

BRIEF NR. 37

<hr/>		
TAB INTERN		3
<hr/>		
SCHWERPUNKT: INNOVATIONEN IM GESUNDHEITSWESEN	>	Einführung in den Schwerpunkt 5
	>	Innovationspolitik bei Querschnittstechnologien – das Beispiel Medizintechnik 8
	>	Zulassung von Medizinprodukten – Hemmnis oder Antrieb von Gesundheitsinnovationen? 13
	>	Nutzer und Bürgerbeteiligung bei Innovationsprozessen im Gesundheitswesen 16
<hr/>		
NEUE TAB-PROJEKTE	>	Im Überblick 20
<hr/>		
TA-PROJEKT	>	Handlungsperspektiven der Energiepflanzennutzung 32
<hr/>		
ZUKUNFTSREPORT	>	Ubiquitäres Computing 36
<hr/>		
TA IN EUROPA	>	Das Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) und das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (TA-SWISS) stellen sich vor 40
<hr/>		
TA-AKTIVITÄTEN IM IN- UND AUSLAND		45
<hr/>		
VERFÜGBARE PUBLIKATIONEN		47
<hr/>		

ARBEITSBEREICHE UND AKTUELLE THEMEN

TA-PROJEKTE

Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen	PD Dr. Rolf Meyer Dr. Arnold Sauter
Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme	Dr. Thomas Petermann Dr. Reinhard Grünwald
Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen Ausfalls der Stromversorgung	Dr. Thomas Petermann Dr. Reinhard Grünwald Ulrich Riehm Arne Lüllmann, ISI
Pharmakologische und technische Interventionen zur Leistungssteigerung – Perspektiven einer weiter verbreiteten Nutzung in Medizin und Alltag	Dr. Arnold Sauter Dr. Katrin Gerlinger Dr. Christoph Revermann
Fortpflanzungsmedizin – wissenschaftlich-technische Entwicklungen, Herausforderungen und Lösungsansätze	Dr. Christoph Revermann Dr. Katrin Gerlinger Dr. Bärbel Hüsing, ISI
Elektronische Petitionen und Modernisierung des Petitionswesens in Europa	Ulrich Riehm Dr. Ralf Lindner, ISI Knud Böhle
Welchen Beitrag kann die Forschung zur Lösung des Welternährungsproblems leisten?	Marc Dusseldorp Dr. Arnold Sauter
Technische Optionen zum Management des CO ₂ -Kreislaufs	Dr. Reinhard Grünwald Dr. Claudio Caviezel

MONITORING

Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung – Beiträge, Investitionen und Perspektiven	Dr. Reinhard Grünwald Dr. Mario Ragwitz, ISI
Gesetzliche Regelungen für den Zugang zur Informationsgesellschaft	Dr. Bernd Beckert, ISI Ulrich Riehm

INNOVATIONSREPORT

Internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft im Hinblick auf die EU-Beihilfepolitik am Beispiel der Nanoelektronik	Sven Wydra, ISI
Zukunftspotenziale und Strategien von traditionellen Industrien in Deutschland – Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung	Dr. Eva Kirner, ISI

POLITIKBENCHMARKING

Klinische Forschungen in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung nichtkommerzieller Studien	Dr. Bernhard Bührlen, ISI
Medizintechnische Innovationen – Herausforderungen für Forschungs-, Gesundheits- und Wirtschaftspolitik	Dr. Ralf Lindner, ISI

TAB-INTERN

NEUE THEMEN FÜR DAS TAB

Wie bereits in der Vergangenheit hat auch zu Beginn der 17. Legislaturperiode der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (ABFTA) eine neue Themenfindungsrunde bei allen Ausschüssen und Fraktionen des Bundestages initiiert. Bis Anfang April 2010 gingen 67 Projektideen ein, mehr als jemals zuvor. Das TAB hat alle Vorschläge ausführlich kommentiert, versucht, thematisch ähnliche Anfragen zu verbinden, und unter Berücksichtigung weiterer Faktoren wie auch der eigenen Ressourcen den Berichterstattern für TA einen Vorschlag für eine mögliche Bearbeitung unterbreitet. Darin wurden 36 Projektideen aufgegriffen und zu zwei Themenstaffeln gebündelt. Nach zwei intensiven Diskussionsrunden wurde zunächst eine Staffel mit 13 Themen für diese Legislaturperiode beschlossen. Zwölf dieser neuen TAB-Projekte werden im diesem TAB-Brief kurz vorgestellt. Eine weitere Untersuchung zu »Geoengineering« wurde im Grundsatz ebenso beschlossen, genaue Inhalte und Zielrahmen sollen aber erst im nächsten Jahr festgelegt werden.

NEUE MITARBEITER BEIM TAB

Herr Dr. Claudio Caviezel ist seit April 2010 neuer Mitarbeiter des TAB. Aufgewachsen ist Herr Caviezel in der Schweiz. An der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich hat er Physik studiert. Anschließend hat er am Max-Planck-Institut für Physik in München an den Grundlagen der Teilchenphysik und Kosmologie geforscht und auf dem Gebiet der theoretischen Hochenergiephysik promoviert. Nach dieser sehr theoretischen Arbeit freut sich Herr Caviezel darauf, sein physikalisches und technisches Wissen im TAB praxisorientierter und vielschichtiger anzuwenden. Er wird sich schwerpunktmäßig mit den Themen Energie,

Ressourcen und Umwelt beschäftigen. Die Verstärkung für das TAB-Team kommt zur richtigen Zeit, sind doch vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung mehrere neue TAB-Projekte in diesem Themenbereich zur Bearbeitung beschlossen worden. Sein Einstieg beim TAB ist die Mitarbeit an der laufenden TA-Studie »Technische Optionen zum Management des CO₂-Kreislaufs«.

Seit Juni 2010 verstärkt Frau Johanna Kniehase das Sekretariatsteam des TAB. Zu ihren Aufgaben gehören die Unterstützung des Sekretariats im Kommunikations- und Organisationsmanagement, die Bearbeitung von TAB-Arbeitsberichten und die Pflege und Aktualisierung der Webseiten des TAB mit den dazugehörigen Datenbanken. Sie wird Aufgaben von Frau Gaby Rastätter übernehmen, die nach elf verdienstvollen Jahren im TAB – zuerst in Bonn und dann in Berlin – im August 2010 zum ITAS nach Karlsruhe zurückkehren wird.

TAB-BERICHTE IM BUNDESTAG

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 128 »Transgenes Saatgut in Entwicklungsländern – Erfahrungen, Herausforderungen, Perspektiven« wurde im März 2010 abschließend beraten und zur Kenntnis genommen. Auch der Bericht Nr. 132 »Biomedizinische Innovation und klinische Forschung – Wettbewerbs- und Regulierungsfragen« wurde mit Kenntnisnahme im März 2010 abgeschlossen. Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 133 »Blockaden bei der Etablierung neuer Schlüsseltechnologien« wurde vom federführenden Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung am 5. Mai 2010 ohne Präsentation abgenommen. Die Veröffentlichung als Bundestagsdrucksache ist vorgesehen.

Auf Initiative des Ausschusses für Arbeit und Soziales wurde 2006 das

TA-Projekt »Chancen und Perspektiven behinderungskompensierender Technologien am Arbeitsplatz« initiiert. Nachdem es 2009 mit dem TAB-Arbeitsbericht Nr. 129 abgeschlossen wurde, hat die Arbeitsgruppe Arbeit und Soziales der Bundestagsfraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN das TAB-Projektteam am 17. Mai 2010 eingeladen, um Optionen für ihre weitere politische Befassung zu diskutieren. 2011 – zehn Jahre nach Einführung des Neunten Sozialgesetzbuches, mit dem ein behindertenpolitischer Paradigmenwechsel vollzogen werden sollte, wird eine umfangreiche Evaluation der politischen Maßnahmen erwartet. Der TAB-Bericht mit seiner aktuellen Bestandsaufnahme, den sich ergebenden Schlussfolgerungen und möglichen Handlungsoptionen liefert eine gute Grundlage für die sich abzeichnende politische Befassung mit der Thematik. Es ist ein gelungenes Beispiel für eine gute zeitliche Abstimmung von wissenschaftlicher Analyse und politischer Rezeption.

AUSGEWÄHLTE TAB-BERICHTE JETZT AUCH IN ENGLISCHER ÜBERSETZUNG VERFÜGBAR

Um die internationale Sichtbarkeit der parlamentarischen Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag zu erhöhen, werden zukünftig, auf Anregung der Vorsitzenden des Bundestagsausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Frau Ulla Burchardt, ausgewählte Berichte des TAB auch in englischer Übersetzung publiziert.

Das TAB legt die ersten drei englischsprachigen Titel vor, die Themen umfassen, für die auch im Ausland ein besonderes Interesse erwartet werden kann. Es handelt sich dabei um

- › Development Through Electronic Networks. Information and Com-

- munication Technologies in Africa« von Christopher Coenen und Ulrich Riehm,
- > »Greenhouse Gas – Bury it into Oblivion. Options and Risks of CO₂ Capture and Storage« von Reinhard Grünwald,
 - > Gene Doping. Scientific Basis – Gateways – Monitoring« von Katrin Gerlinger, Thomas Petermann und Arnold Sauter.

Die Bücher können von der Website des TAB heruntergeladen werden. Ein Bezug gedruckter Exemplare über den Buchhandel ist momentan noch nicht möglich.

NEUE VERÖFFENTLICHUNGEN

BLOCKADEN BEI DER ETABLIERUNG NEUER SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN

Im globalen Wettbewerb um die weltweiten Märkte ist es für die exportorientierte Volkswirtschaft Deutschlands von elementarer Bedeutung, Ergebnisse von Forschung und Entwicklung sowie innovative Ideen rasch zur Anwendung zu bringen. Auch ist eine schnelle Diffusion und Etablierung konkreter Produkte und Verfahren im Markt gegen oftmals starke Konkurrenz erforderlich. Welche Faktoren aber entscheiden über den Erfolg im Innovationswettbewerb? Und welche Möglichkeiten bestehen für Forschungs-, Bildungs- und Innovationspolitik, Blockaden zu beseitigen und günstige Rahmenbedingungen zu schaffen?

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 133 untersucht, welche fördernden und hemmenden Faktoren in Deutschland über die Umsetzung von Schlüsseltechnologien, die Schaffung deutscher Vorreitermärkte und damit über nachhaltige Exporterfolge entscheiden. Der Untersuchungsauftrag wurde durch den Ausschuss für Bildung, Forschung

und Technikfolgenabschätzung dahingehend konkretisiert, anhand dreier Fallstudien – Nanoelektronik als Querschnittstechnologie, Windenergie als Anwendungstechnologie, MP3-Player und Mini-Beamer als Anwendungen – spezifische und übergreifende Faktoren und damit Ansatzpunkte für die politische Gestaltung des deutschen Innovationssystems zu identifizieren.

Der unter der Federführung des Fraunhofer ISI erarbeitete TAB-Innovationsreport zeigt auf, welche Blockaden auf den unterschiedlichen Ebenen Kosten, Wissen, Markt und Institutionen über die verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses hinweg von besonderer Relevanz waren bzw. sind. Zudem werden aus der Perspektive einer systemischen Innovationspolitik übergreifende Handlungsoptionen herausgearbeitet.

Die Zusammenfassung des TAB-Arbeitsberichts Nr. 133 ist unter www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/berichte/ab133.html abrufbar. Der gedruckte Bericht kann ab August beim TAB-Sekretariat angefordert werden.

UBIQUITÄRES COMPUTING

Als neuer Band in der Reihe »Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag« bei der edition sigma ist das Buch »Ubiquitäres Computing. Das ›Internet der Dinge‹ – Grundlagen, Anwendungen, Folgen« erschienen. Ubiquitäres Computing – die komplexe elektronische Vernetzung von Dingen, die kommunizieren – gilt weltweit als ein erfolgversprechender Innovationspfad. Intensive FuE-Aktivitäten und politische Strategien gelten dem Ziel, praxistaugliche Technologien und Anwendungen zu befördern. Wo stehen wir augenblicklich auf dem Weg zum »Internet der Dinge«? Welche praktischen Projekte zeigen bereits jetzt das Potenzial auf, das mit der Umsetzung der Grundidee des Ubiquitären Com-

putings ausgeschöpft werden kann? Welche technischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen müssen dazu bewältigt werden – und worin kann der Beitrag der Politik bestehen? Die Autoren analysieren im Lichte dieser Fragen den Status quo und die Perspektiven des Ubiquitären Computings und illustrieren ihre Befunde an Beispielen u.a. aus Handel, Logistik und Gesundheitswesen. Die faszinierende »Heinzelmännchentechnologie« des Ubiquitären Computings muss allerdings von den Beteiligten in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik noch umfassend fit gemacht werden, sollen ihre Anwendungen tatsächlich wirtschaftlich attraktiv, sozial verträglich sowie hilfreich bei der Bewältigung gesellschaftlicher Probleme werden.

Die Buchpublikation basiert auf dem TAB-Arbeitsbericht Nr. 131 »Ubiquitäres Computing« (Mai 2009). Die Zusammenfassung des Berichts ist unter www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/berichte/ab131.html verfügbar.

INNOVATIONEN IM GESUNDHEITSWESEN – EINFÜHRUNG IN DAS SCHWERPUNKTTHEMA

Verglichen mit anderen gesellschaftlichen Bereichen ist das Gesundheitssystem besonders komplex. Diese Komplexität resultiert einmal aus der starken gesetzlichen Regulierung, die sich von der Forschung und Entwicklung neuer Produkte über ihre Marktzulassung, Preisbildung und Vergütung bis hin zu den Details der Vertriebs- bzw. Versorgungsstrukturen erstreckt. Systembestimmend ist auch die große Zahl der beteiligten Akteursgruppen mit teilweise besonderen Strukturen (z.B. die gemeinsame Selbstverwaltung von Ärzten, Krankenhäusern und Krankenkassen). Nicht zuletzt haben die Akteure, insbesondere die Patientinnen und Patienten, aber auch die Politik, komplexe Erwartungen bzw. Ziele, die sie mit einem neuen Produkt oder einer Versorgungsleistung verbinden: Die Erwartungen hinsichtlich Gesundheit, Wohlbefinden und umfassender Funktionsfähigkeit im Alltag, die an Gesundheitsprodukte und -leistungen gestellt werden, gehen weit über das hinaus, was der Kunde von sonstigen Produkten oder Dienstleistungen erwartet.

Auch aus der gesamtgesellschaftlichen Perspektive hat die öffentliche Gesundheit einen besonders hohen Stellenwert, insbesondere für das Wohlbefinden der Bevölkerung sowie für die Erhaltung ihrer Produktivität (Bührlen 2009). Gerade in wirtschaftlich schwierigen Zeiten erhofft man sich von der Gesundheitswirtschaft, stabilisierend zu wirken und Produktivitätseinbrüche abzumildern. Dafür ist als Binnenmarkt eine stabile Gesundheitsversorgung mit verlässlichen Entscheidungsstrukturen unabdingbar.

Die Leistungsfähigkeit und Effizienz des deutschen Gesundheitswesens wird immer wieder diskutiert (Greß et al. 2008; Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 2002; Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen 2005, 2007 u. 2009). Neben Qualitäts-, Kosten- und Finanzierungsfragen wird über die Aufgaben und Rollen der Beteiligten, Strukturen und Steuerungsinstrumente intensiv diskutiert. Trotz der guten Erfolge in der Krankenbehandlung sei das Gesundheitssystem finanziell nicht krisensicher und nachhaltig und hätte keine ausreichenden Antworten auf die Veränderungen im Krankheitsspektrum hin zu chronischen Krankheiten.

Hinzu kommt, dass das Gesundheitswesen mit folgenden Entwicklungen

konfrontiert ist (Bührlen/Kickbusch 2009):

- Globalisierung und Europäisierung: internationale und europäische Regeln und Standards, Internationalität des Angebots, Interkulturalität des Bedarfs, Mobilität von Patienten und Anbietern.
- Demografischer Wandel: Altern der Bevölkerung und der Dienstleister, Rückgang der Gesamtbevölkerung.
- Rapide Zunahme chronischer und psychischer Erkrankungen.
- Kontinuierliche Zunahme der Gesundheits- und Krankheitsausgaben und wachsende Bedeutung der Konsumenten im Gesundheitsmarkt.
- Technologischer Wandel durch Einsatz der Informationstechnologien, der prädiktiven und personalisierten Medizin, Verwissenschaftlichung der Medizin.
- Individualisierung der Lebensweisen, neues aktives und ganzheitliches Gesundheitsverständnis vieler Versicherter und Patienten.

Will man die genannten Herausforderungen bewältigen, sind im Gesundheitswesen Innovationen auf Produkt-, Prozess- und Strukturebene erforderlich. Um der Komplexität des Gesundheitswesens gerecht zu werden, ist ein umfassendes Verständnis von Innovationen und Innovationsprozessen not-

wendig. Das heißt, dass Innovation nicht nur die Einführung eines neuen Gegenstands oder Prozesses in den Alltagsumgebungen bedeutet, sondern auch bestimmte Voraussetzungen benötigt und weitgehende Folgewirkungen haben kann. Schon Schumpeter verstand Innovation als Motor nicht nur der wirtschaftlichen, sondern auch der gesamtgesellschaftlichen Entwicklung. Seither geht man von einer komplexen Wechselwirkung zwischen Innovation und Gesellschaft aus, da der technologische Wandel nicht nur die Gesellschaft verändert, sondern gleichzeitig die Gesellschaft Einfluss darauf ausübt, welche Produkte, Prozesse und Strukturen eingeführt oder verändert werden. Zudem sind auch die Innovationsprozesse selbst (Prozesse der Entstehung- und Verbreitung) Veränderungen unterworfen. Eine wichtige Entwicklung in dieser Hinsicht ist die »open innovation« (Chesbrough 2006; Drossou et al. 2006), ein Trend weg von der Erfindung eines neuen Produkts durch Forscher in Firmen hin zu Erfindung und Entwicklung als gemeinschaftlichem Prozess verschiedener Gruppen (»collective invention«) oder gleich durch den Kunden (»user innovation«). Inzwischen wird sogar von »allgegenwärtiger Innovation« (»ubiquitous innovation«) gesprochen (Braun-Thürmann 2005). Diese wird als Beitrag zur Nachhaltigkeit und Demokratisierung der Wis-sensökonomie betrachtet und kann zu ungewöhnlichen Partnerschaften oder zu ganz neuen Fachdisziplinen, Berufsbildern und Geschäftsmodellen führen (Kickbusch 2008).

Für das Verständnis und die Analyse von Innovationsprozessen hat es sich bewährt, Innovation als Systemprozess zu betrachten. Dem entspricht, dass Innovationen nicht isoliert, sondern in regionalen, sektoralen oder nationalen Innovationssystemen durch das Zusammenwirken ganz unterschiedlicher Akteure entstehen. Forschungseinrichtungen, Universitäten,

kleine und mittelständische Unternehmen, multinationale Konzerne, öffentliche und private Finanziere, Behörden, Kunden und weitere Akteure tauschen Wissen, Technologien und Güter aus, verändern diese, kombinieren sie neu und erzeugen so Neues (Edquist 1997; Freeman 1988; Lundvall 1992; Malerba 2002). Für die Analyse der Innovationsakteure, ihrer Rollen und der wichtigsten Einflussfaktoren im Innovationsgeschehen können verschiedene Teilsysteme (z.B. Wissenschaft und Ausbildung, private und staatliche Nachfrage, politische und rechtliche Rahmenbedingungen) unterschieden werden.

Das Innovationssystem Gesundheit ist durch eine Reihe von Besonderheiten charakterisiert. So gibt es vergleichsweise viele relevante Akteure:

- › Entwickler und Hersteller,
- › Zulassungsbehörden,
- › Kliniken und Ärzte (als Leistungserbringer),
- › Krankenkassen und andere Träger von Gesundheitsleistungen (als Leistungsträger),
- › Patienten (als Endnutzer oder Leistungsempfänger) sowie
- › Politiker und Bürger (die durch eine Vielzahl von politischen Rahmenbedingungen den Gesundheitsmarkt regulieren).

Bei den politischen Rahmenbedingungen und der Nachfrage fällt eine besonders starke Regulierung des Gesundheitswesens schon allein durch die Gesundheitspolitik auf, besonders bei der Zulassung oder Kostenerstattung. Nachfrager sind im Gesundheitssystem nicht nur die Endkunden, also Patientinnen und Patienten, sondern auch die Leistungserbringer und zunehmend auch die Leistungsträger, die für ihre Versicherten Leistungen einkaufen. Ein weiteres Spezifikum des Gesundheitssystems ist die Selbstverwaltung, die von Krankenkassen und

ihren Spitzenverbänden, Ärzteverbänden und vom Gemeinsamen Bundesausschuss ausgeübt wird, und so zwischen Leistungserbringern und -trägern vermittelt.

Schon diese knappe Charakterisierung des Gesundheitssystems verdeutlicht, dass sowohl die politischen Rahmenbedingungen als auch die Endnutzer (Patienten) eine besondere Rolle für Innovationen im Gesundheitswesen spielen. In diesem Schwerpunkt werden diese Aspekte aufgegriffen und wesentliche Stellgrößen im Innovationssystem Gesundheit diskutiert.

Im Beitrag von *Ralf Lindner* wird Innovationspolitik am Beispiel der Medizintechnik vorgestellt. Dabei wird der Schwerpunkt auf eine Analyse der Bedeutung sogenannter systemischer Politikinstrumente und Koordinationsmechanismen gelegt. Neben einer Analyse der für die Medizintechnik relevanten Förderpolitik des Bundes werden vergleichend auch Politikansätze aus der Schweiz und Großbritannien diskutiert und schließlich eine Bewertung der Innovationspolitik im Bereich Medizintechnik aus einer ganzheitlichen Perspektive vorgenommen. Der zweite Beitrag von *Bärbel Hüsing* widmet sich einer besonderen Facette der politischen Rahmenbedingungen – dem Bereich der Zulassung von Medizinprodukten. Dabei wird insbesondere der Frage nachgegangen, inwieweit Zulassungsbedingungen als Hemmnis oder Antrieb von Gesundheitsinnovationen fungieren können und welche Perspektiven sich für eine vorausschauende Weiterentwicklung der Zulassungsbedingungen ergeben. Schließlich befasst sich der Beitrag von *Bernhard Bührlen* mit der Rolle der Nutzer – also der Patientinnen und Patienten – im Innovationssystem Gesundheitswesen. Dabei wird auch die Frage diskutiert, inwieweit eine verstärkte Berücksichtigung der Nutzerperspektive im Gesundheitswesen

dazu beitragen kann, die vielfach geforderte verstärkte Ausrichtung des Gesundheitswesens auf Bürger, Versicherte und Patienten als aktiv Handelnde zu unterstützen.

Thomas Reiß

LITERATUR

Braun-Thürmann, H. (2005): Innovation. Bielefeld

Bührlen, B. (2009): Innovation im Gesundheitssystem: Akteure und Ziele in der Gesundheitswirtschaft. In: Goldschmidt, A.J.W., Hilbert, J. (Hg.): Gesundheitswirtschaft in Deutschland – Die Zukunftsbranche. Wegscheid, S. 744–759

Bührlen, B., Kickbusch, I. (2009). Innovationen für mehr Gesundheit – Abschlussdokument des MetaForums »Innovation im Gesundheitswesen« 2007–2009. Karlsruhe www.metaforum-innovation.de/wDefault_2/files/MetaForum2009_Memorandum-Innovationen-fuer-mehr-Gesundheit.pdf, abgerufen am 15.05.2010

Chesbrough, H.W. (2006): Open innovation – The new imperative for creating and profiting from technology. Boston

Drossou, O., Krempl, S., Poltermann, A. (Hg.) (2006): Die wunderbare Wissensvermehrung: Wie Open Innovation unsere Welt revolutioniert. Hannover

Edquist, C. (ed.) (1997): Systems of Innovations: Technologies, Institutions and Organisations. London

Freeman, C. (1988): Japan: A new National System of Innovation. In: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., Soete, L. (eds.): Technical Change and Economic Theory. London, S. 331–348

Greß, S., Maas, S., Wasem, J. (2008): Direkte Patienteninformationen und Patientenwerbung für verschreibungspflichtige Arzneimittel. In: Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement 1, S. 19–24

Kickbusch, I. (2008): Die gesellschaftliche Innovationsdynamik für Gesundheit. In: Bührlen, B., Kickbusch, I. (Hg.): Innovationssystem Gesundheit: Ziele und Nutzen von Gesundheitsinnovationen. Stuttgart, S. 49–62

Lundvall, B.A. (1992): National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London

Malerba, F. (2002): Sectoral systems of innovation and production. In: Research Policy 32(2), S. 247–254

Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (2002): Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit – Band I bis III: Zur Steigerung von Effizienz und Effektivität der Arzneimittelversorgung in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV). Addendum zum Gutachten 2000/2001. www.svr-gesundheit.de/gutacht/gutalt/addendum.pdf, abgerufen am 15.05.2003

Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (2005): Gutachten 2005: Koordination und Qualität im Gesundheitswesen. Deutscher Bundestag, Drucksache 15/5670, Berlin

Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (2007): Gutachten 2007: Kooperation

und Verantwortung – Voraussetzungen einer zielorientierten Gesundheitsversorgung. Deutscher Bundestag, Drucksache 16/6339, Berlin

Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (2009): Sondergutachten 2009: Koordination und Integration – Gesundheitsversorgung in einer Gesellschaft des längeren Lebens (Kurzfassung). Bonn

KONTAKT

Dr. Thomas Reiß
0721/6809-160
thomas.reiss@isi.fraunhofer.de

INNOVATIONSPOLITIK BEI QUERSCHNITTSTECHNOLOGIEN – DAS BEISPIEL MEDIZINTECHNIK

TAB-BRIEF NR. 37 / JULI 2010

Die Gestaltung einer wirkungsvollen Forschungs-, Technologie und Innovationspolitik im Bereich neuer Gesundheitstechnologien stellt in mehrfacher Hinsicht eine Herausforderung dar: So zeichnen sich viele moderne Gesundheitstechnologien nicht nur durch zunehmende Komplexität aufgrund der Kombination unterschiedlicher Basistechnologien aus, sondern müssen zudem den Anforderungen eines stark regulierten Marktumfeldes gerecht werden. Zudem fallen Querschnittstechnologien wie die Medizintechnik in den Kompetenzbereich unterschiedlicher Ressorts und erzeugen dadurch einen erhöhten politikfeldübergreifenden Abstimmungsbedarf. Wie kann vor diesem Hintergrund eine erfolgreiche Förderpolitik gestaltet werden? Dieser Beitrag berichtet über einige der zentralen innovationspolitischen Erkenntnisse des TAB-Politikbenchmarking-Berichts »Medizintechnische Innovationen – Herausforderungen für die Forschungs-, Wirtschafts- und Gesundheitspolitik«.

Ziel der im Dezember 2009 abgeschlossenen TAB-Studie war es, mit Blick auf die Schnittstellen zwischen Forschungs-, Wirtschafts- und Gesundheitspolitik zu analysieren, welche Anforderungen sich für die Gestaltung der Medizintechnikförderung aus den gesundheits- und wirtschaftspolitischen Zielsetzungen ergeben, durch welche Mechanismen den sich teilweise divergierenden Zielsetzungen und unterschiedlichen Handlungslogiken dieser Ressorts in der Praxis Rechnung getragen wird und welche Beispiele einer erfolgreichen Medizintechnikförderung in anderen Ländern identifiziert werden können.

KOMPLEXE TECHNOLOGIEN, HETEROGENE BRANCHE

Die Medizintechnik ist ein interdisziplinär ausgerichtetes Technikfeld, das viele Forschungsbereiche, Technikentwicklungslinien und Schlüsseltechnologien vereint und in der Folge eine ausgesprochen heterogene Struktur aufweist. Das Spektrum der Produkte reicht von Verbandsmaterial über aktive Implantate und Endoprothesen bis hin zu hochkomplexen bildgebenden diagnostischen Verfahren. Es wird erwartet, dass viele Innovationen künftig in Überlappungsbereichen verschiedener Wissenschafts- und Technikfelder stattfinden werden

wie Nanotechnologie, Biotechnologie, Neurowissenschaften oder Informations- und Kommunikationswissenschaften (Converging Technologies).

TECHNOLOGISCHE TRENDS

In der Medizintechnik ist eine zunehmende Miniaturisierung, Computerisierung und Molekularisierung zu beobachten. Entlang der gesamten Wertschöpfungskette (insbesondere FuE und Produktion) müssen unterschiedliche Technologien beherrscht werden, wenn international wettbewerbsfähige Produkte und Dienstleistungen zur Marktreife gebracht werden sollen. Folgende Technologien sind dabei von hoher Relevanz: Mikrosystemtechnik/-elektronik, neue Materialien und biofunktionelle Werkstoffe, Nanotechnologie, optische Technologien und Photonik, Laser, IKT, Produktionstechnologien sowie Bio-, Zell- und Gentechnologie (u.a. Biomarker, Zell- und Gewebezüchtung). Aktuell und zukünftig sind folgende FuE-Gebiete von großer Bedeutung:

- Mikrosysteme, darunter insbesondere implantierbare Mikrosysteme (aktive, passive, mit Sensor- und Aktorfunktionen, telemetrisch), In-vitro-Diagnostik (insbesondere Chiptechnologien, »Labor auf dem Chip«, Point-of-Care-Diagnos-

tik) sowie Mikrosysteme für die Medikamentenverabreichung;

- bildgebende Verfahren, insbesondere auch für die visuelle Darstellung von krankheitsrelevanten Biomolekülen sowie von krankheitsrelevanten Körperfunktionen;
- minimalinvasive Chirurgie und minimalinvasive Eingriffe in den Körper, die insbesondere bildgeführt bzw. stereotaktisch, katheterbasiert, endoskopisch sind;
- computerunterstützte Diagnose, Therapieplanung und Therapiebegleitung;
- informations- und kommunikationstechnische Anwendungen und Dienstleistungen im Gesundheitswesen, e-Health, Telemedizin und Vernetzung;
- regenerative Medizin.

VIelfältige RAHMENBEDINGUNGEN

Neben den spezifischen Charakteristika der zum Einsatz kommenden Technologien wird die Medizintechnikbranche maßgeblich von besonders komplexen Rahmenbedingungen und Anforderungen geprägt:

- Entsprechend der großen Bandbreite an Basistechnologien sind mit Blick auf die Wissensbasis und die FuE-Prozesse in der Medizintechnik sehr unterschiedliche Qualifikationsprofile erforderlich. Nicht nur wird das Know-how von Medizinern, Pharmakologen, Mikrobiologen, Biotechnologen, Ingenieuren und Mikrosystemtechnikern für die erfolgreiche Entwicklung von Medizinprodukten und deren Anwendung in der Versorgung benötigt, zunehmend ist auch die intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit dieser Fachrichtungen unabdingbar.
- Die Komplexität spiegelt sich zudem in den vielgestaltigen Regulierun-

gen wider. Diese decken beispielsweise so unterschiedliche Bereiche ab wie die klinische Forschung, die Marktzulassung, die Preisbildung und Erstattung von Produkten oder die Überwachung des Betriebs.

- › Es gibt es große Zahl beteiligter Akteure zum Teil mit besonderen Strukturen (z.B. der Selbstverwaltung der Ärzte, Krankenhäuser und Krankenkassen). Die Akteure im Gesundheitssystem (insbesondere die Patienten und Ärzte, aber auch Politik, Wissenschaft und Wirtschaft) haben unterschiedliche und nicht selten konfligierende Erwartungen und Interessen, die sie mit neuen Medizintechniken verbinden.

Der Querschnittscharakter der Medizintechnik spiegelt sich nicht zuletzt aufseiten der Bundesministerien wider: So sind für die Medizintechnik neben der Forschungs- auch die Wirtschafts- und die Gesundheitspolitik zuständig, die bekanntlich teilweise divergierende Zielsetzungen verfolgen und unterschiedlichen Handlungslogiken verpflichtet sind. Die innovationspolitische Herausforderung besteht darin, die Prioritäten, Instrumente und Entscheidungen der beteiligten Ressorts so aufeinander abzustimmen, dass möglichst günstige Bedingungen für die Medizintechnik erhalten bzw. geschaffen werden. In der Tat haben in der Vergangenheit wiederholt Studien zur Situation der deutschen Medizintechnik nahegelegt, dass eine verbesserte politikfeldübergreifende Abstimmung und die Verfolgung einer integrierten Förderstrategie wichtige Beiträge zur Unterstützung der Medizintechnik leisten können.

Vor diesem Hintergrund nahm der TAB-Bericht zur Medizintechnik eine überwiegend politikfeld- bzw. ressortübergreifende Perspektive ein, um die Fördermaßnahmen des Bundes mög-

lichst ganzheitlich über die verschiedenen Wertschöpfungsstufen der medizintechnischen Innovationskette hinweg erfassen und einordnen zu können.

ERKENNTNISSE DER INNOVATIONSFORSCHUNG

Die Gestaltung und Implementierung einer erfolgreichen Förderpolitik für die Medizintechnik sind angesichts des ausgeprägten Querschnittscharakters und des hohen Grades an Interdisziplinarität des Gegenstands eine besonders vielschichtige Aufgabe. Durch die spezifischen Marktstrukturen des Gesundheitssektors wird diese Aufgabe noch komplexer. Auch wenn die aktuellen Erkenntnisse der internationalen Innovationsforschung für diese Herausforderung keine »Patentlösungen« anbieten können, liefern sie dennoch nützliche Hinweise und Orientierung zur grundsätzlichen Ausrichtung moderner Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik.

INNOVATIONSSYSTEMANSATZ

Das seit den 1990er Jahren dominierende konzeptionelle Paradigma der Innovationsforschung ist der Innovationssystemansatz, der sich inzwischen auch als Orientierungsrahmen vieler Regierungen innerhalb der OECD etabliert hat. Der zentrale Ausgangspunkt des Ansatzes besteht in der Annahme, dass Innovationen das Ergebnis interaktiver und interdependenter Prozesse unter der Beteiligung von Akteuren aus unterschiedlichen Teilsystemen (u.a. das Bildungs-, Forschungs-, Wirtschafts- und Finanzsystem) sind. Das Verhalten dieser Akteure und die zwischen ihnen ablaufenden Wissensgenerierungs- und Lernprozesse werden wiederum stark von Gesetzen, Regulierungen, Normen und Routinen beeinflusst. Staatliche Innovationspolitik, die einen systemischen

Ansatz verfolgt, zielt darauf ab, die Austauschbeziehungen und den Wissenstransfer zwischen den Teilsystemen zu verbessern und systemische Fehler zu beheben. Entsprechend gestiegen ist die Bedeutung von Kooperation, Einbindung und Konsensbildung bei der Gestaltung und Umsetzung von Innovationspolitik (s. den Beitrag von *Thomas Reiß*).

Dieser systemische Ansatz ist die konzeptionelle Richtschnur für die Beurteilung der förderpolitischen Maßnahmen, die im TAB-Bericht »Medizintechnische Innovationen« analysiert wurden.

»RICHTSCHRUR« FÜR DIE INNOVATIONSPOLITIK

Die Erkenntnisse der systemisch ausgerichteten Innovationsforschung lassen sich in folgenden Grundsätzen für eine erfolgreiche Innovationspolitik zusammenfassen:

- › Sektorübergreifende Vernetzung von Akteuren fördern: Austauschprozesse zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung sowie der Industrie sind für das Innovationsgeschehen von zentraler Bedeutung. Diese Interaktionen moderierend zu befördern und mitzugestalten, ist eine wichtige Aufgabe für die Innovationspolitik. Dabei gilt es auch, die oft widerstreitenden Interessen und Orientierungen der Akteure konstruktiv zusammenzuführen.
- › Abstimmungs- und Koordinationsprozesse fördern: Die systemische Perspektive stellt erhöhte Anforderungen an die Zusammenarbeit der unterschiedlichen innovationspolitischen Akteure. Koordination kann verbessert werden durch ein angemessenes Institutionendesign, einschließlich des Aufbaus geeigneter Koordinationsgremien, und durch den Aufbau und die Pflege einer Kultur der Koordination, die

bei der Überwindung von Ressortegoismen behilflich sein kann. Ein entscheidender Faktor, um die Koordination zwischen unterschiedlichen Ministerien und Organisationen zu erreichen, ist schließlich der klare politische Rückhalt für eine bestimmte innovationspolitische Strategie.

- **Strategische Intelligenz stärken:** Strategische Intelligenz, also insbesondere Foresight, Evaluationen und Technikfolgenabschätzung, liefern nicht nur eine wichtige Informationsbasis für innovationspolitische Entscheidungen und deren Umsetzung. Durch ihren Beitrag zur Rationalisierung von Diskursen können sie die Schaffung einer gemeinsamen Orientierung unter den innovationspolitischen Akteuren befördern. Dazu bedarf es angemessener Infrastrukturen zur Bildung strategischer Intelligenz; zudem ist sicherzustellen, dass die relevanten Akteure auch Zugang zur strategischen Intelligenz haben.

EINORDNUNG DER DEUTSCHEN MEDIZINTECHNIKFÖRDERUNG

Zunächst ist zu betonen, dass der Medizintechnikförderung in Deutschland, insbesondere seitens des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), insgesamt ein gutes Zeugnis ausgestellt werden kann. Über die verschiedenen Innovationsphasen von Medizinprodukten hinweg, also von der Grundlagenforschung bis zur Anwendung in der Versorgung, treten keine Förderlücken auf; auch wird der breite Instrumentenmix aus klassischen Förderprojekten, Verbundforschung und Wettbewerben überwiegend als angemessen gelobt. Dessen ungeachtet sind Verbesserungen auf der Ebene der konkreten Förderangebote und bei den Rahmenbedingungen von FuE durchaus möglich. So scheint

es derzeit suboptimale Möglichkeiten zu geben, auch innovative Behandlungswege in der Versorgung umzusetzen und neue Projektideen in den klinischen Arbeitsablauf zu integrieren. Als verbesserungsbedürftig werden zudem die Abstimmungsprozesse zwischen den unterschiedlichen Projektträgern im Bereich der Medizintechnik angesehen.

Neben den konkreten Förderportfolios für die Medizintechnik sind die Governanceaktivitäten und Strukturen der förderpolitischen Akteure ein zunehmend wichtiger Erfolgsfaktor in der Innovationspolitik. Auf Bundesebene steht die Medizintechnikpolitik in dieser Hinsicht vor der besonderen Situation, dass die relevanten Kompetenzen auf drei Ministerien verteilt sind. Es gibt deutliche Anzeichen, dass die Koordinations- und Abstimmungsprozesse zwischen den Ressorts und zum Teil auch innerhalb der Ministerien verbesserungswürdig sind.

Bei der ressortübergreifenden Koordination sind mit Blick auf die Vereinbarung von Prioritäten und die Formulierung von Strategien mit der Verabschiedung der Hightech-Strategie der Bundesregierung beachtliche Fortschritte erzielt worden. Bereits der ressortübergreifende Ansatz bei der Entwicklung der Hightech-Strategie gilt grundsätzlich als vorbildlich, da dieser wesentlich zu einer gemeinsamen innovationspolitischen Ausrichtung der betroffenen Ministerien geführt hat. Umsetzungsdefizite sind insbesondere bei den ressortinternen Mittelzuweisungen zu vermerken, die teilweise zu einer Verwässerung der angestrebten strategischen Ausrichtung zugunsten einer ministeriumseigenen Logik führte. Grundsätzlich gilt aber auch, dass die Medizintechnik vom Ansatz der Hightech-Strategie und dem darauf aufbauenden Aktionsplan Medizintechnik profitiert. Auffallend ist indessen, dass es gegenwärtig keine

dauerhaften institutionellen Mechanismen zur Koordination der Aktivitäten der medizintechnikrelevanten Referate des Bundesministeriums für Wirtschaft (BMW), des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) und des BMBF gibt bzw. die Gelegenheiten, die bestehende Gremien (z.B. Gesundheitsforschungsrat und Medizintechnischer Ausschuss) bieten, nur unzureichend wahrgenommen werden.

Aber auch die ressortinternen Koordinationsprozesse, die angesichts des Querschnittscharakters der Medizintechnik erforderlich sind, erweisen sich in vielen Fällen als ausbaufähig. So könnte der bereits bestehende Arbeitsstab Gesundheitswirtschaft innerhalb des BMW gestärkt werden. Ähnliches trifft auf das BMG zu, dessen interne Koordinationsprozesse zwischen den Referaten, die für die Medizinprodukte relevant sind, durch referatsübergreifende Arbeitsgruppen optimiert werden könnten.

INTERNATIONALE PERSPEKTIVE

Die Analyse der öffentlichen Förderung der Medizintechnik in Ländern, die auf den Weltmärkten wichtige Konkurrenten für Deutschlands Medizintechnikbranche sind, kann Erkenntnisse liefern, die zur Weiterentwicklung der deutschen Medizintechnikpolitik genutzt werden können. Zu diesem Zweck wurden Großbritannien und die Schweiz zur vertieften Untersuchung ausgewählt. Diese Länder, die – wie die Bundesrepublik auch – zur internationalen Spitzengruppe in der Medizintechnik zählen, verfolgen unterschiedliche innovationspolitische Ansätze und Förderstrategien. Vor einer simplen Übertragung von Beispielen »guter Praxis« auf Deutschland ist indessen zu warnen, da die jeweiligen Kontextbedingungen und strukturellen Unterschiede der Länder zu beachten sind.

SCHWEIZ UND GROSSBRITANNIEN IM VERGLEICH

Hinsichtlich der jeweiligen innovationspolitischen Ansätze unterscheiden sich Großbritannien und die Schweiz in zentralen Punkten. So ist die Schweizerische Bundesregierung vergleichsweise zurückhaltend bei der Formulierung von Vorgaben in der Forschungs- und Innovationspolitik. Die Bestimmung der inhaltlich-thematischen Ausrichtung der Förderpolitik ist überwiegend von Bottom-up-Prozessen geprägt, in deren Rahmen umfangreiche Konsensbildungsprozesse sämtlicher Stakeholder stattfinden. In Großbritannien setzt man demgegenüber weitaus stärker auf das Instrumentarium der strategischen Intelligenz. Dessen hoher Stellenwert in der Forschungs- und Innovationspolitik kommt nicht zuletzt durch einen vergleichsweise hohen Institutionalierungsgrad dieses Instrumentariums – etwa in Gestalt des in der Ministerialbürokratie angesiedelten »horizon scanning« – zum Ausdruck. Zugleich werden aber auch beachtliche Anstrengungen unternommen, die relevanten Akteure aus Wissenschaft, FuE und Industrie in die Entscheidungsprozesse konsultativ einzubinden. Vorbildlich erscheint im Fall Großbritanniens zudem der außerordentlich hohe Grad an Transparenz sämtlicher Politikformulierungs- und Strategieentwicklungsprozesse.

Entsprechend dieser grundlegend unterschiedlichen innovationspolitischen Ausrichtungen werden in der Schweiz und Großbritannien verschiedene Förderstrategien im Bereich der Medizintechnik verfolgt. In der Schweiz besteht gegenwärtig keine spezifische nationale Medizintechnikförderstrategie. Lediglich marktnahe Medizintechnikentwicklungen werden durch eine Initiative der Kommission für Technik und Innovation (KTI-MedTech) unterstützt. Diese als besonders erfolgreich geltende Förderung zeichnet sich

insbesondere durch die intensive Beratung und kontinuierliche Begleitung der Projekte durch erfahrene Experten im Rahmen des sogenannten »Milizsystems« aus, bei dem bestimmte öffentliche Aufgaben von Freiwilligen nebenberuflich ausgeübt werden.

Im Vergleich dazu werden in Großbritannien seitens der öffentlichen Hand weitaus mehr Anstrengungen zur Förderung der Medizintechnik unternommen. Dabei ist auffallend, dass der Schwerpunkt der Aktivitäten weniger in der Durchführung von klassischen Förderprogrammen liegt, sondern zunehmend auf der Identifizierung und Adressierung von strukturellen Hemmnissen für medizintechnische Innovationen (u.a. öffentliches Beschaffungswesen, Regulierung, Ausbildung). Zahlreiche Regierungskommissionen, Arbeits- und Strategiegruppen spielen hierbei eine zentrale Rolle. Auch der Gestaltung von Governanceprozessen wird in der Medizintechnikpolitik eine hohe Bedeutung beigemessen, was sich beispielsweise im aktiven Schnittstellenmanagement zwischen den relevanten Ministerien und ressortübergreifenden Arbeitsgruppen zeigt. Bemerkenswert ist ferner, dass nicht nur für die Prozesse der Politikentwicklung im Bereich der Medizintechnik spezifische Koordinationsinstitutionen eingerichtet wurden, sondern auch für die Implementierungsphase, um unmittelbar auf Umsetzungsprobleme reagieren zu können.

LEHREN FÜR DIE DEUTSCHE FÖRDERPOLITIK?

Aus der Betrachtung dieser beiden Fälle ergeben sich für die Medizintechnikpolitik in Deutschland einige interessante Erkenntnisse. Mit Blick auf die Rolle strategischer Intelligenz in der Innovationspolitik scheinen die in Großbritannien praktizierten Ansätze beispielhaft zu sein. Die regelmäßige Durchführung von Programmevaluationen, Voraus-

schau- und Strategieentwicklungsprozessen erfüllt insbesondere in größeren Ländern mit entsprechend mehr Akteuren und höheren Kommunikationsanforderungen wichtige Funktionen in der Gestaltung der Medizintechnikförderung. Beide Fallbeispiele unterstreichen die wachsende Bedeutung von kooperativen Steuerungsansätzen in der Forschungs- und Innovationspolitik. Die integrative Organisation der Politikformulierung kommt dabei nicht nur einer verbesserten Informationsbasis für Entscheidungsprozesse zugute, sondern erhöht auch die Akzeptanz dieser Entscheidungen innerhalb der relevanten Akteursgruppen. Auch die möglichst transparente Gestaltung von Strategieformulierungsprozessen erscheint mehr als ein Wert an sich zu sein, da erhöhte Transparenz auch Gelegenheiten zur konstruktiv-kritischen Auseinandersetzung für die Stakeholdergruppen bereithält.

FAZIT

Die erfreuliche Botschaft des TAB-Berichts lautet, dass keine unüberwindbar hohen Hürden für innovative Medizinprodukte identifiziert werden konnten. Der grundlegende förderpolitische Ansatz des Bundes weist keine grundsätzlichen Defizite oder Lücken auf. Trotz dieser insgesamt positiven Bewertung sind Verbesserungen in der Ausgestaltung der Förderpolitik und insbesondere mit Blick auf die ressortübergreifenden Entscheidungs- und Abstimmungsprozesse möglich und wünschenswert. Der TAB-Bericht hat folgende Ansatzpunkte für die öffentliche Hand identifiziert, die zu einer weiteren Stärkung der deutschen Medizintechnik beitragen können:

- Die Hightech-Strategie konsequent weiterführen: Der sektor- und ressortübergreifende Ansatz der Hightech-Strategie entfaltet ohne Zweifel positive Effekte in der deutschen

- Innovationspolitik – Effekte, von denen nicht zuletzt auch die Medizintechnik profitiert. Bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Hightech-Strategie sollten die Erkenntnisse der strategischen Intelligenz, und hier insbesondere von Foresightprozessen, künftig systematischer aufgegriffen und umgesetzt werden. Auch sollten die Mittelzuweisungen innerhalb der Ressorts transparenter gemacht werden, um deren Übereinstimmung mit den strategischen innovationspolitischen Zielen besser zu gewährleisten. Schließlich bleibt die erfolgreiche Umsetzung der Hightech-Strategie auf die dezidierte Unterstützung seitens der Politik angewiesen.
- Koordination stärken und verstetigen: Die interministerielle Abstimmung von Entscheidungen und Maßnahmen, die für die Medizintechnik relevant sind, kann deutlich verbessert werden. Verstetigung und Systematisierung der Austauschprozesse zwischen den zuständigen Ressorts (BMBF, BMWi, BMG) könnten durch die Schaffung einer adäquaten Koordinationsinstanz erreicht werden. Die konkrete Ausgestaltung einer solchen institutionellen Lösung müsste von den betroffenen Fachministerien gemeinsam entwickelt und entschieden werden.
 - Mehr Transparenz, mehr Information, mehr Freiraum: Das öffentliche Förderangebot für die verschiedenen Phasen des medizintechnischen Innovationszyklus wird überwiegend gelobt. Auch die Entscheidungsprozesse – und hier in besonderem Maße aufseiten des BMBF –, die zur Ausgestaltung der verschiedenen Förderprogramme für die Medizintechnik führen, werden als vorbildlich hinsichtlich der Einbindung von Stakeholdern und des Einsatzes systemischer Instrumente wie Roadmaps eingeschätzt. Im internationalen Vergleich fällt indessen auf, dass diese förderpolitischen Entscheidungsprozesse erheblich transparenter gestaltet werden könnten, was sich wiederum positiv auf deren Akzeptanz unter den relevanten Akteursgruppen auswirken würde. Auch würde ein verbessertes und integriertes Informationsangebot zu den zahlreichen Fördermöglichkeiten, die Forschern und forschenden Unternehmen zur Verfügung stehen, die Antragstellung gerade für unerfahrene Forschergruppen erleichtern – eine Aufgabe, an der sich beispielsweise die Branchenverbände der Medizintechnik weitaus intensiver als bisher beteiligen könnten. Mehr Freiraum und bessere Bedingungen, insbesondere in Gestalt von Zeitressourcen, gilt es schließlich für die (medizinische) Forschung an Kliniken zu schaffen.
 - Frühzeitige Berücksichtigung von Markteinführungsbedingungen: Da die Markteinführungsbedingungen für Medizinprodukte von besonders komplexen Regeln und Marktbedingungen geprägt sind, wäre zu prüfen, wie bei der FuE-Förderung durch das BMBF bereits frühzeitig – auch bei relativ anwendungsfernen Projekten – auf die Berücksichtigung der Anforderungen bei der Markteinführung von innovativen Medizinprodukten hingewirkt werden kann (etwa durch Verpflichtung der Antragsteller von Forschungsförderung zur Formulierung von Vermarktungsstrategien).

HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Der TAB-Politikbenchmarking-Bericht »Medizintechnische Innovationen – Herausforderungen für die Forschungs-, Wirtschafts- und Gesundheitspolitik« wird voraussichtlich im September als TAB-Arbeitsbericht Nr. 134 erscheinen.

KONTAKT

Dr. Ralf Lindner
0721/6809-292
ralf.lindner@isi.fraunhofer.de

ZULASSUNG VON MEDIZINPRODUKTEN – HEMMNIS ODER ANTRIEB VON GESUNDHEITSINNOVATIONEN?

In der Europäischen Union dürfen Medizinprodukte nur dann in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen werden, wenn sie die grundlegenden Anforderungen des Medizinprodukterechts in Bezug auf Sicherheit, Eignung für den jeweiligen Verwendungszweck und Leistung erfüllen. Auf diese Weise sollen die Gesundheit und der Schutz der Patienten, Anwender und Dritter gewährleistet werden. Die Marktzulassung spielt im medizintechnischen Innovationsprozess eine wichtige Rolle: Sie ist die Voraussetzung für die Markteinführung (Inverkehrbringen) entsprechender Produkte.

Durch das europäische Recht wird der Marktzulassung von Medizinprodukten ein Konformitätsbewertungsverfahren vorgeschaltet, in dem die Einhaltung relevanter gesetzlicher Anforderungen überprüft und bei Zustimmung das CE-Kennzeichen verliehen wird. CE-gekennzeichnete Medizinprodukte sind im gesamten europäischen Wirtschaftsraum frei verkehrsfähig. Die Generaldirektion »Unternehmen und Industrie« der EU-Kommission ist für den Umgang mit Medizinprodukten zuständig. Im europäischen Medizinprodukterecht sind auch Mechanismen vereinbart worden, die es zuständigen nationalen Behörden zum Schutz der öffentlichen Gesundheit erlauben, ggf. in den Markt einzugreifen. Die europäischen Richtlinien des Medizinprodukterechts (Kasten) sind in Deutschland seit dem 1. Januar 1995 mit dem Medizinproduktegesetz (MPG) und der Medizinprodukteverordnung (MPV) in nationales Recht umgesetzt worden. Die letzte Änderung medizinprodukterecht-

licher Vorschriften wurde im Mai 2009 vom Deutschen Bundestag beschlossen; sie traten im März 2010 in Kraft. Das MPG regelt im europäischen Teil alle Schritte für das Inverkehrbringen bzw. die Inbetriebnahme von Medizinprodukten. Der nationale Teil betrifft die Marktüberwachung nach europäischen Rahmenvorgaben und setzt nationale Besonderheiten um (Farkas/Becks 2005, S. 607).

Das Medizinprodukterecht basiert auf dem 1985 eingeführten »Neuen Konzept« (new approach), nachdem lediglich allgemeingehaltene grundlegende Produktanforderungen gesetzlich festgeschrieben werden und die technische Konkretisierung bestimmten Fachorganisationen übertragen wird (z.B. dem Europäischen Komitee für Normung, CEN, oder dem Europäischen Komitee für Elektrotechnische Normung, CENELEC). Dieses Konzept wird auch als regulierte Selbstregulierung oder Koregulierung bezeichnet, weil

es bindende Rechtsetzungs- und Regelungstätigkeit mit Maßnahmen der Hauptbeteiligten kombiniert. Durch die Beteiligung der Hauptakteure an der Ausarbeitung und Durchsetzung der Maßnahmen wird zum einen deren praktische Erfahrung genutzt. Zum anderen wird das Ziel verfolgt, dass selbst sehr detaillierte (nichtbindende) Regeln besser eingehalten werden, wenn sich die Hauptakteure durch ihre Mitgestaltungsmöglichkeiten stärker mit dem Regelwerk identifizieren. Insgesamt gilt das dem Medizinprodukterecht zugrundeliegende Normsetzungsprinzip als flexibel (bzw. flexibler als z.B. das Arzneimittelrecht) und als grundsätzlich geeignet, ein innovationsfreundliches Umfeld für Medizinprodukte zu schaffen (Gassner 2007, S. 56 f., s.a. den Beitrag von *Ralf Lindner*)

Wie im TAB-Politikbenchmarking-Bericht »Medizintechnische Innovationen« gezeigt wurde, stellt das geltende Medizinprodukterecht und dessen Anwendung im Konformitätsbewertungsverfahren für die Hersteller zwar durchaus eine Hürde dar, sie ist normalerweise jedoch gut zu bewältigen.

PROAKTIVER UMGANG MIT DER MARKTEINFÜHRUNG

Die Befassung mit unterschiedlichen Facetten des komplexen Zulassungsprozesses zeigt jedoch, dass aus Sicht der Medizintechnikakteure dennoch bestimmte Bereiche als problematisch empfunden werden. Dies trifft zunächst auf das Wissen über die formalen Anforderungen des Zulassungsverfahrens zu. Vor allem bei Forschungseinrichtungen und KMU ist die Kompetenz zur adäquaten Durchführung des Verfahrens nicht immer im erforderlichen Umfang vorhanden.

In den aktuellen Vorhaben und Diskussionen zur Weiterentwicklung des Medizinprodukterechts wird die

DER EUROPÄISCHE REGULIERUNGSRAHMEN

- › Richtlinie 2007/47/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. September 2007 zur Änderung der Richtlinien 90/385/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über aktive implantierbare medizinische Geräte und 93/42/EWG des Rates über Medizinprodukte – OJ L247/21.9.07
- › Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Medizinprodukte (konsolidierte Fassung, 11.10.2007)
- › Richtlinie 90/385/EWG des Rates vom 20. Juni 1990 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über aktive implantierbare medizinische Geräte (konsolidierte Fassung, 11.10.2007)
- › Richtlinie 98/79/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 1998 über In-vitro-Diagnostika (konsolidierte Fassung, 20.11.2003).

Tendenz deutlich, dass die Qualitäts- bzw. Prüfanforderungen für bestimmte Produktklassen steigen werden. Insbesondere ist zu erwarten, dass sich die Anzahl der durchzuführenden klinischen Studien für innovative Medizinprodukte und deren Qualitätsanforderungen erhöhen werden. Zudem werden klinische Prüfungen künftig in stärkerem Umfang auch zur Bewertung des medizinischen Nutzens und der gesundheitsökonomischen Wirkungen mit Blick auf die Erstattbarkeit durch die gesetzlichen Krankenkassen eingefordert. Aus Sicht der Hersteller stellt dieser Trend aufgrund der dadurch steigenden Kosten und des höheren Zeitaufwands eine weitere Hürde dar. Zudem ist die Identifizierung geeigneter Partner für die Durchführung von klinischen Studien insbesondere für unerfahrene KMU problematisch.

Im Rahmen des TAB-Berichts wurden folgende Handlungsoptionen zum besseren Umgang mit den steigenden Zulassungsanforderungen für innovative Medizinprodukte identifiziert:

- Frühzeitige Berücksichtigung von Markteinführungsbedingungen: Die FuE-Förderung durch das BMBF sollte darauf hinwirken, dass bereits frühzeitig die spezifischen Anforderungen des Konformitätsbewertungsverfahrens berücksichtigt werden (bereits bei noch relativ anwendungsfernen Projekten könnten die Förderantragsteller verpflichtet werden, Vermarktungsstrategien zu formulieren).
- Innovationsmanagement stärken: Die vorhandenen Fördermaßnahmen des BMBF tragen bereits zur Vorbereitung der Fördernehmer auf das Zulassungsverfahren bei. Dennoch könnte der proaktiven Befassung mit den Bedingungen der Marktzulassung ein noch höherer Stellenwert bei der Begutachtung der Förderanträge eingeräumt wer-

den. Auch der Ausbau und die Verbesserung des Beratungsangebots für Fördernehmer mit Blick auf die Zulassung wären zu prüfen.

- Der wachsenden Bedeutung von klinischen Studien Rechnung tragen: Zur Unterstützung der Hersteller von innovativen Medizinprodukten könnten vorhandene Infrastrukturen (z.B. Koordinierungszentren für klinische Studien) auch für die Medizintechnik stärker genutzt werden. Methoden für klinische Studien, die den Erfordernissen der Medizintechnik entsprechen, sollten (weiter)entwickelt werden. Über die methodischen Anforderungen an die jeweiligen klinischen Studien sollte eine Verständigung mit dem Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) und dem Gemeinsamen Bundesausschuss (GBA) erfolgen.

FRÜHZEITIGE ANPASSUNG DES RECHTSRAHMENS

Ein weiterer Aspekt der Zulassungsthematik hat bisher eher weniger Beachtung gefunden, obwohl er sich auf Innovationsaktivitäten und die künftige Wettbewerbsfähigkeit von Herstellern innovativer Medizintechnikprodukte in erheblichem Maße auswirken kann. Es geht um die Frage, inwieweit der Bedarf zur Weiter- und Neuentwicklung des bestehenden Rechtsrahmens frühzeitig erkannt werden kann, um innovationsfreundliche Rahmenbedingungen proaktiv zu gestalten. Die Notwendigkeit und der mögliche Nutzen eines derartigen Konzepts lassen sich am Beispiel des Tissue Engineerings, einem Teilbereich der regenerativen Medizin, verdeutlichen.

Produkte des Tissue Engineerings sind in der Regel Gerüstmaterialien, die mit lebenden Zellen und/oder Wachstumsfaktoren versehen sind und beeinträchtigte Körperfunktionen wiederherstellen oder ersetzen sollen.

In Europa gab es über mehrere Jahre Rechtsunsicherheit bezüglich der Frage, ob Produkte des Tissue Engineerings als Arzneimittel oder als Medizinprodukte definiert werden, oder aber keiner dieser Kategorien zuzuordnen sind. Die einzelnen Mitgliedsländer der EU handhabten in ihren jeweiligen Regelwerken die Klassifizierungsfragen unterschiedlich. Erst mit der Verordnung über Arzneimittel für neuartige Therapien (Verordnung [EG] Nr. 726/2004, 2007 verabschiedet und seit dem 30. Dezember 2008 in Kraft) wurde in dieser Frage Rechtsklarheit geschaffen (Faulkner 2009; Kent et al. 2006). Einen ersten Erfahrungsbericht hat die Bundesregierung Mitte 2009 dem Bundesrat übermittelt. Für Unternehmen, die Produkte des Tissue Engineerings grenzüberschreitend in Verkehr bringen wollten, stellte diese etwa zehn Jahre dauernde Phase der unterschiedlichen Anwendung des bestehenden Rechtsrahmens bis zur Implementierung einer neuen Regelung eine wesentliche Hürde dar.

Neben dem Tissue Engineering gibt es weitere wissenschaftlich-technische Entwicklungen in der Medizin, die möglicherweise ebenfalls nicht ohne Weiteres in bestehende rechtliche Regelwerke integrierbar sind und eine Weiterentwicklung, ggf. auch Neufassung des Rechtsrahmens erfordern. Hierzu könnten beispielsweise Entwicklungen der Nanomedizin, Gentherapie, Zelltherapien, z.B. auf Basis von Stammzellen, chipbasierte Diagnosemethoden oder hochleistungsfähige DNA-Sequenziermethoden zählen.

Das Beispiel Tissue Engineering und andere innovative Entwicklungen in der Medizin könnten von der Etablierung einer regulatorischen Vorausschau (regulatory foresight) profitieren. Diese bezeichnet einen Teil strategischer Aktivitäten von Regierungen und politikgestaltenden Akteuren, die für bestimmte normative Regimes, jedoch

nicht direkt für Forschungs- und Technologiepolitik verantwortlich sind.

REGULATORISCHE VORAUS- SCHAU ALS INSTRUMENT STRATEGISCHER INTELLIGENZ

Regulatorische Vorausschau zielt darauf ab, den künftigen Bedarf an bzw. die Weiterentwicklung von Regulierungen zu identifizieren (Blind 2008, S. 499). Sie hat eine inhaltliche und konzeptionelle Nähe zur – meist ex ante durchgeführten – regulatorischen Folgenabschätzung (regulatory impact assessment, RIA) auf der Regulierungsseite. Auf der Seite der Technik- und Marktentwicklung ist eine Nähe zur Technikfolgenabschätzung und zu Technologie-Vorausschauprozessen erkennbar (im Rahmen der Forschungs-, Innovations- und Technologiepolitik). Sowohl regulatorische Folgenabschätzung als auch Technologie-Vorausschauprozesse können Ergebnisse liefern, die zu einer regulatorischen Vorausschau beitragen. Jedoch hat die Durchsicht der Ergebnisse des BMBF-Foresight-Prozesses (2007–2009) sowie der Gesundheitsroadmap (Gesundheitsforschungsrat des BMBF 2007) gezeigt, dass diese Erkenntnisse meist nicht spezifisch und detailliert genug sind, um sie unmittelbar für eine Weiterentwicklung des Regulierungsrahmens zu nutzen. Vor diesem Hintergrund haben Vorausschauaktivitäten, die spezifisch auf den künftigen Regulierungsbedarf abzielen, durchaus ihre Berechtigung, da dieser Aspekt durch andere Instrumente zwar berührt, aber nicht ausreichend abgedeckt wird.

Unterschiedliche Instrumente (indikatorbasierte Ansätze, Expertenbefragungen sowie Delphi-Studien) wurden auf ihre Eignung für regulatorische Vorausschauprozesse und für die Identifizierung künftigen Normungsbedarfs auf dem Gebiet der Medizintechnik und anderer Technologiefelder empirisch er-

probt (Blind 2008; Blind/Goluchowicz 2007). Es zeigte sich, dass eine regulatorische Vorausschau für die Ermittlung des zukünftigen Bedarfs nach Normen und Standards selbst bei Einbezug ausgewiesener Experten schwierig ist, weil die Fragestellungen technische, strategische und rechtliche Aspekte vereinen und die meisten Experten nur in einer dieser Dimensionen einschlägig ausgewiesen sind. Ein Zeitraum länger als zehn Jahre sollte bei den Vorausschauaktivitäten nicht betrachtet werden, da schon recht konkrete kommerzielle Anwendungen absehbar sein müssen. Daher besteht noch weiterer Forschungsbedarf, um die Methoden der Wissenschafts- und Technologievorausschau speziell an die Anforderungen einer regulatorischen Vorausschau anzupassen und weiterzuentwickeln. Dazu zählen die Entwicklung von Indikatoren für die regulatorischen Rahmenbedingungen, maßgeschneiderte Erhebungsinstrumente für regelungsrelevante Aspekte sowie das Einbeziehen relevanter Stakeholder, z.B. Beschäftigte in Regulierungsbehörden sowie Vertreter der Nutzerseite. Bei Regulierungsbehörden, die in der Regel keine Erfahrung mit Vorausschauprozessen haben, ist sicher auch Überzeugungsarbeit im Hinblick auf die Notwendigkeit und die Ergebnisqualität solcher Prozesse zu leisten (Blind 2008).

Insgesamt könnte regulatorische Vorausschau als Instrumentarium der strategischen Intelligenz der zuständigen Ministerien dazu beitragen, dass hochinnovative Medizinprodukte aufgrund eines fehlenden bzw. unzureichenden regulatorischen Rahmens unnötig in ihrer Markteinführung verzögert werden.

LITERATUR

Blind, K. (2008): Regulatory foresight: Methodologies and selected applications. In: *Technological Forecasting and Social Change* 75(4), S. 496–516

Blind, K., Goluchowicz, K. (2007): Identifikation zukünftiger Standardisierungsthemen. Innovationen mit Normen und Standards (INS). Erste Ergebnisse des Projektes im Rahmen von (INS). In: *DIN-Mitteilungen + elektrom 86*, S. 6–10

Farkas, R., Becks, T. (2005): Situation der Medizintechnik in Deutschland im internationalen Vergleich. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Aachen, Frankfurt. www.gesundheitsforschung-bmbf.de/_media/MTStudieII_Titel-Inhalt.pdf; abgerufen am 23.10.2009

Faulkner, A. (2009): Regulatory policy as innovation: Constructing rules of engagement for a technological zone of tissue engineering in the European Union. In: *Research Policy* 38(4), S. 637–646

Gassner, U.M. (2007): Innovation und Rechtsschutz aus rechtswissenschaftlicher Sicht – Eine Ideenskizze. In: Gassner, U.M. (Hg.): *Innovation – Kostenübernahme – Rechtsschutz*. Frankfurt a.M., S. 56–68

Gesundheitsforschungsrat des BMBF (2007): *Roadmap für das Gesundheitsforschungsprogramm der Bundesregierung*. Bonn/Berlin

Kent, J., Faulkner, A., Geesink, I., FitzPatrick, D. (2006): Towards governance of human tissue engineered technologies in Europe: Framing the case for a new regulatory regime. In: *Technological Forecasting and Social Change* 73(1), S. 41–60

KONTAKT

Dr. Bärbel Hüsing
0721/6809-210
baerbel.huesing@isi.fraunhofer.de

NUTZER- UND BÜRGERBETEILIGUNG BEI INNOVATIONSPROZESSEN IM GESUNDHEITSWESEN

Das Gesundheitswesen steht in Deutschland wie auch in vielen anderen Ländern vor großen Herausforderungen, welche nur mit umfassenden Innovationen und grundlegenden Umstrukturierungen bewältigt werden können. Von den genannten langfristigen Entwicklungen verdeutlicht allein schon die abnehmende Erwerbsbevölkerung bei gleichzeitig deutlichem Anwachsen der Zahl chronisch Kranker den Bedarf an Innovationen auf der Produkt-, Prozess- und Strukturebene.

Solche Entwicklungen beinhalten jedoch nicht nur Risiken, sondern auch Chancen. Diese ergeben sich insbesondere aus der gewachsenen Bedeutung der Gesundheit für die Bevölkerung und deren besserer Informationsstand hinsichtlich Krankheiten und Behandlungsmöglichkeiten. Aber auch ein verändertes Rollenverständnis hin zu einem aktiven, eigenverantwortlichen Patienten, der vom Gesundheitssystem bei seiner Gesunderhaltung und der Krankheitsbewältigung unterstützt anstatt bevormundet wird, spielt eine wichtige Rolle. Entwicklungen wie die genannten werden schon an vielen Stellen innerhalb des Gesundheitswesens gefördert und teilweise auch genutzt. Beispiele dafür sind eine gemeinsame Entscheidungsfindung von Arzt und Patient hinsichtlich individueller Therapiepfade, standardisierter Patientenbefragungen, die aus dem produzierenden Gewerbe übernommene »Kundenorientierung« von Versorgungseinrichtungen, die patientenbezogene Aufbereitung wissenschaftlicher Ergebnisse in Patienteninformationen und -leitlinien, die Unterstützung von Selbsthilfeinitiativen oder auch die Einbindung von Patientenvertretern in die Beratungen des Gemeinsamen Bundesausschusses (GBA, das gemeinsame Entscheidungsgremium der Leistungsträger und Leistungserbringer).

An eine verstärkte Nutzerorientierung im Gesundheitswesen werden große Hoffnungen geknüpft: Auf individueller Ebene werden von einer verbesserten Information der Patienten als Koproduzenten der Gesundheit und einer partizipativen Entscheidungsfin-

dung von Arzt und Patient gemeinsam bessere Therapieergebnisse erwartet.

Forster und Kranich (2007) bezeichnen die Nutzerbeteiligung als einen festen Bestandteil der Reformrhetorik in hochentwickelten Gesellschaften, gleichzeitig existiere jedoch auch eine lange Tradition des wohlfahrtsstaatlichen und ärztlichen Paternalismus. Deshalb sei ein Kulturwandel hin zu mehr Patienten- und Bürgerbeteiligung nur langfristig realisierbar.

Trotz der hohen Erwartungen sind die Nutzer an Entscheidungen über das deutsche Gesundheitsversorgungssystem bisher nur ansatzweise beteiligt. Der vorliegende Beitrag skizziert deshalb den aktuellen Stand der Nutzerbeteiligung im Gesundheitsbereich und gibt einen Ausblick auf diesbezügliche Entwicklungsmöglichkeiten.

REALISIERTE NUTZERBETEILIGUNG IM GESUNDHEITSWESEN

Aktuell sind in Deutschland – abgesehen von den individuellen Therapieentscheidungen – für die Bürger folgende Möglichkeiten vorgesehen, sich an relevanten Entscheidungen zu beteiligen:

- > Wahlmöglichkeiten bei Kassenmitgliedschaft, Arzt- und Krankenhauswahl, Freiverkauf (freiverkäufliche Arzneimittel, selbst zu bezahlende, »individuelle« Gesundheitsleistungen),
- > Wahlen von Volksvertreterinnen und -vertretern, welche über gesundheits-

relevante Themen entscheiden (auf den Ebenen der Kommunen, der Länder und des Bundes),

- > Wahl der Versichertenvertreter in den Verwaltungsräten der Krankenkassen (»Sozialwahlen«),
- > Teilnahme an Kundenbefragungen der Hersteller und Leistungserbringer,
- > Möglichkeit, Stellungnahmen zu Kosten-Nutzen-Analysen des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) zu verfassen,
- > Anhörungsrecht beim GBA in Sachen Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV).

Im Verfahren zur Marktzulassung von Gesundheitsprodukten (z.B. von Arzneimitteln) ist eine Nutzerbeteiligung nicht vorgesehen.

Im gesamten Innovationsprozess müssen neue Strukturen und Techniken von verschiedenen Seiten bewertet werden. Zwei Bestandteile des Innovationsnetzwerks, die klinische Forschung und die Überführung in die Regelversorgung, werden im Folgenden näher beleuchtet.

KLINISCHE FORSCHUNG

Innovationsprozesse für neue Behandlungsmethoden beginnen bereits in der Grundlagenforschung. Schon die Festlegung der Forschungsthemen und die Vergabe von Fördermitteln stellen die Weichen dafür, welche Ansätze und Produkte später für Diagnostik, Therapie oder Prävention zur Verfügung stehen. Die Untersuchung der Wirksamkeit und der Sicherheit neuer Produkte am Menschen findet in klinischen Studien statt. Sie werden überwiegend privatwirtschaftlich finanziert, teilweise aber auch mit öffentlichen Mitteln unterstützt. Im TAB-Innovationsreport »Biomedizinische Innovationen und klinische Forschung – Wettbewerbs-

und Regulierungsfragen« wurde u.a. die Festlegung der Forschungsthemen untersucht.

Nutzer werden zunehmend auch in die Entscheidungsfindung bezüglich der Forschung einbezogen. Die Industrie verspricht sich von der stärkeren Kooperation mit Patientenvertretern effizientere Abstimmungsprozesse hinsichtlich ihrer klinischen Forschung. Tatsächlich wird dies in der biomedizinischen Forschung aber seltener als in anderen Gebieten umgesetzt, obwohl gerade Patienten als Experten in eigener Sache wichtige Beiträge leisten könnten. Einer effektiven Einflussnahme von Patienten stehen aber Widerstände der etablierten Entscheidungsträger entgegen.

In anderen Ländern gibt es positive Modelle: Schweden hat ein System für die Priorisierung von Forschungsthemen etabliert, das nicht nur Forscher und Fördereinrichtungen, sondern auch externe Interessengruppen und Laien einbezieht. Ähnlich wie im Vereinigten Königreich werden in den USA neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstituten und Patientenorganisationen unterstützt, um die klinische Forschung stärker auf die Patientenbedürfnisse auszurichten. Für Deutschland sieht der TAB-Bericht im Hinblick auf eine stärkere Nutzereinbindung bei der Bestimmung der Forschungsagenda noch weiteren Optimierungsbedarf.

EINFÜHRUNG VON INNOVATIONEN IN DIE REGELVERSORGUNG

Nach der Marktzulassung wird die Frage wichtiger, ob die jeweilige Leistung durch das öffentliche Gesundheitssystem bezahlt wird. Bei der Beantwortung dieser Frage werden die Krankenversicherungen und die öffentliche Verwaltung zunehmend durch

das Health Technology Assessment (HTA) unterstützt. HTA umfasst im Kern die Bewertung von Wirksamkeit (Nutzen) und Kosten eines neuen therapeutischen Verfahrens, bei der auch weitere Aspekte wie ethische oder klinisch-praktische Fragen berücksichtigt werden können. In Deutschland kann der GBA in Bezug auf die Aufnahme einer Therapie in den Leistungskatalog der GKV das IQWiG mit der Durchführung einer HTA-Studie beauftragen. Die Ergebnisse fließen dann in den Entscheidungsprozess ein.

HTA-Studien sind bislang häufig auf die Perspektive der Leistungsträger (z.B. Krankenversicherungen) beschränkt. Dies schlägt sich beispielsweise in den Ergebniskriterien nieder, welche als Maßstab für Kosten und Nutzen an eine neue Behandlungsform angelegt werden. Andere Perspektiven, etwa die der Ärzte oder die der Patienten, bleiben häufig unberücksichtigt (Lee et al. 2009). U.a. wegen der vernachlässigten Patientenmeinungen wird das HTA von Patientenvertretern auch in Deutschland gegenwärtig skeptisch beurteilt (Bornes 2009).

Deshalb wird die stärkere Einbeziehung der Nutzer bei der Bewertung von Gesundheitstechnologien verstärkt diskutiert. Es wird argumentiert, dass es einer Verbreiterung der Debatte über kontroverse Verfahren, aber auch für pragmatischere Entscheidungen nützen kann, wenn HTA-Berichte von Patienten, Gesundheitsdienstleistern und von anderen Gruppen genutzt und verbreitet werden (Fattal/Lehoux 2008).

In der Praxis sind diese Überlegungen bisher aber noch kaum umgesetzt. Hier sind Patienten bislang zwar auf verschiedene Weisen, z.B. in Form von Beiräten, in Entscheidungen zur Kostenerstattung einbezogen, systematisch werden ihre Präferenzen jedoch in den Analysen von neuen Gesundheitstechnologien nicht berücksichtigt.

Dies birgt aufgrund einer beschränkten Wahrnehmung weiter gehender Nutzenaspekte das Risiko von suboptimalen Entscheidungen (Jönsson 2009). Auch in Deutschland haben die Patientenvertreter im GBA nur ein Mitberatungs- und Antragsrecht, aber kein Mitbestimmungsrecht, wenn es um die Einführung oder den Ausschluss von Behandlungsmethoden der GKV geht.

NUTZEBETEILIGUNG BEI SYSTEMINNOVATIONEN

Im Gesundheitsbereich gewinnen die Nutzer aufgrund der besseren Verfügbarkeit von Information sowie der häufig geforderten Eigenverantwortung und zunehmenden Eigenleistungen stark an Bedeutung. Gesundheit ist nicht mehr ein Produkt, das von professionellen Gesundheitsdienstleistern bereitgestellt wird, sondern es wird von den Bürgern oder Patienten mit Unterstützung der Professionellen »koproduziert« (Kickbusch 2009).

Bei der Nutzerbeteiligung an Entscheidungen bezüglich des Gesundheitssystems stehen in Deutschland v.a. die Patienten und deren Vertreter im Vordergrund, welche an spezifischen Versorgungsentscheidungen der Selbstverwaltung beteiligt und durch Beratungseinrichtungen unterstützt werden. Im Gegensatz dazu sind in Finnland v.a. die Bürger angesprochen, um sich an gesundheitspolitischen Grundsatzentscheidungen zu beteiligen. Insgesamt bleiben die tatsächlich realisierten Beteiligungsmöglichkeiten aber noch hinter den Erwartungen zurück (Rega 2007).

Eine stärkere Eigenverantwortung für die individuelle Gesundheit oder gar ein Gesundheitssystem, das auf der Souveränität der Nutzer basiert, erfordert eine Reihe von Voraussetzungen. Die Beziehung von Professionellen und Patienten muss sich schrittweise verän-

dern. Verschiedene Möglichkeiten für eine partizipative oder gemeinsame Entscheidungsfindung werden bereits erprobt. Es reicht allerdings nicht aus, dass beide Seiten die praktischen Fähigkeiten dafür erwerben, sondern es ist erforderlich, dass das Selbstverständnis und die Rollendefinitionen sowohl der Patienten als auch der Professionellen sich verändern (Scheibler/Loh 2009).

Die Bevölkerung muss in die Lage versetzt werden, die vorhandenen Informationen und Dienste möglichst gut zu nutzen. Neben der Unterstützung beim Kompetenzerwerb, sodass Patienten Leistungen entsprechend ihres jeweiligen Bedarfs nutzen können, muss auch die »Lesbarkeit« des Gesundheitssystems verbessert werden, was einschließt, dass die Strukturen und Dienstleistungen verständlich, leicht zu handhaben und aus der Perspektive der Nutzer sinnvoll sind (Großkinsky 2009).

Es wird angenommen, dass eine stärkere Einbeziehung von engagierten und mit ausreichenden Kompetenzen ausgestatteten Patienten zu einem weit effizienteren Gesundheitssystem und zu besseren gesundheitsbezogenen Ergebnissen führen würde. Abgesehen von einer etwas erweiterten Berücksichtigung von Patienten in manchen Entscheidungsgremien und in der klinischen Praxis sind die Strukturen, um den veränderten Rollen und Anforderungen gerecht zu werden, um Interessen und Notwendigkeiten zwischen den verschiedenen Beteiligungsgruppen auszuhandeln und um das Gesundheitssystem an die veränderten Erfordernisse der Gesellschaft anzupassen, längst noch nicht ausreichend (Biedenkopf 2008). Um das existierende Krankenversorgungssystem zu einem umfassenden Gesundheitswesen weiterzuentwickeln, sind die tatsächliche Souveränität der Nutzer, mehr aktive Teilhabe und mehr Transparenz erforderlich (Bührlen/Kickbusch 2009).

FAZIT: NUTZEBETEILIGUNG BEI INNOVATIONSPROZESSEN IM GESUNDHEITSWESEN

Der Gesundheitsbereich unterscheidet sich von anderen Sektoren in mehrfacher Hinsicht: Entscheidungen über Forschungsthemen sowie die Marktzulassung und der Marktzugang von neuen Produkten und Verfahren haben starke Auswirkungen auf die Ausrichtung des Gesundheitswesens, die Versorgungsqualität und damit eine große sozialpolitische Bedeutung. Die besonders komplexen Interaktionen zwischen Politik, staatlichen Institutionen, Selbstverwaltung, Leistungsträgern, -erbringern und -empfängern bieten vielfältige Ansatzpunkte für mehr Nutzer- bzw. Bürgerbeteiligung. An all diesen Stellen findet Technikbewertung statt, ohne dass dabei eine repräsentative Integration der Nutzer etabliert ist – nicht zuletzt aufgrund von widerstreitenden Interessen anderer Akteure. Teilweise wenden die Akteursgruppen unterschiedliche und auch widersprüchliche Bewertungskriterien dafür an, was sie jeweils unter Kosten und Nutzen verstehen. Um den Innovationssystemansatz auch für den Gesundheitsbereich besser zur Geltung zu bringen, müssten die Aushandlungsprozesse (z.B. durch finanzielle Förderung, staatliche Steuerung, Markt, Wettbewerb) und die dahinter stehenden Machtverhältnisse zunächst transparent gemacht und dann von einer unabhängigen, demokratisch legitimierten Stelle gemeinsam mit allen Betroffenen geklärt werden.

Wie zuvor gezeigt, gibt es bereits zahlreiche Ansatzpunkte und erste Erfahrungen, wie es gelingen könnte, das existierende Krankenbehandlungssystem zu einem umfassenden Gesundheitswesen weiterzuentwickeln, das primär auf die Gesunderhaltung der Bevölkerung setzt. Dabei kommen einem Paradigmenwechsel von der krankheitsorientierten zu einer pri-

mär die Gesundheit erhaltenden Strategie, der ganzheitlichen Berücksichtigung der individuellen Bedürfnisse, einer alle Politikfelder übergreifenden Betrachtung der Gesundheit als Chance (»health in all policies«) sowie der Ausrichtung des Systems auf Bürger, Versicherte und Patienten als aktiv Handelnde grundlegende Bedeutung zu (Bührlen/Kickbusch 2008).

LITERATUR

Biedenkopf, K.H. (2008): Zusammenfassung der Tagungsergebnisse. In: Bührlen, B., Kickbusch, I. (Hg.): Innovationssystem Gesundheit: Ziele und Nutzen von Gesundheitsinnovationen. Stuttgart, S. 103–106

Bornes, G. (2009): HTA: Nutzen für den Patienten. In: Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen 103(6), S. 347–348

Bührlen, B., Kickbusch, I. (2009). Innovationen für mehr Gesundheit – Abschlussdokument des MetaForums »Innovation im Gesundheitswesen« 2007–2009. Karlsruhe www.metaforum-innovation.de/wDefault2/files/MetaForum_2009_Memorandum_Innovationen-fuer-mehr-Gesundheit.pdf, abgerufen am 15.05.2010

Bührlen, B., Kickbusch, I. (Hg.). (2008): Innovationssystem Gesundheit: Ziele und Nutzen von Gesundheitsinnovationen. Stuttgart

Fattal, J., Lehoux, P. (2008): Health technology assessment use and dissemination by patient and consumer groups: Why and how? In: International Journal of Technology Assessment in Health Care 24(4), S. 473–480

Forster, R., Kranich, C. (2007): Patienten- und Bürgerbeteiligung im Gesundheitssystem – jüngste politische Initiativen in England und Deutsch-

land im Vergleich. In: Gesundheitswesen 69(2), S. 98–104

Großkinsky, S. (2009): Der Patient als Subjekt in der Gesundheitsversorgung – Perspektive der Salutogenese. In: Klusen, N., Fließgarten, A., Nebling, T. (Hg.): *Informiert und selbstbestimmt – Der mündige Bürger als mündiger Patient*. Baden-Baden, S. 17–33

Jönsson, B. (2009): Ten arguments for a societal perspective in the economic evaluation of medical innovations. In: *The European Journal of health economics* 10(4), S. 357–359

Kickbusch, I. (2009): Policy Innovations for Health. In: Kickbusch, I. (ed.): *Policy Innovation for Health*. New York, S. 1–21

Lee, A., Skött, L.S., Hansen, H.P. (2009): Organizational and patient related assessments in HTAs: State of the art. In: *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 25(4), S. 530–536

Rega, I. M. (2007): Patienten- und Bürgerbeteiligung im Gesundheitswesen Deutschlands, Finnlands und Polens. Göttingen

Scheibler, F., Loh, A. (2009): Therapeutische Effekte mit partizipativer Entscheidungsfindung – Ein Blick über die Studienlage. In: Klusen, N., Fließgarten, A., Nebling, T. (Hg.): *Informiert und selbstbestimmt – Der mündige Bürger als mündiger Patient*. Baden-Baden, S. 66–79

HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Der TAB-Innovationsreport »Biomedizinische Innovationen und klinische Forschung – Wettbewerbs- und Regulierungsfragen« ist als TAB-Arbeitsbericht Nr. 132 veröffentlicht.

KONTAKT

Dr. Bernhard Bührlen
 Universitäre Psychiatrische
 Kliniken Basel
 +41 61 325 5793
 bernhard.buehrlen@upkbs.ch

NEUE TAB-PROJEKTE

»WEISSE BIOTECHNOLOGIE« – OPTION FÜR NACHHALTIGES WIRTSCHAFTEN?

»Weiße« Biotechnologie steht für die Nutzung biotechnologischer Verfahren in der industriellen Produktion. Alternativ wird auch die Bezeichnung »industrielle Biotechnologie« verwendet. Entsprechende Anwendungen sind vor allem in der chemischen Industrie, aber auch in den Branchen Lebens- und Futtermittel und Getränke, Pharma, Papier-/Zellstoffherstellung, Textilveredelung und Lederherstellung zu beobachten. Mikroorganismen, Pilze, Zellkulturen sowie Enzyme werden dort in technischen Prozessen in industriellen Anlagen eingesetzt, um Massen-, Fein- oder Spezialchemikalien, Werkstoffe und Polymere, Lebensmittel, Getränke und Lebensmittelzusatzstoffe, Futtermitteladditive, Vorstufen für Pestizide oder pharmazeutische Wirkstoffe herzustellen. Teilweise wird auch die Produktion biomassebasierter Energieträger, z.B. Bioethanol, Biogas, Wasserstoff, der industriellen Biotechnologie zugeordnet.

Angesichts des Klimawandels und der Verknappung fossiler Rohstoffe wird der Weißen Biotechnologie ein großes Potenzial zugemessen, energie- und ressourceneffizientere industrielle Produktionsprozesse zu implementieren und Biomasse als regenerativen industriellen Rohstoff zu erschließen, um fossile Rohstoffe zu substituieren. Innerhalb des Leitbildes der wissensbasierten Bioökonomie (»knowledge-based bioeconomy«) wird der Weißen Biotechnologie eine Schlüsselrolle zugewiesen, da sie nicht nur als ökologisch verträglich gilt, sondern auch als Feld, auf dem die deutsche und europäische Industrie die Technologieführerschaft übernehmen können.

1996 hat sich das TAB zuletzt mit der Katalyse, einem wichtigen Teilbereich der industriellen Biotechnologie, befasst (Stand und Perspektiven der Ka-

talysatoren- und Enzymtechnik; TAB-Arbeitsbericht Nr. 46). Seitdem hat sich die Weiße Biotechnologie sehr dynamisch weiterentwickelt. Sie ist heute ein Schwerpunkt der Forschungs- und Innovationspolitik auf europäischer und nationaler Ebene. In den kommenden Jahren werden dort etwa 30 Mio. Euro/Jahr für FuE-Aktivitäten bereitgestellt. Auch industrielle Aktivitäten haben sowohl national als auch international stark zugenommen. Es wird erwartet, dass in den kommenden Jahren auch einzelne Segmente der niedrigpreisigen Massenprodukte durch biotechnische Verfahren erschlossen werden können. Damit würde sich der Stellenwert der Weißen Biotechnologie vom Exotenstatus der 1990er Jahre bis zum zentralen Baustein für künftige Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit wandeln.

In den letzten Jahren wurden national und international mehrere Positionspapiere und Studien zur Weißen Biotechnologie vorgelegt, die meist wissenschaftlich-technische sowie ökonomische Entwicklungen in den Mittelpunkt stellten. Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte wurden bisher nicht vertiefend untersucht. Zwar weisen biotechnische Verfahren grundsätzlich Potenziale im Hinblick auf Ressourcen- und Energieeffizienz auf, können jedoch nicht per se als umweltfreundlich und nachhaltig gelten. Wertet man Ökobilanzen zu biobasierten Produkten vergleichend aus, so zeigt sich, dass zwar meist erhebliche Potenziale in der Einsparung fossiler Energie und der Minderung von Treibhausgasemissionen liegen, dass aber zugleich negative Umwelteffekte wie Flächen- und Wasserverbrauch, Eutrophierung und Versauerung zu Buche schlagen können.

Angesichts der Klima- und Ressourcenproblematik sowie der dynamischen

Entwicklung in den letzten Jahren wird das TAB-Projekt »Weiße Biotechnologie«, aufbauend auf einer Darstellung des aktuellen Wissens- und Diskussionsstands, speziell Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte vertiefend analysieren. Die Status-Quo-Beschreibung wird technische und ökonomische Aspekte der industriellen Biotechnologie mit einer Fünfjahresperspektive für unterschiedliche Branchen behandeln (Chemische Industrie, Lebens- und Futtermittel und Getränke, Pharma, Zellstoff- und Papierherstellung, Textilveredelung, Bioraffinerien). Vertiefend werden dann bisher noch wenig beleuchtete Nachhaltigkeitsaspekte bearbeitet. Ein weiterer Schwerpunkt wird die Einstellung der Bevölkerung sein.

Aufbauend auf diesen Analysen sollen insbesondere solche Handlungsoptionen im Bereich der öffentlichen FuE-Förderung und Regulierung zu biobasierten Produkten abgeleitet werden, durch die Nachhaltigkeitspotenziale der Weißen Biotechnologie besser ausgeschöpft werden können.

Weiße Biotechnologie – Stand und Perspektiven der industriellen Biotechnologie für nachhaltiges Wirtschaften

Oktober 2010 bis Dezember 2011

»SYNTHETISCHE BIOLOGIE« – LEBEN TECHNISCH KONSTRUIEREN?

Neue biologische Systeme zu erzeugen ist das Ziel der Synthetischen Biologie – einem expandierenden Fachgebiet im Grenzbereich von Biologie, Chemie, Biotechnologie, Ingenieurwissenschaften und Informationstechnologie. Visionen reichen vom Design einzelner Moleküle über Zellen bis zu Organismen mit neuen Eigenschaften, die so nicht in der Natur vorkommen. Dabei werden verschiedene Strategien verfolgt: von der synthetischen Herstellung von DNA, über die Synthese von Proto- oder Minimalzellen mit Merkmalen lebender Zellen, die Integration artifizieller, biochemischer Systeme in Lebewesen bis hin zur Integration rudimentärer Systemkomponenten von Organismen in Schaltkreise (standardisierter Biobausteine).

Weitgehender Konsens besteht, dass die Synthetische Biologie wesentlich zum Erkenntnisgewinn in der Grundlagenforschung beitragen kann. Bei der Einschätzung ihres wirtschaftlichen Potenzials wird zum Teil der Vergleich einer »dritten industriellen Revolution« bemüht. Auch wenn es noch ein weiter Weg sein dürfte, bis ein Organismus technisch konstruiert und gebaut werden kann, ist es bereits gelungen, das Genom eines Mikroorganismus vollständig synthetisch herzustellen. Trotz des frühen Entwicklungsstadiums der Synthetischen Biologie werden bereits zahlreiche Anwendungen diskutiert, wie neue Diagnosemöglichkeiten in der Medizin oder Schaffung von Bioorganismen, die CO₂ abbauen, Ethanol und Wasserstoff erzeugen oder andere Biotreibstoffe aus Algen herstellen. Weltweit ist eine erhebliche Zunahme der Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Synthetischen Biologie zu beobachten, sodass sich schon mittelfristig anwendungsrelevante Entwicklungen einstellen oder auch ökonomisch interessan-

te Produkte und Prozesse abzeichnen könnten.

Ob es sich bei den verfolgten Strategien und angestrebten Resultaten eher um graduelle Unterschiede zur Gentechnik handelt oder ob von einem qualitativen Sprung in der Biotechnologie gesprochen werden kann, ist Gegenstand aktueller Diskussionen in Forschung und Wissenschaft. Auch wenn zum Teil die Meinung vertreten wird, dass die Synthetische Biologie keine grundsätzlich neuen Fragen im Bereich der Biotechnologie aufwirft, werden doch mögliche Risikoaspekte und ethisch-soziale Implikationen vor allem im angelsächsischen Raum intensiv diskutiert.

Diskussions- und Klärungsbedarf wird vorrangig hinsichtlich unvorhersehbarer Risiken bzw. möglicher, wenn auch unbeabsichtigter Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt (»biosafety«) gesehen, was Fragen bezüglich (notwendiger) Verfahrensweisen einer Risikobewertung und Biosicherheitstechnik aufwirft. Im Hinblick auf die »Governance« der Synthetischen Biologie wird gegenwärtig international diskutiert, inwieweit »weiche« Regulierungsmodelle, wie beispielsweise ein »Code of Conduct« für Forschungseinrichtungen und Unternehmen ausreichen, oder ob und wenn ja für welche Bereiche »harte« gesetzliche Regeln erforderlich sind. Im zweiten Fall stellt sich die Frage, ob bestehende internationale Regelungen ausreichen oder ob Modifikationen bzw. neue Regulierungsansätze notwendig sind. Auch die Thematik geistiges Eigentum bzw. Patentierbarkeit von synthetischen biologischen Kreationen, bis hin zu wirtschaftlicher Gerechtigkeit bzw. Zugang insbesondere ärmerer Länder zu Forschungsmaterialien und Anwendungsmöglichkeiten wird diskutiert. Auch wenn die Risiken durch einen gezielten Missbrauch im Rahmen eines (Bio-)Terrorismus der-

zeit noch nicht als akut angesehen werden, wird dennoch der Schutz vor beabsichtigten Schädigungen (»biosecurity«) vor allem bei sogenannten Dual-Use-Produkten (z.B. Einsatz eines Impfstoffes als Kampfstoff) thematisiert.

Auch wenn Fragen hinsichtlich Biosicherheit, Eigentum und Regulierung in Bezug auf die Synthetische Biologie nicht grundsätzlich neu sind, zeigen vergangene wie aktuelle öffentliche, politische und wissenschaftliche Debatten etwa zur Nanotechnologie, zu gentechnisch verändertem Saatgut oder zu Stammzellen, dass neue Technologien gerade in den »Life-Sciences«-Bereichen durchaus Konfliktpotenzial beinhalten. Nicht zuletzt aus Gründen der Vorsorge sollten neben den Forschungsinteressen auch Fragen nicht beabsichtigter Nebenfolgen thematisiert werden. Im Hinblick auf eine ökonomisch erfolgreiche Verwertung von potenziellen Möglichkeiten der Synthetischen Biologie sowie deren gesellschaftlicher Akzeptanz ist der transparente Dialog mit der Öffentlichkeit wichtig und eine frühzeitige Begleitforschung zu Chancen und Risiken sinnvoll. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse müssten zudem frühzeitig in das Design und die Anwendungsbedingungen der neuen Technologie einfließen. Die Schwerpunkte des beschlossenen TAB-Projekts »Synthetische Biologie« betreffen, neben naturwissenschaftlich-technologischen Aspekten, insbesondere Fragen der Ethik, der Sicherheit (»safety« und »security«), des geistigen Eigentums bzw. des Urheberrechts, der Regulierung (bzw. Governance), der öffentlichen Wahrnehmung sowie einer adäquaten und frühzeitigen Chancen- und Risikokommunikation.

Synthetische Biologie

Februar 2011 bis Juli 2012

ÖKOLOGISCHER LANDBAU UND ODER VERSUS BIOMASSE?

Bei zwei Zielen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist gegenwärtig unklar, ob sie sich miteinander verbinden lassen oder ob sie sich konträr gegenüberstehen. Zum einen soll der Anteil des ökologischen Landbaus in den nächsten Jahren auf 20 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche steigen (Anteil im Jahr 2007: 5,1 %). Zum anderen soll der Anteil der erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2020 am Bruttostromverbrauch auf mindestens 30 % anwachsen. Das entspricht einem Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch von 10 %. Im August 2007 erhöhte das damalige Kabinett diesen Zielwert sogar auf 16 % bis 2020.

Biomasse ist mit einem Anteil von rund zwei Dritteln gegenwärtig der wichtigste erneuerbare Energieträger. Bei Fortschreibung der gegenwärtigen Trends müsste ihr Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch entsprechend von 4,9 % 2007, auf 11 % im Jahr 2020 steigen. Die Bioenergiebereitstellung, die zunehmend auf landwirtschaftlichem Energiepflanzenanbau beruht, belegt zunehmend auch Flächen, die bisher für die Nahrungsmittelproduktion genutzt wurden (bzw. der Flächenstilllegung unterlagen). Auch die ökologische Nahrungsmittelerzeugung benötigt pro erzeugte Einheit einen höheren Flächeneinsatz als die konventionelle Produktion. Szenarienberechnungen, die einen Anteil des ökologischen Landbaus von 30 % im Jahr 2030 anvisieren, ergaben, dass die Ackerfläche in Deutschland um ca. 10 % (oder 1,3 Mio. ha) ausgedehnt werden müsste.

Die Analysen des TAB im Rahmen des jüngst abgeschlossenen Projekts »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« (TAB-Arbeitsbericht Nr. 136) haben gezeigt, dass

die zukünftige Entwicklung der Flächenkonkurrenz von einer Vielzahl von Faktoren abhängig ist und ökologischer Landbau nicht automatisch in Konkurrenz zur Biomasseerzeugung als Primärenergieträger stehen muss. Denn ökologisch wirtschaftende Betriebe gehören auch zu den Pionieren der Biogaserzeugung. Sie haben in den letzten Jahren Biogasanlagen in besonderem Maße nachgefragt. Gründe sind u.a. eine verbesserte Grünland- und vor allem Kleegrasverwertung in allen Betriebsformen, insbesondere aber bei Ackerbaubetrieben. Aus der Praxis wird berichtet, dass mit der Biogasgülle Ertragssteigerungen von bis zu 30 % erreicht werden können. Damit wiederum würde sich der Flächenbedarf des ökologischen Landbaus verringern und gleichzeitig ein Beitrag zur regenerativen Energieversorgung geleistet. Kontrovers diskutiert wird die Frage, inwieweit weitere Umweltleistungen des ökologischen Landbaus (z.B. Humusgehalt des Bodens) durch die Ausbringung der Biogasgülle positiv bzw. negativ beeinflusst werden.

Im TAB-Projekt »Ökologischer Landbau und Biomasse« soll untersucht werden, ob ökologischer Landbau und Biomasseproduktion für energietische und stoffliche Verwendungen künftig stärker miteinander verbunden werden können, um eine steigende Nachfrage für beide Bereiche abzudecken, oder ob die entsprechenden Ziele der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie eher unvereinbar sind und deshalb eine prioritäre Ausrichtung der landwirtschaftlichen Produktion auf einen Nutzungszweig vorgenommen werden muss.

Im abgeschlossenen TAB-Projekt »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« sind bereits Fragen der Flächen- und Nutzungs-

konkurrenzen auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene untersucht worden. Aufbauend auf diesem Projekt wird eine Vertiefungsstudie zu folgenden drei Untersuchungsfragen durchgeführt: Wie stark ist die Konkurrenz zwischen den zwei Nachhaltigkeitszielen ökologischer Landbau und Energiepflanzenutzung als Teil der regenerativen Energieproduktion (insbesondere Flächenbedarf unter verschiedenen Rahmenbedingungen)? Welche Bestimmungsgründe und Hemmnisse wurden bei der Umstellung auf ökologischen Landbau in den letzten Jahren beobachtet (u.a. Einfluss der Ausweitung des Energiepflanzenanbaus)? Welche Möglichkeiten der Integration von Bioenergieerzeugung und Energiepflanzenutzung in den ökologischen Landbau zeichnen sich ab und welche Auswirkung auf Flächenbedarf und Ökosystemleistungen sind zu erwarten?

Ökologischer Landbau und Biomasse

August 2010 bis Oktober 2011

KRITISCHE ROHSTOFFE – VULNERABLE TECHNOLOGIEN – NACHHALTIGE ROHSTOFFSTRATEGIEN

Neue Technologien benötigen oft spezielle metallische Rohstoffe wie z.B. Gallium, Neodym, Indium, Scandium, Germanium, Platin und Tantal, bei denen die Bedarfsmengen in den letzten Jahren deutlich anstiegen. Spezifische Rohstoffe werden als kritisch bezeichnet, wenn neben einer stark ansteigenden Nachfrage die Förderung auf wenige Länder konzentriert ist und die Förderregionen politisch nicht stabil sind.

Um weiterhin Hoch- und Höchsttechnologien exportieren zu können, ist für rohstoffarme Länder wie Deutschland eine gesicherte Ressourcenversorgung von besonderer Bedeutung. Dazu sollte auch die Entwicklung von Recycling- und Substitutionsstrategien treten. Aufbauend auf diese zwei Pfeiler könnte Deutschland eine Vorreiterrolle bei einer transparenten und nachhaltigen Rohstoffstrategie einnehmen. Um die Grundzüge einer solchen Strategie entwickeln zu können, werden u.a. folgende Fragen bearbeitet:

- › Nachfrage: Wie wird sich die Rohstoffnachfrage für bzw. in ausgewählten Technologien/Branchen entwickeln? Welche Substitutionsmöglichkeiten gibt es für einzelne Rohstoffe und wie können sie ausgeschöpft werden? Gibt es essenzielle, nichtsubstituierbare Rohstoffe? Gibt es Effizienzpotenziale beim Materialeinsatz, beispielsweise durch Miniaturisierung?
- › Angebot: Lassen sich langfristig Änderungen beim Rohstoffangebot absehen, etwa durch neue Minenprojekte oder Forcierung des Recyclings?
- › Vulnerabilität: Welche Eigenschaften führen dazu, dass Rohstoffe als besonders kritisch einzustufen sind?

Welche Roh- und Werkstoffe sind nach diesen Kriterien besonders kritisch?

- › Folgewirkungen: Welche wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen wären bei gravierenden Versorgungsschwierigkeiten oder gar einem Versorgungsstopp zu erwarten?
- › Akteure und Wertschöpfungsketten: Welche Möglichkeiten bestehen für Firmen, sich entlang der Wertschöpfungskette zu vernetzen? Was sind Unterschiede für KMUs im Vergleich zu größeren Firmen oder »global playern«?
- › Rohstoffstrategie: Welche rohstoffstrategischen Ziele sind für Deutschland von besonderem Interesse, wie könnte die Aufgabenverteilung zwischen Staat und privater Wirtschaft aussehen? Gibt es für einzelne Rohstoffe bereits Strategien, die als Erfolgsmodelle übertragen werden könnten? Wie lassen sich transparente Märkte entwickeln, deren Geldströme auch der einheimischen Bevölkerung in den Rohstoffländern zugutekommen? Welche Vernetzungsmöglichkeiten bestehen zwischen unterschiedlichen Politikbereichen, z.B. Rohstoff-, Entwicklungs- und Außenpolitik?

Der Innovationsreport »Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen mit Bezug auf Hoch- und Höchsttechnologien und Leitmärkten – Grundzüge einer deutschen Rohstoffstrategie« soll Antworten auf die genannten Fragen geben. Dazu wird der Wissensstand der internationalen Diskussion zu kritischen Rohstoffen aufbereitet. Eine Vertiefung wird für einzelne Branchen der deutschen Hoch- und Spitzentechnologie, z.B. Medizintechnik, Umwelttechnik

oder Fahrzeugbau, vorgenommen. Hier soll auch gefragt werden, welchen Beitrag die deutsche Rohstoffwirtschaft zur Armutsbekämpfung, zur Entwicklung einer »good governance« und zur Ausgestaltung von Sozial- und Umweltstandards leisten kann. Gerade NGOs weisen darauf hin, dass die Missachtung von Menschenrechten, die Armut und die Korruption in den Entwicklungsländern häufig mit der Rohstoffförderung zunehmen.

Aufbauend auf diesen Arbeiten sollen erste politische Optionen für eine nationale Rohstoffstrategie entwickelt werden.

Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen mit Bezug auf Hoch- und Höchsttechnologien und Leitmärkte – Grundzüge einer deutschen Rohstoffstrategie
Oktober 2010 bis Dezember 2011

ERDFERNERKUNDUNG – OPTION FÜR DIE ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT?

(Erd-)Fernerkundung baut technisch auf Sensoren auf, die von der Erdoberfläche ausgehende elektromagnetische Strahlung (sichtbares Licht, Infrarot u.a.) erfassen. Diese Fernerkundungssensoren können von Flugzeugen (Luftbilder) wie auch von Satelliten (Satellitenbilder) getragen werden.

Vorteile von Fernerkundungsdaten ergeben sich bei Verfügbarkeit, Aktualität und Kosten. Auch schwer zugängliche Bereiche der Erdoberfläche können mithilfe von Luft- und Satellitenbildern flächendeckend kartiert werden. Erdbeobachtungssatelliten überfliegen Bereiche der Erdoberfläche regelmäßig meist innerhalb weniger Tage, wodurch eine hohe Aktualität der Daten erreicht werden kann. Inzwischen zeichnen sich Fernerkundungsdaten durch ihre vergleichsweise geringen Kosten (pro Einheit kartierter Fläche) aus. Vor diesem Hintergrund haben sich zuerst Status-quo-Erfassungen der Erdoberfläche (Kartierung) etabliert, die zunehmend durch den Vergleich auch die Erfassung von Veränderungen (Monitoring) ermöglichen. Damit können Daten nicht nur zu Dokumentationszwecken genutzt werden, sondern zunehmend auch Entscheidungsgrundlagen für unterschiedliche Prozesse bilden.

Neben der militärischen Nutzung zu Aufklärungszwecken eröffnen sich im zivilen Bereich mehrere Anwendungsfelder. Die Spannweite reicht von Ressourcenmanagement in Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei (z.B. Landnutzungsinventuren, Erntevorhersagen), über die Gewinnung von Umweltinformationen (z.B. Luft und Gewässerverunreinigungen, Erosion, Desertifikation), Erkundung von Rohstoffvorkommen, Stadtentwicklung (z.B. Kartierung von Siedlungsgebiete

ten) bis zum Katastrophenmanagement (z.B. Überwachung von Naturgefahren, Unterstützung der Einsatzkräfte im Katastrophenmanagement).

Die genannten Vorteile und die vielfältigen Anwendungsgebiete legen ein großes Potenzial gerade auch für Entwicklungsländer nahe, da hier deren Vorzüge (z.B. Erfassung von Daten über unzugängliche Gegenden, Fehlen von alternativen Quellen für Primärdaten) besonders zum Tragen kommen können. Bereits in den 1980er bis Anfang der 1990er Jahre wurden die Anwendungspotenziale der Fernerkundung für Entwicklungsländer thematisiert und erforscht (einschließlich Aktivitäten von GTZ und FAO). Nach den damals entstandenen ersten umfassenden Studien ist in der Folgezeit das Interesse an der Thematik deutlich zurückgegangen. Dennoch befassen sich nach wie vor einzelne Gruppen mit möglichen Anwendungen in Entwicklungsländern. Aufgrund der technischen Entwicklung im Bereich der Datenerfassung (Sensoren) wie auch der Datenauswertung (GIS) können sich die Anwendungsmöglichkeiten von Fernerkundungsdaten in Entwicklungsländern in naher Zukunft noch erweitern. Aufgrund zunehmender sozialer (Stadtentwicklung) und ökologischer Probleme (Desertifikation, Erosion) in Entwicklungsländern ist ein Bedeutungsgewinn wahrscheinlich.

Vor diesem Hintergrund wird im TAB-Projekt »Anwendungspotenziale der Erdfernerkundung für Entwicklungsländer« zunächst der derzeitige Stand der Fernerkundungstechnik und deren Anwendung in Entwicklungsländern ermittelt sowie sich abzeichnende, künftige Anwendungen skizziert. Dies erscheint v.a. deshalb angemessen, da seit vielen Jahren keine umfas-

sende Untersuchung und Darstellung zu dieser Thematik mehr unternommen wurde, obwohl die Anwendungsmöglichkeiten sich erheblich weiterentwickelt haben. Darüber hinaus sollen die Erkenntnisse über die in der Vergangenheit oft fehlgeschlagenen Versuche eines »Technologietransfers« zusammengetragen werden, um darauf aufbauend mögliche Bedingungen einer erfolgreichen und problemlösungsorientierten künftigen Anwendung von Fernerkundungstechniken in Entwicklungsländern zu erarbeiten.

Bisher wurden die politischen und gesellschaftlichen Bedingungen und Folgen einer Einführung von Fernerkundungstechniken in Entwicklungsländern nur wenig behandelt. Eine vertiefte Untersuchung dieses Aspekts der Thematik ist zentral. Dazu soll u.a. untersucht werden, inwiefern die infrastrukturellen und personellen Voraussetzungen für eine selbstbestimmte Nutzung von Fernerkundungsdaten in Entwicklungsländern derzeit gegeben sind bzw. welche Maßnahmen hierfür ergriffen werden könnten, und ob im Zuge einer verstärkten Fernerkundungsnutzung neue Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Industrie- und Entwicklungsländern entstehen könnten.

Anwendungspotenziale der Erdfernerkundung für Entwicklungsländer

August 2010 bis Oktober 2011

NACHHALTIGKEIT UND PARLAMENTE

In der Folge des »UN-Erdgipfels« 1992 in Rio sind weltweit vielfältige Aktivitäten in Politik und Gesellschaft in Gang gekommen. Dabei hat sich gezeigt, dass die politische Wahrnehmung und Umsetzung des Nachhaltigkeitsziels eine Herausforderung für die etablierten Verfahren und die arbeitsteilige Organisation von Regierungen und Parlamenten ist: Es müssen langfristige gesellschaftliche Entwicklungstrends und Effekte von politischen Maßnahmen identifiziert und berücksichtigt werden. Politisches Handeln muss zwischen einer Vielzahl betroffener Ressorts koordiniert werden, und ein hohes Maß an Abstimmung mit gesellschaftlichen Interessengruppen ist erforderlich, wenn langfristige und politikfeldübergreifende Ziele verwirklicht werden sollen. Hierzu sind in vielen Ländern Verfahren und Formen der Institutionalisierung (z.B. ressortübergreifende Programme, Schaffung spezialisierter wissenschaftlicher Einrichtungen, Untersuchungskommissionen, Sachverständigenräte, Foren der Kommunikation zwischen Politik und Gesellschaft) von europäischen Parlamenten und Regierungen etabliert worden.

Die langfristige Orientierung der Politik und die Formulierung entsprechender Ziele haben in allen Ländern durch die Nachhaltigkeitspolitik einen neuen Impuls enthalten. Das Bewusstsein für langfristige und ressortübergreifende Politikformulierung wurde geschärft und hat zu neuen Formen von »Governance« geführt. Ein 2003 vom TAB vorgelegter Bericht (TAB-Arbeitsbericht Nr. 86) hat bestätigt, dass sowohl die Initiative als auch die Fortentwicklung von Nachhaltigkeitspolitik im Wesentlichen von der Exekutive getragen werden. Auf Regierungsebene hat Nachhaltigkeitspolitik zu neuen administrativen Strukturen (spezifische Kontrollkompetenzen des Umweltmi-

nisteriums) und zur Einsetzung neuer Institutionen geführt (z.B. Nachhaltigkeitsräte und Task Forces für Nachhaltigkeit in den Ministerien). Demgegenüber scheint die Rolle der Parlamente eher in der reaktiven Begleitung und Unterstützung von Nachhaltigkeitspolitik zu liegen. Allerdings dürfte das Potenzial des Parlaments als Ort öffentlicher Beratung und Kontrollinstanz der Exekutive noch nicht ausgeschöpft sein.

Mit der Enquete-Kommission »Schutz des Menschen und der Umwelt« sowie der Einsetzung und der Arbeit des Parlamentarischen Beirats für nachhaltige Entwicklung hat der Deutsche Bundestag einen im Vergleich zu den Parlamenten anderer Länder herausragenden Beitrag zur nationalen Nachhaltigkeitspolitik geleistet. Es ist aber eine Reihe von Maßnahmen vorstellbar, die geeignet sein könnten, seine Rolle in der deutschen Nachhaltigkeitspolitik weiter zu stärken. Die möglichen Optionen reichen etwa von einer stärkeren Nutzung z.B. des Budgetrechts zur Kontrolle von Regierungsprogrammen und Gesetzesvorlagen bezüglich ihres Beitrags zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung, über regelmäßige Plenardebatten zum Stand der deutschen Nachhaltigkeitspolitik bis hin zu einer intensiven Nutzung der Möglichkeiten einer Nachhaltigkeitsprüfung von Gesetzen und Programmen.

Orientiert an den Vorarbeiten des TAB wird eine systematische Ergänzung und Aktualisierung der damals vorgelegten Bilanz vorgenommen. Neben einem Gesamtüberblick wären exemplarische Fallbeschreibungen angezeigt, die vertiefend analysieren, wie in anderen Ländern die Parlamente institutionelle Innovationen und Lernprozesse angestoßen haben. Diese

wären dann auf Übertragbarkeit für die Strukturen und Verfahren des Deutschen Bundestages zu prüfen.

Dabei sind drei grundsätzliche Schwerpunkte parlamentarischer Arbeiten von besonderem Interesse. Einmal die Begleitung der Arbeiten der Regierung zum Thema Nachhaltigkeit und die Kontrolle der Regierungsarbeit unter dem Gesichtspunkt ihres Beitrags zu einer nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung. Den zweiten Analyseschwerpunkt bildet die parlamentarische Mitwirkung bei der Weiterentwicklung und Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien in inhaltlicher Hinsicht (Definition von Nachhaltigkeitszielen und Maßnahmen, Anregung von Gesetzgebung mit besonderer Relevanz für Nachhaltigkeitspolitik). Drittens sollen die vom Parlament ausgehende Anregung und Unterstützung der gesellschaftlichen Diskussion zur nachhaltigen Entwicklung durch die prominente und öffentliche Behandlung von Nachhaltigkeitsfragen und die Verankerung von Nachhaltigkeitsprinzipien, wie z.B. Partizipation und Kommunikation in der Arbeit der parlamentarischen Organe und Gremien (Ausschüsse, Anhörungen, Enquete-Kommissionen) untersucht werden.

Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20

November 2010 bis Januar 2012

STROMNETZE FÜR MORGEN

Sichere und leistungsfähige Stromnetze sind ein zentraler Baustein des Energieversorgungssystems und der Infrastruktur Deutschlands. Um eine verlässliche Stromversorgung aller Verbraucher zu gewährleisten, muss gesichert sein, dass zu jedem Zeitpunkt genau so viel Strom eingespeist wie verbraucht wird. Die sich verändernden Bedingungen der Stromeinspeisung und der -abnahme werden durch folgende Trends sichtbar. Sie stellen enorme Herausforderungen für die Stromnetze dar und erfordern deren Modernisierung:

In den letzten zehn Jahren ist der Strombedarf langsam aber kontinuierlich gewachsen, ohne dass der Ausbau der Netzkapazitäten in entsprechendem Maße Schritt gehalten hat. Im Zuge der Liberalisierung des Strommarktes müssen die Aktivitäten vieler und teils heterogener Akteure synchronisiert und gemanagt werden. Gleichzeitig sind die Netzbetreiber seit dem Start der sogenannten »Anreizregulierung« einem erhöhten Effizienz- und Kostendruck bei Betrieb, Erhalt und Ausbau der Stromnetzes ausgesetzt. Stromerzeugung aus regenerativen Energien, als ein zentraler Bestandteil der deutschen Energie- und Klimapolitik, wird kontinuierlich ausgebaut. Ihr Anteil soll bis zum Jahre 2020 auf 30 % steigen und auch danach stetig weiter wachsen. Technologien mit fluktuierender Einspeisung, insbesondere Windenergie, aber zunehmend auch solare Stromerzeugung, gewinnen an Bedeutung und verändern die Anforderungen an die Stromnetze nachdrücklich. Zum einen muss die fluktuierende Einspeisung mit dem Strombedarf zeitlich in Übereinstimmung gebracht werden. Zum anderen entsteht z.B. durch den Aufbau leistungsstarker Offshorewindparks die Notwendigkeit, erhebliche Energiemengen über große Entfernungen zu den Verbrauchern zu transportieren.

Innovative Technologien sollen hierzu einen entscheidenden Beitrag leisten. Das betrifft die Optimierung des Netzbetriebs (z.B. Temperaturmonitoring bei Leiterseilen), die Netzverstärkung (z.B. moderne Leistungselektronik zur Steuerung von Lastflüssen), den Netzausbau (z.B. Hochspannungsgleichstromübertragung, HGÜ) sowie den Einsatz von Speichertechnologien (z.B. Druckluftspeicher, perspektivisch auch Elektrofahrzeuge). Die Transformation der Netzinfrastruktur hin zu einem »smart grid« könnte durch die breite Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ermöglicht werden. Einsatzmöglichkeiten bestehen auf der Erzeugerseite (»virtuelle Kraftwerke«), im Bereich des Netzes selbst, aber auch bei den Verbrauchern (z.B. moderne Stromzähler, »smart meter«, in Verbindung mit neuen Tarifstrukturen, »real time pricing«). Die Investitionssumme für den Umbau der Netzinfrastruktur wird in Europa bis 2030 auf ca. 500 Mrd. Euro geschätzt.

Die Modernisierung der Stromnetze hat in den letzten Jahren einen beachtlichen Zuwachs an Aufmerksamkeit sowohl in der Wissenschaft und in der Energiewirtschaft als auch in der politischen Diskussion erfahren. Eine Reihe umfassend angelegter Studien und Modellprojekte zu den vorgestellten Problemlagen wurde initiiert und durchgeführt. Das Spektrum reicht vom Forum Netzintegration Erneuerbare Energien, über E-Energy, GreenNet, SmartGrids, DESERTEC bis zur Nordsee-Offshore-Initiative. Besonders zu erwähnen sind die Netzstudien I und II der Deutschen Energieagentur (dena).

Vor allem auf deren Ergebnissen aufbauend zielt das TAB-Projekt »Moderne Stromnetze als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung«

darauf ab, technologische Perspektiven und Optionen für den Umbau und Betrieb des zukünftigen Stromnetzes bei einem mittel- bis langfristigen Zeithorizont (2030 und darüber hinaus) aufzuzeigen.

Dazu sollen zukunftsweisende Technologien und Betriebsweisen für Stromnetze im Rahmen eines »horizon scanning« identifiziert und deren Potenzial für die Flexibilisierung sowie für Kapazitäts- bzw. Effizienzsteigerungen des Netzbetriebs (national und im europäischen Verbund) abgeschätzt werden. Der zweite thematische Schwerpunkt nimmt die Nachfrage in den Blick. Die technischen und organisatorischen Möglichkeiten zur Flexibilisierung der Nachfrage werden untersucht und Aspekte der Nutzerakzeptanz sowie des Datenschutzes thematisiert. Übergreifend sollen der dafür notwendige FuE-Bedarf einschließlich der erforderlichen Zeiträume (Roadmap) sowie Kosten und Nutzen geschätzt und Umwelteffekte untersucht werden.

Abschließend sollen einerseits geeignete Instrumente (Regulierung, finanzielle Anreize) identifiziert werden, die Innovationen und deren Diffusion befördern. Andererseits sollen Regulierungsanforderungen formuliert werden, die den Aufbau intelligenter Netze und den flächendeckenden Einsatz von intelligenten Zählern ermöglichen.

Moderne Stromnetze als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung

November 2010 bis November 2012

ELEKTROMOBILITÄT

Unter Elektromobilität im engeren Sinne werden Fahrzeuge mit Traktionsbatterien (Plug-in-Hybride und reine Batteriefahrzeuge) verstanden. In jüngster Zeit wird diese Technologie verstärkt als mögliche Strategie diskutiert, um energie-, klima- und umweltpolitische Ziele im Verkehrsbereich umzusetzen. Besondere Hoffnungen ruhen dabei auf der möglichen Kombination eines CO₂- und emissionsarmen Antriebs mit dem Potenzial der Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen durch Batterien. Durchsetzen wird sich eine solche Technologie jedoch nur, wenn eine bessere Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu erdölbasierten Verbrennungsfahrzeugen und anderen alternativen Kraftstoff- und Antriebskonzepten sowie Vorteile bei der Energieeffizienz, beim Klimaschutz, bei der Luftreinhaltung und bei anderen Umweltzielen gegeben sind.

Aufgrund der hohen Anzahl von Arbeitsplätzen, die direkt und indirekt mit der Automobilindustrie verbunden sind, ist eine Vorreiterrolle Deutschlands in diesem Bereich von nationalem Interesse. Mit dem »Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität« der Bundesregierung wurde dies im August 2009 auch politisch festgehalten.

Im TAB-Projekt »Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt« wird, ausgehend vom bereits abgeschlossenen TAB-Projekt »Perspektiven eines CO₂- und emissionsarmen Verkehrs – Kraftstoffe und Antriebe im Überblick« (TAB Arbeitsbericht Nr. 111, 2006), der neueste Entwicklungsstand auf den Gebieten Batterietechnologie, Elektromotoren und Leistungselektronik bis hin zur wirtschaftlichen Konkurrenzfähigkeit der Elektromobilität gegeben. Mittels Life-Cycle-Analysen mit einem Zeithorizont

bis 2015 und 2030 sollen Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzellenfahrzeugen und modernen Benzin-/Diesel-PKW anhand der Kriterien Energieeffizienz, Treibhausgasemissionen und Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen werden.

Mögliche Rohstoffengpässe werden in Abstimmung mit dem parallel laufenden TAB-Projekt »Roh- und Werkstoffe« untersucht. Koordiniert mit dem TAB-Projekt »Moderne Stromnetze« werden Möglichkeiten und Grenzen der Systemintegration von Elektrofahrzeugen ins Elektrizitätsnetz (»vehicle to grid«) analysiert sowie das Speicherpotenzial der Elektrofahrzeugflotte für ein fluktuierendes Stromangebot aus Windkraft und Photovoltaik mit dem anderer Großspeichertechnologien verglichen. Weitere gemeinsame Schnittmengen gibt es bezüglich des Aufbaus einer Beladungsinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland (private oder öffentliche Beladung mit unterschiedlicher Anschlussleistung, denkbar sind auch Batteriewechselstationen oder ein Aufladen mittels Induktion) und der Entstehung von neuen Geschäftsmodellen.

In Abstimmung mit dem Projekt »Zukunft der Automobilindustrie« werden Chancen und Risiken durch mögliche Verschiebungen in den Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie sowie mögliche Arbeitsmarkteffekte und (Weiter-)Bildungsfragen thematisiert. Weitere Untersuchungsfragen behandeln verbraucherseitige Bedürfnisse und Präferenzen sowie zu erwartende Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten zukünftiger Verkehrsteilnehmer. Ein besonderes Augenmerk soll dabei auf angepasste regionale oder überregionale Verkehrskonzepte (z.B. Car-sharing, Car-To-Go oder kombinierter Verkehr mit ÖPNV) gelegt werden.

Gleiches gilt für die Zusammenhänge mit Binnen- und Weltwirtschaftsentwicklung, Demografie und sonstigen strukturellen Veränderungen. Weiter soll eine vergleichende Analyse deutscher und internationaler (insbesondere Japan, Südkorea, China, USA sowie Frankreich) Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie Politikmaßnahmen in der Elektromobilität (auch im Vergleich zur Brennstoffzellentechnologie) durchgeführt werden.

Eine Bewertung verschiedener Fördermechanismen für eine Markteinführung sowie die Entwicklung eines Vorschlags zur Förderung der Markteinführung der Elektromobilität in Deutschland vervollständigen diese umfassende Gesamtschau. Sie bildet die Grundlage für die Erarbeitung eines breiten Spektrums politischer Handlungsoptionen, das Produzenten und Verbraucher ebenso wie nachhaltige Mobilitäts- und Energiekonzepte in den Blick nimmt.

Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt

Oktober 2010 bis März 2012

AUTOMOBILINDUSTRIE – FIT FÜR MORGEN?

Die Automobilindustrie und ihre unmittelbaren Zulieferer, die in Deutschland mit ca. 800.000 Beschäftigten und ca. 13 % der industriellen Arbeitsplätze fast 20 % des Gesamtumsatzes des verarbeitenden Gewerbes erwirtschaften, stehen national wie international vor großen Umbrüchen. Das ist nicht nur auf die Entwicklung von Elektromobilitätskonzepten zurückzuführen, sondern betrifft ein viel größeres Marktgeschehen: China ist inzwischen zum weltgrößten Neuwagenmarkt bei PKW avanciert, etablierte Märkte stagnieren bei weltweiten Überkapazitäten, mit sich erweiternden Produktprogrammen, regional differierenden Produkthanforderungen und in der Folge sinkenden Modellstückzahlen. Diese sich verändernden Rahmenbedingungen und Marktdynamiken bieten Chancen aber auch Risiken. Der perspektivische Übergang zu neuen Antriebstechnologien im Fahrzeugbau birgt zumindest eine partielle Entwertung von gegenwärtigem Know-how im Bereich konventioneller Antriebe und notwendige Modifizierungen wichtiger Wertschöpfungsstufen, die teilweise durch neue ersetzt werden müssen oder auch ganz wegfallen können (z.B. Abgasanlage, Antriebsstrang). Zu beachten ist hier insbesondere die asiatische Konkurrenz, deren Kompetenzen bezüglich der Entwicklung und Herstellung von Elektrofahrzeugen immer offensichtlicher werden.

Diese Veränderungen eröffnen für die deutsche Automobilindustrie auch Chancen. Neben dem Vorsprung im Premiumsegment und bei hocheffizienten konventionellen Antrieben sowie angesichts der konzertierten Anstrengungen von Industrie, Politik und Forschungsförderung bei der Elektromobilität bietet der Einstieg in Dienstleistungen zur Umsetzung von nachhaltigen Verkehrs- und Mobili-

tätskonzepten große Erfolgsaussichten. Solche Konzepte verknüpfen eine neue Form der Auto-»Nutzung« (»nutzen statt besitzen«) mit einem barrierefreien Wechsel zwischen PKW, öffentlichem und nichtmotorisiertem Verkehr besonders im urbanen Raum. In einem solchen Szenario tritt die Automobilindustrie als Mobilitätsdienstleister auf, der Fahrzeuge und Infrastruktur zur Verfügung stellt und die Mobilitätsdienstleistung verkauft. Solche ergänzenden Geschäftsmodelle würden die Wertschöpfung der Automobilindustrie modifizieren, aber auch die Zyklen der Fahrzeugerneuerung beschleunigen und damit die Einflussmöglichkeiten auf den technischen Wandel verbessern. Erste Schritte in diese Richtung geht z.B. Daimler mit dem Car2Go-Ansatz in Ulm und Austin, Texas.

Insgesamt wird davon ausgegangen, dass eine passgenaue Kombination aus technologischer Führerschaft, auch im Bereich alternativer Antriebskonzepte, mit neuen Elektromobilitäts- und Dienstleistungsangeboten, die Bedürfnisse verschiedener Kundengruppen berücksichtigt, weitreichende Chancen für die deutsche Automobilindustrie und ihre Zulieferer bietet.

Ziel des TAB-Projekts »Zukunft der Automobilindustrie« ist es, in einer systemischen Perspektive die Potenziale der deutschen Automobilindustrie aus dem Blickwinkel des sich wandelnden globalen Automobilmarktes in Verbindung mit der Einführung neuer Mobilitätskonzepte zu untersuchen. Bisher liegen hier nur partielle Untersuchungen vor. Die konzeptionelle Verknüpfung mit den Projekten »Moderne Stromnetze« und »Elektromobilität« erlaubt erstmalig eine systemische Sicht der Stellung und der Zukunftspotenziale des deutschen Automobilsektors (für den Personenverkehr und die PKW-

Märkte mit einem zeitlichen Horizont bis 2030).

Dazu werden mithilfe relevanter Kennziffern die globale Entwicklung der Automobilmärkte ermittelt und die Exportabhängigkeit der deutschen Automobilindustrie sowie die globalen Überkapazitäten bis 2030 abgeschätzt. Danach werden die potenzielle Diversifizierung und der Strukturwandel der deutschen Automobilindustrie beleuchtet: Einerseits wird die Differenzierung der Produktpalette – beginnend bei Premium-, Volumen-, Niedrigpreis-/ Mikrosegment, ggf. bis zu »Nischen-in-der-Nische«-Modellen – behandelt, andererseits werden die Änderungen durch die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte und die Erweiterung der Wertschöpfung der Autohersteller um Mobilitätsdienstleistungen untersucht. Die Auswirkungen global veränderter Märkte in Kombination mit den Diversifizierungsstrategien auf die automobilen Zuliefererkette sollen identifiziert werden.

Ausgehend von den Ergebnissen der Fraunhofer-ISI-Produktionserhebungen werden in Szenariobetrachtungen die Arbeitsplatzeffekte des Strukturwandels auf die gesamte automobilen Wertschöpfungskette abgeschätzt und potenzielle und plausible Entwicklungspfade für die deutsche Automobilindustrie erarbeitet. Diese Synthese dient der Entwicklung von Handlungsoptionen für politische Rahmensetzungen, um frühzeitig den erforderlichen Strukturwandel der deutschen Automobilindustrie unterstützen zu können.

Zukunft der Automobilindustrie

September 2010 bis Mai 2012

MUSS MEDIZINISCHER FORTSCHRITT KOSTENTREIBEND SEIN?

Die Ausgaben im Gesundheitssektor steigen seit Jahrzehnten an. Die Gründe dafür sind vielfältig. Medizintechnische Innovationen werden jedoch regelmäßig genannt, da diese meist eine quantitative Ausweitung medizinischer Verfahren (Diagnostik, Therapie) nach sich ziehen. Auch die Preisgestaltung, die anhand von sektorspezifischen Mechanismen erfolgt, wird für die Ausgabensteigerung mitverantwortlich gemacht. Trotz der weitreichenden Regulierung des Gesundheitssektors wird vermutet, dass einzelne marktwirtschaftliche Mechanismen, wie z.B. die Innovationsdiffusion, auch kostensenkende Wirkungen entfalten kann, sodass nach einer hochpreisigen Einführungsphase die Etappe der Effizienzsteigerung einsetzt, die Preisentwicklungen nach sich zieht – wie in anderen Bereichen (z.B. IKT) auch. Der Frage, inwieweit dieser marktwirtschaftliche Effekt der Innovationsdiffusion auch im Gesundheitsbereich zum Tragen kommt bzw. an welchen Stellen der technische Fortschritt nicht nur zu Kostensteigerungen, sondern auch zu Kostensenkungen führen könnte, geht das TAB-Projekt »Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen: Quelle für Kostensteigerungen oder Chance für Kostensenkungen?« nach. Folgende drei Schwerpunkte sollen dazu untersucht werden:

- > Welche finanziellen Konsequenzen ergeben sich aus dem technischen Fortschritt in der gesundheitlichen Versorgung, insbesondere für die gesetzliche Krankenversicherung?
- > Durch welche neuen technischen Möglichkeiten ist ein Kostenanstieg zu erwarten, und wo sind Kostensenkungen möglich?
- > Sind existierende und erwartete Kostensteigerungen nur auf den technischen Fortschritt zurückzuführen oder auch auf andere Effekte?

Dazu werden zunächst wichtige marktliche und nichtmarktliche Einflussfaktoren des Gesundheitsbereichs bestimmt und Besonderheiten im Vergleich mit anderen Wirtschaftszweigen herausgearbeitet. Die Bedeutung unterschiedlicher Regulierungsrahmen und deren Folgedimensionen sowie die Rolle der beteiligten staatlichen und privaten Institutionen sollen gezielt untersucht werden.

Darauf aufbauend werden anhand einer Sekundäranalyse der Literatur und unter Nutzung geeigneter Indikatoren auf gesamtwirtschaftlicher Ebene die wechselseitigen Wirkungen zwischen technischem Fortschritt und Gesundheitsausgaben diskutiert. Nur auf dieser Ebene werden bestimmte indirekte Effekte sichtbar. Ebenfalls anhand von Indikatoren ist zu erörtern, in welchen Teilbereichen der Gesundheitsversorgung und durch welche Technologien tendenziell Kostensteigerungen/-senkungen zu erwarten sind. Eine detaillierte Abschätzung der verschiedenen Komponenten und eines Nettoeffekts von neuen Technologien wird (voraussichtlich) in sechs bis acht Fallstudien anhand gut dokumentierter einzelner Verfahren durchgeführt. Die Fallstudien sollen gesundheitsrelevante Innovationen möglichst breit abdecken (biotechnologische und andere Arzneimittel, medizintechnische Anwendungen, diagnostische Großgeräte u.a.). Die Ergebnisse aus der gesamtwirtschaftlichen Analyse und den Fallstudien werden im Rahmen eines Expertenworkshops diskutiert und validiert. Die Bedeutung der Ergebnisse für das Gesundheitswesen insgesamt sollten auch im Hinblick auf die zukünftigen Herausforderungen (z.B. demografischer Wandel, chronische, verhaltenskorrelierte Krankheiten) bewertet werden.

Abschließend werden Handlungsoptionen für die Politik und weitere relevante Akteursgruppen entwickelt. Diese sollen insbesondere auf eine Optimierung derjenigen Verfahren und Entscheidungsprozesse abzielen, die die Kosten-Nutzen-Relation neuer Gesundheitstechnologien verbessern, die Auswahl besonders günstiger Innovationen fördern, Kandidaten für die Streichung aus den Leistungskatalogen identifizieren und somit insgesamt die Basis für ein zielorientiertes Innovationsmanagement im Gesundheitswesen verbessern.

Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen: Quelle für Kostensteigerungen oder Chance für Kostensenkungen?

September 2010 bis Dezember 2011

LASTFOLGEFÄHIGKEIT DEUTSCHER KERNKRAFTWERKE

Der Koalitionsvertrag zwischen CDU/CSU und FDP sieht eine Laufzeitverlängerung für die deutschen Kernkraftwerke vor. Die Bundesregierung plant, im Herbst ein Energiekonzept vorzulegen, das die Grundlage für ihre zukünftige Energiepolitik sein wird und über die Restlaufzeiten der deutschen Kernkraftwerke Auskunft geben soll. Zurzeit werden im Auftrag der Bundesregierung Energieszenarien entwickelt. Darin wird eine Verlängerung der Restlaufzeiten um 4, 12, 20 oder 28 Jahre über die gegenwärtig fixierte durchschnittliche Laufzeit von 32 Jahren hinaus angenommen.

Derzeit werden die deutschen Kernkraftwerke zur Deckung der Grundlast genutzt und überwiegend im Dauerbetrieb bei Nennleistung eingesetzt. Die Kernenergie deckt aktuell ca. 22 % des Strombedarfs in Deutschland. Gleichzeitig verfolgt die Bundesregierung das Ziel, erneuerbare Energien zur Elektrizitätserzeugung kontinuierlich auszubauen. Deren Anteil an der Stromversorgung soll im Jahr 2020 ca. 30 % betragen und sich bis zum Jahr 2030 auf 40 % erhöhen. Ein wesentlicher Anteil am Ausbau der erneuerbaren Energien basiert auf Anlagen mit fluktuierender Einspeisung (z.B. Windkraft, Photovoltaik). Das hat zur Folge, dass bei einem steigenden Anteil regenerativer Stromerzeugung die sogenannte Residuallast, d.h. die aus den konventionellen Kraftwerken (Kohle, Gas und Kernkraft) zu deckende Last, in zunehmendem Maße zeitlich stark schwankt. In Zeiten eines geringen Strombedarfs bei gleichzeitiger Starkwindwetterlage ist es bereits vorgekommen, dass ein Überangebot an Strom vorlag, was sich in negativen Strompreisen an der Strombörse in Leipzig niedergeschlagen hat. Es ist abzusehen, dass solche Situationen zukünftig häufiger auftreten könnten.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob die deutschen Kernkraftwerke genügend betriebliche Flexibilität aufweisen und den Belastungen des häufigen Hoch- und Herunterfahrens der Leistung (insbesondere der vollständigen Abschaltung der Kernkraftwerke für Zeiträume von einigen Stunden, Tagen bis wenigen Wochen) standhalten, und so den Anforderungen bevorzugter Einspeisung von erneuerbaren Energien in die Stromnetze gewachsen sind. Weitere Fragen ergeben sich bezüglich der Wirtschaftlichkeit und der Sicherheit von Kernkraftwerken, wenn sie im Lastfolgebetrieb und bei häufigerer vollständiger Abschaltung betrieben werden sollen.

In der wissenschaftlichen Debatte gibt es derzeit einen offenkundigen Dissens, inwieweit die Regelbarkeit des deutschen Kraftwerksparks und insbesondere der Kernkraftwerke den Anforderungen eines Elektrizitätssystems mit einem hohen Anteil regenerativer (d.h. fluktuierender) Einspeisung gerecht wird.

Das TAB-Projekt »Lastfolgefähigkeit deutscher Kernkraftwerke« wird im Rahmen des Monitorings »Nachhaltige Energieversorgung« in einem ersten Schritt die verschiedenen Argumente, Ergebnisse und die dabei getroffenen Annahmen transparent und nachvollziehbar gegenüberstellen, um Übereinstimmungen, Differenzen und Dissense zu identifizieren. Anschließend beabsichtigt das TAB (z.B. mittels Workshops, Fachgesprächen, wechselseitiger Kommentierung von Thesenpapieren) einen Kommunikationsprozess zu initiieren und zu organisieren. Dieser soll die Grenzen des wissenschaftlichen Konsenses identifizieren und offenlegen, zu welchen Fragen aus welchen Gründen kein Konsens herrscht. Folgende Arbeitsschritte sind vorgesehen:

- › Identifikation der Anforderungen an die Regulierbarkeit der konventionellen, insbesondere der Kernkraftwerke, die sich aus dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien und der Stromnetze ergeben: Anknüpfungspunkte ergeben sich zum derzeit laufenden TAB-Projekt »Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung« und ggf. zum Projekt »Moderne Stromnetze«.
- › Analyse von technischen, betrieblichen und ggf. genehmigungsseitigen Möglichkeiten und Grenzen der Lastfolgefähigkeit der deutschen Kernkraftwerke: Insbesondere soll geklärt werden, in welchem Leistungsbereich die deutschen Druckwasser- bzw. Siedewasserreaktoren eine Lastregelung erlauben, mit welcher Geschwindigkeit die Lastregelung möglich ist sowie welche bzw. wie häufig Lastwechselzyklen gefahren werden können.
- › Ergänzend werden Erfahrungen im Ausland mit dem Lastfolgebetrieb von Kernkraftwerken (beispielsweise werden in Frankreich Kernreaktoren im Lastfolgebetrieb betrieben) erfasst und Gemeinsamkeiten mit bzw. Unterschiede zu den deutschen Kernkraftwerken erarbeitet.

Betriebswirtschaftliche und weitere wirtschaftliche Fragen (z.B. Preisbildung) werden angesprochen, aber nicht im Detail analysiert. Sicherheitstechnisch relevante Effekte häufigen Lastwechsels sollen in einem projekt-internen Fachgespräch mit Experten erörtert werden.

Lastfolgefähigkeit deutscher Kernkraftwerke

November 2010 bis November 2011

VOM BRIEF ZUR E-POST

Laut Grundgesetz ist der Bund verpflichtet, flächendeckend angemessene und ausreichende Post- und Telekommunikationsdienstleistungen anzubieten. Seit einigen Jahren sind in diesem Bereich starke Veränderungen vorgenommen worden. Anbieterseitig führten Postreform, Privatisierung, Wettbewerbsöffnung und Wegfall von Exklusivrechten dazu, dass seit 2008 der Bundesnetzagentur die Gewährleistung des Universaldienstes obliegt. Sie überwacht die Marktanbieter (z.B. privatisierte Deutsche Post AG) und kann gegebenenfalls Mittel ergreifen, wenn der Universaldienst nicht mehr gewährleistet ist.

Die aktuelle Diskussion im Bereich der Postdienstleistungen ist u.a. von den Themen Wettbewerbsförderung, Neudefinition oder Abschaffung des Universaldienstes sowie Qualitätsbeurteilung von Postdienstleistungen geprägt. Letztere sind ebenfalls kontinuierlichen Änderungen unterworfen und von den Entwicklungen der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) geprägt. Beide Hauptbereiche dieses Sektors – Brief- und KEP-Markt (Kurier-, Express-, Paketdienste) – entwickeln sich gegenwärtig unterschiedlich: nur noch leichtes Wachstum bis tendenzielle Stagnation bei den Briefen, Dynamik im KEP-Markt. Der Briefbereich wird in starkem Maße durch Telefon, Fax, SMS und E-Mail tangiert. Dabei ist nicht von einer einfachen Substitution, sondern von komplexeren Wechselbeziehungen auszugehen. Konträr zu der mittelfristig erwarteten 30 bis 60 % Reduktion des Briefsendungsaufkommens bringt der Boom des E-Commerce eine deutliche Zunahme des Paketversandes mit sich.

Für den Postbereich sind die größeren Bandbreiten und die höhere Zuverlässigkeit im Datentransfer problematisch.

Bei der elektronischen Nachrichtenübermittlung liegen weitere Problemfelder derzeit bei den niedrigen Qualitäts- und Prüfstandards in Bezug auf die Authentizität von Absender und Empfänger sowie die Vertraulichkeit und Verlässlichkeit bei den Kommunikationsinhalten, die traditionell z.B. über Einschreibebriefe und ähnliche Dienste erfüllt werden konnten. Um diesen Problemen entgegenzuwirken, bieten Deutsche Telekom AG (in Kooperation mit Anbietern von E-Mail-Diensten) und Deutsche Post AG derzeit in Pilotprojekten konkurrierende Produkte an: DE-Mail und hybrider Onlinebrief. Es ist ein Versuch, die Online- mit der Postwelt flexibel zu verknüpfen. Auch andere Postdienstleister bieten bereits ähnliche Dienstleistungsvarianten an (z.B. »ePost Classic«). Ob sich solche Angebote durchsetzen, wird sich zeigen. Der eigene E-Mail-Dienst der Deutschen Post AG aus dem Jahr 2000 wurde nach weniger als fünf Jahren wieder eingestellt.

Moderne IKT beeinflussen und verändern auch weitere Postbereiche. Die Spanne reicht von der dadurch möglichen weitgehenden Automatisierung großer Briefsortier- und Verteilzentren, der automatischen Ein- und Ausgabe von Paketen, über die Onlineverfolgung des Brief- oder Pakettransports bis hin zu im Web oder per Mobiltelefon erzeugten Briefmarken. Diese Beispiele zeigen, dass moderne IKT insbesondere vor dem Hintergrund der Universaldienstleistung sowohl Chancen als auch Risiken bergen.

Das Ziel des TAB-Projekts »Postdienste und moderne Informations- und Kommunikationstechnologien« ist eine umfassende Bestandsaufnahme des derzeitigen und des absehbaren Einsatzes von IKT im Postsektor schwerpunktmäßig im Briefbereich

und eine Abschätzung des Beitrags, den IKT zur Erfüllung von Postuniversaldienstauflagen leisten kann.

Dazu sollen aus der Sicht der Nachfrager Anforderungsprofile elektronischer und postalischer Kommunikation ermittelt sowie mögliche Schnittstellen mit Potenzial für das Zusammenwachsen von Brief- und elektronischer Kommunikation aufgezeigt werden. Es werden bereits existierende oder absehbare Hybridformen elektronischer und postalischer Kommunikation (»Onlinebrief«) mit ihren wirtschaftlichen Potenzialen dargestellt und die mittel- und längerfristigen Substitutionsbeziehungen zwischen elektronischen und postalischen Kommunikationsformen und deren Folgen für Postunternehmen, Arbeitsplätze und Arbeitsbedingungen in Postunternehmen sowie gewerbliche und private Kunden abgeschätzt. Insbesondere sollen die Chancen von KMU, an »modernen« Formen der elektronischen oder hybriden Briefkommunikation teilzunehmen, thematisiert werden. Schließlich werden Aspekte ökologischer, insbesondere energetischer Folgen (»Green IT«), aber auch des Datenschutzes und der Rechtssicherheit neuer elektronischer oder hybrider Briefdienstleistungen behandelt.

Postdienste und moderne Informations- und Kommunikationstechnologien

März 2011 bis August 2012

HANDLUNGSPERSPEKTIVEN DER ENERGIEPFLANZENNUTZUNG

Die Nutzung von Biomasse als Energieträger ist seit einigen Jahren ein wichtiges politisches Thema. Dabei wird der gegenwärtige Umfang von Nutzungskonkurrenzen zwischen der Energiepflanzenerzeugung auf der einen Seite und der Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie der Erhaltung natürlicher Ökosysteme auf der anderen Seite kontrovers diskutiert. Das betrifft vor allem die Nutzung von Flächen, aber auch von weiteren Ressourcen. In einem TA-Projekt »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« hat das TAB zentrale Problemstellungen auf Basis des gegenwärtigen Wissensstandes analysiert und die politischen Handlungsmöglichkeiten jenseits tagesaktueller Problemwahrnehmungen ausgelotet.

In einer Gesamtschau werden in diesem Beitrag die identifizierten Handlungsperspektiven bei den Ausbauzielen und der strategischen Ausrichtung der Förderpolitiken vorgestellt. Die zukünftige Entwicklung von Nutzungskonkurrenzen ist von zahlreichen sozioökonomischen Rahmenbedingungen und technologischen Entwicklungen abhängig. Mittels Szenarienanalysen wurden im TAB-Projekt die komplexen Wirkungszusammenhänge und insbesondere die politischen Gestaltungsspielräume untersucht. Die Ergebnisse wurden bereits im TAB-Brief Nr. 35 zusammenfassend vorgestellt. Weitere Schwerpunkte waren eine Untersuchung von Anforderungen an eine umweltverträgliche Energiepflanzenproduktion sowie eine Analyse der Herausforderungen und Perspektiven einer Nachhaltigkeitszertifizierung von Bioenergieträgern.

Ausgehend von den Untersuchungsergebnissen werden im Endbericht des Projekts (TAB-Arbeitsbericht Nr. 136) der Stand der politischen Entscheidungen sowie Stellungnahmen relevanter wissenschaftlicher Gremien wie dem SRU oder WBGU zur zukünftigen Energiepflanzenutzung vorgestellt, um darauf aufbauend Handlungsoptionen systematisch zu beschreiben und zu diskutieren. In einer abschließenden Gesamtschau wird die Vielzahl dieser Handlungsoptionen zu vier grundsätzlichen Ausrichtungen bzw. der Handlungsperspektiven verdichtet. Diese werden im

Folgenden vorgestellt und hinsichtlich ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile charakterisiert.

PRIORITÄT FÜR BOKRAFTSTOFFE BEIBEHALTEN

Das Festhalten am bindenden Ausbauziel von 10 % Biokraftstoffanteil für die EU und am Ausbauziel von 12 bis 15 % für Deutschland (jeweils für das Jahr 2020) ist das Fundament dieser Handlungsperspektive. Dadurch sollen nichtfossile Kraftstoffe vermehrt genutzt werden. Zielsetzung ist, einen Beitrag des Verkehrsbereichs zur Reduktion von Klimagasemissionen sowie eine höhere Versorgungssicherheit zu erreichen.

Auch unter günstigen Rahmenbedingungen wird es schwierig werden, den Biokraftstoffanteil im Jahr 2020 größtenteils auf der Basis der deutschen (bzw. europäischen) Produktion von Biokraftstoffen der sogenannten 1. Generation zu erreichen. Um zusätzliche Flächenkonkurrenzen zu vermeiden, müsste die energiepflanzenbasierte Strom- und Wärmeerzeugung in Deutschland mehr oder weniger auf dem heutigen Niveau eingefroren (bzw. ggf. sogar zurückgeführt) werden.

Die Quoten des Ausbauziels wurden bereits unter dem Vorbehalt festgelegt, dass im Zieljahr ein merklicher Anteil durch Biokraftstoffe der sogenannten 2. Generation (insbesondere

Biomass-to-Liquid, BtL) bereitgestellt werden kann. Diese Bereitstellung ist gegenwärtig noch mit erheblichen Unsicherheiten verbunden: Einerseits lässt sich derzeit nicht sicher abschätzen, ob die in der Entwicklung befindlichen Konversionstechnologien bis dahin technisch ausgereift sind und wirtschaftlich betrieben werden können. Andererseits ist zurzeit unklar, in welchem Umfang Reststoffe der land- und forstwirtschaftlichen Produktion genutzt werden können oder inwieweit auch speziell angebaute Energiepflanzen als Rohstoffbasis benötigt werden (z.B. in Kurzumtriebsplantagen). Nicht auszuschließen ist, dass die Erreichung des Ausbauziels für Biokraftstoffe bei ungenügenden technologischen Fortschritten gefährdet sein kann.

Diese Handlungsperspektive »Priorität für Biokraftstoffe« wird aufgrund der geringen Energieproduktivität pro Fläche (z.B. im Vergleich zur folgenden Handlungsperspektive, der gekoppelten Strom- und Wärmegewinnung aus Energiepflanzen) zu einem relativ geringen Beitrag der Bioenergie zur Bereitstellung regenerativer Energien führen. Dadurch sind auch nur begrenzte Einsparungen bei den Klimagasemissionen möglich. Hinzu kommen Unsicherheiten bei der Abschätzung der NO_x -Emissionen infolge der Stickstoffdüngung und deren Klimawirksamkeit, die bei den Biokraftstoffen der sogenannten 1. Generation von besonderer Bedeutung sind und den Klimaschutzbeitrag noch weiter verringern können.

Eine Bereitstellung der Biokraftstoffe im Wesentlichen durch inländische (bzw. europäische) Erzeugung würde verhindern, dass der global bestehende Druck zur Ausweitung landwirtschaftlicher Nutzflächen weiter erhöht wird. Dies gilt allerdings nur, solange nicht als Folge der europäischen Biokraftstoffproduktion ein Teil der europäischen Futter- und Nahrungsmittelproduktion ins Aus-

land verdrängt wird. Eine Ausrichtung auf die europäische Erzeugung von Biokraftstoffen erfordert einen entsprechenden Außenschutz. Dies gilt nicht nur für die Biokraftstoffe der sogenannten 1. Generation, sondern voraussichtlich auch für die Biokraftstoffe der nächsten Generation, weil diese unter Umständen in tropischen Ländern mit großen Holzvorräten billiger produziert werden können. Die Beibehaltung bzw. der Ausbau von Außenschutzregelungen ordnen sich eher in eine globale Entwicklung hin zu einer Abschottung von Wirtschaftsräumen ein, die weltweit zu einer besonders hohen Ausdehnung landwirtschaftlicher Flächen führen würde, weil eine Produktionsaufteilung nach globalen Gunststandorten ausbliebe, wie die Szenarienanalysen gezeigt haben.

Aus der Konzentration auf Biokraftstoffe aus inländischer Erzeugung ergibt sich, dass diejenigen Handlungsoptionen zur umweltverträglichen Energiepflanzenproduktion eine besondere Dringlichkeit besitzen, die sich auf den Anbau von Energiepflanzen zur Biokraftstoffherzeugung beziehen. Dazu gehören der Schutz des Dauergrünlands, um einen Umbruch von Grünland für den Anbau von Energiepflanzen zu verhindern, und Regelungen zum umweltgerechten Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, um die Folgen einer Intensivierung der Pflanzenproduktion zu beherrschen.

In dieser Handlungsperspektive hätte eine Nachhaltigkeitszertifizierung (für importierte Bioenergieträger) keine hohe Priorität, wenn sich die Energiepflanzenutzung auf die inländische bzw. europäische Erzeugung konzentriert und mögliche negative Umweltwirkungen des Energiepflanzenanbaus durch eine Fortschreibung der ordnungsrechtlichen Regelungen zur Landbewirtschaftung verhindert werden.

PRIORITÄT AUF STROM- UND WÄRMEERZEUGUNG AUS ENERGIEPFLANZEN VERSCHIEBEN

Diese Ausrichtung zielt darauf, die landwirtschaftlichen Energiepflanzenpotenziale mit möglichst klimaeffizienten Produktlinien zu nutzen. Die Strom- und Wärmeherzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung weist jetzt und auf absehbare Zeit die besseren Einsparpotenziale bei den Treibhausgasemissionen auf. Sie kann beispielsweise auf der Basis von biogenen Festbrennstoffen oder Biogas erfolgen. Außerdem resultiert aus der Ganzpflanzennutzung eine höhere Flächenproduktivität der Energiebereitstellung als bei Biokraftstoffen der sogenannten 1. Generation. Entsprechende Ausbauziele für die Strom- und Wärmeherzeugung auf der Basis von Energiepflanzen wären festzulegen und die Förderpolitiken dahingehend anzupassen. Damit ließen sich höhere Anteile der Bioenergie am regenerativen Strom und am gesamten Stromverbrauch erzielen, als in der »Leitstudie 2008« des Bundesumweltministeriums (auf der die Ausbauziele der Bundesregierung beruhen) vorgesehen ist. Ziel dieser Handlungsperspektive ist es, eine möglichst hohe Energieproduktivität pro Fläche, einen relativ hohen Beitrag zur regenerativen Energieversorgung und einen möglichst großen Beitrag zur Vermeidung von Treibhausgasen zu erreichen.

Konsequenz dieser Ausrichtung müsste die stufenweise Zurücknahme der Biokraftstoffquote bis zur ihrer völligen Abschaffung sein. Dies würde eine Änderung der europäischen Festlegungen zum Biokraftstoffanteil verlangen. Widerstand gegen diese Handlungsperspektive ist seitens der europäischen Biokraftstoffindustrie, die sich in den letzten Jahren durch die staatliche Förderung erst richtig entwickelt hat, zu erwarten. Eine Kompromiss-

lösung könnte ein Einfrieren der Quote bei den derzeit festgelegten 5,75 % sein, aus Gründen des Vertrauensschutzes und zur Absicherung der Amortisation bereits getätigter Investitionen. Eine Zurücknahme der Biokraftstoffförderung würde auch bedeuten, dass verstärkte Anstrengungen bei effizienteren Fahrzeugen und bei neuen Antriebssystemen unternommen werden müssten, um Klimaschutzziele im Verkehrsbereich zu erreichen.

Unsicherheiten bei dieser Handlungsperspektive ergeben sich daraus, dass die verstärkte Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung eng an den umfassenden Ausbau der Nah- und Fernwärmeverversorgung gebunden ist. Eine Ausrichtung der Förderpolitik auf die stationäre Nutzung von Bioenergie erfordert daher gezielte Maßnahmen, um hier nach wie vor bestehende Hemmnisse zu überwinden.

Bei einer Ausrichtung auf die Strom- und Wärmeherzeugung aus pflanzlicher Biomasse liegt es nahe, der Nutzung von biogenen Rest- und Abfallstoffen Priorität einzuräumen und diese bevorzugt zu fördern. Die energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe kann zur Reduzierung von Flächenkonkurrenzen beitragen. Weitere Vorteile sind niedrige CO₂-Vermeidungskosten und günstige Ökobilanzergebnisse, weil die Umweltbelastungen aus der landwirtschaftlichen Biomassebereitstellung wegfallen.

Eine Priorisierung der Strom- und Wärmeherzeugung schafft günstige Voraussetzungen für die Nutzung regionaler Bioenergiepotenziale, da in der Regel die benötigte Biomasse nicht über größere Entfernungen transportwürdig ist und daher nicht über internationale Märkte bezogen werden kann. Dies gilt für die Energiepflanzenutzung in Biogasanlagen ebenso wie für die Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe. Dadurch sind hiermit besonders gute

Chancen für die Landwirtschaft als Bioenergieproduzent verbunden, weshalb der Förderung regionaler Innovations- und Nutzungsnetzwerke eine besondere Bedeutung im Rahmen einer solchen Förderpolitik zukommen würde.

Von den Handlungsoptionen einer umweltverträglichen Energiepflanzenproduktion sind hier insbesondere diejenigen relevant, die sich auf den Anbau von Energiepflanzen zur Strom- und Wärmeerzeugung beziehen. Beispielsweise gilt dies für die Einhaltung mindestens dreigliedriger Fruchtfolgen bei einjährigen Kulturen, um u.a. eine Konzentration des Maisanbaus in der Nähe von Biogasanlagen zu verhindern. Bei der Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitszertifizierung wäre bei dieser Prioritätensetzung eine Ausweitung auf alle Arten von Bioenergeträgern vorrangig, also die Einbeziehung fester und gasförmiger Ausgangsmaterialien.

AUF DIE STOFFLICHE NUTZUNG NACHWACHSENDER ROHSTOFFE UMSTEUERN

Biomasse wird hier als eine zukünftig wichtiger werdende Grundlage eines breiten Spektrums stofflicher Nutzung gesehen. Eine energetische Nutzung soll erst am Ende des Lebenszyklus der stofflichen Nutzung erfolgen. Kopplungs- und Kaskadennutzung soll so weit wie möglich entwickelt und genutzt werden. Ziel dieser Handlungsperspektive ist es, eine Alternative für das in Zukunft zunehmend knapp und damit teurer werdende Erdöl als wichtigem Grundstoff der chemischen Industrie und vieler industrieller Anwendungen aufzubauen. Auch aus Klimaschutzgründen soll nach einer alternativen, regenerativen Rohstoffbasis anstelle von Erdöl gesucht werden.

Stoffliche Nutzungen nachwachsender Rohstoffe sind bereits heute teilweise wirtschaftlich. Unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen ist aber nur ein langsamer Ausbau der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu erwarten. Für einen schnelleren Ausbau neuer Nutzungsbereiche ist eine staatliche Förderung notwendig. Damit müsste eine Verlagerung der Förderung von der energetischen zur stofflichen Nutzung einhergehen. Bei dieser Handlungsperspektive müsste die Förderpolitik möglichst früh umgebaut werden, damit eine Rohstoffkonkurrenz zwischen stofflichen und energetischen Nutzungskonzepten vermieden wird und Biomasse nicht durch Investitionen und Anlagenkapazitäten für energetische Nutzungen blockiert wird.

Ein starker Ausbau der stofflichen Nutzung wäre auf erhebliche Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen angewiesen. Beispielsweise ist das Konzept der Bioraffinerie noch in einem relativ frühen Entwicklungsstadium. Bei dieser Ausrichtung sollten die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu Konversionstechnologien für Biokraftstoffe der sogenannten 2. Generation möglichst offen angelegt werden, damit diese Technologien ggf. auch für die Bereitstellung von Rohstoffen für die stoffliche Nutzung eingesetzt werden können. Außerdem wären der Abschätzung der neu erschließbaren Potenziale und Nutzungswege für Kopplungs- und Kaskadennutzung sowie der Entwicklung entsprechender Forschungs- und Technologiestrategien eine hohe Priorität einzuräumen.

Ein Problem bei einer Ausrichtung auf die stoffliche Nutzung ist die sehr große Vielfalt stofflicher Nutzungswege, die noch bedeutend größer ist als bei der energetischen Nutzung. Dies erschwert es, zielgerichtete Förderstrategien zu entwickeln. Die Konsequenz einer frühzeitigen Umsteuerung auf stoffliche Nutzungen wäre außerdem,

dass kurz- bis mittelfristig nicht alle Potenziale der Energiepflanzenutzung vollständig ausgeschöpft werden könnten.

Eine Ausrichtung der Förderpolitik auf die stoffliche Nutzung würde bei der Nachhaltigkeitszertifizierung die Dringlichkeit erhöhen, die bisherigen Standards auf die stoffliche Nutzung auszudehnen. Das Problem dabei ist, dass eine generelle Zertifizierung hierfür nur im Rahmen der Etablierung eines globalen Biomasseproduktionsstandards praktikabel sein dürfte.

BIOENERGIETRÄGER IMPORTIEREN

Ziel dieser Handlungsperspektive ist es, die Energiepflanzenutzung möglichst flächen-, klimaschutz- und kosteneffizient zu gestalten. Aufgrund der höheren Flächenproduktivität und stärkeren Vermeidung von Treibhausgasemissionen sowie der niedrigeren Produktionskosten würden Biokraftstoffquoten im Wesentlichen durch Importe aus tropischen Ländern (z.B. Biodiesel auf der Basis von Palmöl, Bioethanol auf der Basis von Zuckerrohr) erfüllt. Hierfür würden eine Wiederaufnahme und ein erfolgreicher Abschluss der Doha-Runde innerhalb der WTO-Verhandlungen mit einem entsprechenden Abbau von Außenschutzregelungen im Agrarbereich eine wichtige Rolle spielen. Auch ein entsprechender Abbau von Zöllen und Subventionsregelungen für Bioenergeträger in der EU wäre notwendig.

Da der Energiepflanzenanbau in Deutschland bei dieser Handlungsperspektive tendenziell keine große Ausweitung erfahren wird, hätten die Weiterentwicklung der ordnungsrechtlichen Regelungen zur Landbewirtschaftung und ihre Anpassung an neue Herausforderungen durch den Energiepflanzenanbau keine hohe Priorität.

tät. Stattdessen müssten Standardsetzungen und Zertifizierungen prioritär behandelt werden. Die Erweiterung der Zertifizierungskriterien (hinsichtlich weiterer ökologischer sowie sozialer bzw. sozioökonomischer Kriterien) würde an Bedeutung gewinnen. Diese Handlungsperspektive ist darauf angewiesen, dass eine nachhaltige Erzeugung der Bioenergieträger in Exportländern gewährleistet und das Problem indirekter Landnutzungsänderungen erfolgreich gelöst wird. Die Erfassbarkeit indirekter Landnutzungsänderungen mit Zertifizierungssystemen wird jedoch bislang durchweg als sehr problematisch beurteilt und ist folglich das größte Risiko dieser Ausrichtung. Wenn durch den Import von Biokraftstoffen direkt oder indirekt Umwandlungen von Re-

genwäldern oder Torfböden in landwirtschaftliche Produktionsflächen bewirkt werden, dann kommt es zu erheblichen zusätzlichen Emissionen von Treibhausgasen.

Den Zielsetzungen dieser Handlungsperspektive entspricht es weiterhin, mittelfristig die mengenbezogene Förderung in den einzelnen Nutzungsbereichen auslaufen zu lassen und durch eine möglichst weitgehende Integration in einen sektorübergreifenden Emissionshandel zu ersetzen, wie dies beispielsweise der Sachverständigenrat für Umweltfragen fordert. Eine Verknüpfung mit der Zertifizierung von Bioenergieträgern besteht darin, dass auch für den Emissionshandel die Reduktion der Klimagasemissionen erfasst und zertifiziert werden muss.

HINWEIS ZU VERÖFFENTLICHUNGEN

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 136 »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« wird zur Veröffentlichung vorbereitet.

Die Basisanalysen »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« sind als TAB-Arbeitsbericht Nr. 121 ausschließlich als Download verfügbar.

KONTAKT

PD Dr. Rolf Meyer
07247/82-4868
rolf.meyer@kit.edu

UBIQUITÄRES COMPUTING – VISION EINER VON INFORMATIONSTECHNOLOGIE DURCHDRUNGENEN WELT

TAB-BRIEF NR. 37 / JULI 2010

Das Ubiquitäre Computing hat seine Wurzeln in den wegweisenden Arbeiten von Mark Weiser, der bis zu seinem Tod 1999 als leitender Wissenschaftler am Xerox-Forschungszentrum im Silicon Valley tätig war. Er propagierte schon 1991 in einem visionären Artikel im »Scientific American« den allgegenwärtigen Computer, der unsichtbar und unaufdringlich den Menschen bei seinen Tätigkeiten unterstützt und ihn von lästigen Routineaufgaben weitestgehend befreit. Der Computer als sichtbares Gerät sollte nach Weisers Auffassung verschwinden, dessen informationsverarbeitende Funktionalität aber überall verfügbar sein. Heute scheinen wir auf dem Weg dahin schon weit vorangekommen zu sein.

Informationstechnik und Computer umgeben uns in immer mehr Bereichen des beruflichen und privaten Lebens – sie werden allgegenwärtig und haben das Potenzial, nach und nach alle Gegenstände des Alltags zu durchdringen. »Ubiquitäres Computing« (UbiComp) – wie diese Entwicklung genannt wird – kann damit auf einem neuen Niveau Daten in vielen gesellschaftlichen Bereichen erfassen – von der industriellen Produktion bis in den privaten Alltag. Technische Geräte, aber auch Alltagsgegenstände wie Bücher, Kleidung oder Möbel werden »intelligent«, indem sie unsichtbar mit Informationstechnologie zum Sammeln, Speichern, Verarbeiten und Kommunizieren von Daten ausgestattet werden. Zusätzlich zu ihrem ursprünglichen Zweck erhalten sie so eine erweiterte Funktionalität und damit eine neuartige Qualität.

Anwendungen des Ubiquitären Computings können dabei einen hohen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen stiften: Beim intelligenten Wohnen sollen der Komfort, die Energieeffizienz und die Sicherheit erhöht werden; intelligente Fahrzeuge sollen Verkehrswege sicherer machen; lernfähige persönliche Assistenzsysteme sollen die Arbeitsproduktivität im Büro steigern; im medizinischen Bereich sollen implantierbare Sensoren und Kleinstcomputer den Gesundheitszustand von Patienten überwachen.

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE ENTWICKLUNGEN – BASIS FÜR UBIQUITÄRES COMPUTING

Die technologische Grundlage des Ubiquitären Computings ist die Zusammenführung einer Vielzahl von Technologien. Als typische Querschnittstechnologie nutzt das Ubiquitäre Computing die ganze Breite moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Folgende Entwicklungen zeigen, dass aus technologischer Sicht (Machbarkeit) und unter Kostengesichtspunkten (Wirtschaftlichkeit) einer Verbreitung des Ubiquitären Computings in den nächsten Jahren kaum etwas im Wege steht:

- > Preisverfall Hardware: Die treibende Kraft hinter dem stetigen technischen Fortschritt im Bereich des Ubiquitären Computings ist der langfristige Trend der Mikroelektronik, der durch das sogenannte »Moore'sche Gesetz« beschrieben wird, wonach sich die Verarbeitungsleistung von Mikroprozessoren etwa alle 18 Monate verdoppelt. Eine ähnlich hohe Effizienzsteigerung ist auch für andere Technologieparameter wie Kommunikationsbandbreite oder Speicherkapazität zu beobachten. Anders ausgedrückt fällt mit der Zeit bei gleicher Leistungsfähigkeit der Preis für mikroelektronisch realisierte Funktionalität radikal. Da erwartet wird, dass dieser Trend

weiter anhält, dürfte Computerleistung bald quasi im Überfluss vorhanden sein.

- > Preisverfall Kommunikation: Die Kommunikationsleistung verdoppelt sich alle sechs Monate (»Gildersches Gesetz«). Neue Kommunikationstechnologien, -standards und -konzepte (z.B. spontane Vernetzung) bringen neue Anwendungspotenziale.
- > Miniaturisierung Hardware: Neben der Leistungssteigerung wird Hardware immer weiter miniaturisiert, sodass sie fast unsichtbar in immer mehr alltägliche Gegenstände integriert werden kann.
- > Verbesserte Energieversorgung: Bedingt durch zwei sich verstärkende Trends, dem geringeren Energieverbrauch von Chips ähnlicher Leistung und Funktionalität sowie der verbesserten Batterietechnik, wird die Energieversorgung immer besser.
- > Sensorik: Sensoren ermöglichen die autonome Erkennung von unterschiedlichsten Parametern der Umgebung und sind damit vitaler Bestandteil vieler UbiComp-Lösungen. Moderne Sensoren können nicht nur auf Licht, Beschleunigung, Temperatur etc. reagieren, sondern auch Gase und Flüssigkeiten analysieren oder sogar gewisse Muster erkennen. Eine interessante Entwicklung in dieser Hinsicht stellen Funksensoren dar, die sich auch autonom aus ihrer Umgebung mit Energie versorgen und ihre Messwerte einige Meter weit melden können.
- > Aktuatorik: Aktuatorikelemente ermöglichen kleinste Bewegungen und Verformungen von intelligenten Gegenständen.
- > Neue Materialien: Flexible Bildschirme und elektronisches Papier sind Beispiele für neue Materialien, welche die Entwicklung des UbiComp maßgeblich beeinflussen werden.

- › Innovative Benutzungsschnittstellen: Sie erlauben eine »natürliche« Interaktion (z.B. durch Spracheingabe oder körperliche Interaktion) und sind notwendig, um mit unsichtbaren, eingebetteten Informationssystemen interagieren zu können.
- › Automatische Kontexterfassung: Sie ermöglicht nicht nur die Registrierung äußerer Parameter (z.B. Standort), sondern zunehmend auch die Ermittlung emotionaler und physischer Zustände des Nutzers (z.B. die automatische Erkennung kritischer Situationen bei medizinischen Überwachungssystemen).

MÖGLICHE ANWENDUNGEN

Den ersten großen Schritt zur Realisierung von Ubiquitären Computing stellt momentan die (vorwiegend industrielle) Nutzung der Radio-Frequenz-Identifikation (RFID) dar – ein inzwischen bekanntes Beispiel für Lokalisierungstechniken, mit der sich Identitätsparameter aus der Distanz feststellen lassen. Vorreiter in der Anwendung von RFID sind momentan das Management der industriellen Liefer- oder Wertschöpfungskette sowie die Personenidentifikation und -authentisierung (z.B. im Reisepass oder bei Tickets). Zukünftige Anwendungen liegen wahrscheinlich auch im Bereich des Handels, des Gesundheitswesens und im Bereich Mobilität/Verkehr.

Logistikanwendungen zeigen, was Ubiquitäres Computing schon heute leisten kann: Bei der Lagerverwaltung und beim Lieferkettenmanagement können aufgrund des großen Warenvolumens bereits kleinste Optimierungen erhebliche Einsparungen mit sich bringen. So setzen Firmen wie Gillette bereits RFID-Etiketten ein, die auf Paletten, Kartons und schließlich einzelnen Produktverpackungen angebracht werden, um eine lückenlose Verfolgung der Warenströme über die

gesamte Lieferkette hinweg sicherzustellen. Mittels passender Lesegeräte an Hochregallagern und Laderampen können Zustand und Ort von Gütern weitgehend ohne menschliche Intervention direkt in betriebliche Informationssysteme übernommen werden. Für manche Güter lohnt es sich sogar, die oben erwähnten kommunikationsfähigen Miniatorsensoren einzusetzen, um in kürzester Zeit über transportbedingte Schäden (z.B. durch eine Unterbrechung der Kühlkette) informiert zu werden und so in der Lage zu sein, rechtzeitig Ersatz zu verschicken, vielleicht sogar noch bevor die unbrauchbar gewordene Ware am Bestimmungsort eingetroffen ist.

Ein Beispiel für künftige Einsatzmöglichkeiten des Ubiquitären Computings ist die sich momentan schnell entwickelnde »Informatisierung« des Autos. Prototypen für Fahrerüberwachungssysteme erfassen z.B. Fahrbahnmarkierungen, um auf ein ungewolltes Verlassen der Spur (wegen Ermüdung) aufmerksam zu machen oder sogar automatisch zu bremsen. Autozulieferer arbeiten auch an Systemen, die etwa bei schlechter Sicht unterstützende Informationen direkt in die Frontscheibe einblenden. Mehr Sicherheit sollen auch adaptive aktive Fahrerassistenzsysteme bringen, die laufend und mit verschiedensten Sensoren das nähere und weitere Umfeld eines Fahrzeugs überwachen und mehr oder weniger direkt in die Fahraktionen eingreifen.

In Zukunft wird das Ubiquitäre Computing eine Vielzahl neuer Funktionalitäten ermöglichen:

- › Autonome Kooperation intelligenter Gegenstände: Beispielsweise kann der Zutritt zu gefährlichen Arbeitsbereichen beschränkt werden auf Personen, die eine bestimmte, elektronisch erfassbare Ausrüstung und Berechtigung mitführen.

- › Kommunikation durch Berührung: Der Zugriff auf Services kann durch Berühren mit einem intelligenten Endgerät erfolgen, z.B. um Produktinformationen abzurufen oder den Besitzer eines Objekts zu identifizieren.
- › Intelligente Umgebungen erlauben das Einbringen kommunikationsfähiger Sensoren in die physische Welt. Dadurch wird es möglich, Umweltzustände zu überwachen oder Informationen in die Umwelt einzubetten.
- › Leichtere Lokalisierung von Gegenständen und Personen: Nicht nur Postsendungen und Container, sondern auch Mietautos und umweltgefährdende Stoffe, Personengruppen oder Einzelindividuen können jederzeit lokalisiert werden.
- › Vielzahl neuer hybrider Produkte und Dienstleistungen denkbar: Bislang nicht nachvollziehbare Vorgänge werden mess- und steuerbar. Beispielsweise können Nutzungsdauer und -intensität von Gegenständen personenabhängig ermittelt werden und Grundlage für dynamische Mietpreismodelle oder Versicherungspolice werden. Die Nutzung von Gegenständen (von Kreditkarten bis Waffen) kann mit neuen technischen Möglichkeiten beschränkt werden, sodass sie nur in den Händen von autorisierten Personen funktionieren. Bei Maschinen oder auch kranken Personen können Probleme erkannt werden, bevor sie sichtbar werden.

Mittel- und langfristig dürften diverse Techniken des Ubiquitären Computings eine große wirtschaftliche Bedeutung erlangen und zu substanziellen Veränderungen in Geschäfts- und Arbeitsprozessen führen. Denn wenn industrielle Produkte durch eine fernabfragbare elektronische Identität sowie Sensoren zur Wahrnehmung ihres Umfelds erhalten oder gar durch eine integrierte Informationsverarbeitung

»intelligent« werden können, entstehen daraus nicht nur innovative Produkte, sondern auch zusätzliche Services und neue Geschäftsmodelle.

RISIKEN UND NEBENWIRKUNGEN

Neben den vielfältigen Chancen des Ubiquitären Computings zeichnen sich aber auch problematische Effekte ab. In einer informatisierten Welt werden ungleich mehr Daten gesammelt als heute, mit entsprechenden Konsequenzen in Bezug auf den Datenschutz. Dabei ist die Situation alles andere als einfach: Beispielsweise lassen sich mithilfe der gesammelten Daten umfangreiche Kunden- und Verhaltensprofile erstellen, auf deren Basis individualisierte und durchaus nützliche Dienstleistungen angeboten werden können. Andererseits ermöglichen sie auch dynamische und individuelle Preise, die man wahlweise als ökonomisch rational oder als diskriminierend und unmoralisch betrachten kann. Ob der Bürger dies als Nebenwirkung oder Risiko wahrnimmt, bleibt offen, eine schleichende Gewöhnung ist ebenfalls möglich.

Das Ubiquitäre Computing wirft nachdrücklich die Frage auf, was hierbei unter personenbezogenen Daten zu subsumieren ist und wie damit umgegangen werden soll. Intelligente Gegenstände und Umgebungen sind ja von ihrer Grundidee her allgegenwärtig und sollen Daten sammeln, um dem Nutzer jederzeit ihre Dienste anbieten zu können. Da dies typischerweise im Hintergrund geschieht, wird dieser nie genau wissen, ob er lokalisiert wird oder seine Handlungen erfasst werden. Insbesondere bei personenbezogenen Anwendungen, die – meist mit besten Intentionen – darauf abzielen, geistig verwirrte Patienten, entführte Kinder oder entlassene Strafgefangene zu lokalisieren, gilt es, die Trennlinie zwischen

Sicherheitsbedürfnis und Freiheitsrechten immer wieder neu festzulegen.

Schließlich können Netzwerke allgegenwärtiger, unsichtbar und unaufdringlich agierender Computer Einschränkungen der individuellen Handlungsautonomie bis hin zu Kontrollverlusten zur Folge haben, weil immer mehr Prozesse autonom ablaufen, die von den Nutzern nicht mehr im Detail nachvollziehbar sind. Besonders problematisch ist dies, wenn technische Systeme den Menschen in seiner Entscheidungsfreiheit und Kreativität einschränken.

BEOBSACHTUNGS- UND HANDLUNGSOPTIONEN

Welche Beobachtungs- und Handlungsoptionen ergeben sich vor diesem Hintergrund für Wissenschaft, Wirtschaft und Politik?

Obwohl die RFID-Technologie schon ein hohes Maß an technischer Reife erreicht hat, bedürfen andere technische Aspekte des Ubiquitären Computings noch erheblicher Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Dies sind vor allem:

- > Methoden und Techniken für die Schaffung von sicheren Systemen mit vorhersagbarem Verhalten und guter Diagnostizierbarkeit von Fehlern,
- > Verfahren für eine verlässlichere Kontexterkenkung bei gleichzeitig guter Konfigurierbarkeit durch den Nutzer,
- > innovative Konzepte zur Bedienung von »unsichtbaren« Computern ohne traditionelle Ein- und Ausgabemedien.

Das Ubiquitäre Computing besitzt ein erhebliches wirtschaftliches Potenzial. Effizienz und damit Wettbewerbsfähigkeit können gesteigert werden. Eine Vielzahl von neuen Dienstleistungen

ist denkbar. Damit diese Potenziale tatsächlich realisiert werden können, muss eine Reihe von Voraussetzungen geschaffen werden:

- > internationale Frequenzharmonisierung und Standardisierung,
- > frühzeitiger Zugang zu UbiComp-Technologien für mittelständische Unternehmen,
- > Ausgleich der Daten- und Verbraucherschutzinteressen von Anwendern und Bürgern bzw. Kunden mit den wirtschaftlichen Interessen der Systembetreiber durch Initiierung und Moderation eines Diskurses unter Beteiligung aller Betroffenen
- > Modifizierung der Entsorgungs- und Wiederverwertungsprozesse sowie Entwicklung umweltverträglicherer Lösungen bei einem Masseneinsatz von RFID.

Jenseits der wirtschaftlichen Auswirkungen gibt es eine ganze Reihe von möglichen Auswirkungen des UbiComps, die im Rahmen eines wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Dialogs abgewogen werden müssen.

Die wohl augenfälligste Wirkung des Ubiquitären Computings ist die auf die Privatsphäre bzw. informationelle Selbstbestimmung. Beide erfahren im Lichte der Allgegenwärtigkeit von Daten und Datenverarbeitung eine Neudefinition. Deshalb bieten sich folgende Aktivitäten an:

- > Anpassung des Datenschutzrechts an die Möglichkeiten des Ubiquitären Computings zur Überwachung und zur Gewinnung personenbezogener Daten selbst aus bisher als unkritisch eingestuften Datenbeständen,
- > Schaffung eines Arbeitnehmerdatenschutzgesetzes,
- > gesellschaftlicher Diskurs über die Entstehung und Nutzung von Datenspuren im Ubiquitären Computing,

- › systematische Beobachtung und Bewertung von neuen Anwendungen und deren Wirkung auf die informationelle Selbstbestimmung des Einzelnen.

Insgesamt ist die gesellschaftliche Verträglichkeit des Ubiquitären Computings am besten anhand konkreter Beispiele zu diskutieren. Zugangsfragen und Teilhabechancen sind dabei ebenso wichtig wie Fragen zu Systemabhängigkeit und Entziehbarkeit, Kontrollverlust, Überwachung oder verhaltensnormierende Wirkungen. Zwei konkrete Ansatzmöglichkeiten hierzu

sind die frühzeitige Berücksichtigung von Nutzerinteressen im Entwicklungsprozess durch ethnografische Studien und »living labs« sowie die Schaffung echter Wahlmöglichkeiten durch eine Kennzeichnung von UbiComp-Systemen und ein Opt-in-Modell, bei dem die Nutzung bestimmter Funktionen explizit bestätigt werden muss.

HINWEIS ZU VERÖFFENTLICHUNGEN

TAB-Zukunftsreport »Ubiquitäres Computing«, TAB-Arbeitsbericht Nr. 131

Ubiquitäres Computing: Das »Internet der Dinge« – Grundlagen, Anwendungen, Folgen (Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Bd. 31, edition sigma)

KONTAKT

Dr. Michael Friedewald
0721/6809-146
michael.friedewald@isi.fraunhofer.de

DAS INSTITUT FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG (ITA) DER ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Wie in vielen anderen europäischen Ländern hat auch in Österreich etwa um die Mitte der 1980er Jahre die Diskussion um die gesellschaftlichen Folgen neuer Technologien – und damit auch um TA – eingesetzt. Im Jahre 1984 wurde TA, zumindest begrifflich, von der österreichischen Technologiepolitik erstmals wahrgenommen und die Einrichtung eines »OTA für Österreich« gefordert. Schließlich wurde im Jahre 1985 um Ernst Braun, vormals Leiter der Technology Policy Unit (University of Aston), eine kleine Arbeitsgruppe am Institut für Sozio-ökonomische Entwicklungsforschung an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) gegründet, aus der am 1. Januar 1988 die Forschungsstelle für Technikbewertung (FTB) und in weiterer Folge am 1. Januar 1994 das Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) hervorgingen. Ernst Braun zog sich 1991 als Direktor zurück, ihm folgten Gunther Tichy und ab 2006 Michael Nentwich. Das ITA ist assoziiertes Mitglied von EPTA und Gründungsmitglied des Netzwerks der deutschsprachigen TA-Community (NTA).

ORGANISATION UND VERANTWORTLICHKEITEN

Das ITA ist eine Forschungseinheit der ÖAW, die ihrerseits eine der größten außeruniversitären Forschungseinrichtungen Österreichs mit besonderem Schwergewicht in der Grundlagenforschung ist. Dem interdisziplinären Ansatz der TA entsprechend, wurde das ITA als »Institut der Gesamtakademie« konstituiert (Peissl 1997). Ein internationaler wissenschaftlicher Beirat (SAB) unterstützt das Institut beratend; es wird im Sechsjahresrhythmus extern evaluiert. Derzeit hat das ITA rund 20 Mitarbeiter(inn)en. Das ITA finanziert seine Arbeit aus Mitteln des Wissenschaftsministeriums über die ÖAW und zu etwa einem Drittel aus Drittmitteln (z.B. Forschungsfonds, diverse österreichische Ministerien, EU etc.; oeaw.ac.at/ita/ebene3/d2-1b.htm). Das Gesamtbudget beläuft sich auf rund 1,5 Mio. Euro.

THEMENFINDUNG

Das ITA ist als wissenschaftliches Forschungsinstitut in der Schwerpunktsetzung und Themenfindung relativ frei. Den Rahmen bildet das Mittelfristige Forschungsprogramm (ITA 2010), das in einem jährlichen Prozess aktualisiert wird. Dabei wer-

den in einer internen Klausur die zukünftigen Themen von den einzelnen Forscher(inne)n präsentiert und in der Gruppe diskutiert. Der entscheidenden Klausur geht ein Monitoringprozess voraus, der zwar der täglichen Arbeit am ITA immanent ist, zu Zeiten der Vorbereitung der Aktualisierung des Forschungsprogramms aber intensiviert wird. Das so gefundene Programm wird dem SAB vorgelegt, der Adaptionen vorschlagen kann.

ARBEITSWEISE UND METHODISCHE SCHWERPUNKTE

Das ITA als wissenschaftliches TA-Institut ist zu einem guten Teil der klassischen TA verpflichtet, die einen Schwerpunkt auf Expert(inn)enorientierung legt. Typische Methoden sind daher Interviews mit Expert(inn)en sowie Literatur- und Dokumentenrecherchen. Die zunehmende Integration von wertbehafteten Fragestellungen in TA-Projekte führt darüber hinaus zu einer vermehrten Anwendung partizipativer Verfahren. Das ITA hat diese Entwicklung wahrgenommen, theoretisch analysiert und bedient sich seit 2007 in seinen Projekten auch partizipativer Elemente und Methoden, von Fokusgruppen über Szenarioworkshops bis zu Bürger(innen)konferenzen.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ARBEITSSCHWERPUNKTE

Das aktuelle Mittelfristige Forschungsprogramm 2011–2013 (ITA 2010) fokussiert auf drei große thematische Forschungsschwerpunkte, nämlich die Informationsgesellschaft, Governance von Technikkontroversen sowie Technik und Nachhaltigkeit und weist einen übergreifenden Schwerpunkt aus, der die Monitoringaktivitäten sowie die kritische Reflexion und Weiterentwicklung von Methoden der TA zusammenfasst.

Im Bereich »Informationsgesellschaft« beschäftigt sich das ITA mit drei Themen.

»E-governance: IKT im Staatsbereich« befasst sich mit den Potenzialen der IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) im Bereich des Staates und deren Auswirkungen. Die Analysen konzentrierten sich hier zunächst auf die Einführung der elektronischen Verwaltung (e-Government) und derzeit auf die Potenziale und Hemmnisse von politischer Onlinepartizipation, die dem Sammelbegriff »elektronische Demokratie« zugeordnet werden können.

Im Themenbereich »Privacy und Sicherheitstechnologien« wird das Beziehungsgeflecht zwischen Technologien, Grundrechten und sozialen/politischen Folgen analysiert, um darauf aufbauend Handlungsoptionen abzuleiten. Ausgangspunkt und Kern der Analyse bilden die Wirkungen neuer und zukünftiger IKT auf die Privatsphäre. In einer erweiterten Perspektive werden aber auch andere Technikfelder sowie weitere betroffene Grundrechte thematisiert.

Im dritten Teilbereich »Infrastruktur- und Netzinnovationen« beschäftigt sich das ITA insbesondere mit gesellschaftlichen Konsequenzen von Per-

vasive Computing und Ambient Intelligence sowie mit dem Einsatz neuer Medien auf geografische und soziale Strukturen und Arbeitsweisen in der Wissenschaft, zuletzt insbesondere im Zusammenhang mit dem sogenannten Web 2.0 (Cyberwissenschaft).

Im Bereich »Governance von Technikkontroversen« werden Technikkontroversen und deren Bedeutung für Governanceprozesse untersucht. Technikkontroversen haben tiefe Spuren in modernen Gesellschaften hinterlassen. Gestritten wird nicht nur über konkrete Anwendungen (wie etwa in der Agrobiotechnologie), sondern auch darüber, was und wie geforscht und entwickelt werden soll (etwa in Bezug auf die Stammzellforschung). Aktuelle Themen in diesem Bereich sind neben der Nanotechnologie vor allem die synthetische und die Systembiologie.

Im Bereich »Technik und Nachhaltigkeit« werden vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Auseinandersetzung um konkrete Probleme wie Klimawandel oder Ressourcenverknappung und den dadurch entstehenden Folgeproblemen nicht nur die möglichen Folgen von Technik erforscht und bewertet, sondern auch nach den Bedingungen gefragt, unter denen Technik einen Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung leisten kann. Laufende Projekte beschäftigen sich insbesondere mit Energietechnologien.

ZIELGRUPPEN

TA als Politikberatungsinstrument zielt neben der reflexiven Analyse gesellschaftlicher Veränderungen in Folge technischer Innovationen vor allem auf Information und Beratung von Entscheidungsträgern ab. Als technologiepolitische Akteure im öffentlichen Bereich kommen das Parlament, die Verwaltung sowie Verbände und sons-

tige öffentliche Institutionen in Betracht. Das ITA hat für alle der genannten Adressaten Arbeiten durchgeführt.

Wie auch in einigen europäischen Ländern umgesetzt, hat auch das ITA in seinen Anfängen direkt für das Parlament gearbeitet (Braun et al. 1990; Torgersen et al. 1992). Es gibt verschiedene Gründe für die nichtfortgesetzte Institutionalisierung von TA am Parlament (Peissl/Torgersen 1994). So waren einige der aktivsten der an TA interessierten Abgeordneten nach den Neuwahlen 1994 nicht mehr im Parlament vertreten. Auch weisen die finanziellen Ressourcen des Parlaments keine freien Mittel zur Beauftragung von Studien auf. Schließlich ist wohl auch die Frage berechtigt, ob in der realpolitischen Situation Österreichs das Parlament der »richtige Ort« für technologiepolitische Diskurse und Entscheidungen sei.

Es bestehen allerdings Verbindungen zum Parlament auf persönlicher Ebene, werden doch ITA-Mitarbeiter(innen) immer wieder als Expert(inn)en zu parlamentarischen Hearings eingeladen. Seit 2007 werden diese Beziehungen wieder verstärkt gepflegt. So fand 2008 im Nationalrat ein Informationsgespräch mit der Vorsitzenden des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung im Deutschen Bundestag, Ulla Burchardt, dem Leiter des TAB, Armin Grunwald, und der ITA-Leitung zur möglichen parlamentarischen Institutionalisierung von TA statt. 2009 hatte das ITA Gelegenheit, sich ausführlich im Ausschuss für Forschung, Innovation und Technologie zu präsentieren.

Der technologiepolitischen Realität in Österreich entsprechend richtet das ITA sein Hauptaugenmerk auf die politikt nahe Verwaltung durch Beratung unterschiedlicher Bundesministerien bzw. des Rates für Forschung und Technologie, aber auch interna-

tional in Richtung EU, insbesondere die Europäische Kommission und jüngst, im Rahmen von ETAG (European Technology Assessment Group), das EU-Parlament.

PUBLIKATIONEN UND VERMITTLUNG DER ERGEBNISSE

Alle Forschungsberichte des ITA sind kostenlos über das Internet verfügbar. Des Weiteren gibt das Institut seit über zehn Jahren einen vierteljährlichen Newsletter heraus, der mehrere Hundert Interessierte im In- und Ausland erreicht. Aktive Öffentlichkeitsarbeit führt zu kontinuierlicher Präsenz des Instituts und seiner Themen und Projekte in österreichischen Qualitätsmedien (Presse und Rundfunk). Darüber hinaus veranstaltet das ITA regelmäßig Konferenzen und Vortragsveranstaltungen und ist im Internet aktiv. Hierzu zählen neben der Instituts-homepage mit umfangreichem Informations- und Downloadangebot auch die Nutzung neuer Kommunikationsformen, wie Microblogging (Twitter), die Präsenz auf Web-2.0-Plattformen (Facebook, Academia.edu) und in gemeinschaftlich verfassten Enzyklopädien (Wikipedia).

STATUS QUO UND PERSPEKTIVEN

Das Institut hat sich seit seiner Gründung vor über zwanzig Jahren als ein wichtiger Netzwerkknoten der europäischen TA-Szene etabliert. Eine der täglichen Herausforderungen ist der schwierige Spagat zwischen dem Anspruch der TA, im Sinne der Politik- und Gesellschaftsberatung Beiträge zu einer verträglichen Technikgestaltung zu leisten auf der einen Seite, und der Institutionalisierung an einem Forschungsträger, der sich der (anwendungs-offenen) Grundlagenforschung verschrieben hat und wissenschaft-

liche Exzellenz fordert, auf der anderen Seite. Budgetäre Probleme in der Basismittelausstattung, die zu einem steigenden Drittmitteldruck führen, können bislang aufgrund der hohen internationalen Vernetzung und großen Nachfrage nach TA-Expertise in Ministerien gemeistert werden. Eine weitere Herausforderung der Zukunft ist der Ausbau der bislang schwachen formalen Beziehungen zum österreichischen Parlament.

Walter Peissl
Michael Nentwich

LITERATUR

- Braun, E., Hawle, M., Cas, H., Pisjak, P., Rakos, C. (1990): Stellungnahme zum Bau einer 380kV Stromleitung von Kaprun nach Zell am Ziller. Wien
- ITA (Institut für Technikfolgen-Abschätzung) (2010): Medium-term Research Programme 2011–2013. oeaw.ac.at/ita/ebene3/ITA_mifri2011.pdf
- Peissl, W. (1997): Das Institut für Technikfolgen-Abschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. In: Westphalen, R.G. v. (Hg.): Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe. München u.a.O., S. 305–322
- Peissl, W., Torgersen, H. (1994): Das österreichische Parlament und Technikfolgen-Abschätzung. In: Falkner, G., Peissl, W., Torgersen, H. (Hg.): Technikfolgen-Abschätzung in Europa. Wien epub.oeaw.ac.at/?arp=0x00043020, S. 52–165
- Torgersen, H., Mikl, M., Peissl, W. (1992): Gutachten der FTB für die parlamentarische Enquete-Kommission »Technikfolgen-Abschätzung am Beispiel der Gentechnik«. 740 BlgStPr NR XVIII GP, Wien

KONTAKT

ITA
Institut für Technikfolgen-Abschätzung
der Österreichischen Akademie der
Wissenschaften
Strohgasse 45, 5
A-1030 Wien
Tel.: +43 1 515 81-6582
Fax: +43 1 710 98 83
tamailoeaw.ac.at
www.oeaw.ac.at/ita/

DAS PFLICHTENHEFT DER TECHNOLOGIEFOLGENABSCHÄTZUNG IN DER SCHWEIZ

Das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung nennt sich kurz TA-SWISS. Mit Studien und partizipativen Projekten kommt es seinem Auftrag nach, der seit 1999 im Schweizerischen Bundesgesetz über die Forschung festgehalten ist – dessen Geschichte aber bereits 1982 begann.

ES BRAUCHTE VIEL ÜBERZEUGUNGSARBEIT

Die Schweiz ist bekannt für ihre direkte Demokratie. Bürgerinnen und Bürger dieses Landes können das individuelle und gemeinschaftliche Leben mitbestimmen. Allerdings beurteilen jene Personen, die in der Schweiz eine Stelle für Technologiefolgenabschätzung (TA) initiierten, dies anders: »In unserer fortgeschrittenen Demokratie kann man über Sommerzeit oder den Milchpreis abstimmen, aber (...) nicht über die grossen Herausforderungen, (...) wie eben zum Beispiel der Einsatz von (oder der Verzicht auf) neue Technologien.« So schilderte der Altnationalrat René Longet die Situation. Und er war es, der 1982 erstmals mit einem Postulat eine institutionalisierte Technologiefolgenabschätzung forderte. Eine solche sollte die öffentliche Auseinandersetzung mit Wissenschaft und Gesellschaft und mit Technologie und Demokratie fördern. Es brauchte noch zehn Jahre »Inkubationszeit« voller Analysen und Überzeugungsarbeit, wie René Longet die Jahre danach bezeichnete, bis schließlich eine solche Stelle geschaffen wurde. 1991 wurde dem Schweizerischen Wissenschaftsrat (SWR) erstmals ein Mandat übertragen, wonach er für die Jahre 1992 bis 1995 ein Programm für Technologiefolgenabschätzung schaffen sollte. Der SWR ist dem Eidgenössischen Departement des Innern (EDI) zugeordnet. Nach der erfolgreichen Probephase wurde das Mandat verlängert und 1999 im Schweizerischen Bundesgesetz über die Forschung verankert. Damit wurde Technologiefolgenabschätzung definitiv ins Pflichtenheft des SWR aufgenommen. Eine weitere Änderung gab es 2007. Und zwar wurde die Frage der administrativen Angliederung von TA-

SWISS erneut aufgegriffen. Sie wurde ähnlich wie in einigen anderen europäischen Ländern gelöst, indem die Aufgabe der Technologiefolgenabschätzung den Akademien der Wissenschaften Schweiz übertragen wurde. Seit 1. Januar 2008 ist TA-SWISS ein Kompetenzzentrum und eine eigene Organisationseinheit der Akademien Schweiz.

BALD 20 JAHRE ERFAHRUNG

TA-SWISS schaut heute auf eine bewegte Geschichte zurück und nähert sich bald seinem 20-jährigen Bestehen. In dieser Zeit war es immer wichtig, dass TA unabhängig von politischen oder wirtschaftlichen Interessen durchgeführt werden konnte. Und das ist auch heute noch das oberste Gebot. Staatliche Förderung ermöglicht die Grundfinanzierung von TA-SWISS. Weiter gehen projektbezogenen Drittmittel von unabhängigen Organisationen ein. Damit werden einerseits die Infrastruktur und die Mitarbeiter der Geschäftsstelle finanziert, die aktuell mit fünf Vollzeitstellen ausgestattet ist. Andererseits werden damit die projektspezifischen Mandate, die an externe interdisziplinäre Forschergruppen vergeben werden, sowie Organisation und Durchführung partizipativer Projekte vergütet.

TA-SWISS arbeitet mit renommierten nationalen oder internationalen Forschungsinstitutionen oder Fachstellen zusammen. Die spezifischen TA-Aspekte werden bereits in der Ausschreibung des Projektes formuliert. Entsprechend werden die eingehenden Offerten auch nach diesen Kriterien beurteilt. Der TA-SWISS-Leitungsausschuss (LA), der sich aus rund 15 Personen mit ganz unterschiedlichen fachlichen Kompetenzen

zusammensetzt, entscheidet sowohl über die Durchführung der Projekte als auch darüber, welche Offerte im Falle einer Studie den Zuschlag erhält. Eine Person aus der Geschäftsstelle bereitet das Projekt vor und betreut die Auftragnehmer während der ganzen Projektdauer. Die definitive Ausrichtung der Projekte ergibt sich immer aus der Zusammenarbeit und der intensiven Auseinandersetzung aller Beteiligten. Gemeint ist damit nicht nur die beauftragte Projektgruppe, sondern auch die TA-SWISS-Geschäftsstelle und die Begleitgruppe geben wichtige Inputs. Die Begleitgruppe zwischen 10 und 20 Personen mit entsprechender Fachkompetenz wird spezifisch für das Projekt zusammengestellt. Sie überprüft Konzept, Zwischen- und Endresultate zwecks Qualitätssicherung und ausgewogener Darstellung des Themas.

Neue Themen werden von der TA-SWISS-Geschäftsstelle auf der Basis eines Themenmonitorings vorbereitet, das die aktuellen wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen beobachtet. Anregungen von außen oder von Mitgliedern des Leitungsausschusses werden ebenfalls einbezogen. So werden Themengebiete identifiziert, innerhalb derer die Projektverantwortlichen konkrete Vorschläge für Projekte erarbeiten. Über deren Durchführung entscheidet der Leitungsausschuss von TA-SWISS.

DIE ZIELE, UND WIE SIE ERREICHT WERDEN

Warum Technologiefolgenabschätzung? Diese Frage wurde bereits vor der Gründung von TA-SWISS breit diskutiert. Folgende Argumente sind noch heute gültig: Es braucht eine Stelle, die unvoreingenommen Fragen zu neuen Technologien stellt. Beispielsweise, wie sie sich entwickeln, und was daraus gefolgt werden muss oder wie sie den Alltag in der Gesellschaft verändern und wie Zu-

kunftsszenarien aussehen könnten. Zudem ist die öffentliche Debatte zu neuen Technologien auch heute zu fördern.

Politikerinnen, Politiker und der Bevölkerung müssen Entscheidungshilfen erhalten, indem Sachverhalte aufgezeigt und verständlich dokumentiert werden. Die Resultate von TA-SWISS-Studien liefern die nötigen Grundlagen, Informationen und Empfehlungen zu ausgewählten Fachbereichen. Hingegen bilden die partizipativen Verfahren ab, wie Bürgerinnen und Bürger bestimmte zukunftsgerichtete Technologien und Themen einschätzen. Die so eingeholte Expertise aus der Bevölkerung vermag aufzuzeigen, wie Bürgerinnen und Bürger ein bestimmtes Technologiethema wahrnehmen. Sie zeigt Vorteile und Nachteile auf und nimmt Bedürfnisse aus der Bevölkerung auf, beispielsweise nach mehr oder transparenter Information, nach besserem Schutz oder schnellerem Handeln. Kurz: Die Diskussionen zeigen, wo Bürgerinnen und Bürger einen Handlungsbedarf sehen. In diesen Projekten sind Bürgerinnen und Bürger die Experten, die die breite Bevölkerung vertreten. Sowohl Studien wie auch partizipative Verfahren werden bei TA-SWISS verwendet, um Technologien zu beurteilen. Und mit beiden Methoden entstehen Produkte, die die gesellschaftliche Technologiedebatte unterstützen.

... UND SAG ES ALLEN – MÖGLICHST VERSTÄNDLICH

Der Begriff Studien nimmt es bereits vorweg: Sie sind häufig sehr umfangreich, und sie sind komplex. Deshalb arbeitet TA-SWISS die Studien zu Themen der Technologiefolgenabschätzung in Kurzfassungen auf. Die gut verständlichen Kurzfassungen sind unverzichtbarer Bestandteil, wenn es darum geht, die Resultate bei Politikerinnen und Politikern und einer interessierten Bevölkerung bekannt zu machen. Für die partizipativen Projekte werden zuerst

Informationsbroschüren produziert, die ausgewogen über ein zu diskutierendes Technologiethema informieren. Dadurch können sich Teilnehmerinnen und Teilnehmer bereits im Vorfeld der später von TA-SWISS organisierten Bürgerdiskussionen informieren. Über die Diskussionen selbst wird dann ein Synthesebericht geschrieben. Dieser enthält nicht nur die Resultate, sondern auch die Argumentationsketten, weshalb Bürgerinnen und Bürger etwas befürworten oder kritisch beurteilen. Alle diese Produkte sind wichtig, um den früher formulierten Zielen nachzukommen: die öffentliche Debatte zu fördern und Politikerinnen und Politikern sowie der Bevölkerung Entscheidungshilfen bereitzustellen. Damit diese Zielgruppen erreicht werden, ist eine vielseitige Öffentlichkeitsarbeit zentral. TA-SWISS veranstaltet Medienkonferenzen oder verfasst Mitteilungen, mit denen auf die Projekte und Resultate aufmerksam gemacht wird. Die interessierte Öffentlichkeit wird mit einem gedruckten oder elektronischen Newsletter bedient, und es werden öffentliche Vorträge und Diskussionen veranstaltet. In persönlichen Gesprächen und Diskussionen werden Politikerinnen und Politiker mit den Projektergebnissen konfrontiert, mit Präsentationen und mit schriftlichen Informationen werden politische Gruppen, die Verwaltung oder Fachkreise angesprochen.

AKTUELLE PROJEKTE

TA-SWISS analysiert hauptsächlich Entwicklungen in den Bereichen der Biotechnologie, Medizin, Nanotechnologien und im Gebiet der Kommunikations- und Informationstechnologien. Wenig erforscht, und deshalb als neue Herausforderung erkannt, sind die Auswirkungen von sozial- oder kulturwissenschaftlichen Techniken.

Folgende Themen standen in der letzten Zeit im Fokus:

- > Biotreibstoffe der zweiten Generation
- > Nanotechnologie im Bereich der Lebensmittel
- > Anti-Aging-Medizin
- > World Wide Views on Global Warming
- > Elektronisches Patientendossier
- > Die Verselbständigung des Computers
- > Herausforderung Internet
- > Internet der Zukunft (partizipatives Projekt)
- > Was Fachleute zum Internet der Zukunft sagen
- > Indikatoren – Entstehung und Nutzung in der Politik

Folgende Themen werden zurzeit bearbeitet oder vorbereitet:

- > Human Enhancement
- > Ortungstechnologien
- > Nanotechnologie und Umwelt
- > Roboter im sozialen Bereich

PUBLIKATIONEN UND INFORMATIONEN

Informationen zu den Projekten und Publikationen sind auf der Website www.ta-swiss.ch veröffentlicht. Die verfügbaren Publikationen, insbesondere die Kurzfassungen, können bei info@ta-swiss.ch kostenlos bestellt werden. Die Studien zu Biotreibstoffen der zweiten Generation, Nanotechnologie im Bereich der Lebensmittel, zu Anti-Aging und zur Verselbständigung des Computers sind im Buchhandel erhältlich oder können unter www.vdf.ethz.ch bestellt oder als e-book heruntergeladen werden.

KONTAKT

TA-SWISS
Center for Technology Assessment
Brunngasse 36
CH-3011 Berne
Tel.: +41-31-310 99 60
Fax: +41-31-310 99 61
info@ta-swiss.ch
www.ta-swiss.ch/

TA-AKTIVITÄTEN IM IN- UND AUSLAND

EPTA-NETZWERK

Innerhalb des Netzwerks der Europäischen Parlamentarischen Technikfolgenabschätzung gibt es auf unterschiedlichen Akteursebenen folgende regelmäßige Treffen:

- > das »Director's Meeting« der EPTA-Partnerinstitute (im Frühjahr),
- > das »Council Meeting«, dem die Direktoren der EPTA-Partnerinstitute und Parlamentarier der jeweiligen Länder angehören (im Herbst),
- > die »EPTA-Conference«, die der interessierten Öffentlichkeit zugänglich ist (im Herbst), sowie
- > das »Practitioner's Meeting« für Mitarbeiter der Partnerinstitute (zweijährlich im Frühjahr).

Der Vorsitz des Netzwerks wechselt jährlich unter den EPTA-Partnern. Bis auf das Practitioner's Meeting finden alle Treffen in dem Land statt, das den Vorsitz innehat.

FRÜHJAHRSTREFFEN DER DIREKTOREN IN KOPENHAGEN

Das diesjährige Direktorentreffen fand Mitte Mai in Kopenhagen auf Einladung des Danish Board of Technology (DBT) statt.

Ein Arbeitsbereich ist die Pflege der seit Jahren anwachsenden Projektdatenbank auf der Webseite des Netzwerks (www.eptanetwork.org). Auf die in ihrer Art einzigartige internationale Datenbank zu laufenden und abgeschlossenen TA-Projekten wird kontinuierlich mehr zugegriffen. Die intensive Nutzung kann als Beleg für das Interesse und den Bedarf gewertet werden. Eine kleine Arbeitsgruppe wird die vergleichsweise schwache Darstellung der wachsenden TA-Community in der englischen Version der Internetenzyklopädie Wikipedia demnächst überarbeiten.

Zwei neue Projekte, die sich mit der TA-Landschaft in Europa befassen, wurden vorgestellt und intensiv diskutiert:

- > »Technology across borders«, ein bereits laufendes Projekt des STOA, TA-Einrichtung des Europäischen Parlaments, bemüht sich um eine Bestandsaufnahme parlamentarischer TA in Europa mit dem Ziel, den Bedarf und die Möglichkeiten der Durchführung transnationaler, europaweiter TA-Studien zu eruieren.
- > »Parliaments and Civil Society in Technology Assessment« ist ein von EPTA-Mitgliedern bei der EU-Kommission beantragtes Projekt mit vier Jahren Laufzeit. Aktivitäten zur Förderung der Idee parlamentarischer TA in Europa stehen dabei im Zentrum. Hierzu sollen u.a. europaweite Trainingskurse für Wissenschaftler zu Methoden und Konzepten von TA sowie ein Austausch von Parlamentariern zu Themen der Wissenschafts- und Technologiepolitik organisiert werden. Vor allem aber sollen in ausgewählten Ländern, in denen es bisher keine institutionalisierte (parlamentarische) TA gibt, die Bedingungen und Möglichkeiten des Aufbaus von TA-Kapazitäten eruiert und mögliche Träger der Entwicklung einer nationalen TA-Infrastruktur identifiziert und unterstützt werden. Erfahrene EPTA-Mitgliedsorganisationen werden mit Partnern aus den »Nicht-TA-Ländern« kooperieren. Allgemein wird das Projekt als hervorragende Möglichkeit der Intensivierung der europäischen Zusammenarbeit und der Identifizierung neuer Partner, insbesondere in den osteuropäischen EU-Staaten, begrüßt. Die Förderungsentscheidung wird im Juni 2010 erwartet.

Erfreuliche Neuigkeiten gab es aus dem »Mutterland der TA«, den USA.

Gäste vom Loka Institute in Amherst und vom U.S. Government Accountability Office (GAO) nahmen am diesjährigen EPTA-Direktorentreffen teil. Vom Loka Institute wurde über ein in der Entstehung begriffenes Netzwerk von TA-Institutionen in den Vereinigten Staaten berichtet. Das GAO knüpft – wenn auch nicht vom Umfang so doch dem Geiste nach – an die Arbeiten des Office of Technology Assessment (OTA) des amerikanischen Kongresses an, das in den 1990er Jahren geschlossen wurde. Die Möglichkeit, somit auch in den USA wieder einen kompetenten Ansprechpartner für TA zu haben, wurde von den EPTA-Einrichtungen begrüßt, über eine assoziierte Mitgliedschaft des GAO im EPTA-Netzwerk soll beim Council Meeting im Herbst entschieden werden.

Neben den Berichten aus den Mitgliedsorganisationen gehört zur Routine des Director's Meetings auch immer die Klärung der nächsten EPTA-Präsidentschaft. Die entsprechende deutsche Bewerbung wurde allgemein begrüßt. Wenn der EPTA-Council dies im November offiziell bestätigt, wird das TAB im Jahre 2011 zum zweiten Mal nach 2000 die EPTA-Präsidentschaft übernehmen.

Das Treffen klang wie gewohnt mit Besuchen nationaler FuE-Einrichtungen aus. Auf dem Programm standen ein Besuch des Risoe National Laboratory for Sustainable Energy sowie einer Anlage zur Gewinnung von Ethanol aus Biomasse. Ein (kleines) Stück der Anreise zu Risoe musste von den Teilnehmern rudern im Nachbau eines Wikingerschiffs zurückgelegt werden. Dabei konnten zwar keinerlei Rekorde im Hochgeschwindigkeitsrudern mit Wikingerbooten gebrochen werden, einmal mehr aber zeigte sich der gute »team spirit« des Netzwerks.

EPTA PRACTITIONER'S MEETING 2010 – AUSGERICHTET VOM TAB

Unabhängig vom jeweiligen Vorsitz wird das zweijährlich stattfindende Practitioner's Meeting von einem der EPTA-Partnerinstitute organisiert. Vor dem Hintergrund seines 20-jährigen Jubiläums hat das TAB die Organisation des Treffens für 2010 übernommen. Das Meeting fand Anfang Mai in Berlin statt. Die knapp 40 Teilnehmer kamen aus insgesamt elf Ländern bzw. Partnerorganisationen. Wie bei den vorhergehenden Meetings trafen sich langjährige Mitarbeiter und Neulinge des EPTA-Netzwerks zu einem intensiven Meinungs- und Erfahrungsaustausch. Erstmals dabei war eine Mitarbeiterin des neuen katalanischen Partnerinstituts sowie als Gast ein Mitarbeiter des U.S. Government Accountability Office (GAO). Vorstellungsrunden, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der einzelnen Partner betonten, parallele Gruppenarbeit an einer fiktiven Projektskizze sowie deren Präsentation und Diskussion, Best-Practice-Beispiele des niederländischen Rathenau Instituts (Use of residual tissue in the Netherlands), der TA-Swiss (Citizens dialogue on internet of the future) sowie des flämischen IST (ICT festival) wie auch Erfahrungen aus EPTA-Projekten (ICT and Privacy, GMO Plants and Food, World Wide Views, CIVISTI) bildeten die Programmschwerpunkte. Das Resümee aus den inzwischen abgeschlossenen EPTA-Projekten mit ihren jeweiligen Stärken und Schwächen ist ein wichtiger Erfahrungswert, der einfließen sollte in die Planung zukünftiger internationaler TA-Projektvorschläge. Es wird deshalb auch der Leitungsebene des EPTA-Netzwerks übermittelt.

Ergänzt wurde der in die Zukunft gerichtete intensive fachliche Erfahrungsaustausch durch eine rückblickende Auseinandersetzung mit dem gesellschaftsstrukturellen Ursachengeflecht

in Deutschland, welches den Nährboden bildete für die folgenschwere politische Entscheidung 1942 im Haus der Wannseekonferenz. Die Teilnehmer des Practitioner's Meeting nutzten für ihre Fahrt keine Wikingerboote, sondern setzten mit vergleichsweise bescheidenen, aber vollständig muskelkraftbetriebenen Drachenbooten über. Auch hier wurde der ausgeprägte Teamgeist sichtbar und konnte aktiv ausgelebt werden.

In der Summe lieferte auch dieses Praktikertreffen einen Beitrag zu einem tieferen Verständnis der unterschiedlichen nationalen Ansätze europäischer parlamentarischer TA. Das nächste EPTA Practitioner's Meeting wird 2012 voraussichtlich in Dänemark stattfinden.

ESOF 2010: WISSENSCHAFTSMESSE IN TURIN

Das Euroscience Open Forum (ESOF) bietet alle zwei Jahre ein Informations- und Diskussionsforum für Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik sowie der interessierten Öffentlichkeit mit regelmäßig mehreren Tausend Teilnehmern. In Europa gilt diese Messe als größte Publikumsveranstaltung zu Themen aktueller wissenschaftlich-technischer Entwicklung. Austragungsort war, nach Stockholm (2004), München (2006) und Barcelona (2008), in diesem Jahr Turin. Erklärte Ziele der Messe sind die Förderung des europäischen Dialogs über Wissenschaft, Technologie, Gesellschaft und Politik sowie die Stimulierung des öffentlichen Engagements für Wissenschaft und Technologie.

Wie schon vor zwei Jahren haben die meisten EPTA-Einrichtungen – auch das TAB – mit einer Session mit dem Titel »Inspiring future policies: how technology assessors can best stimulate

the political debate« zum wissenschaftlichen Programm der Messe aktiv beigetragen. Die Veranstaltung wurde von STOA, dem TA-Beratungsgremium des Europäischen Parlaments, koordiniert. Nach einführenden Kurzvorträgen zu den Leitfragen »Mit welchen Herausforderungen soll sich TA beschäftigen?« und »Wie kann sich TA mit diesen Herausforderungen auseinandersetzen?« wurde in mehreren parallelen Diskussionsrunden anhand von Beispielen aus der TA-Praxis intensiv mit dem Publikum diskutiert. Erfreulich war insbesondere, dass durch die Teilnahme einer ganzen Reihe von Parlamentariern aus den Mitgliedsländern sowie aus dem Europäischen Parlament auch die politischen Repräsentanten der TA vertreten waren. So trugen die Diskussionen nicht nur zur Bereicherung der Akteure der Technikfolgenabschätzung bei – die Parlamentarier erfuhren mehr über die Möglichkeiten und Grenzen der TA, die TA-Wissenschaftler wiederum mehr über die Erwartungen der Parlamentarier an die TA –, auch das Publikum konnte sich von den Zielen, Grenzen und Möglichkeiten einer umfassenden TA-Politikberatung ein Bild verschaffen.

Nach der gelungenen Veranstaltung beginnen schon bald die Vorbereitungen für den EPTA-Beitrag zum Euroscience Open Forum 2012, das in Dublin stattfinden wird.

VERFÜGBARE PUBLIKATIONEN DES TAB

Die im Folgenden aufgeführten Arbeitsberichte, Hintergrund- und Diskussionspapiere (begrenzte Auflage) sind in gedruckter Form noch verfügbar und können kostenlos beim Sekretariat des TAB angefordert werden – per Fax, E-Mail oder Postkarte. Im Weiteren sind unsere Buchpublikationen aufgeführt, die – soweit noch lieferbar – über den Buchhandel bezogen werden können. Auf unserer Homepage www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/index.html findet sich eine vollständige Publikationsliste mit der Möglichkeit des Downloads von Zusammenfassungen und ausgewählten Berichten sowie des zweimal pro Jahr erscheinenden TAB-Briefs.

TAB-ARBEITSBERICHTE

R. Lindner, M. Nusser, A. Zimmermann, J. Hartig,
B. Hüsing
Medizintechnische Innovationen – Herausforderungen für die Forschungs-, Gesundheits und Wirtschaftspolitik. Nr. 134, Dezember 2009

A. Thielmann, A. Zimmermann, S. Gauch, M. Nusser,
J. Hartig, S. Wydra, C. Blümel, K. Blind
Blockaden bei der Etablierung neuer Schlüsseltechnologien. Nr. 133, Juli 2009

B. Bührlen, H.Ch. Vollmar
Biomedizinische Innovationen und klinische Forschung - Wettbewerbs- und Regulierungsfragen. Nr. 132, Juni 2009

M. Friedewald, O. Raabe, D.J. Koch, P. Georgieff,
P. Neuhäusler
Ubiquitäres Computing. Nr. 131, Mai 2009

Ch. Revermann, K. Gerlinger
Chancen und Perspektiven behinderungskompensierender Technologien am Arbeitsplatz. Nr. 129, Januar 2009

U. Riehm, Ch. Coenen, R. Lindner,
C. Blümel
Öffentliche elektronische Petitionen und bürgerschaftliche Teilhabe. Nr. 127, September 2008

Ch. Revermann, P. Georgieff, S. Kimpeler
Mediennutzung und eLearning in Schulen. Nr. 122, Dezember 2007

Ch. Coenen, U. Riehm
Internetkommunikation in und mit Entwicklungsländern – Chancen für die Entwicklungszusammenarbeit am Beispiel Afrika. Nr. 118, Juni 2007

M. Nusser
Handlungsoptionen zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit forschungs- und wissensintensiver Branchen in Deutschland am Beispiel der pharmazeutischen Industrie. Nr. 116, März 2007

St. Kinkel, M. Friedewald, B. Hüsing, G. Lay, R. Lindner
Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit. Nr. 113, Januar 2007

Ch. Revermann, A. Sauter
Biobanken für die humanmedizinische Forschung und Anwendung. Nr. 112, Dezember 2006

J. Hemer
Akademische Spin-offs in Ost- und Westdeutschland und ihre Erfolgsbedingungen. Nr. 109, Mai 2006

D. Oertel, A. Grunwald
Potenziale und Anwendungsperspektiven der Bionik. Nr. 108, April 2006

Ch. Revermann
eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung in Deutschland. Nr. 107, März 2006

Ch. Rösch, M. Dusseldorp, R. Meyer
Precision Agriculture. (2. Bericht zum TA-Projekt »Moderne Agrartechniken und Produktionsmethoden – ökonomische und ökologische Potenziale«), Nr. 106, Dezember 2005

P. Georgieff, S. Kimpeler, Ch. Revermann
eLearning in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Nr. 105, Dezember 2005

J. Edler
Nachfrageorientierte Innovationspolitik. Nr. 99, April 2005

R. Grünwald, D. Oertel
Leichter-als-Luft-Technologie. Nr. 97, November 2004

L. Hennen, A. Sauter
Präimplantationsdiagnostik. Nr. 94, Februar 2004

R. Meyer
Potenziale zur Erhöhung der Nahrungsmittelqualität.
 Nr. 87, April 2003

L. Hennen, Th. Petermann, C. Scherz
**Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen
 Regierungen und Parlamenten.** Nr. 86, Februar 2003

Th. Petermann, Ch. Coenen, R. Grünwald
**Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten
 der Rüstungskontrolle im Weltraum.**
 Nr. 85, Februar 2003

L. Hennen
**Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik:
 Positive Veränderung des Meinungsklimas – konstante
 Einstellungsmuster.** Nr. 83, November 2002

U. Riehm, Th. Petermann, C. Orwat, Ch. Coenen,
 Ch. Revermann, C. Scherz, B. Wingert
E-Commerce. Nr. 78, Juni 2002

Th. Petermann, A. Sauter
Biometrische Identifikationssysteme. Nr. 76, Februar 2002

A. Grünwald, R. Grünwald, D. Oertel, H. Paschen
Kernfusion. Nr. 75, März 2002

H. Paschen, G. Banse, Ch. Coenen, B. Wingert
Neue Medien und Kultur. Nr. 74, November 2001

Ch. Revermann, L. Hennen
Klonen von Tieren. Nr. 65, März 2000

Th. Petermann, A. Sauter
Xenotransplantation. Nr. 64, Dezember 1999

R. Meyer, A. Sauter
Umwelt und Gesundheit. Nr. 63, September 1999

TAB-HINTERGRUNDPAPIERE

N. Roloff, B. Beckert
Staatliche Förderstrategien für die Neurowissenschaften.
 Nr. 15, April 2006

Ch. Revermann
**eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung
 im Ausland.** Nr. 14, April 2006

Pharmakogenetik.
 Nr. 13, September 2005

Ch. Revermann
**eLearning – europäische eLearning-Aktivitäten:
 Programme, Projekte und Akteure.**
 Nr. 11, Dezember 2004

D. Oertel, Th. Petermann, C. Scherz
**Technologische Trends bei Getränkeverpackungen
 und ihre Relevanz für Ressourcenschonung und
 Kreislaufwirtschaft.** Nr. 9, August 2002

C. Orwat
**Innovationsbedingungen des E-Commerce –
 der elektronische Handel mit digitalen Produkten.**
 Nr. 8, März 2002

U. Riehm
**Innovationsbedingungen des E-Commerce –
 die technischen Kommunikationsinfrastrukturen
 für den elektronischen Handel.**
 Nr. 7, Februar 2002

Th. Petermann
**Innovationsbedingungen des E-Commerce –
 das Beispiel Produktion und Logistik.**
 Nr. 6, Dezember 2001

B. Hüsing, K. Menrad, M. Menrad, G. Scheef
Functional Food – Funktionelle Lebensmittel.
 Nr. 4, September 1999

TAB-DISKUSSIONSPAPIERE

Neue Herausforderungen für die deutsche
TSE-Forschung und ihre Förderung.
Nr. 9, Juli 2002

Th. Petermann
Technikfolgen-Abschätzung und Diffusionsforschung –
ein Diskussionsbeitrag. Nr. 8, März 2000

DIE STUDIEN DES BÜROS FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG

M. Friedewald, O. Raabe, D.J. Koch, P. Georgieff,
P. Neuhäusler
Ubiquitäres Computing.
Das »Internet der Dinge« – Grundlagen, Anwendungen,
Folgen.
2010 (Bd. 31)

Ch. Revermann, K. Gerlinger
Technologien im Kontext von Behinderung.
Bausteine für Teilhabe in Alltag und Beruf.
2010 (Bd. 30)

U. Riehm, Ch. Coenen, R. Lindner, C. Blümel
Bürgerbeteiligung durch E-Petitionen.
Analysen von Kontinuität und Wandel im Petitionswesen.
2009 (Bd. 29)

K. Gerlinger, Th. Petermann, A. Sauter
Gendoping.
Wissenschaftliche Grundlagen – Einfallstore – Kontrolle.
2008 (Bd. 28)

St. Kinkel, M. Friedewald, B. Hüsing, G. Lay, R. Lindner
Arbeiten in der Zukunft.
Strukturen und Trends der Industriearbeit.
2008 (Bd. 27)

Ch. Coenen, U. Riehm
Entwicklung durch Vernetzung.
Informations- und Kommunikationstechnologien
in Afrika.
2008 (Bd. 26)

R. Grünwald
Treibhausgas – ab in die Versenkung?
Möglichkeiten und Risiken der Abscheidung und
Lagerung von CO₂.
2008 (Bd. 25)

L. Hennen, R. Grünwald, Ch. Revermann, A. Sauter
Einsichten und Eingriffe in das Gehirn.
Die Herausforderung der Gesellschaft durch die
Neurowissenschaften.
2008 (Bd. 24)

Ch. Revermann, A. Sauter
Biobanken als Ressource der Humanmedizin.
Bedeutung, Nutzen, Rahmenbedingungen.
2007 (Bd. 23)

J. Hemer, M. Schleinkofer, M. Göthner
Akademische Spin-offs.
Erfolgsbedingungen für Ausgründungen aus
Forschungseinrichtungen.
2007 (Bd. 22)

J. Edler
Bedürfnisse als Innovationsmotor.
Konzepte und Instrumente nachfrageorientierter
Innovationspolitik.
2007 (Bd. 21)

J. Jörissen, R. Coenen
Sparsame und schonende Flächennutzung .
Entwicklung und Steuerbarkeit des Flächenverbrauchs.
2007 (Bd. 20)

Th. Petermann, Ch. Revermann, C. Scherz
Zukunftstrends im Tourismus.
2006 (Bd. 19)

A. Grünwald, G. Banse, Ch. Coenen, L. Hennen
Netzöffentlichkeit und digitale Demokratie.
Tendenzen politischer Kommunikation im Internet.
2006 (Bd. 18)

- L. Hennen, A. Sauter
Begrenzte Auswahl?
 Praxis und Regulierung der Präimplantationsdiagnostik im Ländervergleich.
 2004 (Bd. 17)
- Th. Petermann, Ch. Coenen, R. Grünwald
Aufrüstung im All.
 Technologische Optionen und politische Kontrolle.
 2003 (Bd. 16)
- Ch. Revermann
Risiko Mobilfunk.
 Wissenschaftlicher Diskurs, öffentliche Debatte und politische Rahmenbedingungen.
 2003 (Bd. 15)
- 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. 14)
- Ch. Revermann, Th. Petermann
Tourismus in Großschutzgebieten.
 Impulse für eine nachhaltige Regionalentwicklung.
 2003 (Bd. 13)
- H. Paschen, B. Wingert, Ch. Coenen, G. Banse
Kultur – Medien – Märkte.
 2002 (Bd. 12)
- R. Meyer, J. Börner
Bioenergieträger – eine Chance für die »Dritte Welt«.
 2002 (Bd. 11)
- L. Hennen, Th. Petermann, A. Sauter
Das genetische Orakel.
 Prognosen und Diagnosen durch Gentests – eine aktuelle Bilanz.
 2001 (Bd. 10)
- Ch. Revermann, L. Hennen
Das maßgeschneiderte Tier.
 Klonen in Biomedizin und Tierzucht.
 2001 (Bd. 9)
- R. Meyer, A. Sauter
Gesundheitsförderung statt Risikoprävention?
 Umweltbeeinflusste Erkrankungen als politische Herausforderung.
 2000 (Bd. 8)
- Th. Petermann (unter Mitarbeit von Ch. Wennrich)
Folgen des Tourismus – Tourismuspolitik im Zeitalter der Globalisierung (Band 2).
 1999 (Bd. 7)
- R. Meyer, Ch. Revermann, A. Sauter
Biologische Vielfalt in Gefahr?
 Gentechnik in der Pflanzenzüchtung.
 1998 (Bd. 6)
- Th. Petermann (unter Mitarbeit von Ch. Hutter u. Ch. Wennrich)
Folgen des Tourismus – Gesellschaftliche, ökologische und technische Dimensionen (Band 1).
 1998 (Bd. 5)
- L. Hennen, Ch. Katz, H. Paschen, A. Sauter
Präsentation von Wissenschaft im gesellschaftlichen Kontext – Zur Konzeption eines Forums für Wissenschaft und Technik.
 1997 (Bd. 4)
- Th. Petermann, M. Socher, Ch. Wennrich
Präventive Rüstungskontrolle bei Neuen Technologien.
 Utopie oder Notwendigkeit?
 1997 (Bd. 3)
- Ch. Katz, J.J. Schmitt, L. Hennen, A. Sauter
Biotechnologien für die Dritte Welt – Eine entwicklungspolitische Perspektive?
 1996 (Bd. 2)
- R. Coenen, S. Klein-Vielhauer, R. Meyer
Integrierte Umwelttechnik – Chancen erkennen und nutzen.
 1996 (Bd. 1)

WEITERE BUCHPUBLIKATIONEN

Ch. Rösch, M. Dusseldorp, R. Meyer
Precision Agriculture.
 Landwirtschaft mit Satellit und Sensor
 Frankfurt a.M.: Deutscher Fachverlag 2007
 (Edition Agrar)

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 im Verkehr und in der Energiewirtschaft.
 Berlin: Erich Schmidt Verlag 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 Verlag 1999

J. Jörissen (unter der Mitarbeit von G. Bechmann)
Produktbezogener Umweltschutz und technische Normen. Zur rechtlichen und politischen Gestaltbarkeit der europäischen Normung
 Köln: Carl Heymanns Verlag 1997

L. Hennen, Th. Petermann, J.J. Schmitt
Genetische Diagnostik – Chancen und Risiken genetischer Diagnostik.
 Berlin: edition sigma 1996

R. Meyer, J. Jörissen, M. Socher
Technikfolgen-Abschätzung »Grundwasserschutz und Wasserversorgung«.
 Berlin: Erich Schmidt Verlag 1995

A. Looß, Ch. Katz
Abfallvermeidung – Strategien, Instrumente und Bewertungskriterien.
 Berlin: Erich Schmidt Verlag 1995

Die Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung

verlegt bei edition sigma

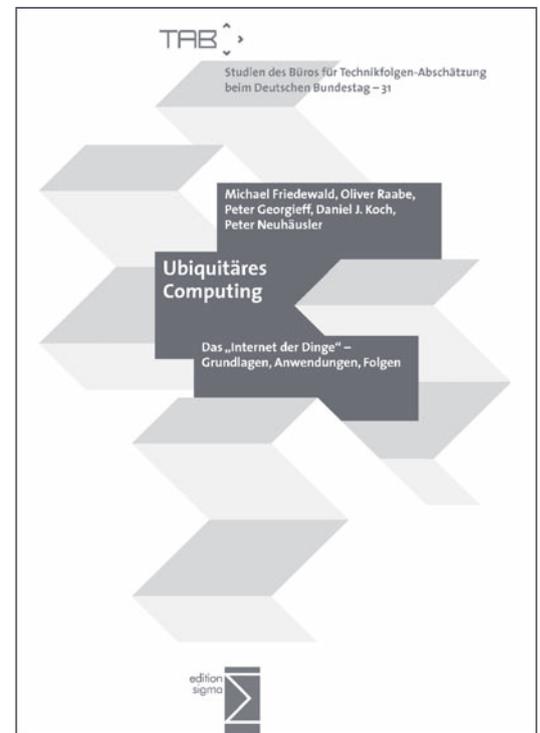
Ubiquitäres Computing – die komplexe elektronische Vernetzung von Dingen, die kommunizieren – gilt weltweit als ein erfolgversprechender Innovationspfad. Intensive FuE-Aktivitäten und politische Strategien gelten dem Ziel, praxistaugliche Technologien und Anwendungen zu befördern. Wo stehen wir augenblicklich auf dem Weg zum »Internet der Dinge«? Welche praktischen Projekte zeigen bereits jetzt das Potenzial auf, das mit der Umsetzung der Grundidee des Ubiquitären Computings ausgeschöpft werden kann? Welche technischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen müssen dazu bewältigt werden – und worin kann der Beitrag der Politik

Michael Friedewald, Oliver Raabe,
Peter Georgieff, Daniel J. Koch,
Peter Neuhäusler

Ubiquitäres Computing Das »Internet der Dinge« – Grundlagen, Anwendungen, Folgen

bestehen? Die Autoren analysieren im Lichte dieser Fragen den Status quo und die Perspektiven des Ubiquitären Computings und illustrieren ihre Befunde an Beispielen u.a. aus Handel, Logistik und Gesundheitswesen. Die faszinierende »Heinzelmännchentechnologie« des Ubiquitären Computings muss allerdings von den Beteiligten in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik noch umfassend fit gemacht werden, sollen ihre Anwendungen tatsächlich wirtschaftlich attraktiv, sozial verträglich sowie hilfreich bei der Bewältigung gesellschaftlicher Probleme werden.

neu 2010 300 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8360-8131-3 Euro 27,90



Christoph Revermann, Katrin Gerlinger Technologien im Kontext von Behinderung Bausteine für Teilhabe in Alltag und Beruf

Mit technischen Entwicklungen verbindet sich für Menschen mit Behinderung oft auch die Hoffnung auf eine bessere gesellschaftliche Teilhabe und Integration ins Arbeitsleben. Dieses Technikpotenzial kann umso stärker Wirkung entfalten, je mehr die Bedingungen, normativen Grundlagen und wechselseitigen Verknüpfungen des Arbeitsplatzes mit der umfassenden Ermittlung der jeweiligen individuellen Konditionen sowie den notwendigen Maßnahmen der zuständigen sozialen Institutionen abgestimmt werden. Aus einer solchen Perspektive beschreibt dieses Buch erstmals umfassend, wie mithilfe von neuen Technologien persönliche Fähigkeiten

möglichst gut entfaltet und Behinderungen weitgehend vermieden oder kompensiert werden können. Thematisiert wird auch, wie Umweltbedingungen durch den Einsatz von Technologien so gestaltet werden können, dass sie für Menschen mit funktionalen Einschränkungen möglichst niedrige Barrieren für die Lebensführung und soziale Teilhabe darstellen. Die Autoren beschreiben die Zielgruppe dieser Technologien, analysieren die Rahmenbedingungen für deren Einsatz am Arbeitsplatz und skizzieren die technologischen Zukunftspotenziale.

neu 2010 286 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8360-8130-6 Euro 24,90



Ulrich Riehm, Christopher Coenen,
Ralf Lindner, Clemens Blümel
**Bürgerbeteiligung durch
E-Petitionen**
Analysen von Kontinuität und
Wandel im Petitionswesen

Mit dem im September 2005 begonne-
nen Modellversuch „Öffentliche Petition-
nen“ bezog der Deutsche Bundestag das
Internet in das Petitionsverfahren mit ein
und erreichte damit eine größere Trans-
parenz des Petitionsgeschehens. Petiti-
onen können seitdem elektronisch über-
mittelt, im Internet unterstützend mit-
gezeichnet und diskutiert werden. Das
TAB hat diesen Prozess wissenschaftlich
begleitet und nach den Erträgen und
Folgen des Modellversuchs gefragt. Wur-
den mehr Petitionen eingereicht? Wer
hat sich an den elektronischen Petitionen
beteiligt? Wie wurde in den Onlineforen
über die Petitionen diskutiert, und wie
wurden die Diskussionsergebnisse in den

politischen Prozess der Beratung über
Petitionen eingebracht? Auf diese wie
weitere Fragen gibt diese Studie auf Basis
einer umfassenden Empirie erstmals Ant-
worten. Die Analysen zum Modellversuch
des Deutschen Bundestages werden da-
bei in den Kontext der Entwicklung des
Petitionswesens und der E-Demokratie
insgesamt gestellt. Fallstudien zur Ein-
führung von elektronischen Petitions-
systemen beim schottischen Parlament,
beim britischen Premierminister, in Süd-
korea, Australien (Queensland) und Nor-
wegen runden das Bild ab.

2009 278 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8360-8129-0 Euro 24,90

Zuletzt sind in dieser Reihe ebenfalls erschienen:

Steffen Kinkel, Michael Friedewald, Bärbel Hüsing,
Gunther Lay, Ralf Lindner
Arbeiten in der Zukunft
Strukturen und Trends der Industriearbeit
2008 298 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8360-8127-6 Euro 22,90

Katrin Gerlinger, Thomas Petermann, Arnold Sauter
Gendoping
Wissenschaftliche Grundlagen –
Einfallstore – Kontrolle
2008 158 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8360-8128-3 Euro 18,90

»Dieses Buch bietet jedem an
Gendoping Interessierten eine
hervorragende Übersicht.«
(Deutsches Ärzteblatt 51-52/08)

Bestellung		
Ich bestelle aus der Reihe »Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag«		
Anzahl	Kurztitel od. ISBN	Ladenpreis
Name, Anschrift:		
Datum, Unterschrift:		
<input type="checkbox"/> Senden Sie mir bitte unverbindlich schriftliche Informationen zum Verlagsprogramm.		



Karl-Marx-Str. 17
D-12043 Berlin
Tel. [030] 623 23 63
Fax [030] 623 93 93
verlag@edition-sigma.de

Der Verlag informiert Sie gern über die weiteren lieferbaren Titel der TAB-Schriftenreihe und über sein umfangreiches sozialwissenschaftliches Programm – natürlich kostenlos und unverbindlich.

Ständig aktuelle Programminformationen auch im Internet:
www.edition-sigma.de



IMPRESSUM

REDAKTION

Dr. Thomas Petermann
Dr. Katrin Gerlinger
unter Mitarbeit von
Ulrike Goelsdorf

DRUCK

Wienands PrintMedien GmbH,
Bad Honnef

Den TAB-Brief können Sie kostenlos per E-Mail oder Fax beim Sekretariat des TAB anfordern oder abonnieren. Er ist auch als PDF-Datei unter www.tab-beim-bundestag.de verfügbar.

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplar erbeten.

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

Leiter
stv. Leiter

Prof. Dr. Armin Grunwald
Dr. Thomas Petermann



BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (KIT)

Neue Schönhauser Str. 10
10178 Berlin

Fon +49 (0) 30 28 491-0

Fax +49 (0) 30 28 491-119

buero@tab-beim-bundestag.de

www.tab-beim-bundestag.de