaupt zeigt die bisherige Forschung Lücken bei der Messung und Analyse potenzieller Verwundbarkeit der betroffenen gesellschaftlichen Teilbereiche sowie ihrer Bewältigungspotenziale. Einige aktuelle

Forschungsprojekte gehen aber mittlerweile in diese Richtung, wobei allerdings Naturrisiken wie Erdbeben und Hochwasser im Mittelpunkt stehen. Integrierte Folgenanalysen zu einem Szenario »Stromausfall« liegen nach bisheriger Kenntnis nicht vor.

Gemäß einem Antrag aus dem Innenausschuss soll in einem TA-Projekt untersucht werden, wie sich ein langandauernder und großflächiger Stromausfall auf besonders kritische Infrastrukturen, wie z.B. Trinkwasser, Abwasser, IuK-Systeme, Finanz- und Gesundheitsdienstleistungen, auswirken könnte, insbesondere im Fall eines Kaskadeneffekts über Länder- und nationale Grenzen hinweg.

Es sind folgende thematische Schwerpunkte bzw. Arbeitsschritte ins Auge gefasst worden:

- › Identifikation der Vulnerabilität exemplarischer Sektoren und Infrastruktureinrichtungen, auch der institutionellen Verwundbarkeit (Organisationen, Verfahren);
- › Erfassung der Bewältigungskapazitäten in spezifischen gesellschaftlichen und behördlichen Teilbereichen;
- › Übersicht und Bewertung von Instrumenten und Stellschrauben, die Verwundbarkeit reduzieren (z.B. Frühwarnsysteme, vorsorgende Planung, effektiver Versicherungsschutz);
- › Fallspezifische Aufarbeitung der Grenzen und Möglichkeiten von Risikokommunikation, Sensibilisierung und Aufklärung der Bevölkerung, Aktivierung der Selbsthilfepotenziale in der Bevölkerung, psychosoziale Prävention und Nachsorge;
- › Möglichkeiten und Grenzen der Warnung und fortdauernde Unterrichtung der Bevölkerung sowie Information der Organisationen des Bevölkerungsschutzes und der Katastrophenhilfe;
- › Abschätzung wirtschaftlicher, aber auch sozialer und ökologischer Schadenspotenziale.

Vor dem Hintergrund der fachpolitischen Interessen und Aufgaben des themeninitiiierenden Innenausschusses sind alle Analysen in besonderem Maße ausgerichtet auf die Beantwortung der Frage, wie gut Deutschland auf eine solche spezifische Großschadenslage vorbereitet ist.

STAND DER ARBEITEN

Aufgrund der komplexen Materie, der sehr ausdifferenzierten Kompetenz- und Akteursstrukturen beim Katastrophen- und Bevölkerungsschutz (EU, Bund, Länder, privat-öffentlich, zivil-militärisch) sowie der sehr zerstreuten und lückenhaften Literatur-, Dokumenten- und Datenlage wurden zunächst in einer konzeptionellen Vorphase durch Erfassung von Daten und Informationen sowie der (wissenschaftlichen) Diskussion zwei Ziele verfolgt: Einmal sollen für ausgewählten Sektoren erste Ergebnisse zu möglichen Folgen und Folgeketten eines Stromausfalls sowie zu den dort vorfindbaren Bewältigungskapazitäten und Defiziten erarbeitet werden. Daneben wurden konzeptionelle, begriffliche und methodische Überlegungen zu einem integrierten Verwundbarkeitsassessment für die Hauptphase des TA-Projekts entwickelt.

Analysen und Überlegungen erfolgten dabei aus verschiedenen Perspektiven, u.a. im Blick auf:

- › ausgewählte, vor allem »kritische« Sektoren hinsichtlich spezifischer Verletzbarkeiten, Schadenspotenziale und Bewältigungskapazitäten,
- › ausgewählte Strukturen/Netze (Verkehre, Festnetz/Mobilfunk, Ent-/Versorgung),
- › Herausforderungen für verschiedene Akteure und Strukturen und ihre Bewältigungskapazitäten in kritischen Sektoren sowie übergreifend die polizeilich-nichtpolizeiliche Gefahrenbewältigung, die zivil-militärische Zusammenarbeit, das öffentlich-private Gesundheitssystem, das Alarmierungssystem, die Selbstschutzkapazitäten in der Bevölkerung etc.

Hierzu wurden zwei Gutachten vergeben. Ein Untersuchungsauftrag galt der konzeptionellen Abklärung des Projektthemas durch eine Machbarkeitsstudie. Eine weitere Beauftragung zielte auf die Exploration des Themenbereichs »Risiko- und kommunikationspsychologische Bestimmungsfaktoren des Umgangs mit einem großräumigen Ausfall der Stromversorgung in der Bevölkerung«.

PHARMAKOLOGISCHE UND TECHNISCHE INTERVENTIONEN ZUR LEISTUNGSSTEIGERUNG – PERSPEKTIVEN EINER WEITER VERBREITETEN NUTZUNG IN MEDIZIN UND ALLTAG («ENHANCEMENT«)

8.

DR. ARNOLD SAUTER
DR. KATRIN GERLINGER
DR. CHRISTOPH REVERMANN

Eine besondere psychische, in vieler Hinsicht aber auch physische Leistungsfähigkeit gilt zunehmend als Voraussetzung für eine erfolgreiche berufliche und persönliche Lebensgestaltung in modernen Industriegesellschaften. Dieser gesellschaftliche Trend manifestiert sich in verschiedenen Teilbereichen und wird durch unterschiedliche Entwicklungen ökonomischer, sozialer und wissenschaftlicher Art beeinflusst.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Eine wichtige Grundlage sind die pharmakologische und medizintechnische Forschung sowie deren Erkenntnisse und Produkte, die eigentlich der Behandlung von Krankheiten dienen und primär hierfür entwickelt werden. Durch etliche dieser Substanzen und Technologien können einerseits bestimmte psychische oder physische Defizite behandelt oder zumindest verringert werden und andererseits gezielt Teilaspekte des individuellen psychischen oder physischen Leistungsvermögens (z.B. Konzentrationsfähigkeit, Muskelkraft) über ein »normales« Maß hinaus gesteigert werden. Dabei wird es zunehmend schwieriger, Grenzen zwischen medizinisch eindeutig indizierter, medizinisch ebenfalls begründbarer («off-label-use») und medizinisch nichtindizierter, ggf. missbräuchlicher Verwendung pharmakologischer und (neuro-)technischer Interventionsmöglichkeiten zu ziehen. Es ist zu erwarten, dass die dadurch mögliche individuelle Verbesserung der Leistungsfähigkeit zukünftig immer mehr Lebensbereiche durchdringt, ohne dass die Folgen einer solchen Entwicklung hin zu einem »Alltagsenhancement« ausreichend bewusst sind.

Nach wie vor bestehen jedoch große Unsicherheiten in Bezug auf viele der wissenschaftlichen und technischen Möglichkeiten, deren Entwicklungsstand und

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	Oktober 2008
ABSCHLUSSBERICHT	geplant März 2010

daraus resultierende Zeithorizonte für eine breitere Diffusion, mögliche Nebenwirkungen sowie über das Ausmaß und die Ausprägung von gesellschaftlichen Folgedimensionen. Ziel des Projekts ist eine Bestandsaufnahme bereits jetzt erkennbarer Tendenzen, eine Diskussion der gesellschaftlichen Ursachen und möglicherweise betroffene Folgedimensionen sowie eine Ableitung zukünftiger Fragestellungen für Politik und Gesellschaft. Diese erscheinen äußerst vielfältig und betreffen u.a. Aspekte der Sicherheit, des ärztlichen Selbstverständnisses, volkswirtschaftlicher Folgedimensionen sowie Verfahrens- bzw. Zuständigkeitsfragen. Für den Bundestag ist dabei eine entscheidende Frage, ob und wie eine entsprechende Regulierung aussehen könnte.

Die Herausforderung dieses TA-Projekts besteht darin, die Vielfalt wissenschaftlicher Entwicklungen, relevanter Technologiefelder und möglicher gesellschaftlicher Auswirkungen umfassend, aber fokussiert auf politisch relevante Fragestellungen zu erfassen, darzustellen und zu analysieren. Hierfür wurde das Projekt in zwei Phasen unterteilt, eine Explorations- und eine Vertiefungsphase.

Die Explorationsphase dient einer breiter angelegten Bestandsaufnahme, der Auswahl von Schwerpunkten sowie der Findung des Analysekonzepts für die Vertiefungsphase. Erarbeitet werden soll insbesondere,

- › was alles unter »pharmakologische und technische Interventionen« fallen kann;

- › ein erster Überblick zu vorliegenden empirischen Daten, wie verbreitet Formen des Enhancements bereits heute sind;
- › eine Sammlung von Einschätzungen zur aktuellen und zukünftigen Bedeutung des Phänomens »Enhancement« in verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen, einschließlich einer ersten Diskussion möglicher sozioökonomischer Ursachen sowie von Fragen der Abgrenzung und Abgrenzbarkeit von medizinischer und nichtmedizinischer Nutzung neuer Technologien und Medikamente.
- › »Empirie«: In welchen Teilen der Gesellschaft sind welche Formen der individuellen Leistungssteigerung besonders verbreitet? Wie stellen sich Möglichkeiten und Grenzen einer quantitativen Erfassung derzeit dar? Welche Daten wären nötig, und wie könnten sie erhoben werden?
- › »Relevanz« – »Triebkräfte« – »Übergänge und Grenzen«: Wie sehen verschiedene Disziplinen der Sozial-, Geistes- und Kulturwissenschaften die angesprochenen Entwicklungen? Was sind relevante Trends und Bestimmungsfaktoren des Untersuchungsgegenstandes »Enhancement«? Welchen Einfluss haben die Zielstellungen und Strategien der pharmazeutischen Industrie? Welche Rolle spielen Mediziner, Patienten bzw. Nutzer? Was sind die fördernden (und ggf. hemmenden) Bedingungen in unterschiedlichen Arbeits- und Lebenswelten? Welchen Einfluss haben rechtliche Rahmenbedingungen?

Hierfür sollte die mittlerweile beträchtliche Zahl kürzlich abgeschlossener und auch laufender Untersuchungen zum Thema Enhancement (u.a. durch BMBF und EU geförderte Projekte sowie Aktivitäten anderer europäischer TA-Einrichtungen) ausgewertet werden, wozu die verschiedenen Kurzgutachten einen Beitrag liefern sollen.

In der Vertiefungsphase werden dann für ausgewählte Verfahren gesellschaftlich relevante Chancen und Risiken sowie ethische Fragen untersucht und diskutiert (z.B. Gesundheitsrisiken und mögliche negative Auswirkungen auf soziale Beziehungen, Veränderung des Krankheitsbegriffes, Wettbewerbsvorteile, Verteilungsgerechtigkeit), mit einem speziellen Fokus auf Fragen der zukünftigen politischen Meinungsbildung über gesellschaftlich erwünschte und unerwünschte Tendenzen, des möglichen Regulierungsbedarfes sowie der Ausgestaltung rechtlicher Rahmenbedingungen auf nationaler und internationaler Ebene.

Auf der Basis einer Auswertung der Gutachten und weiterer Quellen soll im Frühjahr 2009 dann mit dem Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung der Vorschlag für die Schwerpunktsetzung des Projekts in der Hauptphase diskutiert werden.

STAND DER ARBEITEN

In der Explorationsphase wurden sechs Kurzgutachten vergeben.

- › »FuE«: Welche (pharmazeutischen) Substanzen, (medizintechnischen) Produkte und Verfahren eignen sich für eine Steigerung der individuellen Leistungsfähigkeit (psychisch/mental, die Sinneswahrnehmungen betreffend, physisch) bzw. Verbesserung oder »Verschönerung« körperlicher Merkmale (kosmetisch/ästhetisch), und welche Wirkung kann damit erzielt werden? Was ist über Nebenwirkungen bekannt? Welche diesbezüglichen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zeichnen sich für einen Zeitraum von fünf bis zehn Jahren ab? Wie sehen eventuell existierende Marktpotenzialanalysen aus?

MONITORING IV



REGENERATIVE ENERGIETRÄGER ZUR SICHERUNG DER GRUNDLAST IN DER STROMVERSORGUNG – BEITRAG, PERSPEKTIVEN, INVESTITIONEN

1.

DR. REINHARD GRÜNWARD

Der Ausbau der Stromerzeugung aus regenerativen Energien ist ein zentraler Bestandteil der deutschen Energie- und Klimapolitik. Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch soll bis zum Jahre 2020 auf 25 bis 30 % steigen und auch danach kontinuierlich weiter wachsen. Ein Großteil des Ausbaus der regenerativen Energien wird auf Basis von Technologien mit fluktuierender Einspeisung erfolgen (v.a. Windenergie, aber zunehmend auch solare Stromerzeugung). Durch den stark ansteigenden Anteil fluktuierender Einspeisung verändern sich die Anforderungen an die Stromversorgung sowie deren Struktur nachdrücklich. Die zentrale Fragestellung dieses Projekts ist, welchen Beitrag zur Sicherung der Grundlast erneuerbare Energien leisten können.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Als Grundlast wird diejenige Stromnachfrage bezeichnet, die im Tagesgang nicht unterschritten wird. Gegenwärtig wird die Grundlast vor allem durch Laufwasser-, Kernenergie- sowie Braunkohleanlagen gedeckt. In diesem Zusammenhang wird auch über den Beitrag nachgedacht, den erneuerbare Energien (über die Wasserkraft hinaus) zur Sicherung der Grundlast leisten können. Ein zentraler Begriff in der Diskussion ist die sogenannte »gesicherte Leistung«. Sie beschreibt den Beitrag, den eine Technologie – konventionell oder erneuerbar – mit einer bestimmten Sicherheit zur Deckung der Stromnachfrage beitragen kann.

Während die Windenergie und vor allem die Photovoltaik (PV) für sich genommen nur eine geringe gesicherte Leistung aufweisen, liegt sie bei Biomasse, Wasserkraft und Geothermie im Bereich vergleichbarer Anlagen des konventionellen Energiesystems. Werden die verschiedenen regenerativen Stromerzeugungstechnologien als Verbund betrachtet, fällt die gesicherte Leistung insgesamt höher aus, weil es z.B. zwischen PV und Windenergie zu Ausgleichseffekten kommt.

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	August 2008
ABSCHLUSSBERICHT	geplant Dezember 2009

Die gesicherte Leistung allein sagt jedoch nur wenig aus über die Frage, wie gut die Stromnachfrage durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann und welcher Kraftwerkspark zur Deckung der Nachfrage vorgehalten werden muss. Insofern muss bei der Betrachtung des Beitrags erneuerbarer Energien zur Sicherung der Grundlast auch der Lastgang der Nachfrage mit einbezogen werden. Aus der Differenz von erneuerbarer Erzeugung und Nachfrage ergibt sich die Last, die durch konventionelle Kraftwerke gedeckt werden muss. Führt der Ausbau der erneuerbaren Energien hier zu einer Reduktion des notwendigen Einsatzes von Grundlastkraftwerken kann von einem Beitrag zur Sicherung der Grundlast gesprochen werden.

STAND DER ARBEITEN

Der Themenkomplex »Grundlast« kann von seinem Wesen her nicht isoliert untersucht werden, sondern muss eingebettet werden in eine Gesamtbetrachtung der Struktur der Stromerzeugung (Kraftwerkspark, ökonomische und ökologische Determinanten des Kraftwerkseinsatzes, »virtuelle Kraftwerke«, Investitionsentscheidungen etc.) sowie der Nachfrage nach Strom (z.B. Lastmanagement, Maßnahmen zur Energieeinsparung und rationellen Energieverwendung). Zur Behandlung der daraus resultierenden Fragestellungen bedarf es einer Methodik, welche sowohl den kurzfristigen Kraftwerkseinsatz im Stundenintervall als auch die langfristigen Investitionsentscheidungen im Energiemarkt abdeckt. Insbesondere ist die Betrachtung der Auswirkungen verschiedener Szenarien künftiger Investitionspfade im Bereich der erneuerbaren Energien auf den Strom-

markt und der kurzfristige Kraftwerkseinsatz von Bedeutung.

Zur Strukturierung des Feldes wurden verschiedene konzeptionelle Arbeiten durchgeführt, die in der öffentlichen Ausschreibung eines Gutachtens mündeten.

Insgesamt sind folgende Arbeitsschritte geplant:

- › Zusammenstellung und vergleichende Analyse der Ergebnisse bisheriger wissenschaftlicher Forschung;
- › modellgestützte Analysen zur Entwicklung der Stromnachfrage und der Bedarfsdeckung im bestehenden und zukünftigen Stromversorgungssystem;
- › Untersuchung des gegenwärtigen bzw. zu erwartenden Beitrags der regenerativen Energien zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung;

- › Analyse der verbesserten Systemintegration durch Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien, des Netzausbaus, der Speichertechnologien und im übrigen Stromsektor;
- › Ableitung von Anforderungen für das zukünftige Stromversorgungssystem;
- › Identifizierung von Optionen, wie bei ambitionierten Ausbauzielen für erneuerbare Energieträger die Deckung der Grundlast sichergestellt werden kann.

Nach der Auswahl der Gutachter haben zwischenzeitlich die Arbeiten an dem Gutachten begonnen. Parallel dazu werden zurzeit vom Fraunhofer ISI modellgestützte Analysen zum Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung und zu deren Netzintegration durchgeführt.

WEITERE AKTIVITÄTEN V



INDIVIDUALISIERTE MEDIZIN UND GESUNDHEITSSYSTEM

1.

DR. BÄRBEL HÜSING, FHG-ISI
 JULIANE HARTIG, FHG-ISI
 DR. BERNHARD BÜHRLIN, FHG-ISI
 DR. THOMAS REISS, FHG-ISI
 DR. SIBYLLE GAISSER, FHG-ISI

Für eine wachsende Einbindung von Patientinnen und Patienten in die Gesundheitsversorgung besteht bereits heute medizinischer Bedarf, der sich zukünftig wahrscheinlich verstärken wird. Technikvisionen deuten darauf hin, dass aus der Zusammenführung dieses Trends mit Erkenntnissen der Lebenswissenschaften in etwa 20 Jahren eine »individualisierte Gesundheitsversorgung« entstehen könnte: Medizinischen Leistungen, die spezifischer als bisher an das Individuum angepasst werden können, wird ein Potenzial zugeschrieben, sodass anspruchsvollere Qualitäts- und Kostenziele in der Gesundheitsversorgung erreichbar wären. Eine solche individualisierte Medizin könnte alle Stufen der Leistungserbringung – von der Prävention über (Früh-)Diagnostik bis zu Therapie und Nachsorgemonitoring – durchdringen. Sie stützt sich auf so unterschiedliche wissenschaftlich-technische Entwicklungen wie Genomanalysen, Nanomedizin, autologe Zelltherapien, molekulares Imaging, Nutrigenomik oder die Ermittlung patientenspezifischer Proteinexpressionsmuster.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung hat einen Zukunftsreport zur noch ganz überwiegend im Stadium der Forschung und Entwicklung befindlichen Thematik in Auftrag gegeben. Bereits in der Frühphase der forschungs- und gesundheitspolitischen Diskussion über die Zukunftsoption sollte analysiert werden,

- › welche Entwicklungslinien in den Lebenswissenschaften zu einer individualisierten Medizin beitragen können,
- › wie der aktuelle Stand von Wissenschaft und Technik und die möglichen künftigen Entwicklungen einzuschätzen sind,

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	Februar 2005
ABSCHLUSSBERICHT	Juni 2008

- › welche Implikationen sich für die Technikentwicklung und die Einbettung dieser Techniken in das zukünftige Gesundheitssystem ergeben, wenn sie einen Beitrag zu einer individualisierten Medizin leisten sollen und
- › welche Implikationen sich aus einer individualisierten Medizin für die medizinische Versorgung, für Unternehmen und Krankenversicherung ergeben könnten.

ERGEBNISSE

INDIVIDUALISIERUNG = STRATIFIZIERUNG

Die individualisierte Medizin beruht wesentlich darauf, dass Patientenpopulationen – über den bisherigen Status quo hinausgehend – in klinisch relevante Untergruppen (sog. Strata) eingeteilt werden, z.B. in Gruppen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko oder in Gruppen mit besonders gutem Ansprechen auf eine bestimmte Therapie, und diesen Strata dann eine gruppenspezifische Intervention angeboten wird. Leitend ist dabei die Annahme, dass Diagnosen, Ermittlungen des Erkrankungsrisikos und Interventionen umso zielgenauer sein können, je mehr bzw. je spezifischere Kriterien zur Gruppeneinteilung herangezogen werden. Für diese Unterteilung werden in der individualisierten Medizin neue und spezifischere Biomarker auf der Ebene des Genoms, des Transkriptom, des Proteoms, des Metaboloms sowie der Morphologie und Zellbiologie herangezogen, die vor allem aus der Genom- und Postgenomforschung und molekularen Medizin hervorgehen. Vor-

aussetzung hierfür sind Detektions- und Messverfahren für diese Biomarker, wie z.B. Genchips oder hochauflösende und hochspezifische bildgebende Verfahren.

Zwar wird durch den Begriff der individualisierten Medizin suggeriert, dass diese Stratifizierung in Teilpopulationen bis hin zu Einzelpersonen geführt wird. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, der Praktikabilität und des Nutzens ist dies jedoch nicht zu erwarten, sodass der Begriff einer »stratifizierten Medizin« besser zuträfe.

STAND UND PERSPEKTIVEN DER FORSCHUNG – ANALYSE INDIVIDUELLER GENOME WEIT FORTGESCHRITTEN

Zurzeit liegt der Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten und der Technologieentwicklung auf der Identifizierung und Charakterisierung neuer krankheitsassoziierter Biomarker und Techniken zu ihrer Messung. Genetische und genomische Biomarker wurden bislang am intensivsten untersucht, sodass dort die Entwicklung am weitesten fortgeschritten ist. Da die genetische Ausstattung jedes Menschen einzigartig, individuell und unverwechselbar ist, können alle genombasierten Verfahren zur Stratifizierung von Patientenpopulationen anhand ausgewählter krankheitsrelevanter Gene als Teil der individualisierten Medizin aufgefasst werden. Für diese genombasierte individualisierte Medizin kann an Diskurse angeknüpft werden, die im Kontext der prädiktiven Gendiagnostik und der Gendiagnostik multifaktorieller Krankheiten schon seit Längerem geführt werden.

Genombasierte Tests können als »Vorreiterprodukte« einer individualisierten Medizin bezeichnet werden: Seit Kurzem bieten weltweit einige Dutzend Firmen – meist über das Internet – spezielle Untersuchungen des Erbguts für Privatpersonen für wenige Hundert Euro an. Diese Tests sollen Aufschluss darüber geben, ob die betreffende Person ein erhöhtes Erkrankungsrisiko für häufig vorkommende Zivilisationskrankheiten wie z.B. Diabetes oder Krebs aufweist. Experten sind sich jedoch einig, dass der medizinische Nutzen von reinen Erbgutanalysen unter Ausblendung anderer Einflussfaktoren die medizinische Entscheidungsfindung in den allermeisten Fällen nicht maßgeblich verbessern wird.

Daher besteht die Herausforderung über das Genom hinausgehende Biomarker auf Transkriptom-, Proteom- und Metabolomebene mit ihren jeweiligen Funk-

tionen und Interaktionen verstärkt zu erforschen. Darüber hinaus müssten die zurzeit jeweils messtechnisch bedingten, biomarkerklassenspezifischen Wissensbestände mithilfe der Systembiologie, spezieller Analyse- und Auswertungssoftware und geeigneter Datenbanken zu einem Gesamtbild zusammengeführt werden. Auf diese Weise könnte in den kommenden 20 Jahren die Technologie- und Wissensbasis für eine individualisierte Medizin geschaffen werden. Sie würde ein umfassenderes Verständnis der Entstehung und des Verlaufs von Krankheiten auf molekularer Ebene, die Aufklärung von Gen-Umwelt- und Gen-Ernährungs-Interaktionen sowie ein umfassenderes Verständnis der Determinanten von gesundheitsförderndem Verhalten bzw. Ernährungsverhalten ermöglichen.

Allerdings ist die Nutzung dieser prognostizierten Technologie- und Wissensbasis für eine individualisierte Medizin nur eine von mehreren Anwendungsmöglichkeiten: Zurzeit dominieren der Erkenntnisgewinn über die den jeweiligen Krankheiten zugrundeliegenden biologischen und molekularen Prozesse, das Generieren neuer Hypothesen für die weitere Forschung, die konzeptionelle Erweiterung der Forschungsansätze und die Bereitstellung von Forschungsressourcen für weiterführende Arbeiten. Außerdem wenden forschende Pharmaunternehmen die Erkenntnisse vor allem mit dem Ziel an, auf diese Weise die Effizienz ihrer pharmazeutischen Forschung und Entwicklung zu steigern, ohne jedoch eine Überführung in die klinische Anwendung im Sinne einer Individualisierung bereits systematisch anzustreben. Eine individualisierte Medizin wird sich somit nicht »automatisch« aus einer Zunahme entsprechender Technologie- und Wissensbestände ergeben. Vielmehr müssten explizit Anreize geschaffen werden, dass ressourcenstarke Akteure strategische Schwerpunkte setzen und auch tragfähige Geschäftsmodelle entwickeln.

EINFÜHRUNG IN DIE MEDIZINISCHE VERSORGUNG

Das Beispiel der genombasierten Tests zeigt aber auch, dass in der individualisierten Medizin die Gefahr besteht, dass Tests direkt nach der Identifizierung potenziell krankheitsrelevanter Biomarker Patientinnen und Patienten angeboten werden. Dies erfolgt bereits zu einem Zeitpunkt, zu dem die absolut notwendigen, zeit- und ressourcenaufwendigen Untersuchungen zur Bestimmung der klinischen Validität und des klinischen Nutzens noch nicht erfolgt sind. Diese Untersuchungen sind bisher keine Voraussetzung für

die Zulassung entsprechender Testverfahren. Deshalb können in breiterem Umfang genetische Tests mit fragwürdigem oder unklarem medizinischem Nutzen angeboten werden. Dies kann weitreichende, nichtintendierte Folgen haben (z.B. Irreführung der Patientinnen und Patienten; körperliche, psychische und finanzielle Belastungen durch falsch-positive oder falsch-negative Ergebnisse; Auslösen von Zusatzuntersuchungen). Insgesamt könnte dies zu einer Fehlallokation der Ressourcen bei Patienten, in der Gesundheitsversorgung und bei Kostenträgern führen, ohne dass dies mit einem entsprechenden Zugewinn an Gesundheit und Lebensqualität verbunden wäre.

Für die künftige Entwicklung der individualisierten Medizin und die Ausschöpfung ihrer Nutzenpotenziale ist es deshalb von entscheidender Bedeutung, nur ausreichend validierte Verfahren in die medizinische Versorgung einzuführen, sodass diese tatsächlich verbessert werden kann. Um dies zu erreichen, gibt es Handlungsbedarf in verschiedenen Feldern:

- › Bei der künftigen Schwerpunktsetzung von Forschungsprogrammen sollte geprüft werden, wie eine Ausweitung der Wissensbasis über genomische Krankheitsfaktoren hinaus erfolgen kann, z.B. indem auch Gen-Umwelt-Interaktionen einbezogen und die Möglichkeiten zur Erfassung von Umweltfaktoren und Expositionen verbessert werden.
- › Für die klinische Validierung von Biomarkern ist es erforderlich, Kapazitäten für entsprechende Forschungsarbeiten und Bewertungsprozesse auszubauen und diese Bewertungen auch mit gesundheitspolitischen Entscheidungen zu verzahnen. Hierfür muss auch der Diskurs darüber fortgeführt werden, welches Maß der Validität z.B. für eine Marktzulassung oder eine Kostenerstattungsentscheidung notwendig und ausreichend ist, und welche Akteure diese Nachweise erbringen müssen. Eine Option stellt die Anpassung der In-vitro-Diagnostika-Richtlinie in der Weise dar, dass die klinische Validität für bestimmte Testverfahren nachgewiesen werden muss, um überhaupt die Zulassung zu erhalten.
- › Darüber hinaus ist für die Einführung innovativer Verfahren in die Gesundheitsversorgung noch Kreativität von Forschung, Krankenkassen, Leistungserbringern und Gesundheitspolitik gefordert. Neben der sukzessiven Anwendungsausweitung von Tests parallel zum wachsenden Wissen über die Validität und den Nutzen gilt es auch neue Formen zu erproben, wie Innovationen schrittweise

und kontrolliert in die Versorgung eingeführt werden können.

KENNTNIS DES INDIVIDUELLEN ERKRANKUNGSRIKOS ALS BASIS BESSERER VORSORGE?

Eine Besonderheit der individualisierten Medizin besteht darin, dass sie in besonderer Weise die Vorsorge durch den Einzelnen betont: Im Kontext der individualisierten Medizin wird immer wieder die Vorstellung vorgetragen, dass mithilfe geeigneter Biomarker individuelle Risikoprofile erstellt werden können. In Kenntnis dieser Risikoprofile würden Betroffene selbstbestimmt vorsorgende Maßnahmen zur Gesunderhaltung ergreifen, z.B. durch eine Änderung der Lebensführung hin zu einem gesünderen Lebensstil oder die Wahrnehmung von engmaschigeren Früherkennungsuntersuchungen. Die Analyse im Rahmen des Zukunftsreports ergab, dass diese Vorstellung im Hinblick auf den Nutzen von Biomarkern für eine bessere Vorsorge differenzierter betrachtet werden sollte.

Einmal reicht die wissenschaftliche Basis noch nicht aus, um eine Einschätzung des individuellen Erkrankungsrisikos mit höherer Treffsicherheit als bisher zu ermöglichen. Außerdem ist das Wissen lückenhaft, welche Vorsorge- und Präventionsmaßnahmen bezogen auf die individuelle Disposition wirksam sind. Und schließlich wird – unreflektiert und oft fälschlicherweise – impliziert, dass eine Beeinflussung der Risikofaktoren im Einflussbereich des Einzelnen läge. Jedoch muss die Frage nach Verhaltens- und Verhältnisprävention stets sorgfältig geprüft werden.

Bislang ist wenig erforscht inwieweit einzelne Personen überhaupt bereit wären, ihr individuelles Erkrankungsrisiko ermitteln zu lassen. Zudem wäre ein hohes Maß an Gesundheitskompetenz bei diesen Personen erforderlich, um das Testergebnis in ein – aus medizinischer und gesundheitspolitischer Perspektive – »sinnvolles« und angemessenes gesundheitsbezogenes Handeln umzusetzen.

Bildungsnähere und einkommensstärkere Personen werden wahrscheinlich in absehbarer Zeit zu einer bevorzugten Zielgruppe entsprechender medizinischer Leistungsangebote werden. Umgekehrt wird es für Menschen aus bildungsfernen und materiell schwächeren Milieus schwierig sein, Zugang zur individualisierten Medizin zu erlangen. Durch zielgruppenspezifische Maßnahmen könnte ihnen dies erleichtert werden.

Höchstens punktuell wurde bisher untersucht, wie Risikopersonen mit prognostischen Tests zur Bestimmung des Erkrankungsrisikos und deren Ergebnissen umgehen. Daher besteht dringender Bedarf, durch entsprechende sozialwissenschaftliche Forschung das Wissen über künftig mögliches Adressaten- und Nutzerverhalten zu erweitern. Präferenzen und Verhalten dieser Zielgruppe sollten bei der Gestaltung der Technik und der Rahmenbedingungen ihres Einsatzes berücksichtigt werden.

WELCHE MEDIZIN EMPFINDEN PATIENTINNEN UND PATIENTEN ALS INDIVIDUELL?

Der Begriff »individualisierte Medizin« weckt die Erwartung, dass hier Patientinnen und Patienten in besonderer Weise in den Mittelpunkt gestellt und ihrer individuellen Gesundheitssituation sowie ihren Präferenzen Rechnung getragen wird. Die von Krankheit konkret Betroffenen erwarten und erhoffen Unterstützung bei der Bewältigung des Krankheitsgeschehens über die rein medizinische Behandlung hinaus – auch vom ärztlichen Personal. Von Kranken wird deshalb häufig gerade eine Medizin als »individuell« empfunden, die in besonderem Maße die seelische Dimension und die Frage, wie mit der Krankheit weitergelebt werden kann, im Arzt-Patient-Verhältnis thematisiert und daraus Handlungsoptionen gemeinsam entwickelt.

Die individualisierte Medizin, wie sie aus der molekularbiologischen Forschung hervorgeht, stellt jedoch Optionen zur Krankheitsbewältigung bereit, die befund- und krankheitsprozessorientiert sind – die seelische Dimension also nicht berücksichtigen. Vielmehr sind gerade bei schweren Erkrankungen mit denjenigen Verfahren der individualisierten Medizin, die prädiktiv-probabilistische Informationen liefern, sogar besondere psychische Belastungen verbunden. Zudem muss die schwierige Aufgabe gelöst werden, die Testergebnisse zu interpretieren und in Alltagshandeln umzusetzen. Dies weist auf die Notwendigkeit hin, die

Leistungserbringung in der individualisierten Medizin in Kontexte einzubetten, die im Bedarfsfall den Betroffenen durch »sprechende Therapie« und psychosoziale Unterstützung Hilfestellung leisten.

AKZENTVERSCHIEBUNGEN IM GESELLSCHAFTLICHEN DISKURS

Im aktuellen gesundheitspolitischen Diskurs wird dem Einzelnen – aus verschiedenen Gründen – zunehmend mehr Verantwortung für seine Gesundheit zugebilligt, zugleich aber auch übertragen. Dennoch dürfen Personen im Erkrankungsfall auf die Solidarität der Gesunden zählen, ohne ihnen gegenüber rechenschaftspflichtig zu sein. Im Kontext der individualisierten Medizin werden jedoch häufig Argumentationsmuster gewählt, die in der Tendenz darauf hinauslaufen, dass Risikopersonen oder Erkrankte sich Dritten gegenüber für ihr Gesundheitsverhalten rechtfertigen müssen bzw. von Dritten – moralisch, finanziell, durch Anreize – in die Pflicht genommen werden, ein bestimmtes Gesundheitsverhalten zu zeigen.

In den gesundheitspolitischen Diskussionen der jüngeren Vergangenheit gab es immer wieder kontroverse Debatten zu der Frage, wie weit die Inpflichtnahme des Einzelnen durch die Solidargemeinschaft gehen darf und welches Maß an Gesundheitsverhalten und Eigenbeitrag die Solidargemeinschaft vom Einzelnen einfordern darf. Diese Debatte wird auch in Zukunft gerade im Kontext der individualisierten Medizin weiter zu führen sein. Hier besteht die Herausforderung zu klären, ob und wie individualisierte Medizin legitimiert werden kann und welche wirksamen und ethisch angemessenen Wege beschritten werden können.

PUBLIKATION

Individualisierte Medizin und Gesundheitssystem
TAB-Arbeitsbericht Nr. 126

DR. MICHAEL FRIEDEWALD, FHG-ISI

Der Begriff »Ubiquitäres Computing« (UbiComp) bezeichnet die Vision der Allgegenwärtigkeit von kleinsten, miteinander drahtlos vernetzten Computern. Entscheidend ist dabei, dass sie unsichtbar in beliebige Alltagsgegenstände eingebaut oder an diese angeheftet werden können. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, mithilfe von Sensoren die Umwelt eines Gegenstands zu erfassen. Diese mit Informationsverarbeitungs- und Kommunikationsfähigkeiten ausgestatteten Gegenstände werden in die Lage versetzt zu »wissen«, wo sie sich befinden, welche anderen Gegenstände in der Nähe sind und was in der Vergangenheit mit ihnen geschah.

Aus der Perspektive des Nutzers stellt diese technische Vision einen Paradigmenwechsel dar. Statt der herkömmlichen Mensch-Maschine-Interfaces sollen weitgehend autonome computergestützte Dienste zur Verfügung stehen, die sich im Hintergrund agierend auf die Bedürfnisse des Nutzers einstellen und diesen bei einer Vielzahl von Aufgaben und Tätigkeiten selbsttätig unterstützen. Die potenziellen Anwendungsbereiche beschränken sich dabei nicht nur auf das Private, sondern sind in nahezu allen Branchen, Arbeits- und Geschäftsfeldern in einer Fülle von Funktionsausprägungen denkbar.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Beispiele für die Anwendungsbereiche des ubiquitären Computings sind Handel, Produktion und Logistik, Verkehr (sowohl öffentlicher als auch individueller), Gesundheit etc. Das Potenzial vieler gegenwartsnaher Anwendungen basiert auf der Möglichkeit zur »intelligenten« Kennzeichnung von Gegenständen. Vor allem im Bereich Logistik und Handel werden die bisher mit Barcodes markierten Waren zunehmend mit Radiofrequenz-Identifikations-Etiketten (RFID) ausgestattet, auf denen weitergehende Informationen gespeichert und drahtlos abgefragt werden können. Mit der intensivierten Vernetzung von Objekten, Sensoren, Steuerungselementen und Datenbanken ist indessen nicht nur eine massive Erhöhung der im Umlauf befindlichen Datenmengen verbunden. Zunehmend werden die

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	November 2006
ABSCHLUSSBERICHT	geplant April 2009

mithilfe verschiedener Technologien (Biometrie, RFID, internetbasierte Informations- und Filterprogramme) erfassten Datenbestände vieler Einzelanwendungen miteinander verknüpft und intelligent ausgewertet.

Zur Vision einer weitgehenden Vernetzung des Alltags sind mittlerweile zahlreiche Studien vorgelegt worden. Zunehmend werden auch Studien publiziert, die sich insbesondere zu Fragen des Daten- und Verbraucherschutzes sowie zu den soziokulturellen Wirkungen des Einsatzes von RFID kritisch äußern. Auf europäischer und nationaler Ebene wurden verschiedene Projekte gestartet, die sich der Thematik widmen. In der Wirtschaft wurden Initiativen gestartet, die dazu beitragen sollen, das Potenzial funkbasierter Vernetzungstechnologien in konkreten Demonstrationsprojekten zu erschließen.

Das Spektrum der Studien und Initiativen sowie des Engagements unterschiedlicher Akteure unterstreicht die hohe Relevanz des Themas für Wirtschaft, Gesellschaft und Politik angesichts vielfältig offener technischer, juristischer, sicherheits-, umwelt- und gesellschaftspolitischer Fragen. Aus nationaler Perspektive besteht Bedarf an einer sachbezogenen Bestandsaufnahme der technologischen Entwicklungslinien des ubiquitären Computings. Diese Bestandsaufnahme ist eine Voraussetzung, um die möglichen forschungspolitischen Optionen zur Weiterentwicklung herausarbeiten zu können. Eine sachgerechte Information von Entscheidungsträgern aus Politik und weiteren Bereichen über aktuelle und potenzielle Entwicklungen könnte zudem dazu beitragen, die kultur- und gesellschaftspolitische Debatte frühzeitig zu begleiten und die technische Entwicklung innovationsförderlich mitzugestalten.

Ziel dieses Zukunftsreports ist es,

- › die für ubiquitäres Computing relevanten Entwicklungsperspektiven der IuK-Technologien zu beschreiben,
- › Entwicklungspotenziale in wichtigen Anwendungsbereichen aufzuzeigen,
- › Bedingungen für die Realisierung dieser Entwicklungspotenziale (z.B. Standardisierung, Regulierung, Forschungsförderung) herauszustellen,
- › darauf aufbauend zu untersuchen, wo mit Blick auf Chancen und unerwünschte Effekte Handlungsbedarf besteht.

STAND DER ARBEITEN

Die Bearbeitung des Themas erfolgte in vier thematischen Blöcken:

- › Erarbeitung eines Gesamtüberblicks über aktuelle und zukünftig absehbare Technologieentwicklungen, die zur Realisierung des ubiquitären Computings beitragen. Auf diese Weise wird aufgezeigt, welche der in Zukunftsvisionen diskutierten Funktionen und Dienste schon heute möglich sind, wo Lösungen in näherer Zukunft absehbar sind und wo noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht;
- › Betrachtung von ausgewählten Anwendungsbereichen des ubiquitären Computings und deren wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung sowie fördernder und hemmender Faktoren. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass die Rahmenbedingungen des ubiquitären Computings in verschiedenen Anwendungen und Branchen höchst unterschiedlich sind;
- › Analyse von potenziell problematischen Aspekten des ubiquitären Computings, beispielsweise datenschutz- oder Verbraucherschutzrelevante Implikationen sowie deren Wahrnehmung in der Öffentlichkeit;
- › internationale Einordnung des Stellenwerts von ubiquitärem Computing in der Forschungspolitik unterschiedlicher Länder.

In diesem Rahmen wurden bislang umfangreiche Literatur- und Dokumentenanalysen, ein Fachgespräch mit Experten sowie Interviews bzw. Fallstudien von Vorreiterunternehmen durchgeführt. Für die Betrachtung der in der Öffentlichkeit diskutierten Ängste und Hoffnungen wurde die Berichterstat-

tung der wichtigsten deutschen Printmedien systematisch analysiert.

Die Analysen ergaben, dass das ubiquitäre Computing für Deutschland mittel- bis langfristig ein erhebliches wirtschaftliches und gesellschaftliches Nutzenpotenzial aufweist. Bereits heute haben deutsche Unternehmen eine Vorreiterrolle bei der Einführung von Anwendungen auf Basis der Radiofrequenz-Identifikation, die dazu genutzt werden, Unternehmensprozesse schneller, zuverlässiger und effizienter zu gestalten. Mit weiteren Fortschritten bei der technischen Entwicklung bieten sich darüber hinaus künftig Möglichkeiten zur Schaffung neuer Dienstleistungen. Die Analyse zeigt aber auch, dass ubiquitäres Computing in den verschiedenen Einsatzbereichen sehr unterschiedliche Herausforderungen stellt.

Auf Ebene der Technik existiert demnach noch eine ganze Reihe von ungelösten Problemen, die einer breiten Nutzung des ubiquitären Computings entgegenstehen. Dazu gehören vor allem die Schaffung international einheitlicher Standards bei Frequenzen, Architekturen und Datenformaten. Zudem lässt sich Forschungs- und Entwicklungsbedarf vor allem im Bereich der Sicherheit, bei Verfahren der Mensch-Technik-Interaktion (Benutzbarkeit, Konfigurierbarkeit) sowie bei Aspekten der Umweltverträglichkeit (Materialbedarf, Entsorgung) feststellen. Dazu gehören zunächst Fragen der Wirtschaftlichkeit, die insbesondere durch heute kaum abschätzbare Kosten für die Systemintegration und Reorganisation von Prozessen sowie für den Aufbau einer leistungsfähigen Infrastruktur bestimmt werden. Darüber hinaus wird die Nutzung des ubiquitären Computings zur erheblichen Veränderungen von Arbeitsplätzen und Tätigkeitsinhalten führen.

Die Verfügbarkeit von detaillierten Informationen, die beim ubiquitären Computing über die Nutzer gesammelt werden, ermöglichen auch völlig neue Formen des Wirtschaftens. Sie bietet beispielsweise sehr viel individuellere Angebote, die auf Interessen, Nutzungsintensitäten etc. angepasst sind. Dazu gehören u.a. Möglichkeiten zur Ermittlung dynamischer Preise, über die beispielsweise »gute« Kunden an ein Unternehmen gebunden werden können, aber auch maßgeschneiderte Zuschläge für risikobereite Versicherungsnehmer. Damit verbunden ist die Frage nach der Herstellung eines neuen Gleichgewichts zwischen den Rechten von Betreibern

und Nutzern von UbiComp-Diensten, um auch in Zukunft Diskriminierung zu verhindern und eine gerechte Teilhabe an wichtigen Bereichen des täglichen Lebens sicherzustellen. Mit solchen Informationssammlungen und individuellen Diensten stellt sich auch die – in der Presse viel diskutierte – Frage nach der Angemessenheit des deutschen Datenschutzrechts. Die Analyse zeigt, dass es hier Handlungsbedarf gibt, um die derzeitige Rechtssituation an die Herausforderungen des ubiquitären Computings anzupassen.

Schließlich zeigt sich, dass eine umfassende Informatisierung, wie sie vom ubiquitären Computing angestrebt wird, weitere soziale bzw. psychologische Fragen aufwirft. Dazu gehören die Zurechenbarkeit von Handlungen, Verantwortung und Haftung in komplexen Systemen mit teilweise automatisierten Entscheidungen, aber auch Ängste vor dem Verlust der Kontrolle über die Technik, der Abhängigkeit von bzw. Unentziehbarkeit vor einer allgegenwärtigen Technik sowie die Frage nach einem gesellschaftlich vertretbaren Maß an »Technikpaternalismus«.

MEDIZINTECHNISCHE INNOVATIONEN – HERAUSFORDERUNGEN FÜR FORSCHUNGS-, GESUNDHEITS- UND WIRTSCHAFTSPOLITIK (POLITIK-BENCHMARKING) 3.

DR. RALF LINDNER, FHG-ISI

Medizintechnik fällt in den Zuständigkeitsbereich sowohl der Gesundheits-, Forschungs- und Wirtschaftspolitik. Dabei besteht die innovationspolitische Herausforderung darin, die teilweise synergistischen, teilweise aber auch divergierenden Zielsetzungen, Maßnahmen und Instrumente der jeweiligen Politikfelder so aufeinander abzustimmen, dass günstige Rahmenbedingungen für die Entwicklung und klinische Anwendung von medizintechnischen Innovationen geschaffen werden, die eine qualitativ hochwertige und zugleich kosteneffiziente Gesundheitsversorgung gewährleisten und außerdem einen positiven Beitrag zur wirtschaftlichen Entwicklung leisten. Schnittstellenprobleme zwischen verschiedenen Politikfeldern ergeben sich zum einen in der zeitlichen Koordination, zum anderen aber auch bei der Priorisierung von Zielen und der Auflösung von Zielkonflikten.

Aus aktuellen Studien zur Medizintechnik in Deutschland gibt es Hinweise, dass durch eine adäquate Gestaltung der Schnittstellen zwischen Forschungs-, Gesundheits- und Wirtschaftspolitik Beiträge zur Überwindung bestehender Hemmnisse und Herausforderungen in der Medizintechnik geleistet werden könnten. Aufgrund der großen Bedeutung der Medizintechnik sowie der Herausforderung an eine förderliche Gestaltung der Rahmenbedingungen wird im Auftrag des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung ein Politik-Benchmarking durchgeführt.

ZIEL DER UNTERSUCHUNG UND VORGEHENSWEISE

Ziel dieser Studie ist es, mit Blick auf die Medizintechnik an den Schnittstellen zwischen Forschungs-, Gesundheits- und Wirtschaftspolitik zu analysieren,

- › welche Anforderungen sich an die Forschungspolitik für die Medizintechnik aus gesundheits- und wirtschaftspolitischen Zielsetzungen und Strategie

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	April 2007
ABSCHLUSSBERICHT	geplant April 2009

- gen ergeben, inwieweit diese synergistisch, komplementär oder konfligierend sind,
- › durch welche Mechanismen, Prozeduren und Instrumente dieser Situation in der Praxis Rechnung getragen werden könnte bzw. getragen wird, um Zielkonflikte aufzulösen und Synergien zu nutzen,
 - › welche »Good-Practice«-Beispiele für erfolgreiche Medizintechnikförderung in ausgewählten Referenzländern existieren, diese zu charakterisieren und zu überprüfen, inwieweit sie auf die Verhältnisse in Deutschland übertragbar sind und somit als Vorbilder dienen können,
 - › welche Handlungsoptionen sich auf dieser Basis in Bezug auf Prozeduren, Prozesse und Instrumente für eine erfolgreiche Innovationspolitik aus forschungspolitischer Sicht in der Medizintechnik in Deutschland eröffnen.

Dazu wird der Fokus auf die Politik zur Bereitstellung der Wissensbasis für medizintechnische Innovationen gerichtet.

Die Untersuchung umfasst folgende Arbeitsschritte:

Zunächst wird eine Stärken-Schwächen-Analyse der Situation der Medizintechnik(branche) in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt, insbesondere um jene kritischen Bereiche zu identifizieren, für die Lösungsvorschläge zu entwickeln sind. Dieser Arbeitsschritt liefert zudem wichtige Anhaltspunkte für die problemorientierte Auswahl von thematischen Bereichen, die einer vertieften Betrachtung unterzogen werden.

Auswahl und Konzeption der Vertiefungsstudien orientieren sich vorwiegend an den wichtigsten Pha-

sen der Wertschöpfungskette, die Medizinprodukte typischerweise durchlaufen, und an den in der Stärken-Schwächen-Analyse identifizierten Problemlagen.

Auf der Grundlage der in den Vertiefungsstudien gewonnenen Erkenntnisse werden schließlich Handlungsoptionen in Bezug auf Strategien, Prozesse und Instrumente für eine koordinierte Innovationspolitik für die Medizintechnik aus forschungspolitischer Sicht entwickelt.

STAND DER ARBEITEN

Zu Beginn der Untersuchung wurde eine erste explorative Feldphase durchgeführt, in deren Rahmen Expertengespräche insbesondere mit Vertretern der für die Medizintechnik relevanten Ministerien, FuE-Akteuren und Anwendern geführt wurden. Parallel dazu wurde eine Stärken-Schwächen-Analyse der Medizintechnik in Deutschland auf der Basis bestehender Studien und der Untersuchung ausgewählter Indikatoren erarbeitet.

Basierend auf den in diesen beiden Arbeitsschritten gewonnenen Erkenntnissen wurde die Konkretisierung der Vertiefungsbereiche und deren konzeptionelle Ausgestaltung vorgenommen. Folgende drei Bereiche wurden ausgewählt:

- › *Forschungs- und innovationspolitische Strategieentwicklung in internationaler Perspektive:* In diesem Vertiefungsbereich werden die Ausgestaltungsprozesse der nationalen Förderstrategien im Bereich der Medizintechnik in zwei europäischen Ländern analysiert. Ausgewählt wurden Großbritannien und die Schweiz, da beide Länder eine sehr erfolgreiche Medizintechnikbranche haben, zugleich aber sehr unterschiedliche forschungspolitische Ansätze verfolgen. Zielsetzung der vergleichenden Betrachtung war, »Good-Practice«-Beispiele hinsichtlich der Einbindung und Integration unterschiedlicher Akteure sowie der Entwicklung

von forschungspolitischen Leitbildern und Prioritäten zu identifizieren, die auch auf die Situation in Deutschland übertragen werden können.

- › *Berücksichtigung der Regulierungs- und Zulassungsanforderungen für Medizinprodukte in der Forschungspolitik:* Die Regulierung und Überwachung des Zulassungsverfahrens für Medizinprodukte (Medizinprodukterecht) in Deutschland fällt bekanntlich in die Zuständigkeit des Bundesministeriums für Gesundheit. Da in diesem Zusammenhang häufig von einer »Innovationshürde« oder von einem »Innovationshemmnis« gesprochen wird, wurde die aktuelle Situation der Zulassung von Medizinprodukten in Deutschland und der Beitrag der Forschungs- und Innovationspolitik zur Schaffung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen in Bezug auf den Zulassungsprozess vertiefend betrachtet. Von besonderem Interesse sind dabei Fragen der vorausschauenden Planung des Marktzugangs sowie der regulatorischen Vorausschau bei neuartigen Medizinprodukten.
- › *Nachhaltige Integration von KMU in interdisziplinär ausgerichtete Innovationsnetzwerke:* Verschiedene aktuelle Trends in der Medizintechnik (v.a. zunehmend wissensintensive Produktentwicklung, Multidisziplinarität, Internationalisierung, neue Vermarktungsstrategien) stellen für viele KMU eine Herausforderung dar. Befürchtet wird, dass diese in der industriellen Medizintechnikforschung künftig an Bedeutung verlieren werden. Vor diesem Hintergrund werden in diesem Vertiefungsbereich Kooperationsmodelle zwischen KMU und Forschungseinrichtungen beleuchtet, die dazu beitragen können, die identifizierten Defizite der KMU zu überwinden.

Die Analyse dieser drei Vertiefungsbereiche wird Anfang 2009 weitgehend abgeschlossen sein. Danach werden auf der Grundlage der erarbeiteten Ergebnisse konkrete Handlungsoptionen zur Verbesserung der Förderung der Medizintechnik insbesondere aus forschungspolitischer Sicht entwickelt.

BIOMEDIZINISCHE INNOVATIONEN UND KLINISCHE FORSCHUNG – WETTBEWERBS- UND REGULIERUNGSFRAGEN (INNOVATIONSREPORT)

4.

DR. BERNHARD BÜHRELEN, FHG-ISI

Auch wenn das frühere Image als »Apotheke der Welt« schon seit Längerem verblasst, behält Deutschland nach wie vor eine starke Position im Bereich der Arzneimittelentwicklung und Medizintechnikbranche. Die klinische Forschung ist zentraler Bestandteil der Entwicklung neuer diagnostischer und therapeutischer Methoden, denn sie ist die Quelle von Informationen über Dosierung, Wirksamkeit und sicherer Anwendung. Die klinische Forschung ist somit ein wichtiges Bindeglied zwischen der Entwicklung und der Anwendung neuer Methoden und Verfahren und hat sowohl für die Industrie als auch für die Versorgung eine immense Bedeutung.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Die klinische Forschung betreffende Richtlinien sind weitgehend entwickelt, gesetzlich kodifiziert und auch international anerkannt. Trotzdem bestehen international zum Teil deutliche Unterschiede in ihrer Umsetzung. Fragen, die sich in der Praxis daraus ergeben, betreffen u. a. Hemmnisse für die klinische Forschung aufgrund von möglicherweise restriktiven Rahmenbedingungen oder Abläufen, die Verlagerung klinischer Erprobungen ins Ausland, aus der Abwanderung resultierende Konsequenzen für die Einführung innovativer Therapien im deutschen Gesundheitssystem und für die Beschäftigung, aber auch die Sicherheit der Patienten sowohl innerhalb von Studien als auch im späteren Versorgungsalltag.

Mit der Änderung gesetzlicher Vorgaben, mit Maßnahmen zur Stärkung der Forschungsinfrastruktur, aber auch mit der Förderung einzelner Studien hat die Politik die klinische Forschung in Deutschland in der Vergangenheit unterstützt. Trotzdem beklagen die öffentliche Forschung wie auch die entwickelnde Industrie weiterhin bestehende Hemmnisse.

Unter dem Einfluss neuer Grundlagendisziplinen hat sich die Entwicklung neuer Behandlungsverfahren in

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	Juni 2007
ABSCHLUSSBERICHT	geplant März 2009

der jüngeren Zeit verändert. Innovative, meist auf Biotechnologie, aber z.B. auch auf Nanotechnologie basierende diagnostische und therapeutische Verfahren gewinnen zunehmend an Bedeutung. Daraus ergeben sich für die klinische Forschung besondere Problemstellungen, welche u. a. mit neuartigen Wirkmechanismen und Risiken sowie Fragen der ethischen Bewertung zusammenhängen.

Ziel des Innovationsreports ist eine Bestandsaufnahme der aktuellen Situation der klinischen Forschung insbesondere im Hinblick auf neue therapeutische Verfahren, die Darstellung der regulatorischen Rahmenbedingungen, eine Analyse der Stärken und Schwächen der klinischen Forschung am Standort Deutschland, und die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen, mit denen ermittelte Hemmnisse und Problemstellungen behoben werden könnten. Dabei werden die Erfahrungen aus mehreren europäischen Vergleichsländern und den USA zurate gezogen, ein weiteres Vergleichsland für die Studie mit einer aufstrebenden klinischen Forschung ist China.

STAND DER ARBEITEN

Auf der Basis der gesetzlichen Vorgaben und gängiger Definitionen wurde eine Arbeitsdefinition der zu betrachtenden neuartigen Therapieverfahren entwickelt. Anhand der wissenschaftlichen Literatur wurden die typischen Problembereiche und dazu bereits beschriebene Lösungsansätze auch aus dem Ausland aufgearbeitet. Mittels einer Übersicht zu den regulatorischen Vorgaben und zu den staatlichen Förderprogrammen, statistischer Daten u. a. zu klinischen

Prüfungen im internationalen Vergleich wurden die Standortfaktoren beschrieben. Experteninterviews mit Vertretern und Vertreterinnen aus Forschung und Entwicklung, Versorgung und Anwendung einschließlich Patienten und ein Workshop zur Diskussion der Zwischenergebnisse ergänzen die Datengrundlage.

Die Analysen ergeben, dass sich die Situation der klinischen Forschung in Deutschland in den vergangenen Jahren deutlich verbessert hat. Verschiedene Maßnahmen zur Förderung zeigen eine positive Wirkung: In Relation zu den wichtigsten Vergleichsländern, die traditionell in der klinischen Forschung ebenfalls stark engagiert sind, konnte Deutschland seine Position deutlich verbessern.

So zeigen die Zahlen zur Entwicklung aktiv rekrutierender klinischer Studien für Deutschland einen Anstieg von 212 im Jahr 2004 auf 1.481 im Jahr 2008. Zum Vergleich: In Großbritannien gab es einen Anstieg von 216 auf 1.099 und in Frankreich von 208 auf 1.325. »Spitzenreiter« sind nach wie vor die USA. Dort stieg die Zahl von 2.638 (2004) auf 10.436 (2008).

Gegenwärtig ist zu beobachten, dass klinische Studien teilweise in »aufstrebende« Länder, v.a. nach Asien verlagert werden, was mit Kosten aber auch Präsenz auf neuen Absatzmärkten begründet wird. Aufgrund der hohen Qualität der klinischen Forschung in Deutschland und der Notwendigkeit, auch Daten zur Wirksamkeit und Sicherheit neuer Verfahren in der deutschen Population zu gewinnen, wird jedoch ein substanzieller Anteil klinischer Studien im Land verbleiben. Die bisherigen Bemühungen, diesen Anteil wieder zu steigern und zu erhalten, haben bereits erste Wirkung gezeigt, trotzdem bleiben bei einzelnen Punkten noch Verbesserungsmöglichkeiten.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse werden Handlungsoptionen für eine Weiterentwicklung regulatorischer Rahmenbedingungen und für konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des deutschen Innovationssystems im Bereich der klinischen Forschung formuliert. Der Abschlussbericht wird voraussichtlich im März 2009 vorgelegt.

BLOCKADEN BEI DER ETABLIERUNG NEUER SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN (INNOVATIONSREPORT) 5.

DR. AXEL THIELMANN, FHG-ISI
PROF. DR. KNUT BLIND, FHG-ISI

Deutschland ist innovativ und im weltweiten Vergleich exzellent in der Grundlagenforschung und Technologieentwicklung. Deutschland ist stark in seinen traditionellen Märkten, wie dem Maschinen- und Fahrzeugbau oder der Elektrotechnik. Deutschland hat aber auch Probleme, wenn es um die schnelle und breite Umsetzung der innovativen Ideen und Ergebnisse der Forschung und Entwicklung (FuE) in konkrete Anwendungen vor allem zur Etablierung neuer, zukunftsorientierter Schlüsseltechnologien geht. Auch die Diffusion der aus neuen Schlüsseltechnologien entstandenen Anwendungen am Markt stellt die Unternehmen und Unternehmer oftmals vor kaum oder schwer zu überwindende Blockaden.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Zielsetzung des Projekts »Blockaden bei der Etablierung neuer Schlüsseltechnologien« ist daher die Untersuchung der in Deutschland existierenden Innovationshemmnisse, welche die Etablierung neuer Schlüsseltechnologien und die Schaffung deutscher Vorreitermärkte (»lead markets«) bzw. die Ablösung traditioneller Exporttechnologien durch neue Schlüsseltechnologien blockieren oder erschweren. Es sollen dabei aber auch Faktoren identifiziert werden, welche sich besonders förderlich auswirken. Auf dieser Grundlage werden spezifische Technologien bzw. Märkte identifiziert, in welchen Deutschland sein Diffusions- und Marktpotenzial noch nicht ausgeschöpft hat oder dies besonders gut gelungen ist. Durch eine Analyse der Faktoren, auf welche diese Defizite oder Erfolge zurückgeführt werden könnten, sollen schließlich politische Einflussmöglichkeiten eruiert werden, welche zum Abbau bestehender Blockaden und der Förderung positiver Faktoren beitragen können.

Um diese Ziele zu erreichen, wird im Rahmen des Projekts ein in vier Projektphasen gegliederter, kombinierter Ansatz aus einer technologieübergreifen-

PROJEKTDATEN

THEMENINITIATIVE	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
PROJEKTSTART	März 2007
ABSCHLUSSBERICHT	geplant März 2009

den Innovationssystemanalyse sowie dreier technologiespezifischer, vertiefender Fallstudien zur Untersuchung konkreter Schlüsseltechnologien gewählt.

Der Innovationssystemansatz basiert auf einer umfassenden Literatur- und Datenanalyse (erste Projektphase) und soll ein solides Untersuchungsgerüst für die drei Fallstudien liefern. Dabei zielt die Innovationssystemanalyse primär auf das Erfassen und Strukturieren der zentralen hemmenden und fördernden Faktoren ab, welche in den Fallstudien konkret untersucht und bewertet werden sollen. Als Fallstudien wurden ausgewählt:

- › Nanoelektronik als eine Querschnittstechnologie,
- › Windenergie als eine Anwendungstechnologie,
- › MP3-Player und Mini-Beamer als Anwendungen bzw. Produktinnovationen.

Im Rahmen dieser Fallstudien werden jeweils mehrere Experteninterviews mit relevanten Interessensvertretern (zweite Projektphase) sowie ein Workshop im Deutschen Bundestag mit Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik durchgeführt (dritte Projektphase). Die Ergebnisse der drei Fallstudien werden über das Untersuchungsgerüst harmonisiert, um abschließend die identifizierten Blockaden und abgeleiteten Maßnahmen bzw. Handlungsoptionen auf einer verallgemeinerten Basis vergleichend zu betrachten (vierte Projektphase). Dabei sollen Blockaden mit geeigneten Maßnahmen in Beziehung gesetzt und mögliche Beiträge für involvierte Akteure identifiziert werden, sodass der Abbau bestehender Blockaden und die Etablierung neuer Schlüsseltechnologien unterstützt werden kann.

STAND DER ARBEITEN UND ERSTE ERGEBNISSE

Die allgemeine Innovationssystemanalyse ist bereits Ende 2007 fertiggestellt worden. Jeweils drei bis fünf Experteninterviews werden zwischen Oktober 2008 und Januar 2009 zu den drei Fallstudien durchgeführt. Der gemeinsame Workshop mit drei Arbeitsgruppen zu den Themen Nanoelektronik, Windenergie und MP3-Player und Mini-Beamer wird Mitte Januar 2009 im Deutschen Bundestag veranstaltet.

Im Rahmen der allgemeinen Analyse wurde zunächst eine Bestandsaufnahme von Einflussgrößen (Innovationsdeterminanten) vorgenommen, welche auf Innovationen förderlich oder hemmend wirken können. Dabei wurde nach unterschiedlichen Innovationsarten (z.B. Produkt-, Prozessinnovation) und den einzelnen Phasen des Innovationsprozesses (z.B. FuE, Umsetzung, Diffusion) unterschieden. Das Ergebnis dieser technologieübergreifenden Analyse ist ein Kategorisierungs- bzw. Untersuchungsraaster, welches die zentralen Blockaden bzw. Hemmnisfaktoren bei der Etablierung neuer Schlüsseltechnologien in vier Dimensionen – Kostenfaktoren, Wissensfaktoren, Marktfaktoren und institutionelle Faktoren – zusammenfasst und bewertet.

Dieser Untersuchungsansatz wurde auch zur Analyse der drei konkreten Fallbeispiele herangezogen, welche einerseits mit unterschiedlichen bzw. technologiespezifischen Problemen zu kämpfen haben, aber andererseits auch gemeinsame bzw. technologieübergreifende Hemmnisse in den vier zentralen Dimensionen aufweisen. In der vergleichenden Analyse wurden spezifische und übergreifende Innovationsdeterminanten identifiziert und miteinander in Bezug gesetzt. Dabei zeigte sich zunächst, dass sich Schlüsseltechnologien auf mindestens drei zentralen Ebenen entwickeln können, welche nicht voneinander unabhängig sind und daher in ihrem Zusammenspiel betrachtet werden sollten: auf der Ebene von Querschnittstechnologien, Anwendungstechnologien und konkreten Anwendungen (wie z.B. Produkte oder Verfahren).

Im Fall der Nanoelektronik war aufgrund des breiten Forschungs- und Entwicklungsquerschnitts eine weitere Differenzierung nach zentralen Entwicklungsrichtungen bzw. Technologiefeldern sinnvoll, bevor nach Innovationsphasen in den vier Hemmnisdimensionen unterschieden werden konnte. Blockaden lagen insbesondere in den FuE-Phasen vor, die bis in die Umsetzungsphasen wirken.

Für die Windenergie war aufgrund des klaren Anwendungsbezugs eine Untersuchung entlang der Innovationsphasen nach FuE, Umsetzung und Diffusion ziel führend. Relevante Blockaden wurden in allen Phasen sichtbar, wobei der Umsetzungs- bzw. Markteinführungsphase eine größere Rolle zukam.

Im Fall des MP3-Players und des Mini-Beamers als spezifische Anwendungen und Produktinnovationen war keine weitere technologische Eingrenzung nötig. Eine direkte Analyse konnte in den vier Hemmnisdimensionen erfolgen. Diese zeigte, dass Blockaden insbesondere in den Phasen der Umsetzung bzw. Markteinführung und Diffusion vorliegen.

Die abzuleitenden technologiespezifischen und -übergreifenden Handlungsempfehlungen bewegen sich ebenfalls auf den drei zentralen Ebenen, auf welchen sich Schlüsseltechnologien entwickeln. Damit soll verdeutlicht werden, dass ein Ineinandergreifen geeigneter Maßnahmen und Beiträge durch Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik entlang der Innovationsphasen wichtig ist.

»Kostenfaktoren« werden stets als größte Innovationshemmnisse genannt. Deutlich wird, dass die Phasen FuE und die Herstellung bzw. Fertigung von Produkten auch nach der Prototypentwicklung in fast allen Technologiebereichen kontinuierlich kostenintensiver werden. Diese steigenden Kosten können meist nicht mehr von wenigen Akteuren allein getragen werden. Das führt zunehmend dazu, dass sie sich strategisch fokussieren, um durch Kooperationen bzw. Defragmentierung der Aktivitäten und (Infra-)Strukturen eine kritische Masse in den strategisch wichtigen Technologien bzw. Sektoren zu erzeugen.

Hinsichtlich der Dimension »Wissensfaktoren« werden eine noch stärkere Profilschärfung, die strategische Ausrichtung und Vernetzung sowie thematische, organisatorische und inhaltliche Abstimmung und Arbeitsteilung der Akteure entlang der Wertschöpfungskette und somit die Nutzung von Synergieeffekten empfohlen. Dabei sind auch Querverbindungen und Komplementaritäten zu unterstützen und »Kreuzbefruchtungen« über Akteursgruppen und Fachdisziplinen hinweg zu ermöglichen.

In Bezug auf die Dimension »Marktfaktoren« wird das weitere Ausschöpfen traditioneller Stärken bzw.

Märkte und Besetzen von Weltmarktnischen als wichtig benannt. Der Aufbau und die Förderung von Vermarktungspartnerschaften oder Verwertungskonsortien durch die Erweiterung des Förderspektrums um nachfrageorientierte Verwertungsaspekte für die Etablierung von Schlüsseltechnologien kann hilfreich sein.

Im Kontext der »institutionellen Faktoren« wird betont, dass ein stärkerer politischer Einsatz erforderlich sei, um geeignete Rahmenbedingungen zur Umsetzung der zuvor genannten Maßnahmen bzw. Handlungsoptionen entlang der Wertschöpfungskette zu schaffen, was eine Abstimmung der Aktivitäten auf Landes-, Bundes- und z.T. auch transnationaler und EU-Ebene erfordern würde.

IN AUFTRAG GEGEBENE GUTACHTEN VI



GENDOPING

Gendoping: Techniken, potentielle biologische Ziele und Möglichkeiten des Nachweises

Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abteilung molekulare und zelluläre Sportmedizin, Köln

Stand und Perspektiven dopingrelevanter Ergebnisse der Genomforschung und entsprechender gentherapeutischer Verfahren

Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Anstalt des öffentlichen Rechts, Lehrstuhl und Poliklinik für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin, München

Dopingstrukturen im Sport unter besonderer Berücksichtigung der Möglichkeiten und Grenzen des Dopingnachweises

Dr. H. Striegel, Bietigheim-Bissingen

Doping in demokratischen Gesellschaftssystemen

Andreas Singler, Gerhard Treutlein, Mainz/Heidelberg

Natürlichkeit und Enhancement. Zur ethischen Beurteilung des Gendopings

Institut für Wissenschaft und Ethik e.V. (IWE), Bonn

Das Täter-Opfer-Verhältnis in seiner ethischen Dimension und damit verbundene Grenzen und Möglichkeiten von Antidopingstrategien

Prof. Dr. Nikolaus Knoepffler, Freising

Gendoping. Potenzielle Anbieter und Möglichkeiten der Kontrolle – Konzept einer neuen Anti-Doping-Strategie

Institut für Biologische Sicherheitsforschung GmbH, Halle

Doping – ein nichtzufälliges Dilemma: Die (traditionelle) Athletenverantwortung in der (globalisierten) Systemwelt des Sports

Prof. Dr. E. Franke, Osnabrück

Rechtliche Aspekte des Gendopings im Sport

Prof. Dr. Jürgen Simon, Bardowick

ÖFFENTLICHE ELEKTRONISCHE PETITIONEN UND BÜRGERSCHAFTLICHE TEILHABE

Stärken-Schwächen-Analyse des Modellversuchs

»Öffentliche Petition«

Zebralog e.V., Berlin

Entwicklungen und Perspektiven des Petitionswesens in Deutschland

Institut für Politikwissenschaft, Universität Duisburg-Essen, Duisburg

Das Petitionswesen im internationalen Vergleich unter besonderer Berücksichtigung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien

nexus – Institut für Kooperationsmanagement und interdisziplinäre Forschung GmbH, Berlin

Bekanntheit und Ansehen des Petitionsausschusses des Deutschen Bundestages und Nutzung des Petitionsrechts

Institut für Informationsmanagement Bremen (ifib) GmbH, Bremen

Teilgutachten zur Barrierefreiheit des neuen Softwaresystems für die »Öffentlichen Petitionen« des Deutschen Bundestages

Institut für Informationsmanagement Bremen (ifib) GmbH, Bremen

Softwareergonomische Beurteilung des neuen Softwaresystems für die »Öffentlichen Petitionen« des Deutschen Bundestages

Zebralog e.V., Berlin

TRANSGENES SAATGUT IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN

Auswirkungen des Einsatzes transgenen Saatguts auf die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Strukturen in Brasilien

R. Rehaag; KATALYSE e.V. Institut für angewandte Umweltforschung, Köln

Auswirkungen des Einsatzes transgenen Saatguts auf die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Strukturen in China

Dr. M. Schmidt, Wien

Auswirkungen des Einsatzes transgenen Saatguts auf die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Strukturen in Costa Rica

U. Sprenger; Gen-ethisches Netzwerk e.V., Berlin

Fallstudie zur Auswirkung des Einsatzes von transgenem Saatgut auf die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Strukturen in Chile

Dr. H. Lehmann-Danzinger, Göttingen

CHANCEN UND PERSPEKTIVEN BEHINDERUNGSKOMPENSIERENDER TECHNOLOGIEN AM ARBEITSPLATZ

Behinderungskompensierende Technologien am Arbeitsplatz – Markt- und Potentialanalyse für Deutschland

DIAS GmbH, Hamburg

Überblick und Analyse der (sozial-)gesetzlichen und sozialpolitischen Rahmenbedingungen für den Einsatz von behinderungskompensierenden Technologien am Arbeitsplatz

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale

Prävention/Gesundheitsschutz und behinderungskompensierende Technologien am Arbeitsplatz: Schnittstellen, Wechselwirkungen und Synergien

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale

Beschreibung und Erörterung der zur Kompensierung von Behinderungen sich abzeichnender innovativer Forschungen und relevanter Entwicklungen bzw. Produkte – insbesondere für die Bereiche Information und Kommunikation sowie Mobilität/Motorik –, ihrer Perspektiven und Potenziale sowie ihrem arbeitsmarktrelevanten Stellenwert (bei Berücksichtigung einer internationalen Perspektive)

Forschungsinstitut Technologie und Behinderung der Evangelischen Stiftung Volmarstein, Wetter

STAND UND PERSPEKTIVEN DER MILITÄRISCHEN NUTZUNG VON UNBEMANNTE SYSTEME

Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung von unbemannten Systemen

Universität Dortmund, Experimentelle Physik III, Dortmund

Sicherheitspolitische und militärische Konzepte und ihre Relevanz für unbemannte Systeme

Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e.V. (FGAN), Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE), Wachtberg

Stand und Perspektiven von Forschung und Entwicklung bei den kritischen Technologiefeldern unbemannter Systeme

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH, Rheinmetall Defence Electronics GmbH, Bremen

CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN NEUER ENERGIEPFLANZEN

Züchtung von Energiepflanzen für die Nutzung spezifischer Inhaltsstoffe und zur Nutzung als Energiequelle aus Ganzpflanzen

Dr. H. Klein; Pflanzenzüchtung und Biotechnologie/Gentechnik, Büro für unabhängige Wirtschafts- und Politikberatung/Kommunikation, in Kooperation mit Dr. E. Kesten, Bonn/Einbeck-Negenborn

Ansätze und Herausforderungen der pflanzenzüchterischen Optimierung von Energiepflanzen – Schwerpunkt schnellwachsende Baumarten

Dr. B. Degen, Bargteheide

Zielvorgaben und Förderpolitiken zu Bioenergie (insbesondere Energiepflanzen) im internationalen Vergleich

Dr. D. Thrän, K. Schreiber, T. Seidenberger, E. Thierbach, A. Weiske; Institut für Energetik und Umwelt gGmbH (IE), Leipzig

Ausbau der Energiepflanzen und regionale Flächenkonkurrenz

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB), Potsdam

Dimension einer umweltverträglichen Energiepflanzenproduktion

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) gGmbH, Berlin

Ausbau der Energiepflanzenutzung und Flächenkonkurrenz national und international

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal

Zertifizierung biogener Energieträger

Ecofys GmbH, Köln

**GEFÄHRDUNG UND VERLETZBARKEIT MODERNER
GESELLSCHAFTEN AM BEISPIEL EINES
GROSSRÄUMIGEN AUSFALLS DER
STROMVERSORGUNG**

Kurzgutachten für den Themenbereich »Risiko- und kommunikationspsychologische Bestimmungsfaktoren des Umgangs mit einem großräumigen Ausfall der Stromversorgung in der Bevölkerung«

Vierboom & Härten Wirtschaftspsychologen GbR,
Köln

Konzeptstudie/Machbarkeitsstudie »Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen Ausfalls der Stromversorgung«

Prognos AG, Henric-Petri-Str. 9, 4010 Basel, Schweiz

**PHARMAKOLOGISCHE UND TECHNISCHE
INTERVENTIONEN ZUR LEISTUNGSSTEIGERUNG –
PERSPEKTIVEN EINER WEITER VERBREITETEN
NUTZUNG IN MEDIZIN UND ALLTAG**

Marktangebot von Lebensmitteln, die mit Aussagen zur Leistungssteigerung oder über die Beeinflussung des optischen Erscheinungsbildes beworben werden

Christina Rempe, Berlin

Der Stand der psychologischen Forschung zu Enhancement-Trainings im Vergleich zu pharmakologischen und technischen Interventionen

Dr. Ralph Schumacher, Berlin

Die Entgrenzung der Medizin und die Optimierung der menschlichen Natur

Dr. Willy Viehöver, Grevenbroich

Neuro-Enhancement – Die Argumente

Westfälischen Wilhelms-Universität Münster,
Centrum für Bioethik, Münster

Enhancement in Medizin und Alltag: Eine erste Sondierung der ethischen Implikationen und des rechtlichen Regulierungsbedarfs

Prof. Dr. Jürgen Simon, Bardowick

Psychopharmakologisches Neuroenhancement – Aktuelle Möglichkeiten, Risiken und Perspektiven

Klinik und Hochschulambulanz für Psychiatrie und Psychotherapie, Charité-Universitätsmedizin Berlin,

**NACHHALTIGE ENERGIEVERSORGUNG –
REGENERATIVE ENERGIETRÄGER ZUR SICHERUNG DER
GRUNDLAST IN DER STROMVERSORGUNG – BEITRAG,
PERSPEKTIVEN, INVESTITIONEN**

Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung – Beitrag, Perspektiven, Investitionen

Ecofys Germany GmbH, Berlin

PUBLIKATIONEN DES TAB VII

Die im Folgenden aufgeführten TAB-Arbeitsberichte, TAB-Diskussions- und TAB-Hintergrundpapiere können schriftlich per E-Mail oder Fax im Sekretariat des TAB kostenlos bestellt werden. Bitte beachten Sie aber, dass ein Großteil der hier aufgeführten Publikationen mittlerweile vergriffen ist. Zahlreiche TAB-Arbeitsberichte sind allerdings in der Reihe »Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag« bei edition sigma, teilweise auch in anderen Verlagen, erschienen und weiterhin über den Buchhandel zu beziehen. Außerdem findet sich im Webangebot des TAB unter »www.tab.fzk.de/de/publikation.htm« eine vollständige Liste der Publikationen mit der Möglichkeit des Downloads von Zusammenfassungen und ausgewählten Berichten sowie des TAB-Briefs. 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 Internetseite »www.tab.fzk.de/de/tabbrief.htm«.

TAB-ARBEITSBERICHTE

NR. 128	Transgenes Saatgut in Entwicklungsländern – Erfahrungen, Herausforderungen, Perspektiven (Endbericht zum TA-Projekt »Auswirkungen des Einsatzes transgenen Saatguts auf die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Strukturen in Entwicklungsländern«)	Nov. 2008
NR. 127	Öffentliche elektronische Petitionen und bürgerschaftliche Teilhabe (Endbericht zum TA-Projekt)	Sep. 2008
NR. 126	Individualisierte Medizin und Gesundheitssysteme (Zukunftsreport)	Juni 2008
NR. 125	Tätigkeitsbericht 2007	Mai 2008
NR. 124	Gendoping (Endbericht zum TA-Projekt)	April 2008
NR. 123	Energiespeicher – Stand und Perspektiven (Sachstandsbericht zum Monitoring »Nachhaltige Energieversorgung«)	Feb. 2008
NR. 122	Mediennutzung und eLearning in der Schule (Sachstandsbericht zum Monitoring »eLearning«)	Dez. 2007
NR. 121	Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen (Basisanalysen)	Dez. 2007
NR. 120	CO ₂ -Abscheidung und -Lagerung bei Kraftwerken (Sachstandsbericht zum Monitoring »Nachhaltige Energieversorgung«)	Nov. 2007
NR. 119	Tätigkeitsbericht 2006	Juni 2007
NR. 118	Internetkommunikation in und mit Entwicklungsländern – Chancen für die Entwicklungszusammenarbeit am Beispiel Afrika (Endbericht zum TA-Projekt)	Juni 2007
NR. 117	Hirnforschung (Endbericht zum TA-Projekt)	April 2007
NR. 116	Forschungs- und wissensintensive Branchen: Optionen zur Stärkung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit (Innovationsreport)	März 2007
NR. 115	Zielgruppenorientiertes eLearning für Kinder und ältere Menschen (Sachstandsbericht zum Monitoring »eLearning«)	März 2007
NR. 114	Industrielle stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe (Sachstandsbericht zum Monitoring »Nachwachsende Rohstoffe«)	März 2007
NR. 113	Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit (Zukunftsreport)	Jan. 2007
NR. 112	Biobanken für die humanmedizinische Forschung und Anwendung (Endbericht zum TA-Projekt)	Dez. 2006
NR. 111	Perspektiven eines CO ₂ - und emissionsarmen Verkehrs – Kraftstoffe und Antriebe im Überblick (Vorstudie zum TA-Projekt)	Juli 2006
NR. 110	Tätigkeitsbericht 2005	Juni 2006
NR. 109	Akademische Spin-offs in Ost- und Westdeutschland und ihre Erfolgsbedingungen (Politik-Benchmarking)	Mai 2006
NR. 108	Potenziale und Anwendungsperspektiven der Bionik (Vorstudie)	April 2006
NR. 107	eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung in Deutschland (Sachstandsbericht zum Monitoring »eLearning«)	März 2006

NR. 106	Precision Agriculture (2. Bericht zum TA-Projekt »Moderne Agrartechniken und Produktionsmethoden – ökonomische und ökologische Potenziale«)	Dez. 2005
NR. 105	eLearning in der beruflichen Aus- und Weiterbildung (Sachstandsbericht zum Monitoring »eLearning«)	Dez. 2005
NR. 104	TA-Projekt »Grüne Gentechnik – transgene Pflanzen der 2. und 3. Generation«(Endbericht)	Juli 2005
NR. 103	Alternative Kulturpflanzen und Anbauverfahren (1. Bericht zum TA-Projekt »Moderne Agrartechniken und Produktionsmethoden – ökonomische und ökologische Potenziale«)	Juni 2005
NR. 102	Tätigkeitsbericht 2004	Juli 2005
NR. 101	TA-Projekt »Zukunftstrends im Tourismus« (Endbericht zu TA-Projekt)	Mai 2005
NR. 100	Internet und Demokratie (Endbericht zum TA-Projekt »Analyse netzbasierter Kommunikation unter kulturellen Aspekten)	Mai 2005
NR. 99	Nachfrageorientierte Innovationspolitik (Politik-Benchmarking)	Juni 2006
NR. 98	TA-Projekt »Reduzierung der Flächeninanspruchnahme – Ziele, Maßnahmen, Wirkungen« (Endbericht)	Juni 2006
NR. 97	Leichter-als-Luft-Technologie – Innovations- und Anwendungspotenziale (Sachstandsbericht)	Nov. 2004
NR. 96	Partizipative Verfahren der Technikfolgen-Abschätzung und parlamentarische Politikberatung – Neue Formen des Dialogs zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit	Okt. 2004
NR. 95	Tätigkeitsbericht 2003	Sep. 2004
NR. 94	Präimplantationsdiagnostik – Praxis und rechtliche Regulierung in sieben ausgewählten Ländern (Sachstandsbericht)	Feb. 2004
NR. 93	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	Qualität, Regionalität und Verbraucherinformation bei Nahrungsmitteln (Zusammenfassender Endbericht zum TA-Projekt »Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen«) (nur als PDF-Datei abrufbar)	Juni 2003
NR. 89	Potenziale für eine verbesserte Verbraucherinformation (Endbericht zum TA-Projekt »Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen«)	Mai 2003
NR. 88	Potenziale zum Ausbau der regionalen Nahrungsmittelversorgung (Endbericht zum TA-Projekt »Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen«)	Apr. 2003
NR. 87	Potenziale zur Erhöhung der Nahrungsmittelqualität (Endbericht zum TA-Projekt »Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen)	Apr. 2003
NR. 86	Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen Regierungen und Parlamenten (aus dem TAB-Arbeitsbereich »Konzepte und Methoden«)	Feb. 2003
NR. 85	Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum (Sachstandsbericht)	Feb. 2003
NR. 84	Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland (Sachstandsbericht)	Feb. 2003
NR. 83	Monitoring »Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik« – Positive Veränderung des Meinungsklimas – konstante Einstellungsmuster (Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage des TAB zur Einstellung der deutschen Bevölkerung zur Technik) (3. Sachstandsbericht)	Nov. 2002

NR. 82	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	Biometrische Identifikationssysteme (Sachstandsbericht)	Feb. 2002
NR. 75	Kernfusion (Sachstandsbericht)	März 2002
NR. 74	TA-Projekt »Neue Medien und Kultur« – Bisherige und zukünftige Auswirkungen der Entwicklung Neuer Medien auf den Kulturbegriff, die Kulturpolitik, die Kulturwirtschaft und den Kulturbetrieb (Vorstudie)	Nov. 2001
NR. 73	TA-Projekt »Bioenergieträger und Entwicklungsländer« (Endbericht)	Nov. 2001
NR. 72	Tätigkeitsbericht 2000	Okt. 2001
NR. 71	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	Risikoabschätzung und Nachzulassungs-Monitoring transgener Pflanzen (Sachstandsbericht)	Nov. 2000
NR. 67	TA-Projekt »Brennstoffzellen-Technologie« (Endbericht)	Juni 2000
NR. 66	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	Juli 1999
NR. 59	TA-Projekt »Entwicklung und Folgen des Tourismus« (Bericht zum Abschluss der Phase II)	März 1999
NR. 58	TA-Projekt »Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung« (Zwischenbericht)	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 umweltfreundlichere Verkehrsträger« (Endbericht)	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 des TAB) (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	Vorstudie zum TA-Projekt »Umwelt und Gesundheit«	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-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	Deutschlands Erdgaswirtschaft im europäischen Verbund (Energiemonitoring 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 Entwicklungs- länder und Folgen für die zukünftige Zusammenarbeit zwischen Industrie- und Entwicklungsländern« (Endbericht)	Mai 1995
NR. 33	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	Sicherung einheimischer Energiequellen in Europa: Ein Ländervergleich im Binnenmarkt (Energiemonitoring zu aktuellen Fragen der Energiepolitik)	Aug. 1994
NR. 28	TA-Monitoring Bericht III – »Informations- und Kommunikationstechnologien – Ausgewählte Technology Assessments des OTA –« (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 Kontroverse über Technik« – Ist die deutsche Öffentlichkeit 'technikfeindlich'? (Ergebnisse der Meinungs- und der Medienforschung) (1. Sachstandsbericht)	März 1994
NR. 23	Auf dem Weg zu einem Europäischen Binnenmarkt für leitungsgebundene Energie (Energiemonitoring 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	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 (Teilbericht VI)	Mai 1993
NR. 17	TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung« – Grundwasserdefizitgebiet durch Braunkohlentagebau in den neuen Bundesländern (Teilbericht V)	Sep. 1993
NR. 17	TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung« – Grundwassersanierung (Teilbericht IV)	Juni 1993
NR. 17	TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung« – Problemanalyse zum Grundwasserschutz im Verkehrssektor (Teilbericht III)	Juni 1993
NR. 17	TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung« – Vorsorgestrategien zum Grundwasserschutz für den Bausektor (Teilbericht II)	Dez. 1993
NR. 17	TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung« – Vorsorgestrategien zum Grundwasserschutz für den Bereich Landwirtschaft (Teilbericht I) (Kurz- und Langfassung)	Dez. 1993
NR. 16	TA-Projekt »Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung« – Vermeidung und Verminderung von Haushaltsabfällen«, Abfallvermeidung: Strategien, Instrumente und Bewertungskriterien (Endbericht) (Kurz- und Langfassung)	Juli 1993
NR. 15	»Neue Werkstoffe« – Politische Herausforderung und technologische Chancen (Hintergrundpapier)	Nov. 1992
NR. 14	Technikfolgen-Abschätzung zum Raumtransportsystem »SÄNGER«	Okt. 1992
NR. 13	TA-Projekt »Risiken bei einem verstärkten Wasserstoffeinsatz« (Kurz- und Langfassung)	Nov. 1992
NR. 12	Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung (Ergebnisse des dritten Technikreports des FhG-ISI im Auftrag des TAB)	Aug. 1992
NR. 11	Tätigkeitsbericht des TAB für den Zeitraum vom 01.04.1991 bis 30.06.1992	Aug. 1992
NR. 10	TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung« zum Untersuchungsbereich »Vorsorgestrategien zum Schutz des Grundwassers im Verursacherbereich Landwirtschaft« (Zwischenbericht) (Langfassung)	Mai 1992
NR. 10	TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung« zum Untersuchungsbereich »Vorsorgestrategien zum Schutz des Grundwassers im Verursacherbereich Landwirtschaft« (Zwischenbericht) (Kurzfassung)	Apr. 1992

NR. 9	Projekt »Biologische Sicherheit bei der Nutzung der Gentechnik« (Zwischenbericht)	Jan. 1992
NR. 8	TA-Projekt »Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung« – Vermeidung und Verminderung von Haushaltsabfällen (Vorstudie) (Langfassung)	Mai 1992
NR. 8	TA-Projekt »Abfallvermeidung und Hausmüllentsorgung« – Vermeidung und Verminderung von Haushaltsabfällen (Vorstudie) (Kurzfassung)	Jan. 1992
NR. 7	TA-Relevanz ausgewählter Teilgebiete im Bereich »Neue Werkstoffe« (Gutachten des FhG-INT im Auftrag des TAB)	Jan. 1992
NR. 6/91	Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung (Ergebnisse des zweiten Technikreports des FhG-ISI im Auftrag des TAB)	Nov. 1991
NR. 5/91	TA-Monitoring Bericht I – Parlamentarische Einrichtungen und ihre gegenwärtigen Themen	Sep. 1991
NR. 4/91	Beobachtung der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung (Ergebnisse des ersten Technikreports des FhG-ISI im Auftrag des TAB)	Juni 1991
NR. 3/91	Tätigkeitsbericht des TAB zum 31.03.1991 (Kurzfassung)	Mai 1991
NR. 2/91	Konzeption für das TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung«	Apr. 1991
NR. 2/91	Ergänzung der Konzeption für das TA-Projekt »Grundwasserschutz und Wasserversorgung«	Sep. 1991
NR. 1/91	Das Raumtransportsystem SÄNGER – Billiger in den Orbit? (Vorstudie für eine TA)	Apr. 1991

TAB-DISKUSSIONSPAPIERE

NR. 11	Risikoregulierung bei unsicherem Wissen: Diskurse und Lösungsansätze (Dokumentation zum TAB-Workshop »Die Weiterentwicklung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes als ressortübergreifende Aufgabe«)	März 2005
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	Monitoring »Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik« – Technikakzeptanz aus der Sicht der Industrie (nicht veröffentlicht)	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. 93
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 – Ergebnis einer Bevölkerungsumfrage des TAB	Dez. 1992
NR. 2	Das Bild der »Biotechnischen Sicherheit« und der »Genomanalyse« in der deutschen Tagespresse (1988-1990) (Gutachten im Auftrag des TAB)	März 1992
NR. 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. 16	Konvergierende Technologien und Wissenschaften. Der Stand der Debatte und politischen Aktivitäten zu »Converging Technologies«	März 2008
NR. 15	Staatliche Förderstrategien für die Neurowissenschaften Programme und Projekte im internationalen Vergleich	April 2006
NR. 14	eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung im Ausland (Sachstandsbericht zum Monitoring »eLearning«)	April 2006
NR. 13	Pharmakogenetik (Sachstandsbericht im Rahmen des Monitoring »Gendiagnostik/Gentherapie«)	Sep. 2005
NR. 12	Stand und Perspektiven des Einsatzes von moderner Agrartechnik im ökologischen Landbau	Dez. 2004
NR. 11	eLearning – europäische eLearning-Aktivitäten: Programme, Projekte und Akteure	Dez. 2004
NR. 10	Instrumente zur Steuerung der Flächennutzung – Auswertung einer Befragung der interessierten und betroffenen Akteure	Apr. 2004
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 – eine Bestandsaufnahme	Juli 1994
NR. 2	Anwendungspotentiale der Pränatalen Diagnose aus der Sicht von Beratern und Beratern – unter besonderer Berücksichtigung der derzeitigen und zu- künftig möglichen Nutzung genetischer Tests (Gutachten im Auftrag des TAB)	Jan. 1994
NR. 1	Auswertung des Workshops »Grundwassergefährdungspotentiale im Bausektor«	Apr. 1993

DIE STUDIEN DES BÜROS FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG VERLEGT BEI EDITION SIGMA

BD. 28	Katrin Gerlinger, Thomas Petermann, Arnold Sauter Gendoping. Wissenschaftliche Grundlagen – Einfallstore – Kontrolle	2008
BD. 27	Steffen Kinkel, Michael Friedewald, Bärbel Hüsing, Gunter Lay, Ralf Lindner Arbeiten in der Zukunft. Strukturen und Trends der Industriearbeit	2008
BD. 26	Christopher Coenen, Ulrich Riehm Entwicklung durch Vernetzung. Informations- und Kommunikationstechnologien in Afrika	2008
BD. 25	Reinhard Grünwald Treibhausgas – ab in die Versenkung? Möglichkeiten und Risiken der Abscheidung und Lagerung von CO ₂	2008
BD. 24	L. Hennen, R. Grünwald, Ch. Revermann, A. Sauter Einsichten und Eingriffe in das Gehirn Die Herausforderung der Gesellschaft durch die Neurowissenschaften	2007

BD. 23	Ch. Revermann, A. Sauter Biobanken als Ressource der Humanmedizin. Bedeutung, Nutzen, Rahmenbedingungen	2007
BD. 22	J. Hemer, M. Schleinkofer, M. Göthner Akademische Spin-offs. Erfolgsbedingungen für Ausgründungen aus Forschungseinrichtungen	2007
BD. 21	J. Edler (Hg.) Bedürfnisse als Innovationsmotor. Konzepte und Instrumente nachfrageorientierter Innovationspolitik	2007
BD. 20	J. Jörissen, R. Coenen Sparsame und schonende Flächennutzung. Entwicklung und Steuerbarkeit des Flächenverbrauchs	2007
BD. 19	Th. Petermann, Ch. Revermann, C. Scherz Zukunftstrends im Tourismus	2006
BD. 18	A. Grunwald, G. Banse, Ch. Coenen, L. Hennen Netzöffentlichkeit und digitale Demokratie. Tendenzen politischer Kommunikation im Internet	2006
BD. 17	L. Hennen, A. Sauter Begrenzte Auswahl? Praxis und Regulierung der Präimplantationsdiagnostik im Ländervergleich	2004
BD. 16	Th. Petermann, Ch. Coenen, R. Grünwald Aufrüstung im All. Technologische Optionen und politische Kontrolle	2004
BD. 15	Ch. Revermann Risiko Mobilfunk. Wissenschaftlicher Diskurs, öffentliche Debatte und politische Rahmenbedingungen	2003
BD. 14	U. Riehm, Th. Petermann, C. Orwat, Ch. Coenen, Ch. Revermann, C. Scherz, B. Wingert E-Commerce in Deutschland. Eine kritische Bestandsaufnahme zum elektronischen Handel	2003
BD. 13	Ch. Revermann, Th. Petermann Tourismus in Großschutzgebieten. Impulse für eine nachhaltige Regionalentwicklung	2003
BD. 12	H. Paschen, B. Wingert, Ch. Coenen, G. Banse Kultur – Medien – Märkte. Medienentwicklung und kultureller Wandel	2002
BD. 11	R. Meyer, J. Börner Bioenergieträger – eine Chance für die »Dritte Welt«. Verfahren – Realisierung – Wirkungen	2002
BD. 10	L. Hennen, Th. Petermann, A. Sauter Das genetische Orakel. Prognosen und Diagnosen durch Gentests – eine kritische Bilanz	2001
BD. 9	Ch. Revermann, L. Hennen Das maßgeschneiderte Tier. Klonen in Biomedizin und Tierzucht	2001
BD. 8	R. Meyer, A. Sauter Gesundheitsförderung statt Risikoprävention. Umweltbeeinflusste Erkrankungen als politische Herausforderung	2000)
BD. 7	Th. Petermann (unter Mitarbeit von Ch. Wennrich) Folgen des Tourismus – Tourismuspolitik im Zeitalter der Globalisierung (2)	1999
BD. 6	R. Meyer, Ch. Revermann, A. Sauter Biologische Vielfalt in Gefahr? – Gentechnik in der Pflanzenzüchtung	1998
BD. 5	Th. Petermann (unter Mitarbeit von Ch. Hutter und Ch. Wennrich) Folgen des Tourismus – Gesellschaftliche, ökologische und technische Dimensionen (1)	1998
BD. 4	L. Hennen, Ch. Katz, H. Paschen, A. Sauter Präsentation von Wissenschaft im gesellschaftlichen Kontext – Zur Konzeption eines Forums für Wissenschaft und Technik	1997

BD. 3	Th. Petermann, M. Socher, Ch. Wennrich Präventive Rüstungskontrolle bei neuen Technologien. Utopie oder Notwendigkeit?	1997
BD. 2	Ch. Katz, J.J. Schmitt, L. Hennen, A. Sauter Biotechnologien für die Dritte Welt – Eine entwicklungspolitische Perspektive?	1996
BD. 1	R. Coenen, S. Klein-Vielhauer, R. Meyer Integrierte Umwelttechnik – Chancen erkennen und nutzen	1996

WEITERE BUCHPUBLIKATIONEN

	Ch. Rösch, M. Dusseldorp, R. Meyer Precision Agriculture. Landwirtschaft mit Satellit und Sensor Frankfurt a.M.: Deutscher Fachverlag (Edition Agrar)	2006
	Th. Petermann, A. Grunwald (Hg.) Technikfolgen-Abschätzung für den Deutschen Bundestag. Das TAB – Erfahrungen und Perspektiven wissenschaftlicher Politikberatung Berlin: edition sigma	2005
	H. Paschen, Ch. Coenen, T. Fleischer, R. Grünwald, D. Oertel, Ch. Revermann Nanotechnologie – Forschung, Entwicklung, Anwendung Berlin u.a.O.: Springer	2004
	R. Meyer Der aufgeklärte Verbraucher – Verbesserungspotenziale der Kommunikation über Nahrungsmittel Frankfurt a.M.: Deutscher Fachverlag	2004
	A. Sauter, R. Meyer Regionalität von Nahrungsmitteln in Zeiten der Globalisierung Frankfurt a.M.: Deutscher Fachverlag	2004
	R. Meyer Nahrungsmittelqualität der Zukunft – Handlungsfelder und Optionen Frankfurt a.M.: Deutscher Fachverlag	2004
	R. Meyer, A. Sauter Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage. Eine Basisanalyse Frankfurt a.M.: Deutscher Fachverlag	2004
	D. Oertel, T. Fleischer Brennstoffzellen-Technologie: Hoffnungsträger für den Klimaschutz. Technische, ökonomische und ökologische Aspekte ihres Einsatzes in Verkehr und Energiewirtschaft Berlin: Erich Schmidt	2001
	G. Halbritter, R. Bräutigam, T. Fleischer, S. Klein-Vielhauer, Ch. Kupsch, H. Paschen Umweltverträgliche Verkehrskonzepte – Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes und zur Verlagerung von Straßenverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger Berlin: Erich Schmidt	1999
	J. Jörisen, (unter Mitarbeit von G. Bechmann) Produktbezogener Umweltschutz und technische Normen – Zur rechtlichen und politischen Gestaltbarkeit der europäischen Normung Köln: Carl Heymanns	1997
	L. Hennen, Th. Petermann, J.J. Schmitt Genetische Diagnostik – Chancen und Risiken Berlin: edition sigma	1996

- U. Riehm, B. Wingert
 Multimedia – Mythen, Chancen und Herausforderungen
 Mannheim: Bollmann 1995
- R. Meyer, J. Jörissen, M. Socher
 Technikfolgen-Abschätzung »Grundwasserschutz und Wasserversorgung«
 (Band 1 und 2).
 Berlin: Erich Schmidt 1995
- A. Looß, Ch. Katz
 Abfallvermeidung – Strategien, Instrumente und Bewertungskriterien.
 Berlin: Erich Schmidt 1995

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. Das TAB arbeitet seit 1990 auf der Grundlage eines Vertrags zwischen dem Forschungszentrum Karlsruhe und dem Deutschen Bundestag und kooperiert zur Erfüllung seiner Aufgaben seit 2003 mit dem FhG-Institut System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe.



BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Neue Schönhauser Str. 10
10178 Berlin

Fon +49(0)30/28 491-0
Fax +49(0)30/28 491-119

buero@tab.fzk.de
www.tab.fzk.de

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



Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft