

BRIEF NR. 31

<hr/>	
TAB INTERN	03
<hr/>	
BERICHTERSTATTER FÜR TA IM INTERVIEW	> »Politikberatung unabhängig von der Regierungsmeinung« Interview mit Uwe Barth, MdB 07
	> »Empfehlungen sachbezogen diskutieren!« Interview mit Dr. Petra Sitte, MdB 10
<hr/>	
SCHWERPUNKT: eLEARNING	> eLearning – eine Einführung in das Schwerpunktthema 13
	> eLearning in der beruflichen Bildung 15
	> eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung – Deutschland im internationalen Vergleich 21
	> Zielgruppenorientiertes eLearning 30
<hr/>	
TA-PROJEKTE	> Ergebnisse der Hirnforschung – vom freien Willen zur Neurointervention 38
	> Internet und Entwicklung – kein Anschluss für Subsahara-Afrika? 43
	> Petitionen via Internet – mehr bürgerschaftliche Teilhabe oder leerlaufende Kommunikation? 47
<hr/>	
MONITORING	> Rohstoffe der Zukunft – immer öfter vom Acker 50
	Klimaneutrale Kraftwerke – das Ei des Kolumbus? 53
<hr/>	
ZUKUNFTSREPORT	> Evolution der industriellen Produktion – Transformation der Industriearbeit 55
	Wie individualisiert ist die Medizin? Das Beispiel Diabetes 60
<hr/>	
INNOVATIONSREPORT	> Forschungs- und wissensintensive Branchen in Deutsch- land – Wettbewerbsfähigkeit gefährdet? 64
<hr/>	
POLITIKBENCHMARKING	> Erfolgsfaktoren akademischer Spin-offs 68
<hr/>	
TA-AKTIVITÄTEN IM IN- UND AUSLAND	> Gemeinsames EPTA-Projekt »Genetically modified Plants and Foods« 72
<hr/>	
VERFÜGBARE PUBLIKATIONEN	73
<hr/>	

ARBEITSBEREICHE UND AKTUELLE THEMEN

TA-PROJEKTE

Auswirkungen des Einsatzes transgenen Saatguts auf die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Strukturen in Entwicklungsländern	Dr. Arnold Sauter
Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen	Prof. Dr. Armin Grunwald Dr. Arnold Sauter Dr. Dagmar Oertel PD Dr. Rolf Meyer
Chancen und Perspektiven behinderungskompensierender Technologien am Arbeitsplatz	Dr. Christoph Revermann Dr. Katrin Gerlinger
Gendoping	Dr. Katrin Gerlinger Dr. Arnold Sauter
Internetkommunikation in und mit Entwicklungsländern – Chancen für die Entwicklungszusammenarbeit am Beispiel Afrika	Christopher Coenen Ulrich Riehm
Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme	Dr. Thomas Petermann Dr. Reinhard Grünwald
Öffentliche elektronische Petitionen und bürgerschaftliche Teilhabe	Ulrich Riehm Christopher Coenen Dr. Ralf Lindner, ISI

MONITORING

Nachhaltige Energieversorgung: Themenbereich »Energiespeicher – Stand und Perspektiven«	Dr. Dagmar Oertel
Nachhaltige Energieversorgung: Themenbereich »CO ₂ -Abscheidung und -Lagerung bei Kraftwerken«	Dr. Reinhard Grünwald Dr. Clemens Cremer, ISI
eLearning: Themenbereich »eLearning und Schule«	Dr. Christoph Revermann Dr. Simone Kimpeler, ISI

POLITIKBENCHMARKING

Medizintechnische Innovationen – Herausforderungen für Forschungs-, Gesundheits- und Wirtschaftspolitik	Dr. Ralf Lindner, ISI
---	-----------------------

ZUKUNFTSREPORT

Ubiquitäres Computing	Peter Zoche, ISI
Individualisierte Medizin	Dr. Bärbel Hüsing, ISI

INNOVATIONSREPORT

Blockaden bei der Etablierung neuer Schlüsseltechnologien	Prof. Dr. Knut Blind, ISI
Biomedizinische Innovationen und klinische Forschung – Wettbewerbs- und Regulierungsfragen	Dr. Bernhard Bührlen, ISI

TAB INTERN

TAB-BERICHTE IM BUNDESTAG

Der TAB-Bericht »Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends in der Industriearbeit« wurde am 25. April 2007 im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung ohne Aussprache abgenommen und zur Veröffentlichung freigegeben. Er wird momentan als Bundestagsdrucksache vorbereitet.

Der TAB-Bericht »Grüne Gentechnik – Transgene Pflanzen der 2. und 3. Generation« (Bundestagsdrucksache 16/1211) ist am 08. März 2007 in der 85. Sitzung des Deutschen Bundestages behandelt worden – zusammen mit einem Gesetzentwurf der Fraktion der FDP (Bundestagsdrucksache 16/4143; Entwurf eines ... Gesetzes zur Änderung des Gentechnikgesetzes), einem Antrag der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN (Bundestagsdrucksache 16/4556; Schutz von Mensch und Umwelt bei Freisetzungsexperimenten gewährleisten) sowie einer Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zum Antrag der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN (Bundestagsdrucksachen 16/1176 und 16/4574; Bei gentechnisch veränderten Pflanzen nationales Recht auf Einfuhrverbote und Schutzmaßnahmen nutzen).

Der TAB-Bericht wurde zur weiteren Beratung an den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (federführend) sowie an die Ausschüsse für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; für Gesundheit und für Um-

welt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (mitberatend) überwiesen.

Der TAB-Bericht »Biometrie und Ausweisdokumente« (Bundestagsdrucksache 15/4000) wurde in der 79. Sitzung des Deutschen Bundestages, am 01. Februar 2007, im vereinfachten Verfahren vom Plenum zur Beratung an die Ausschüsse überwiesen. Zuständig sind der Innenausschuss (federführend) und die Ausschüsse für Wirtschaft und Technologie; für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; für Familie, Senioren, Frauen und Jugend; für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung; für Tourismus; für Kultur und Medien sowie der Rechtsausschuss (mitberatend). Im Innenausschuss wurde der Bericht bereits am 28. Februar 2007 beraten, zusammen mit einem Gesetzentwurf der Bundesregierung (Bundestagsdrucksache 16/4138; Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Passgesetzes und weiterer Vorschriften) und diversen Anträgen der FDP-Fraktion (Bundestagsdrucksache 16/854; Sicherheitslücken bei biometrischen Pässen beseitigen; Bundestagsdrucksache 16/3046; Keine Einführung des elektronischen Personalausweises) sowie der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN (Bundestagsdrucksache 16/4159; Datenschutz und Bürgerrecht bei der Einführung biometrischer Ausweise wahren).

Der TAB-Bericht »Biobanken für humanmedizinische Forschung und Anwendung« wurde am 28. Februar 2007 im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung durch den Projektleiter Christoph Revermann präsentiert. In seinen Ausführungen

ging er auf die äußerst vielfältigen Konzepte und Ziele der zahllosen Biobanken im In- und Ausland ein. Er gab eine Einschätzung der Bedeutung von Biobanken als »Forschungsressource« für ein besseres Verständnis der Entstehung von Krankheiten und für zukünftige praktische Anwendungen in der Medizin. Darauf aufbauend wurden Handlungs- und Regelungsbedarf beleuchtet sowie Optionen zur rechtlich und ethisch verträglichen Ausgestaltung spezifischer Rahmenbedingungen zur Diskussion gestellt. Der Bericht liefert in dieser Form erstmals eine umfassende und prospektive Aufarbeitung des Themenfeldes Biobanken. Er wurde nach ausführlicher Diskussion im Ausschuss abgenommen. Derzeit wird er als Bundestagsdrucksache vorbereitet.

Auf Einladung des Ausschusses für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (AWZ) berichtete das TAB am 31. Januar 2007 über das TA-Projekt »Internetkommunikation in und mit Entwicklungsländern – Chancen für die Entwicklungszusammenarbeit am Beispiel Afrika«. Projektleiter Christopher Coenen informierte den Ausschuss über die inhaltlichen Schwerpunkte und den aktuellen Stand der Arbeit. Zusätzlich trugen Gutachter des Projekts vor. In der Phase der Erstellung des Endberichts kam es dem TAB darauf an, die Aufmerksamkeit für das Thema beim zuständigen Fachausschuss zu erhöhen und Anregungen aufzunehmen. In der lebhaften Diskussion wurde u.a. auf die gegenwärtig noch geringe Bedeutung des Themas Informations- und Kommunikationstechnik in der Entwicklungspolitik Deutschlands hingewiesen.

Der TAB-Bericht »Zukunftstrends im Tourismus« (Bundestagsdrucksache 16/478) wurde am 22. September 2006 in der 51. Sitzung des Deutschen Bundestages in erster Lesung mit Debatte vom Plenum zur Beratung an die Ausschüsse überwiesen. Zuständig sind der Ausschuss für Tourismus (federführend) sowie die Ausschüsse für Wirtschaft und Technologie; für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; für Arbeit und Soziales; für Familie, Senioren, Frauen und Jugend; für Gesundheit; für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung; für die Angelegenheiten der EU; für Kultur und Medien und für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (mitberatend).

Der TAB-Bericht »Perspektiven eines CO₂- und emissionsarmen Verkehrs – Kraftstoffe und Antriebe im Überblick« (Vorstudie) wurde am 24. Oktober 2006 im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung abgenommen. Zuvor wurden durch den Projektleiter Reinhard Grünwald wesentliche Inhalte und Ergebnisse präsentiert. Der Bericht wird derzeit zur Veröffentlichung als Bundestagsdrucksache vorbereitet.

Die TAB-Berichte »Alternative Kulturpflanzen und Anbauverfahren« und »Precision Agriculture« (beide gehören zum TA-Projekt »Moderne Agrartechniken und Produktionsmethoden – ökonomische und ökologische Potenziale«) sowie der Bericht »Potenziale und Anwendungsperspektiven der Bionik« (TA-Vorstudie) sind als Bundestagsdrucksachen 16/3217,

16/3218 und 16/3774 erschienen. Weiterhin sind die TAB-Berichte »Reduzierung der Flächeninanspruchnahme – Ziele, Maßnahmen, Wirkungen« (TA-Projekt), »Nachfrageorientierte Innovationspolitik« (Politikbenchmarking) und »Akademische Spin-offs in Ost- und Westdeutschland und ihre Erfolgsbedingungen« (Politikbenchmarking) als Bundestagsdrucksachen 16/4500, 16/5064 und 16/4669 erschienen.

NEUE VERÖFFENTLICHUNGEN

AKADEMISCHE SPIN-OFFS IN OST- UND WESTDEUTSCHLAND UND IHRE ERFOLGSBEDINGUNGEN

Gewerbliche Ausgründungen von Hochschulabsolventen oder Wissenschaftlern direkt aus Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen gelten aus innovations- und strukturpolitischer Sicht vielfach als Hoffnungsträger: Von diesen »akademischen Spin-offs« erwartet man schnelles Wachstum, positive Beiträge zum Strukturwandel, starke Impulse beim Technologietransfer und die Schaffung von Arbeitsplätzen. Der Politikbenchmarking-Bericht des TAB beantwortet die Frage, ob diese Erwartungen erfüllt werden und welche Bedingungen sich hemmend oder fördernd auf den Erfolg von Gründungen auswirken. Abgerundet wird die Analyse durch Hinweise auf geeignete und erfolgversprechende Förderinstrumente. Die Zusammenfassung des Arbeitsberichts Nr. 109 ist unter <http://www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/ab109.htm> verfügbar. Zudem ist der Bericht mit dem Titel »Akade-

mische Spin-offs – Erfolgsbedingungen für Ausgründungen aus Forschungseinrichtungen« bei edition sigma als Band Nr. 22 in der Reihe »Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag« erschienen.

NACHFRAGEORIENTIERTE INNOVATIONSPOLITIK

Die Bedeutung der Nachfrage für Innovationen wird oft unterschätzt. Empirische Untersuchungen belegen aber, dass die Signale des Marktes für den Innovationsprozess bedeutsam sein können. Die Leitfrage dieses Politikbenchmarking-Berichts ist, wie der Staat über die Stimulierung der Nachfrage dazu beitragen kann, Innovationen anzuregen und die Diffusion von Innovationen zu beschleunigen. Ziel des Berichts ist es, Erfolgsfaktoren für eine an der Nachfrage ansetzende Innovationspolitik zu definieren und entsprechende Handlungsempfehlungen abzuleiten. Zu diesem Zweck wird zunächst eine konzeptionelle Grundlage nachfrageorientierter Innovationspolitik formuliert. Die dann folgende empirische Bestandsaufnahme gibt einleitend eine Übersicht nachfrageorientierter Instrumente in sechs ausgewählten Ländern: Vereinigtes Königreich, Niederlande, Schweden, Finnland, USA und Deutschland. Es wird jeweils skizziert, welchen Stellenwert die Nachfrageorientierung in der Innovationspolitik hat, um dann einige besonders interessant erscheinende Maßnahmen der Länder zu beschreiben und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten. Danach werden international vergleichend nachfrageorientierte Maßnahmen in ausgewählten Politik- bzw. Technologiebereichen diskutiert. Da-

bei handelt es sich um Energie- und Umwelttechnologie, Biotechnologie sowie Informations- und Kommunikationstechnologie. Ein weiteres Kapitel analysiert Beispiele der Regulation, weil deren Bedeutung und Ausgestaltung für die Wirkung auf Innovationen – auch und gerade über die Nachfrage – allgemein unterschätzt wird. Aus der empirischen, vergleichenden Darstellung werden in einem abschließenden Kapitel die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst und Handlungsoptionen entwickelt. Die Zusammenfassung des TAB-Berichts Nr. 99 ist unter <http://www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/ab99.htm> verfügbar. Zudem ist der Bericht mit dem Titel »Bedürfnisse als Innovationsmotor – Konzepte und Instrumente nachfrageorientierter Innovationspolitik« bei edition sigma als Band Nr. 21 in der Reihe »Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag« erschienen.

REDUZIERUNG DER FLÄCHENINANSPRUCHNAHME – ZIELE, MAßNAHMEN, WIRKUNGEN

Der hohe Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrszwecke in Deutschland wird wegen der damit verbundenen Einschränkung der vielfältigen Funktionen des Bodens als ein gravierendes Problem auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung angesehen. Zwar hat sich die Dynamik des täglichen Zuwachses leicht abgeschwächt, und gesellschaftliche Entwicklungen wie der demografische Wandel und der Trend zur Reurbanisierung lassen künftig einen weiteren Rückgang erwarten. Dennoch ist kaum damit zu rechnen, dass ohne Gegenmaßnahmen das Ziel der

Bundesregierung, die Flächeninanspruchnahme von derzeit ca. 100 ha/Tag bis 2020 auf 30 ha/Tag zurückzuführen, erreicht werden kann. Der Bericht stellt die Entwicklung der Flächennutzung in den letzten Jahren dar, zeigt wesentliche Ursachen für den hohen Flächenverbrauch auf und gibt einen umfassenden Überblick über die in der aktuellen Debatte vorgeschlagenen Steuerungsinstrumente. Dazu gehören planungsrechtliche, fiskalische und informatorische Instrumente ebenso wie neue Kooperationsformen auf kommunaler und regionaler Ebene, finanzielle Fördermaßnahmen, z.B. im Rahmen der Städtebauförderung, sowie die Einführung ökonomischer Anreize für einen sparsamen Umgang mit der Ressource Fläche durch Kommunen, private Investoren und Haushalte. Abschließend werden ausgewählte Einzelinstrumente und Maßnahmenbündel im Hinblick auf ihren möglichen quantitativen Beitrag zur Erreichung des 30-ha-Ziels analysiert.

Die Zusammenfassung des Arbeitsberichts Nr. 98 ist unter <http://www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/ab98.htm> verfügbar. Zudem ist der Bericht mit dem Titel »Sparsame und schonende Flächennutzung – Entwicklung und Steuerbarkeit des Flächenverbrauchs« bei edition sigma als Band Nr. 20 in der Reihe »Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag« erschienen.

POTENZIALE UND ANWENDUNGSPERSPEKTIVEN DER BIONIK

Der Bericht gibt einen Überblick über den aktuellen Stand und die zukünftigen

gen Potenziale bionischer Forschung und Anwendung. Herausgearbeitet werden ferner wissenschaftlich-technische Handlungsfelder, die mit Blick auf positive Entwicklungschancen eine besondere Relevanz aufweisen. Fokussiert wird auf Aktivitäten in Deutschland in Bezug auf die industrielle Sicht, die Patentsituation, die Ausbildung von Netzwerken, Lehre und Bildung sowie die aktuelle Forschungsförderung. Außerdem werden Bezüge zum internationalen Umfeld aufgezeigt. Genauere Analysen gelten den Bereichen neue Materialien und Werkstoffe im Automobilbau, in der Bautechnik und in der Architektur. Neben diesen eher etablierten Anwendungsfeldern werden auch neue Forschungsfelder, wie z.B. Nanobionik oder Bionik und Prothetik, thematisiert. Der Bericht schließt mit einer Analyse politischer Handlungsoptionen. Die elektronische Version des TAB-Berichts Nr. 108 steht zur Verfügung unter <http://www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/ab108.pdf>. Gedruckte Exemplare können im Sekretariat des TAB angefordert werden.

TAB-BERICHT »ZUKUNFTSTRENDS IM TOURISMUS« IN ÖFFENTLICHER ANHÖRUNG

Als unmittelbare Folge des TAB-Berichts fand am 25. Oktober 2006 eine Anhörung des Ausschusses für Tourismus statt, an der Projektleiter Thomas Petermann als Sachverständiger teilnahm. Das Thema lautete »Einfluss des demografischen Wandels auf den Tourismus«. Experten aus Wissenschaft, Verwaltung und Verbänden

äußerten sich unter Bezugnahme auf die Analysen des TAB zu den Herausforderungen, die eine zunehmende Alterung der Bevölkerung in Europa für Tourismuspolitik und Tourismuswirtschaft mit sich bringen wird.

BESUCH AUS NORWEGEN

Am 04. und 05. Dezember 2006 stattete der norwegische Technologierat, die TA-Einrichtung des norwegischen Parlaments, dem TAB einen Besuch ab. Der Technologierat wurde im April 1999 ins Leben gerufen und hat 14 Mitglieder. Ein wissenschaftliches Sekretariat führt TA-Projekte durch und berichtet dem Rat. Adressaten sind neben dem norwegischen Parlament auch die Regierung sowie die allgemeine Öffentlichkeit. Das Treffen diente Informations- und Erfahrungsaustausch sowie der Vertiefung der im EPTA (European Parliamentary Technology Assessment)-Netzwerk bereits bestehenden Kontakte. Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der jeweiligen Arbeitsweise und im Themenspektrum der bearbeiteten Projekte wurden ausführlich erörtert. Ein gemeinsames Abendessen sowie eine Besichtigung des Reichstagsgebäudes und des Paul-Löbe-Hauses rundeten den für alle Beteiligten überaus angenehmen und instruktiven Besuch ab.

NEUE BERICHTERSTATTER BESUCHEN DAS TAB

Seit Beginn der Legislaturperiode gibt es, neben den schon länger dieses Amt bekleidenden Axel Fischer, MdB, für die CDU/CSU (s. Interview im TAB-Brief Nr. 29) und Hans-Josef Fell, MdB, für BÜNDNIS 90/DIE GRÜ-

NEN, drei neue Berichterstatter für das TAB: Swen Schulz, MdB, für die SPD (s. Interview im TAB-Brief Nr. 30), Uwe Barth, MdB, für die FDP und Dr. Petra Sitte, MdB, für Die Linke. Zu einem jenseits der üblichen Sitzungsroutinen des Deutschen Bundestages stattfindenden Gespräch lud das TAB die »Neuen« in seine Räume ein. Diese Treffen fanden am 23. Februar mit dem Besuch von Frau Dr. Sitte, MdB, ihren Abschluss. In den Gesprächen ging es um einen informellen Erfahrungsaustausch über die alltägliche Praxis der parlamentarischen TA, die jeweils aus den unterschiedlichen Perspektiven von Wissenschaft und Politik beleuchtet werden konnte. Ein weiteres wichtiges Thema war die Verbesserung von Wahrnehmung und Wirkung des TAB im Parlament sowie in der Öffentlichkeit.

PROFESSOR MARION A. WEISSENBERGER-EIBL IST NEUE INSTITUTSLEITERIN DES FRAUNHOFER-ISI

Prof. Dr. Marion A. Weissenberger-Eibl hat am 01. April 2007 die Leitung des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe übernommen. Das FhG-ISI ist der Kooperationspartner des Forschungszentrums Karlsruhe beim Betrieb des TAB. Marion Weissenberger-Eibl hat an der LMU München Betriebswirtschaftslehre studiert, an der Technischen Universität München in Wirtschaftswissenschaften promoviert und habilitiert. Von 2000 bis 2003 war sie dort Forschungsbereichsleiterin am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre bei Prof. Horst Wildemann. Seit 2004 hat sie an der

Universität Kassel den Lehrstuhl »Innovations- und Technologie Management« inne. Vor ihrem Studium war Marion Weissenberger-Eibl u.a. drei Jahre in Leitungsfunktionen bei der ESCADA AG in München tätig.

PROFESSOR ARMIN GRUNWALD ALS PROFESSOR FÜR TECHNIKPHILOSOPHIE UND TECHNIKETHIK AN DIE UNIVERSITÄT KARLSRUHE BERUFEN

Armin Grunwald, Leiter des ITAS und des TAB, hat den Ruf auf die Professur für Technikphilosophie und Technikethik an der Universität Karlsruhe angenommen. Damit ergeben sich neue Möglichkeiten, die außeruniversitäre Forschung zu Technikfolgen mit universitärer Forschung und Lehre zu verbinden. Der Lehrstuhl widmet sich auf philosophische Weise dem Gegenstandsbereich »Technik und ihre Folgen«. Philosophische Traditionen und das philosophische »Handwerkszeug« sollen zur Analyse und zur gesellschaftlichen Orientierung des Umgangs mit den Folgen der Technik beitragen. Darüber hinaus ist es ein Anliegen des Lehrstuhls, die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den naturwissenschaftlich-technischen Fakultäten zu fördern. Im Rahmen des KIT (Karlsruhe Institute of Technology), in dem sich Universität und Forschungszentrum Karlsruhe zusammengefunden haben, entsteht auf diese Weise – gemeinsam mit weiteren Aktivitäten in Wirtschafts-, Geistes- und Sozialwissenschaften – ein neuer Schwerpunkt »Mensch und Technik«.

»POLITIKBERATUNG UNABHÄNGIG VON DER REGIERUNGSMEINUNG«

INTERVIEW MIT UWE BARTH, MDB

Uwe Barth, MdB, ist u.a. ordentliches Mitglied im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung. Er ist seit 2005 für die FDP-Fraktion Berichterstatter für TA.

Herr Barth, Sie gehören seit dieser Legislaturperiode zu den neuen Berichterstattern für Technikfolgenabschätzung und haben erste Erfahrungen mit der parlamentarischen TA und dem TAB gesammelt. Was war Ihre damalige Motivation, dieses Amt zu übernehmen?

Da wir als FDP-Fraktion im Forschungsausschuss nur mit drei Abgeordneten vertreten sind, war mit Blick auf meinen beruflichen Hintergrund als Naturwissenschaftler relativ schnell klar, dass mir diese Aufgabe zufallen würde. Als Naturwissenschaftler – glaube ich – hat man auch eine gewisse Affinität zur Technikfolgenabschätzung. Man hat sich bereits vorher in der einen oder anderen Situation damit beschäftigt, wie sich z.B. bestimmte technische Entwicklungen auswirken. So habe ich dieses Amt bewusst und auch mit einer freudigen Erwartung ob der naturwissenschaftlichen Bezüge übernommen.

... und was waren Ihre ersten Eindrücke?

Die waren im Wesentlichen positiv – muss ich sagen. Was mich etwas stört, ist die ideologische Diskussion um das eine oder andere Thema im Kreise meiner Bundestagskollegen. Das liegt natürlich nicht an der Arbeit des TAB, denn diese Diskussionen kann es ja nicht beeinflussen. Manchmal haben allerdings auch die TAB-Berichte eine

gewisse Tendenz, die kritischen Aspekte von neuen Technologien und neuen Techniken hervorzukehren. Aber ich kann so was zunächst mal auch ausblenden. Als Naturwissenschaftler bin ich vielleicht insgesamt ein bisschen nüchterner. Ich sage mir, das TAB soll erstmal seine Arbeit machen und einen Bericht vorlegen. Was ich dann damit mache und was das konkret für meine Arbeit bedeutet, das habe ich dann immer noch selbst in der Hand.

Hatten Sie bestimmte Erwartungen an dieses Amt?

Ja, ich hatte den Eindruck, dass viele Debatten sehr einseitig ideologisch und technik- bzw. technologiefeindlich geführt werden. Da war meine Erwartung schon, mal zu schauen, ob es mit dem Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag gelingt, zumindest am Startpunkt solcher Debatten ein bisschen mehr Sachlichkeit reinzubringen.

Eine Ihrer ersten Aktivitäten als Berichterstatter für TA war, unter einer Vielzahl von Projektvorschlägen diejenigen auszuwählen, die vom TAB in nächster Zeit bearbeitet werden sollen. Wie beurteilen Sie diesen Entscheidungsprozess?

Den Entscheidungsprozess über die umfangreiche »Themenwunschliste« für TAB-Projekte habe ich als sehr angenehm empfunden. Es waren na-

türlich teilweise schwierige Diskussionen, aber nur weil eine Diskussion schwierig ist, muss es ja nicht unangenehm sein. Angenehm war es vor allem deshalb, weil dies die erste Erfahrung damit war, dass man sich durch das Einstimmigkeitsprinzip um Ausgewogenheit bemüht. Hierdurch wird verhindert, dass sich einseitige Interessen durchsetzen und das TAB für diese Interessen missbraucht wird. Man muss dann auch zugestehen, dass der eine oder andere Kollege bzw. die eine oder andere Fraktion andere Schwerpunkte als man selbst hat und in andere Richtungen denkt als man selbst. Diese unterschiedlichen politischen Absichten, die auch bei der Themenauswahl zum Ausdruck kommen, muss man durchaus gegenseitig akzeptieren. Das führt dann nach Vorlage des Berichtsentwurfs durch das TAB dazu, dass man in jene Berichte, wo man diese politischen Absichten erahnt, vielleicht ein bisschen genauer reinschaut, ob sich diese Ahnung – oder diese Befürchtung, wie auch immer man das nennen will – bestätigt. Aber es ist ein Geben und Nehmen, womit auf jeden Fall Extreme gut verhindert werden.

Welches der »neuen« Themen liegt Ihnen besonders am Herzen?

Es sind ja viele interessante Themen dabei: Gendoping zum Beispiel halte ich für eine ganz spannende Geschichte. Auch das Projekt »eLearning« ist eines, bei dem ich wirklich gespannt bin auf die Ergebnisse. Aber mein eigentlicher Favorit ist die Energiespeicherung, und dieses Interesse erklärt sich daraus, dass ich Physiker bin. Wir haben gerade heute die De-

batte im Bundestag über die Klimapolitik, und die Frage der Energiespeicherung wird hierbei eine große Rolle spielen.

Würden Sie sich in der Generierung neuer Themen eine aktivere Rolle des TAB selbst wünschen?

Das halte ich prinzipiell für eine gute Idee, die aber auch ihre Probleme hat, was ich nicht verhehlen will. Wenn man Wissenschaftlern die Möglichkeit gibt, sich selbst ihre Themen zu suchen, ist das natürlich nicht ganz unproblematisch. Aber die Technikfolgenabschätzung kann nicht gänzlich losgelöst gesehen werden von der Frage, welche Techniken und Technologien auf uns zukommen. Und diese Diskussion spielt sich nicht zuerst in der politischen Debatte ab, sondern in der Wissenschaft. Und irgendwann stellt man dann fest, da hätte man sich als Politiker vielleicht schon früher Gedanken machen müssen. Da haben doch die Mitarbeiter im TAB, im ISI und den anderen Institutionen, mit denen das TAB kooperiert, schon eher die aktuellen wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen im Blick. Deswegen denke ich, dass ich mir schon eine aktivere Rolle des TAB bei der Generierung neuer Themenvorschläge wünschen würde. Man muss sich natürlich ein Verfahren ausdenken, wie man das am besten umsetzen kann. Aber diesen Grundsatz, dass das TAB das gar nicht darf, den würde ich schon überdenken wollen.

Worin sehen Sie die spezifische Funktion der parlamentarischen Technikfolgenabschätzung? Gibt es bereits Beispiele dafür, dass Ihnen TA-Er-

gebnisse in Ihrer parlamentarischen Arbeit besonders genutzt haben?

Also ich glaube, die parlamentarische TA hat zum einen die Aufgabe, dass man sich zunächst einmal über bestimmte Entwicklungen einen Überblick verschaffen kann, insbesondere über den Stand der Technik. Das ist das eine. Das zweite ist, dass der Begriff »Folgenabschätzung« einen Anspruch mit sich bringt. Man will wissenschaftlich untersuchen, welche Folgen dieser oder jener Umgang mit der einen oder anderen Technologie hat. Dabei geht es nicht immer nur um die Frage der Einführung einer Technik, sondern es muss auch die Frage gestellt werden, was passiert, wenn wir eine Technik nicht weiter verfolgen.

Dann kommt noch hinzu »die parlamentariergerechte Aufbereitung wissenschaftlicher Themen«, wie das in der TAB-Broschüre genannt wird. Wir bekommen ja die teilweise komplizierten Sachverhalte so aufbereitet, dass man sie auch weiter kommunizieren kann. Diese Übersetzungsleistung in eine Alltagssprache ist immer ganz schwierig, und das leistet das TAB dankenswerterweise gleich mit. So kann ich diese Berichte ganz gut verwenden, weil sie schon in einer Sprache abgefasst sind, die ich fast »eins zu eins« z.B. für irgendwelche Podiumsdiskussionen übernehmen kann.

Und das hat Ihnen auch schon konkret genutzt?

Das nützt nicht so sehr in der parlamentarischen Arbeit, weil ich da für die Bereiche Bildung und Hochschule

zuständig bin und dazu gibt es nicht so viele Themen im TAB. Aber ich bin auch Landesvorsitzender in Thüringen und da muss man ein bisschen mehr Generalist sein. Und da kann man aus Berichten wie z.B. dem zur »Grünen Gentechnik« für Podiumsdiskussionen, für Gespräche oder auch für Interviews mit Zeitungen schon relativ viel herausziehen. Und das habe ich auch schon gemacht. Es wäre unsinnig, wenn ich die Berichte daliegen habe und diese nicht nutzen würde.

Der TA wurde eine Zeitlang und von gewissen Kreisen vorgeworfen, sie schaue einseitig auf die (negativen) Folgen von Technologien. Wie stehen Sie nach ihren bisherigen Erfahrungen zu diesem Vorwurf?

Diese Erfahrung habe ich noch nicht gemacht. Das liegt auch einfach daran, dass ich erst anderthalb Jahre dabei bin. Aber dass dieses Problem grundsätzlich vorhanden ist, darauf habe ich schon eingangs hingewiesen. Es hängt auch vom Thema ab. Es sind immer auch Themen dabei, die schon länger in einer kontroversen Diskussion sind. Denken Sie an die Gentechnik oder die Stammzellforschung. Aber man darf die Ebenen auch nicht vermischen: Das was politisch hinterher mit den Berichten gemacht wird – das ist einfach eine andere Sache, und das hat das TAB auch nicht mehr an der Hand.

Vermeehrt finden Präsentation und Diskussion der Ergebnisse von TAB-Studien im Bundestag in öffentlichen Ausschusssitzungen oder auf Fachgesprächen statt. Wie beurteilen Sie dieses Bemühen, sich verstärkt an eine

breitere (Fach-)Öffentlichkeit zu wenden? Haben Sie weiter gehende Vorschläge, die Vermittlung und Verwertung der TAB-Ergebnisse zu verbessern?

Grundsätzlich ist alles, was Öffentlichkeit bringt, zu begrüßen, weil am Ende diese unterschiedlichen Befassungen des TAB Vorbereitungen für Entscheidungen sind, die sich der Öffentlichkeit stellen müssen und die sich öffentlich auswirken. Deshalb ist es gut, wenn die Öffentlichkeit Notiz davon nimmt, dass diese Entscheidungen seriös vorbereitet wurden. Mit dem derzeitigen Stand der öffentlichen Präsenz des TAB kann man glaube ich noch nicht zufrieden sein. Selbst im Bundestag werden von den 614 Kolleginnen und Kollegen nicht alle von der Existenz dieses Büros wissen. Und das wird natürlich, wenn man auf der Straße eine Umfrage machen würde, nicht besser sein, um es einmal vorsichtig zu formulieren. Deswegen muss man sich wirklich Gedanken darüber machen, wie man diese öffentliche Präsenz und Aufmerksamkeit weiter erhöhen kann.

Ein Weg wäre über die jeweiligen Fachöffentlichkeiten, über die sogenannten interessierten Kreise und über die Partner, mit denen das TAB ja regelmäßig zusammenarbeitet. Vielleicht wäre ja eine Idee, die Vergabe von Aufträgen noch breiter zu streuen als bisher. Dies würde vielleicht auch die Nachfrage nach den Ergebnissen erhöhen, denn jedes Institut, jede Universität, die in so einem Projekt mal mitgearbeitet hat, will natürlich das Ergebnis des eigenen Projekts haben und verbreiten.

In Bezug auf die Bekanntheit innerhalb des Bundestages wäre vielleicht eine Idee, diejenigen Ausschüsse, die bisher noch nicht mit dem TAB zusammengearbeitet und eigene Themen vorgeschlagen haben, zu animieren, sich mal mit einem Thema an das TAB zu wenden. Auf diesem Wege könnte man die Kollegen davon überzeugen, dass das TAB tatsächlich seriöse und nützliche Arbeit macht.

Die parlamentarische TA war programmatisch angetreten, das Parlament gegenüber der Exekutive in technologiepolitischen Fragen kompetenter, unabhängiger und selbstständiger zu machen. Halten Sie dies für einen berechtigten Ansatz, und wenn ja, wovon hängt es aus Ihrer Sicht in erster Linie ab, dass diese Programmatik umgesetzt werden kann?

Also, ich halte das nicht nur für richtig, sondern ich halte es sogar für notwendig. Das trifft auf einen Oppositionsabgeordneten noch mehr zu als auf einen Abgeordneten aus einer Regierungsfraktion. Letzterer hat immer die Möglichkeit, auf ein Ministerium zuzugreifen. Die Ministerien haben ei-

gene Mittel, um Forschungs- und Untersuchungsaufträge an wissenschaftliche Einrichtungen zu vergeben. Als Oppositionsabgeordneter habe ich ja praktisch keine Möglichkeit – insbesondere in dieser thematischen Breite –, mich mit unabhängigem Fachwissen zu versorgen.

Es gibt natürlich den Lobbyismus, den ich auch als Informationsquelle für notwendig halte. Aber der ist immer geprägt durch die jeweils dahinter stehenden Interessen. Man erhält beim Lobbyisten immer Extremmeinungen und muss die dann selbst sichten und bewerten. Diese Aufgabe übernimmt aber das TAB bei den von ihm bearbeiteten Themen für mich. Da erhalte ich in aller Regel eine nüchterne Darstellung, die nicht vorgeprägt ist und die mir für meine eigenen Interpretationen frei zugänglich ist. Und dies halte ich eigentlich für den Kernpunkt, dass es eine unabhängige, auch von der Regierung unabhängige Institution für den Bundestag gibt. Der Bundestag verfügt über eine Instanz der Politikberatung, die mir eine Meinungsbildung unabhängig von der Regierungsmeinung ermöglicht.

Uwe Barth, MdB (FDP, Wahlkreis: Gera – Jena – Saale-Holzland-Kreis, Thüringen), ist 1964 in Bad Langensalza geboren und ordentliches Mitglied im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung sowie stellvertretendes Mitglied im Haushaltsausschuss und im Ausschuss für Tourismus. Herr Barth ist seit 2005 Mitglied des Deutschen Bundestages und Berichterstatter für TA. Er ist Diplomphysiker.



Kontakt: uwe.barth@bundestag.de

»EMPFEHLUNGEN SACHBEZOGEN DISKUTIEREN!« INTERVIEW MIT DR. PETRA SITTE, MDB

Dr. Petra Sitte, MdB, ist u.a. ordentliches Mitglied im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung. Sie ist seit 2005 für die Fraktion DIE LINKE Berichterstatterin für TA.

Frau Sitte, Sie gehören seit dieser Legislaturperiode zu den neuen Berichterstatterinnen für Technikfolgenabschätzung und haben erste Erfahrungen mit der parlamentarischen TA und dem TAB gesammelt. Was war Ihre Motivation, dieses Amt zu übernehmen, und was waren Ihre ersten Eindrücke?

Erfahrungen mit TAB-Studien habe ich bereits während meiner wissenschaftspolitischen Tätigkeit als Landtagsabgeordnete in Sachsen-Anhalt gesammelt. Ich bin rein zufällig über eine Internetrecherche darauf gestoßen und habe leider erst relativ spät entdeckt, dass am TAB viele Studien vorlagen, die für meine damalige politische Arbeit von Interesse gewesen wären. Zudem habe ich oft auf Fragen der Anwendung neuer Technologien im Zusammenhang mit dem Strukturwandel im Osten Antworten gesucht wie: »Sollen wir diese oder jene Technologie durch eine öffentliche Förderung unterstützen? Sind das Technologien, die in eine Neuprofilierung der Wirtschaft des Landes passen? Sind das Technologien, die tatsächlich auch Arbeitsplätze in dem Umfang schaffen, wie wir es eigentlich bräuchten?«

Als ich dann in den Bundestag gewählt wurde, habe ich gehofft, dass dieses Amt nicht jemand anderes in der Fraktion bekleiden möchte. Da dies nicht der Fall war, habe ich das Amt gerne übernommen.

Sie waren vor Ihrer Wahl in den Bundestag 15 Jahre im sachsen-anhaltischen Landtag als Landtagsabgeordnete. Hätten Sie sich dort ein »Landtags-TAB« gewünscht?

Das ist eine interessante Frage, und die spontane Antwort der Praktikerin in mir heißt: »Dafür haben wir kein Geld«. Auch auf den zweiten Blick halte ich es nicht für sinnvoll, weil schon jetzt zu beobachten ist, dass vergleichbare Einrichtungen wie das TAB auf europäischer Ebene oftmals fast identische Themen untersuchen. Sicher gibt es zum Teil auch nationale Spezifika, aber was ist heute schon in Wissenschaft und Technologie nationalspezifisch? Und wenn wir solche Studien auch noch in 16 Länderparlamenten durchführen würden, dann erscheint mir das als eine Vergeudung von Zeit und Geld. Aber eine bessere Kommunikation zwischen den Landtagen und dem Bundestag halte ich für enorm wichtig. Eigentlich müsste jeder Parlamentarier auf Landtagebene – ob im Wirtschafts-, Bildungs- oder im Finanzausschuss tätig – regelmäßig den Hinweis erhalten, dass entsprechende Studien des TAB im Bundestag vorliegen.

Gibt es denn Beispiele, wo Ihnen TAB-Studien in ihrer parlamentarischen Arbeit besonders genutzt haben?

Ja, gibt es – z.B. beim Thema Nanotechnologie, bei der Pharmakogenetik oder auch bei der Auseinandersetzung

mit der Grünen Gentechnik. Beim letztgenannten Thema rede ich, im Gegensatz zu einer Mehrheit in meiner Fraktion, eher einem differenzierten Umgang das Wort. Die jüngste Studie zur Anwendung transgener Pflanzen zweiter und dritter Generation hat mir auch sehr geholfen, weil es hier um strategische Entscheidungen geht. In dieser Hinsicht fand ich auch das Thema Fusionsforschung interessant aufgearbeitet.

Die aktuelle Studie zu den »akademischen Spin-offs« – also den Ausgründungen von Wirtschaftsunternehmen aus Forschungseinrichtungen – war für mich total spannend, weil ich mich dort mit meinen praktischen Erfahrungen in vielerlei Hinsicht wiedergefunden habe. Während meiner Amtszeit in Sachsen-Anhalt hatte ich eine Broschüre geschrieben zu Fragen des Wissenstransfers, der Rolle von Technologie- und Gründerzentren und den Bedingungen des Übergangs von Hochschulabsolventen in die Selbstständigkeit. Wir hatten Modelle entwickelt, die leider an Behördenvorschriften gescheitert sind. Aber Erfahrungen, die ich auf meiner letzten Rundreise durch alle Technologie- und Gründerzentren gemacht hatte, habe ich zum großen Teil in dieser Studie wiedergefunden – natürlich akademischer aufgearbeitet, klarer zusammengefasst und zahlenmäßig besser untersetzt. Insofern war das für mich auf der einen Seite ein Erkenntnisgewinn und auf der anderen Seite eine Bestätigung.

Haben Sie Verbesserungsvorschläge für die unterschiedlichen Phasen der Bearbeitung eines TAB-Projekts?

Ich wünschte mir, dass das TAB auch selbst Vorschläge für neue Themen machen kann. Ich musste hier lernen, dass die Aufgabenstellungen für das TAB – gewissermaßen wie in einer Einbahnstrasse – allein aus dem politischen Raum, sprich dem Bundestag, kommen und dann an das Büro für Technikfolgen-Abschätzung herangetragen werden. Damit liegt die Aufgabe »des Trüffeln nach Themen« bei den Politikern. Wenn diese sich intensiv mit den Problemstellungen beschäftigen, sodass sie in der Lage sind, auch strategische Entwicklungen abzusehen, dann kann das gut gehen. Aber ich fände es wichtiger bzw. sehe es als eine ergänzende Aufgabe für Technikfolgenabschätzung beim Parlament an, dass es auch ein Feedback gibt. In den Studien des TAB werden ja auch Empfehlungen für neue Studien gegeben, und es wird weiterer Untersuchungsbedarf festgestellt. Da wünschte ich mir, dass es in einem bestimmten Umfang Eigeninitiativen des TAB gäbe, weitere Themen zu konzipieren und diese aktiv an die Politik heranzutragen. Ein bisschen mehr an Mitbestimmung wäre aus meiner Sicht wünschenswert.

Mein zweiter Vorschlag betrifft die Gestaltung des Bearbeitungsprozesses. Das TAB betreibt einen hohen Aufwand dafür, uns mit umfangreichen schriftlichen Rechercheergebnissen zu versorgen. Das ist ein gewaltiger Arbeitsaufwand. Ich könnte mir vorstellen, diesen Prozess zu straffen, indem man nach dem ersten Exposee die Grundausrichtung festlegt und dann in die Bearbeitung geht. Was mir auch eher umständlich erscheint, ist die Vertragsgestaltung mit externen

Gutachtern. Man könnte hier Zeit sparen, wenn die Zuständigkeiten der Vertragsgestaltung beim TAB selbst angesiedelt wären. Wir lassen in den Bundesländern mittlerweile auch viele Einrichtungen selbstständig im Rahmen ihrer Budgets arbeiten. Wichtig ist nur, dass das Budget und die vertraglich vereinbarten Zielfunktionen eingehalten werden.

Was ich mir auch vorstellen könnte, wäre die Fortsetzung des bereits angefangenen Prozesses, sich stärker an die Öffentlichkeit mit den Studienergebnissen zu wenden. Hierbei könnte das Internet eine größere Rolle spielen. Man könnte vielleicht im Umfeld der Veröffentlichung der Studien Chatmöglichkeiten schaffen, wo Interessierte sich mit den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern austauschen könnten. Das finde ich auch vor dem Hintergrund der Konzipierung von elektronischen Petitionen interessant. So wie es dort einen Bedarf gibt, sich an den Bundestag über das Internet zu wenden, könnte ich mir vorstellen, dass es auch den Bedarf gibt, dieses Medium auf für TA-bezogene Fragen zu nutzen.

Mit Bezug auf unsere eigene Arbeit sollten wir uns als Parlamentarier mehr darum kümmern, die Empfehlungen und Schlussfolgerungen aus den Studien in die Fraktionen einzubringen und in den Ausschüssen zu diskutieren. Man ist zwar guten Willens, wenn man völlig beeindruckt eine Studie gelesen hat, verliert dies im parlamentarischen Alltag bisweilen jedoch wieder aus dem Auge. Ich bedauere, dass Manches dadurch einfach versandet. Die Studien werden ja in erster Linie für uns

gemacht, daher müssen wir als Abgeordnete mehr dafür tun.

Schließlich glaube ich, wenn im Berichterstatterkreis über Vorworte für die Berichte diskutiert und versucht wird, in inhaltliche Aussagen von Studien einzugreifen, dass dies eigentlich über unsere Entscheidungskompetenz hinausgeht. An dieser Stelle hat derjenige, der den Bericht erstellt hat, eigentlich die Hoheit über sein Produkt. Als Politikerin kann ich mich danach im politischen Raum damit auseinandersetzen. Aber wenn ich verantwortlich für ein Vorwort bin und jene, die die Studie erstellt haben, sich nicht wirklich 1:1 in dem Vorwort wiederfinden, dann ist das eine bizarre Situation. Da wünschte ich mir, dass die Politik mehr loslassen würde.

Liegt Ihnen ein Thema aus der aktuellen Liste der bearbeiteten TAB-Projekte besonders am Herzen?

Das Dopingthema finde ich ungemein spannend, weil ich sportpolitisch sehr interessiert bin. Das neue TAB-Projekt behandelt ja die Facette Gendoping. Wer ist eigentlich Subjekt, und wer ist Objekt innerhalb solcher Prozesse und Zusammenhänge? Wie kippen Werte, wie verändern sich Maßstäbe, wenn es um viel Geld geht? Und wie werden diese gewandelten Werte von der Gesellschaft absorbiert, und wie führt das zu ganz konkreten Veränderungen in den eigenen Verhaltensweisen? Ich war überrascht, als ich auf der letzten öffentlichen Anhörung des Sportausschusses des Deutschen Bundestages hörte, dass Senioren im Amateursport – wenn dort Dopingproben genommen werden – zu 88 % positiv getestet wer-

den. Das hat doch was mit der Persönlichkeitsstruktur der Menschen zu tun, die dort Sport treiben. Ich frage mich wirklich, was für diese Menschen so attraktiv ist, dass sie sich für einen sportlichen Wettkampf dopen. Für mich liegt dies außerhalb meiner Vorstellung. Und es hat mit der Gesellschaft insgesamt, mit Lebenseinstellungen und mit Leistungsansprüchen zu tun. Deshalb geht es mir bei diesem TAB-Projekt nicht nur im engeren Sinne um die Frage des Nachweises von Doping oder der gentechnischen Perspektiven, die sich dort auftun, sondern um die sozialen Verhältnisse, die sozialpsychologischen Zusammenhänge – eben um die Art und Weise, wie man innerhalb der Gesellschaft miteinander umgeht, wenn man im Wettbewerb zueinander steht.

Vermehrt finden Präsentation und Diskussion der Ergebnisse von TAB-Studien im Bundestag in öffentlichen Ausschusssitzungen oder auf Fachgesprächen statt. Wie beurteilen Sie dieses Bemühen, sich verstärkt an eine breite (Fach-)Öffentlichkeit zu wenden?

Ich begrüße das ungemein. In den Berichterstattersitzungen oder auch im Ausschuss steht immer wieder das Thema an, wie wir mit abgeschlossenen TAB-Projekten öffentlich umgehen – also wenden wir uns nur an eine Expertenöffentlichkeit oder auch an einen breiteren Kreis von Interessierten? Der Bundestag entscheidet mit seinen Förderprogrammen in jeder Hinsicht strategisch, und das sind gesellschaftspolitische Entscheidungen, die auch öffentlich zur Diskussion gestellt werden müssen. Außerdem glaube ich, dass Wissenschaft

sich auch selbst dieser gesellschaftlichen Debatte stellen muss: Wem dient die Technik bzw. die Technologie? Moderne Technik sollte sich dadurch auszeichnen, dass sie sich am Benutzer oder an der Benutzerin orientiert. Und Wissenschaft kann durch solch eine öffentliche Debatte ganz andere Impulse aufnehmen, was Bedarf und Bedürfnisse der Adressaten anbetrifft. Der Bundestag sollte sich da mehr öffnen.

Die parlamentarische TA war programmatisch angetreten, das Parlament gegenüber der Exekutive in technologiepolitischen Fragen kompetenter und selbstständiger zu machen. Halten Sie dies für einen berechtigten Ansatz?

Ja, ich halte diese Programmatik nach wie vor für absolut gerechtfertigt und für richtig. Dies hat auch mit meinem persönlichen Verständnis zu tun, sich mit den Dingen auseinanderzusetzen und zu fragen: Was verbirgt sich hinter einer bestimmten Entwicklung? Was bringt sie an Neuem? Gibt es negative Konsequenzen aus dieser Entwicklung? Welche Entscheidung kann ich – verhältnismäßig betrachtet – fällen? Will ich das dann auch öffentlich fördern? Vor diesem Hinter-

grund ist diese Grundanlage des TAB nach wie vor aktuell. Politikerinnen und Politiker sollten sich – unabhängig von ihren Parteiprogrammen – den Empfehlungen öffnen, sachbezogen diskutieren und einmal für sich gewonnene Erkenntnisse immer wieder mit Blick auf neuere Entwicklungen prüfen. Dass man nicht alles lesen kann, ist bekannt. Ein Mindestmaß an inhaltlicher Auseinandersetzung halte ich für unabdingbar. Dies ist die Voraussetzung dafür, sich eine geistige Unabhängigkeit und Selbstbestimmung zu erhalten, wenn man nach seinem Gewissen entscheiden soll.

Welche Wünsche haben Sie persönlich an die zukünftige Zusammenarbeit mit dem TAB?

Unkompliziertheit, intellektuelle Aufgeschlossenheit, Kritikfähigkeit. Ich will auch als Politikerin ganz respektvoll über die anstehenden Dinge reden können und wünsche mir dabei ein sehr gutes und lockeres Arbeitsklima. Ich lege Wert darauf, einen unkomplizierten Umgang miteinander zu pflegen. Da finde ich es auch gut, dass die Vorsitzende des Ausschusses, Frau Burchardt, das immer wieder versucht und den Boden dafür bereitet.

Dr. Petra Sitte, MdB (Die Linke, Wahlkreis: Halle, Sachsen-Anhalt), ist ordentliches Mitglied im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung sowie stellvertretendes Mitglied im Ausschuss für Kultur und Medien. Frau Dr. Sitte ist seit 2005 Mitglied des Deutschen Bundestages und Berichterstatte für TA. Sie ist Diplomvolkswirtin und hat 1987 zum Dr. oec. promoviert.



Kontakt: petra.sitte@bundestag.de

eLEARNING – EINE EINFÜHRUNG IN DAS SCHWERPUNKTTHEMA

eLearning ist en vogue! Die Vielfalt an Fachkongressen, Tagungen, Programmen, Prospekten und Publikationen ist kaum noch zu überschauen. Allerorten steht virtuelles Kommunizieren, Entwickeln, Lehren, Lernen und Forschen im Fokus zahlreicher Initiativen und Projekte. Die Bedeutung von eLearning für die Veränderungen der Bildungs- und Forschungslandschaft sowie der Wissensgesellschaft im globalen Wettbewerb ist allgemein anerkannt.

Von der umfassenden und nachhaltigen Implementierung der eLearning-Instrumentarien erhofft man sich vor allem

- › eine bedarfsgerechte und innovative Entwicklung der Bildungsmöglichkeiten auf allen Ebenen der Bildungslandschaft;
- › zeitlich und räumlich flexible Einsatzmöglichkeiten in Aus- und Weiterbildung, in Vollzeit oder berufsbegleitend;
- › einen breiteren Zugang zu Wissenschaft und Forschung;
- › hohe Reputation und Wettbewerbsfähigkeit der Hochschulen;
- › bessere Möglichkeiten zur Schaffung internationaler Netzwerke.

Vor diesem Hintergrund hat das TAB Ende 2003 mit der Durchführung eines Monitorings zum Themenfeld »eLearning« begonnen. Seither werden durch das TAB aktuelle und innovative Entwicklungen identifiziert, analysiert und politische Handlungskonzepte und Handlungsoptionen reflektiert. Zu ausgewählten Aspekten wurden entsprechende Hintergrundpapiere und Sachstandsberichte erstellt.

WAS IST eLEARNING?

eLearning wird zumeist als auf IuK-Technologien gestütztes Lernen definiert. Es meint dabei mehr als den Erwerb von Kompetenzen im IT-Bereich, sondern vielmehr multiple Formate und hybride Methoden, den Einsatz von Software, Internet, CD-Roms, Onlinelernformen sowie von weiteren elektronischen oder interaktiven Medien (Text, Grafik, Audio- und Videosequenzen, Animation). Die Lernprozesse werden durch netzbasierte Kommunikationsformen und durch kollaborative Arbeitsumgebungen erweitert. Interaktive Tests dienen der Lernkontrolle bezüglich des behandelten Stoffs. Doch Lernen ist und bleibt immer auch ein psychologischer, personengebundener Prozess. Somit ist eLearning keine Lernstrategie, kein Lernkonzept und auch keine Lernmethode, sondern bedeutet die Unterstützung von Lernprozessen mittels elektronischer Medien. Die Medien können dabei der selbstgesteuerten Informationsgewinnung dienen, die Kommunikation unterstützen oder Träger didaktisch strukturierter Lernmodule sein.

Das Verständnis von eLearning hat sich in den vergangenen Jahren verändert. Ein ursprünglich stark technologisch geprägtes Verständnis hat sich mit der Einbindung umfassenderer didaktischer Konzepte modifiziert. Dieser stetige Veränderungsprozess erfordert die Berücksichtigung der verschiedenen Formen von eLearning: Das eLearning schlechthin gibt es nicht. Es sollen deshalb unter eLearning alle Lernformen gefasst werden, die – als kleinster gemeinsamer

Nenner – den Computer zur medialen Unterstützung des Lernprozesses verwenden; konstitutiv ist hierbei die Aufbereitung der Lerninhalte.

TAB-BERICHTE ZUM THEMA

Die Arbeiten im Monitoring eLearning haben sich in verschiedenen Berichten niedergeschlagen:

EUROPÄISCHE eLEARNING-AKTIVITÄTEN

Gegenstand und Thema dieses Berichts (TAB-Hintergrundpapier Nr. 111) sind die eLearning-Aktivitäten auf EU-Ebene, die von europäischen Ländern als internationale Netzwerke gestaltet werden, aber auch die relevanten Programme und Projekte auf deutscher Ebene, die mit deutschen und/oder europäischen Fördermitteln aktiviert und unterstützt werden. Die Dokumentation bezieht sich auf alle Bereiche der wissenschaftlichen und beruflichen (z.T. auch privaten) Aus- und Weiterbildung.

eLEARNING IN DER BERUFLICHEN AUS- UND WEITERBILDUNG

Der Bericht (TAB-Arbeitsbericht Nr. 105) verdeutlicht, dass eLearning das berufliche Bildungswesen insgesamt gesehen stark verändern, andere etablierte Bildungsinstrumente jedoch nicht völlig verdrängen, sondern qualitativ ergänzen wird. Gezeigt wird auch, dass Aufbereitung und Qualität der eLearning-Inhalte die entscheidenden Erfolgsfaktoren sowohl für die Vermittler als auch die Lernenden bil-

den. Im betrieblichen Alltag wird sich eLearning nur dann nachhaltig durchsetzen, wenn die eLearning-Angebote allen Beteiligten den gewünschten Mehrwert bieten.

eLEARNING IN FORSCHUNG, LEHRE UND WEITERBILDUNG IN DEUTSCHLAND

Auf einer breiten Materialbasis dokumentiert und analysiert dieser Bericht (TAB-Arbeitsbericht Nr. 107) den Entwicklungsstand und die Perspektiven des eLearning an den Hochschulen in Forschung, Lehre und Weiterbildung. Es wird ein Überblick über einige Eckpunkte hochschulischer eLearning-Aktivitäten in Deutschland gegeben, und es werden Länder- und Hochschulprojekte sowie bundes- und länderübergreifende Programme und Projekte vorgestellt. Die Dokumentation wird ergänzt durch abschließende Überlegungen zu den Erfolgen und Defiziten von Förderaktivitäten.

eLEARNING IN FORSCHUNG, LEHRE UND WEITERBILDUNG IM AUSLAND

In der internationalen Vergleichsstudie (TAB-Hintergrundpapier Nr. 14) wird ein Blick auf die eLearning-Aktivitäten in ausgewählten Ländern geworfen: Finnland, Großbritannien, Schweiz, USA und Australien. Diese zeichnen sich alle dadurch aus, dass man ihnen übereinstimmend einen fortgeschrittenen Stand bei der Implementierung und Nutzung von eLearning zuschreibt. Dies bestätigt sich indirekt durch den Blick auf die eLearning-Aktivitäten im Bereich der Hochschullehre und der Weiterbildung.

GEPLANTE BERICHTE

Die Besonderheit des eLearning als ein breit einsetzbares und stark individualisierbares Lerninstrument impliziert, dass neben dem jeweiligen Lernkontext auch die besonderen Voraussetzungen der Nutzergruppe bei der Konzipierung bzw. Anpassung des Instruments zu berücksichtigen sind. Diesen Aspekten geht ein Sachstandsbericht (TAB-Arbeitsbericht Nr. 115, im Erscheinen) nach, und zwar exemplarisch beim eLearning für Kinder bzw. für ältere Menschen. Ende 2007 soll – voraussichtlich das Monitoring zunächst abschließend – ein Sachstandsbericht mit dem Thema »Zukunft der virtuellen Schule« vorgelegt werden.

DREI SCHAUPLÄTZE FÜR eLEARNING

Die Inhalte und wesentlichen Ergebnisse der verschiedenen Themenstellungen bzw. TAB-Berichte zum Thema eLearning, die von 2004 bis 2007 erstellt wurden (bzw. aktuell in Arbeit sind), bilden den Hintergrund für die folgenden Beiträge.

Drei Themenfelder sollen einen Eindruck von den bisher erarbeiteten Ergebnissen des Monitorings eLearning vermitteln.

- › Der erste Beitrag widmet sich der Rolle und dem Stellenwert von eLearning in der beruflichen Bildung. Darin wird die These vertreten, dass Aus- und Weiterbildung sich drastisch verändern werden – aber nur wenn verbesserte Einsichten in die Einbettung

von Lernen in lebens- und arbeitsweltliche Kontexte gewonnen worden sind und diese zugleich zu deutlich verbesserten eLearning-Inhalten geführt haben.

- › Der zweite Beitrag skizziert den Stand des eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung und vergleicht diese mit der Situation im Ausland. In dieser Perspektive wird besonders deutlich, dass eine nachhaltige Implementierung von eLearning noch längst nicht gelungen ist.
- › Der dritte Beitrag verdeutlicht am Beispiel zweier interessanter Altersgruppen die überragende Bedeutung zielgruppengenaue Angebotsentwicklung und Einsatzkonzepte für eLearning-Produkte. In Verbindung mit den Anforderungen der globalen Wissensgesellschaft wird es erforderlich sein, altersspezifische Ansätze zu praktizieren, insbesondere wenn man es mit dem Postulat des lebenslangen Lernens ernst meint.

KONTAKT

Dr. Christoph Revermann
030/28 491-109
revermann@tab.fzk.de

eLEARNING IN DER BERUFLICHEN BILDUNG

eLearning wird das berufliche Bildungswesen vermutlich auf vergleichbare Weise verändern wie das »eBusiness« die gesamte Wirtschaft bereits verändert hat. Dabei verdrängt eLearning andere Bildungsinstrumente nicht, sondern ergänzt sie qualitativ. Doch die vor einigen Jahren durch Potenzialanalysen geweckten Erwartungen werden durch die derzeitigen Erfahrungen nur zum Teil gedeckt: Aufbereitung, Darstellung und Qualität der eLearning-Inhalte bilden die entscheidenden Erfolgsfaktoren sowohl für die Vermittler als auch für die Lernenden, und diesbezüglich gibt es noch reichlich Entwicklungspotenzial. Auch im betrieblichen Alltag wird sich eLearning nur dann nachhaltig durchsetzen, wenn die Akzeptanz und die Implementierung gesichert sind und die eLearning-Angebote allen Beteiligten den gewünschten Mehrwert bieten. Dazu bedarf es zum einen noch wesentlicher Einsichten in die lebens- bzw. arbeitsweltliche Einbettung von Lernprozessen und zum anderen solcher Instrumente, die die Qualität der eLearning-Inhalte gewährleisten. Erst wenn diese Hürden genommen sind, könnte eLearning sein ganzes Potenzial für die berufliche Ausbildung und die betriebliche Weiterbildung entfalten.

BERUFLICHE BILDUNG IM WANDEL

Das Aus- und Weiterbildungssystem in Deutschland ist durch eine langjährige und erfolgreiche Profilierung, seine förderative Struktur sowie ein hohes Maß an institutioneller Vielfalt und Komplexität geprägt. Zentrales Element des Berufsbildungssystems ist das »duale System« als Kombination von Lernen am Arbeitsplatz und in öffentlichen Berufsschulen. Vor dem Hintergrund des sozioökonomischen Wandels, des Individualisierungstrends und der Globalisierung steht auch dieses System vor neuen Herausforderungen. Dazu gehören geeignete Rahmenbedingungen für eine umfassende Implementierung von eLearning-Instrumentarien und seine sinnvolle Nutzung für die betriebliche Aus- und Weiterbildung sowie für das innerbetriebliche Management und die Organisationsentwicklung. Zu den wesentlichen Charakteristika des Wandels der beruflichen Bildung zählen (Frank 2004):

- › Gewandelte Funktionsbestimmung: Diskontinuierliches »Lernen auf Vorrat« wird abgelöst durch eine kontinuierliche Weiterbildung im Sinne des lebenslangen Lernens.
- › Verschiebung der Inhalte: Neben fachlichen Kenntnissen und Fähigkeiten sind immer stärker Kompetenzen und Anforderungsprofile notwendig, die auf Problemlösung, Selbstorganisationsfähigkeit, Koordinierungs- und Kommunikationsfähigkeit abzielen.
- › Neue Vermittlungsformen: Die Bedeutung von informellen Lernprozessen und nicht formalisiertem Lernen (z.B. Qualitätszirkel und Projektarbeit) sowie die Nutzung neuer Medien nimmt zu.
- › Neue Lehr-/Lernkultur: Als wichtigste Eigenschaft treten das selbstorganisierte Lernen und das didaktische Prinzip der individuellen Lernmotivation in den Vordergrund.

RAHMENBEDINGUNGEN FÜR eLEARNING IM BERUFLICHEN KONTEXT

In einer Zeit rasanten technischen Wandels und mit der Entwicklung hin zur Informations- und Wissensgesellschaft verändern sich die Anforderungen nicht nur der Arbeitswelt an das Bildungssystem und an den Einzelnen, auch die traditionellen Strukturen der Wissensvermittlung müssen sich den Gegebenheiten anpassen. Wer heute auf dem Arbeitsmarkt bestehen will, muss sich ständig wechselnden Anforderungen stellen und sich kontinuierlich auf hohem inhaltlichem und technisch neuestem Niveau weiterbilden. Was deshalb die Unternehmen beim Stichwort eLearning elektrisiert, ist die (vermeintliche) Aussicht auf ein ebenso kostengünstiges wie effizienzsteigerndes und flexibles Instrument der betrieblichen Aus- und Weiterbildung.

Eine wesentliche Aufgabe beruflichen Lernens und Lehrens ist es, Lernpotenziale kontinuierlich zu aktivieren. Das Wissen und Know-how der Mitarbeiter größtmöglich verfügbar zu machen, bedeutet für viele Firmen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Unternehmen investieren daher in das Know-how ihrer Mitarbeiter und setzen dabei zunehmend auf eLearning und das entsprechende Wissensmanagement. Viele Unternehmen sehen eine besondere Bedeutung von eLearning beispielsweise da, wo es um unternehmerische Entscheidungen für oder gegen eine (aufwendige, kostenintensive und produkt-schulungsrelevante) Einführung neuer Technologien geht. Diesbezüglich

sprechen viele Gründe für eLearning: Mitarbeiter können schnell(er) und flexibler für neue Inhalte und Anforderungen geschult werden; die Kosten lassen sich im Vergleich zu herkömmlichen Lehr-/Lerninstrumenten senken; Lernen wird unabhängiger von Zeit und Ort. Auch ist der Lernerfolg durch bedarfsangepasste intelligente Gestaltung der Lehr-/Lernprozesse deutlich verbessert und die bedarfsgerechte Reaktionsgeschwindigkeit der Unternehmen kann gesteigert werden.

NOTWENDIGE ORGANISATIONSENTWICKLUNG

Doch ein Blick in den Alltag beruflicher Ausbildung und betrieblicher Weiterbildung offenbart häufig genug, wo und warum Wunsch und Wirklichkeit für eine umfassende Implementierung von eLearning noch teilweise auseinander klaffen. Erfolgreiches eLearning setzt zunächst einmal bei jedem Einzelnen die Fähigkeit und Bereitschaft zum Selbstlernen voraus. Doch nicht nur Auszubildende und Beschäftigte, auch die »eCoaches« und »eKursleiter« müssen sich auf die neuen Lehr- und Lernformen einstellen, genauso wie die Unternehmen selbst und die Verantwortlichen für Weiterbildung gefordert sind. Umfänglich onlinebasierte Lehr-/Lernformen stellen die Kultur und die Organisation der Unternehmen vor eine grundlegend neue Situation, die interne Abläufe und Prozesse gravierend verändert. Für die Implementierung solcher Lernformen bedarf es eines intelligenten Managements, das diese Dimensionen der Veränderungen kennt sowie die notwendigen Anforderungen und Modalitäten für eLearning

aktuell analysieren und ggf. schnell und professionell intervenieren kann.

eLearning sollte wie ein Organisationsentwicklungsprozess behandelt werden, bei dem Arbeiten und Lernen eng aufeinander abgestimmt sind. eLearning – in welcher konkreten Ausgestaltung auch immer – kann nur dann erfolgreich sein, wenn diese Form der Aus- und Weiterbildung von den Unternehmensleitungen nicht nur anerkannt, sondern vor allem auch in den gesamten betrieblichen Kontext integriert wird. Bislang gelingen diese notwendigen Prozesse der (Um-)Organisation am ehesten den Großunternehmen, die eLearning-Instrumente häufiger, umfassender und intensiver einsetzen als die kleinen und mittleren Unternehmen. Doch insgesamt scheint noch eine deutliche Unsicherheit im Umgang mit den neuen Anforderungen an und durch das eLearning spürbar zu sein.

eLEARNING IN DER BERUFLICHEN AUSBILDUNG

In Deutschland ist die berufliche Ausbildung bundeseinheitlich nach dem Prinzip sogenannter Ausbildungsberufe geordnet, d.h. Berufsbezeichnung, Ausbildungsdauer, Inhalte, Lernziele, sachliche und zeitliche Gliederung der Kenntnisse und Fertigkeiten und Prüfungsanforderungen werden in Ausbildungsordnungen gesetzlich geregelt. Die zur Vermittlung der Inhalte einsetzbaren Methoden bleiben weitgehend den jeweiligen Einrichtungen – im Wesentlichen sind dies die Berufsschulen und die Betriebe – vorbehalten. Durch den Einsatz von eLearning konnten bereits

vielfach neue inhaltliche Aspekte integriert werden, wie beispielsweise bereits vor rund 15 Jahren mit der Integration von Simulationsverfahren im Bereich der Chemielaborantenausbildung, welche erst durch die Verwendung von Rechnern ermöglicht wurde, und damit den Bereich des Steuerns und Regelns intensiviert hat. Mittlerweile gibt es kaum eine Ausbildung ohne neue und durch das eLearning beeinflusste inhaltliche Aspekte (Frank 2004, S. 27 ff.). Bedarf wird auch bei der Entwicklung von elektronischen medialen Werkzeugen und Hilfen für das Bildungspersonal gesehen, die dieses in die Lage versetzen, selbst Medien zu entwickeln, beispielsweise Lernaufträge. Gerade durch die offenere Gestaltung der Ausbildungsordnungen entstehen für das Bildungspersonal zusätzliche Gestaltungsräume für die Ausbildung. Neue Medien wie die eLearning-Instrumentarien können das Ausbildungspersonal bei der Wahrnehmung dieser Gestaltungsräume unterstützen (BMBF 2004, S. 268).

FÖRDERPROGRAMME UND PROJEKTE

Im Rahmen des Förderprogramms »Neue Medien in der Bildung« des BMBF werden seit 2000 zahlreiche Projekte zur Entwicklung und zum Einsatz innovativer, netzbasierter, multimedialer Lehr- und Lernsoftware für die Aus- und Weiterbildungsprogramme staatlich anerkannter Ausbildungsberufe bzw. der geregelten Fortbildung betreut. Die Projekte konzentrieren sich auf Branchen mit hoher Bedeutung für den Arbeitsmarkt, in denen ein besonders hoher Qualifika-

tionsbedarf in der Aus- oder Weiterbildung besteht. Wichtigstes Vorhaben im Programmteil »berufliche Bildung« ist der Aufbau eines umfassenden Weiterbildungssystems für die allermeisten Branchen (BMBF 2005).

Die Erfahrungen beim Aufbau von eLearning-Angeboten im Handwerk und bei der Qualifizierung zu Industriemeistern werden im Vorhaben »Meisterqualifizierung online« weiterentwickelt. Darin haben sich die Zentralstelle für Weiterbildung im Handwerk und die Bildungs-GmbH des Deutschen Industrie- und Handelskammertages auf die Entwicklung gemeinsamer Standards und ein bundesweit einheitliches eLearning-Angebot in der Meisterausbildung geeinigt. Entwickelt wird eine handlungsorientierte Onlinequalifizierung mit Schwerpunkten in betriebswirtschaftlich-kaufmännischen und rechtlichen Handlungsfeldern (BMBF 2003, S. 143).

Die Ergebnisse der geförderten Projekte zeigen nach Auffassung eines Evaluationsarbeitskreises, dass die technologisch angestoßenen Entwicklungen zu qualitativen Verbesserungen in der Ausbildung geführt haben. So wurde durch die neuen Medien ein Mehrwert z.B. in folgenden Bereichen erreicht: Flexibilisierung der Lernorganisation, Erhöhung der Weiterbildungsteilnahme, Effektivierung des Lernaufwandes sowie Praxisbezug durch Modularisierung. Im Zusammenhang mit den Förderzielen werden folgende Vorschläge und Verbesserungsmöglichkeiten unterbreitet (BMBF 2005):

- › Entwicklung der beruflichen Lehr- und Lernkultur durch Aufklärung,

Zielgruppenorientierung, Methodenintegration und selbstorganisierte, informelle Expertengemeinschaft in Unternehmen

- › Entwicklung der mediendidaktischen Kompetenzen der Lehrenden für Beratung, Onlinebetreuung/-moderation und -administration
- › Entwicklung virtueller Lernorte für die Lernortkooperation für aufgabenorientierte Integration von Theorie und Praxis
- › Entwicklung didaktischer Modelle für virtuelles Lernen durch Ermöglichung des Erwerbs vollständiger Handlungskompetenzen

eLEARNING IN DER BERUFLICHEN WEITERBILDUNG

Der Zusammenhang zwischen beruflicher Weiterbildung und eLearning soll im Folgenden unter dem Gesichtspunkt der Unterstützungs- und Gestaltungsfunktion verdeutlicht werden. Als Unterstützungsfunktion werden die Potenziale des Lernens mit neuen Medien verstanden, die es ermöglichen, Entwicklungsprozesse zu optimieren. Hierunter würde idealtypisch der (teilweise) Ersatz eines Präsenzseminars durch ein entsprechendes Onlinekonzept fallen. Die heute noch deutlich weniger entwickelte Gestaltungsfunktion wird letztlich zu einer komplexeren und eigenständigen Sichtweise führen: Neues Lernen und neue Lernformen werden erst durch den Einsatz elektronischer Lehr- und Lernmedien entstehen. eLearning ist mithin kein Verdrängen anderer Weiterbildungsinstrumente. Sein Einsatz schafft vielmehr neue Möglichkeiten, z.B. virtuelle Lernkonzepte, verteilte

Teams und Lerngemeinschaften oder auch die Realisierung virtueller FuE-Prozesse. Veränderungen und Auswirkungen auf die betriebliche Weiterbildung durch eLearning können dementsprechend bisweilen gravierend sein. Bei Umsetzungs- und Gestaltungsfunktionen lassen sich folgende Themenfelder unterscheiden (TAB 2005, S. 67):

- › lebenslanges, selbstgesteuertes und informelles Lernen
- › Gestaltung von Lehr-/Lernarrangements
- › Kostenstrukturen
- › Qualitätsaspekte
- › Professionalisierung
- › neue Medien

Die Bedeutung von eLearning zeigt sich in allen genannten Themenfeldern. So wird ein lebenslanges Lernen sicherlich durch den Einschluss entsprechender technischer Zugangsmöglichkeiten verändert bzw. erleichtert oder die Gestaltung von Lehr- und Lernarrangements durch den Einsatz von Lernplattformen beeinflusst (Kutschka 2003). eLearning beeinflusst Art und Umfang der Qualifikationsmodalitäten durch einen sogenannten »Just-in-Time-Qualifizierungsansatz«. Hierbei wird der Schwerpunkt der Weiterbildungsmaßnahmen zukünftig nicht mehr auf den bislang hauptsächlich eingesetzten sogenannten »Blockvermittlungsstrukturen« liegen, sondern es wird vielmehr ein in die jeweiligen Arbeitssituationen involvierter Qualifizierungsprozess vorgenommen. Die Vermittlung von Wissensfragmenten zum jeweiligen Bedarfszeitpunkt – im Gegensatz zum bislang vorherr-

schenden Qualifikationsansatz, der eher auf »Wissensvorrat« setzte – wird mittelfristig die gesamte Struktur der bisherigen betrieblichen Weiterbildung verändern (Frank 2004).

Der Einsatz von eLearning in der beruflichen Weiterbildung wird in vielen verschiedenen Feldern erprobt. Ein zukunftsweisender Einsatzschwerpunkt zeigt sich im informellen, arbeitsbezogenen Austausch in Form von Online-Communities. Dies sind informelle Personengruppen oder -netze, die aufgrund gemeinsamer Interessen über einen längeren Zeitraum hinweg internetgestützt miteinander kommunizieren, kooperieren, Wissen und Erfahrung austauschen, neues Wissen schaffen und dabei voneinander lernen. »Der Nutzen der Online-Communities ergibt sich sowohl für den Einzelnen, wie auch für die Organisation, der der Einzelne angehört: Online-Communities befähigen die Nutzer zu Veränderungen; sie vermitteln Hilfen zum Erwerb neuen Wissens; sie schaffen Vertrauen, stiften Gemeinschaftssinn und unterstützen lebensbegleitendes Lernen. Der Nutzen für die Organisationen und Unternehmen liegt in dem informellen Aufnehmen von verwertbaren Informationen, der Erhöhung der Produktivität, der Beschleunigung von Innovationen und der Verstärkung von strategischem Denken« (BMBF 2003, S. 145).

PROZESSORIENTIERTES LERNEN

Mit der Prozessorientierung betrieblicher Organisation verändert sich der Referenzrahmen von Aus- und Weiter-

ONLINE-COMMUNITIES BEIM ARBEITSPLATZBEZOGENEN LERNEN

Selbstgesteuertes informelles Lernen am Arbeitsplatz wird als eine Reaktion auf sich kurzfristig ergebende, situationsbezogene Anforderungsveränderungen und auf nicht immer vorhersehbaren Qualifikationsbedarf verstanden. Es erfolgt überwiegend unstrukturiert und erfahrungsgeleitet. PC- und Internetzugang bieten eine Reihe von Ansätzen speziell für selbstgesteuertes, mediengestütztes, informelles Lernen am Arbeitsplatz, wie z.B. Foren, elektronische Handbücher, Hotlines, Datenbanken und Informationssysteme. Das Interesse und den Bedarf von Facharbeitern an diesen elektronischen Lerngelegenheiten verdeutlichen einschlägige berufsbezogene Online-Communities. Die Beiträge in den Foren dieser Communities zeigen, dass insbesondere komplexe, oft auftragsorientierte Aufgabenstellungen Auslöser für die Fragestellungen der Teilnehmenden sind. Im Rahmen des selbstgesteuerten »just in time«-, aber auch des kollaborativen und kooperativen Lernens können daher Communities als wichtige Lerngelegenheiten angesehen werden, deren Wert bisher unterschätzt und deren Einsatz von den Unternehmen deshalb nicht genügend gefördert werden. Dabei wären diese Online-Communities gerade für kleine und mittelständische Unternehmen geeignet. Zentrales Ziel von Pilotprojekten ist es, die Eignung von Online-Communities für arbeitsplatznahes, informelles Lernen zu prüfen und notwendige organisatorische und personale Voraussetzungen für deren Nutzung in Unternehmen abzuleiten (BIBB 2004, S. 74 ff.).

bildung grundlegend. In den Unternehmen steht Prozessorientierung zunehmend vor Berufsorientierung. Güte- und Prüfkriterien für den Erfolg von Ausbildung (und Auszubildenden) sind aus der Qualität, Gestaltung und den Ergebnissen/Produkten von Prozessen abzuleiten. Die auszubildenden Qualifikationen sind durch die Prozesse selbst vorgegeben und aus ihnen abzuleiten. Die neuen gestaltungs-offenen Ausbildungsordnungen geben selbst keine Prozesse vor, sondern formulieren betriebliche Aufgaben (Koch/Meerten 2003).

Erkennbar ist bereits jetzt, dass eine dynamische, prozessbezogene Qualifi-

zierung nur zu leisten sein wird, wenn auch die technischen Möglichkeiten des eLearning genutzt werden. Die bisher in Betrieben üblichen Lernprogramme verwenden überwiegend Konzepte der programmierten Unterweisung und stehen somit im Widerspruch zu den bildungspolitisch gewollten und in der betrieblichen Praxis bewährten Methoden der Handlungsorientierung. Von besonderem Interesse ist deshalb, wie dynamische Prozessqualifizierung mit elektronischen Medien lernorganisatorisch, didaktisch-methodisch und technologisch wirksam unterstützt werden kann. Dabei sollte vor allem geklärt werden, inwieweit sich die in der

handlungsorientierten Ausbildung bewährten Lernaufgabenkonzepte auch durch das eLearning-Instrumentarium wirksam unterstützen lassen (BMBF 2004, S. 277 ff.).

Für die Gestaltung prozessorientierter Ausbildung ist die Beantwortung folgender Fragen von zentraler Bedeutung:

- › Wie wird das für Prozessqualifizierung erforderliche Wissen generiert?
- › Wie wird dieses Wissen lernwirksam strukturiert und verfügbar gemacht?
- › Wie können die in den betrieblichen Prozessen erworbenen Erfahrungen der Mitarbeiter und Auszubildenden als Prozesswissen erfasst und wiederum in den Wissenskreislauf der Ausbildung eingebracht werden?

Bei der Beantwortung dieser Fragen sollten folgende Prämissen beachtet werden: Lernen setzt in sich verändernden Leistungsprozessen eines Unternehmens ein System des Wissensmanagements voraus, und die Ausbildung selbst hat sich in Form eines angewandten Wissensmanagements zu organisieren. Zugleich bedeutet Ausbildung als Wissensmanagement, dass Wissen nicht mehr einmalig erlernt und lebenslang angewendet wird, sondern ständig neu erworben und überprüft werden muss. Dabei kommt es darauf an, dass die Mitarbeiter eines Unternehmens nicht nur aktiv nach Informationen zur Verbesserung ihrer Leistungsprozesse suchen, sondern ihre Informationen auch anderen Mitarbeitern verfügbar machen (TAB 2005, S. 72).

Der Einsatz elektronischer Medien bildet die Grundlage für eine Ausbildung im Sinne angewandten Wissensmanagements. Über den Aufbau geschäftsprozessorientierter Datenbanken werden für die Auszubildenden (sowie auch die übrigen Mitarbeiter des Unternehmens) Möglichkeiten geschaffen, jederzeit aktuelle Informationen zur Vorbereitung und Durchführung betrieblicher Aufgaben abzurufen. Datenbanken sind jedoch nur so lange in einem Wissensmanagement funktional, wie sie auf Aktualität überprüft und gepflegt werden. Dies wird in den meisten Unternehmen nur gelingen, wenn die Auszubildenden selbst eine aktive Rolle übernehmen, indem sie auf der Grundlage ihrer Prozess Erfahrungen die Aktualität und Verwendbarkeit der gespeicherten Daten fortlaufend überprüfen. Darüber hinaus wird es ihre Aufgabe sein, mit eigenen Vorschlägen zur Verbesserung der gemeinsamen Wissensbasis beizutragen.

Derzeitige Erfahrungen zeigen, dass auch größere Betriebe mit der ständigen Aktualisierung von Ausbildungsinhalten an Kapazitätsgrenzen stoßen. Deshalb wächst das Interesse in vielen Unternehmen, in virtuellen Qualifizierungsverbänden unter Nutzung eines gemeinsamen Bildungsnetzes prozessorientierte Lerndatenbanken aufzubauen, zu nutzen und zu pflegen. Für die Vielzahl der mittleren und kleinen Unternehmen sowie der überbetrieblichen Berufsbildungsstätten und Berufsschulen, die ohnehin aufgrund mangelnder Ressourcen nicht in der Lage sind, eine eigene Lerninfrastruktur mit elektronischen Medien aufzu-

bauen und eine kontinuierliche Content-Entwicklung zu gewährleisten, ist dies die einzige Entwicklungsperspektive, überhaupt prozessorientiert ausbilden zu können (TAB 2005, S. 73).

FAZIT

In der Berufsausbildung an den Schulen und in den Betrieben des dualen Systems spielt eLearning zurzeit nicht die dominierende Rolle. Eine stringente gemeinsame Strategie hinsichtlich einer systematischen Integration von eLearning in die einzelnen Ausbildungsberufe ist noch nicht zu erkennen. Erste empirische Studien über die Verbreitung von eLearning in der Berufsausbildung zeigen jedoch prinzipiell einen hohen Bedarf der Unternehmen an Planungs- und Handlungshilfen zur Umsetzung der neuen Ausbildungsordnungen. Im Mittelpunkt stehen dabei sowohl geeignete Lehr- und Lernmethoden sowie Medien als auch Konzepte der Lernorganisation und Prüfung für eine prozessorientierte Ausbildung. Ziel der Qualifizierung ist zunehmend das Verstehen von und die Befähigung zum Arbeiten in Prozessen (Arbeits-, Geschäfts-, Qualitätssicherungs- und Verbesserungsprozesse) und Wertschöpfungsketten. Eine (vormals) rein auf die Ablauforganisation von Arbeitstätigkeiten bezogene Qualifizierung wird den aktuellen Unternehmensanforderungen nicht mehr gerecht.

Auch in der beruflichen Weiterbildung spielen die eLearning-Instrumente insbesondere dort eine wichtige Rolle, wo neben den bisherigen »klassischen« Formen des Vermittelns von notwendigem Wissen im Unterneh-

men verstärkt auch Maßnahmen »on the job«, wie beispielsweise systematischer Wechsel der Arbeitsaufgaben für Mitarbeiter innerhalb eines Betriebes, in den Vordergrund treten. Hier beeinflusst eLearning Art und Umfang der Qualifikationsmodalitäten durch einen »Just-in-Time-Qualifizierungsansatz«. Der Schwerpunkt der Weiterbildungsmaßnahmen wird zukünftig nicht mehr auf den bislang hauptsächlich eingesetzten sogenannten »Blockvermittlungsstrukturen« liegen, sondern es wird vielmehr ein in die jeweiligen Arbeitssituationen involvierter Qualifizierungsprozess analog zum Produktionsprozess vorgenommen. Die Vermittlung von Wissensfragmenten zum jeweiligen Bedarfszeitpunkt mithilfe der Möglichkeiten des eLearning-Instrumentariums wird mittelfristig die gesamte Struktur der bisherigen betrieblichen Weiterbildung verändern.

eLearning wird sich als ein wesentliches Bildungsinstrument etablieren, und die Möglichkeiten und Modalitäten des eLearning werden das berufliche Bildungswesen verändern. Hierbei wird eLearning jedoch andere Bildungsinstrumente nicht verdrängen, sondern qualitativ ergänzen. Dies wird mit der Entwicklung von einem angebots- zu einem medien- und integrationsorientierten (Aus-)Bildungsmanagement einhergehen (müssen). Seine Kennzeichen sind:

- › Integration in die Ausbildungsordnungen,
- › Integration von eLearning in die Unternehmensstrategien,
- › Verzahnung von Lern- und Geschäftsprozessen,

- › organisatorisch-technische Abbildung in der betrieblichen IKT-Landschaft.

Eine konkrete Handlungsoption zur Beförderung von eLearning im dualen System bestünde beispielsweise darin, unter den am stärksten nachgefragten Ausbildungsberufen eine geeignete Auswahl zu treffen, innerhalb dieser Auswahl überschneidende Lehrinhalte zu identifizieren und im Rahmen eines Modellvorhabens qualitativ hochwertige eLearning-Module erstellen zu lassen. Bei einer solchen Vorgehensweise könnten bei einem vermutlich überschaubaren Mitteleinsatz ein großer Adressatenkreis der beruflichen Ausbildung des dualen Systems erreicht und die Erfolge (oder Misserfolge) sinnvoll evaluiert werden.

Christoph Revermann

LITERATUR

BIBB (Bundesinstitut für Berufsbildung) (Hg.) (2004): Arbeitsprogramm 2004 des Bundesinstituts für Berufsbildung. Bonn

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2003): Berufsbildungsbericht 2003. Bonn/Berlin, <http://www.bmbf.de/pub/bbb2003.pdf>, abgerufen am 22.04.2007

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2004): Berufsbildungsbericht 2004. Bonn/Berlin, http://www.bmbf.de/pub/bbb_2004.pdf, abgerufen am 22.04.2007

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2005): Förder-

programm Neue Medien in der Bildung. Auditempfehlungen zum Förderbereich »Neue Medien in der beruflichen Bildung« (Autoren: Zimmer, G., Elz, W., Esser, F.-H., Gaiser, B., Grotluschen, A., Härtel, M., Littig, P., Michel, L.P., Payone, T., Petersheim, A.K.), Bonn/Berlin, http://www.bmbf.de/pub/neue_medien_in_der_beruflichen_bildung.pdf, abgerufen am 22.04.2007

Frank, G.P. (2004): eLearning im Bereich beruflicher Aus- und Weiterbildung. Entwicklung und Einsatz neuer Bildungskonzepte (unter Mitwirkung von Auerbach, M., Born, J., Kutscha, J., Penner, B.), Personal- und Unternehmensberatung Prof. Frank, FH Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin

Koch, J., Meerten, E. (2003): Prozessorientierte Qualifizierung – ein Paradigmenwechsel in der beruflichen Bildung. In: BWP 32, S. 42–45

Kutscha, J. (Hg.) (2003): E-Learning – Die Anwender bestimmen die Qualität. Bielefeld

TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2005): eLearning in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Sachstandsbericht zum Monitoring eLearning (Autoren: Georgieff, P., Kimpeler, S., Revermann, Ch.), TAB-Arbeitsbericht Nr. 105, Berlin

eLEARNING IN FORSCHUNG, LEHRE UND WEITERBILDUNG – DEUTSCHLAND IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

Auf europäischer Ebene ist seit Ende der 1990er Jahre mithilfe von Resolutionen, Konzeptionen und Programmen auf die umfassende Implementierung des eLearning in Bildung, Wissenschaft und Wirtschaft als Impulsgeber für eine internationale, zukunftsorientierte Entwicklung der Wissensgesellschaft hingearbeitet worden. Außerhalb der EU, wie z.B. in der Schweiz, aber auch im angelsächsischen (Übersee-)Raum, sind seit Jahren verschiedenste Initiativen unternommen worden – in Australien gerade mit Blick auf die traditionelle Stärke des Distance Learning, in den USA z.B. mit Blick auf internationales Bildungsmarketing. Auch im deutschen Bildungssektor und insbesondere an den Hochschulen hat sich der Einsatz der verschiedenen eLearning-Instrumentarien in den vergangenen Jahren verstetigt, und das Lernen und Lehren mithilfe moderner IuK-Medien ist aus dem Studienalltag nicht mehr wegzudenken.

IMPLEMENTIERUNG VON eLEARNING AN DEUTSCHEN HOCHSCHULEN

Weit über 100 Projekte hat das BMBF bis 2004 mit über 230 Mio. Euro gefördert, vornehmlich für die Technologie und die Entwicklung von eLearning-Inhalten. Erfahrungen aus diesen Förderprogrammen sowie empirische Untersuchungen zeigen, dass eLearning insbesondere auch als Teil eines Hochschulentwicklungsprozesses zu begreifen ist und es um eine notwendige Veränderung der Hochschule im digitalen Zeitalter geht. Das Folgeprogramm »E-Learning für die Wissenschaft« soll daher in den Jahren 2005 bis 2007 das bislang Geschaffene konsolidieren und den Aufbau einer nachhaltigen Infrastruktur und angepasster Rahmenbedingungen unterstützen (TAB 2006a, S. 7).

Nachdem die technologische Dimension von eLearning lange im Mittelpunkt stand, wächst inzwischen die Bedeutung der Didaktik bei der Gestaltung von Lerninhalten und der Entwicklung von Kompetenzen. Im Studienalltag wurde Dozenten und

Lernenden zunehmend deutlich, dass erfolgreiches eLearning die Fähigkeit und Bereitschaft zum Selbstlernen voraussetzt. Auch die Hochschulleitungen und die Verantwortlichen für Weiterbildung sind gefordert. Insbesondere onlinebasierte Lernformen stellen die Kultur und die Organisation von Hochschulen vor eine grundlegend neue Situation, die interne Abläufe und Prozesse verändert. Für die Einführung und Implementierung solcher Lernformen bedarf es eines Bildungsmanagements, das diese Dimensionen der Veränderungen permanent analysieren und professionell bedarfsgerecht intervenieren kann.

Eine wesentliche Voraussetzung für die effektive Nutzung von eLearning im Hochschulbereich ist ihre organisatorische Umsetzung. eLearning sollte als ein Organisationsentwicklungsprozess gesehen werden, bei dem Forschen, Lehren und Lernen eng aufeinander abgestimmt sind. eLearning – in welcher konkreten Ausgestaltung auch immer – kann nur dann erfolgreich sein, wenn systematischer und professioneller IT-Einsatz in der Hochschule die Folge ist, der alle Be-

reiche inhaltlich und organisatorisch durchdringt. Um die strukturellen, organisatorischen und inhaltlichen Anforderungen erfüllen zu können, wurden in Deutschland seit Beginn des Jahrzehnts auf breiter Basis zahlreiche Initiativen ins Leben gerufen. Fördermaßnahmen des Bundes, der Länder und auch der Hochschulen selbst haben seitdem die Entwicklung und Implementierung von eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung vorangetrieben. Diverse übergreifende Programme und Leitprojekte unterschiedlicher Größenordnung und Zielsetzung, denen aber die Förderung von eLearning an Hochschulen gemeinsam ist, haben die eLearning-Aktivitäten in Deutschland stark geprägt. Schwerpunkt der öffentlichen Einzelförderung sind einerseits Projekte zur technologischen Infrastruktur und zu Rahmenbedingungen, andererseits Projekte zur Entwicklung einer tendenziell ausbildungsorientierten Lehr-/Lernsoftware.

NATIONALE FÖDERPROGRAMME

Auf nationaler Ebene ist das vom BMBF umfassend angelegte Förderprogramm »Neue Medien in der Bildung« (NMB) mit allein 100 Verbundprojekten (zentraler Projektträger: »Neue Medien in der Bildung + Fachinformation«) hervorzuheben, zu beachten sind aber auch weitere Initiativen mit oft bis zu 30 Projekten. Das Programm »Notebook University«, das sich intensiv dem Einsatz mobiler Rechner sowie der Integration von Kommunikationstechniken und -möglichkeiten in der Ausbildung bei Lehrenden und Studierenden widmete

und weniger der Entwicklung von konkreten eLearning-Produkten, hat demgegenüber eher die Rahmenbedingungen für die Nutzung von eLearning an den Hochschulen geschaffen. Besondere Aktivitäten – wie die vom Bund geförderten Leitprojekte – sind Konstrukte mit einer geringeren Zahl an Partnern, die sich durch ihre Kooperationsstruktur und ihre Angebotsauswahl (z.B. mit Blick auf die Privatwirtschaft oder den internationalen Raum) ebenso auszeichnen wie durch ihre Bemühungen, (auch) Studiengänge zur (Aus- und) Weiterbildung zu entwickeln. Im Fernstudienbereich fördert auch die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) viele verschiedenen eLearning-Studiengänge (TAB 2006a, S. 62 f.).

Die nachhaltige Verwertung der Projekte, die Implementierung und Nutzung ihrer Ergebnisse in der Hochschule ebenso wie die Vorbereitung und Durchführung von Aktivitäten für Vermarktung und Vertrieb, wird zwar in den Förderprogrammen postuliert, jedoch bisher nur teilweise umgesetzt. Insbesondere beim Programm »Neue Medien in der Bildung« zeigte sich, dass trotz präziser Förderkriterien gerade die Nachhaltigkeit der Entwicklungen in den Hochschulen weniger Beachtung fand. Auch entsteht gelegentlich der Eindruck eines »l'art pour l'art« bei der eLearning-Entwicklung, obwohl prinzipiell eine Netzwerkbildung der Hochschulen und Studiengänge durchaus angestrebt wird. Ob die mit 20 Projekten zur Fortführung und Verbreitung von eLearning-Angeboten 2005 gestartete zweite Phase des

BMBF-Förderprogramms »Neue Medien in der Bildung für deutsche Hochschulen« bis zum Ende des Jahrzehnts die notwendige nachhaltige Implementierung von umfassenden eLearning-Strukturen erreichen und einen Sprung nach vorn bewirken kann, bleibt abzuwarten. Die angestrebte Neuausrichtung auf die Entwicklung von organisatorischer Infrastruktur, Qualifizierungs- und Anreizmodelle für Lehrende sowie die horizontale Verbreitung durch hochschulübergreifende Instanzen, ist aber sicher ein sinnvoller strategischer Ansatz (TAB 2006a, S. 80).

INITIATIVEN DER BUNDESLÄNDER

Auf Ebene der Bundesländer ist das Spektrum verschiedener Förderaktivitäten und -strukturen, von Einzelinitiativen wie auch von großen Verbänden sehr breit. Auch das Engagement seitens der Länderministerien, sich mit Medienentwicklung zu beschäftigen und gezielt den Multimediaeinsatz aufbauende Förderprogramme zu entwickeln, sowie die Konstanz und Nachhaltigkeit solcher Bemühungen variieren erheblich. An den Universitäten, Fachhochschulen, sonstigen Hochschulen sowie in den Fernstudien- und Weiterbildungszentren zeigt sich, welche Strategien landesweit verfolgt werden. Diese manifestieren sich in vielfältigen Formen und unterschiedlichen Resultaten, sei es hinsichtlich der Einbindung von neuen Medien in Lehre, Forschung und Weiterbildung, sei es mit Bezug auf Organisationen bzw. Einrichtungen wie Multimedia- oder Kompetenzzentren, auf Kooperationen, fachliche Schwerpunkte, Bera-

tung, Vertrieb, Vermarktung und mehr. Hier gibt es zunächst die auf Initiative der Landesregierungen bzw. zuständigen Ministerien gegründeten »Virtuellen Hochschulen« bzw. »Campus«, die zumeist eher zentrale Bildungsportale und Förderprogramme sind und Entwicklungen anderer unterstützen, als dass sie eigenständig Produkte herstellen bzw. diese selbst vermarkten. D.h. sie sind bemüht, die bisherige, auf das jeweilige Fach begrenzte Entstehung von eLearning-Angeboten an den Hochschulen zusammenzuführen (TAB 2006a, S. 8).

Die »virtuelle Hochschule« fungiert vor allem als Kommunikations- und Koordinationsplattform und bündelt dezentrale Angebote und Wissensdatenbanken. Sie umfasst dabei i.d.R. Entwicklungen und Projekte zur Unterstützung von traditionell grundständig Studierenden und unterstützt durch Internetanwendungen Lehre, Verwaltung, Wissensmanagement und Bibliotheken. Zunehmend werden die Beratungsangebote und sonstigen Dienstleistungen verstärkt, neue Strukturen zur Verstetigung aufgebaut und langfristige Strategien entwickelt. Supportfunktionen, gerade im Hinblick auf die Verstetigung der Angebote, übernehmen mancherorts auch Kompetenz- oder Multimediazentren, die aus verschiedenen institutionellen Kooperationen im Hochschulbereich hervorgegangen sind (TAB 2006a, S. 9).

AKTIVITÄTEN DER HOCHSCHULEN

Neben den Länderprogrammen treiben Hochschulen in Eigeninitiative die

Entwicklung von eLearning-Angeboten voran. In einigen Hochschulprogrammen finden sich Fachbereiche mit hohen Projektzahlen; es gibt aber auch Entwicklungen einzelner Hochschulakteure. Insgesamt lässt sich feststellen, dass frühzeitiges, vielfältiges und nachhaltiges Implementieren von IKT und eLearning oftmals mit Hochschulleitungen sowie einzelnen Lehrenden einhergehen, die sich selbst sehr für neue Medien in der Lehre interessieren und dementsprechend engagieren. Darüber hinaus wird zunehmend die Bedeutung einer langfristigen Perspektive erkannt: etwa wie eLearning an Hochschulen in der Breite initiiert und etabliert werden kann, inwieweit Weiterbildung als dritte Aufgabe der Hochschulen betrachtet werden muss und wie sich der Stellenwert des Engagements für eLearning an der jeweiligen Einrichtung bei den Lehrenden darstellt bzw. welche Anreize hier für Professoren, Dozenten und Mitarbeiter kurz- bis langfristig geschaffen werden müssen (TAB 2006a, S. 42 ff.).

WIE IST DIE LAGE?

Versucht man, die Entwicklungen in den einzelnen Bundesländern zusammenzufassen, stößt man aufgrund der nur schwer vergleichbaren Rahmenbedingungen der Länder bald an die Grenzen möglicher bzw. sinnvoller Analyse und Interpretation. Die Etablierung der verschiedenen Organisationsformen und die Umsetzung der Konzepte für Lehre, Forschung und Weiterbildung variiert(e) erheblich. Nicht nur, dass es teilweise separate Bemühungen in den Universitäten und Fachhochschulen eines Landes gab,

vielmehr wurden in Einzelprojekten oder landesweit bzw. länderübergreifend auch internationale Kooperationen und Projekte angestrebt. Doch zugleich wurden – aufgrund mangelnder Koordination – auch diverse Entwicklungen (z.B. Lernplattformen) mehrfach bzw. in sehr ähnlicher Form hervorgebracht. Hier hätten Synergien die Entwicklungen nicht nur gefördert, sondern auch Gelder freigesetzt für weitere Produkte oder nachhaltige Implementierung.

Insbesondere mit Blick auf den kommerziellen Markt, wo parallel z.B. Lernplattformen (fort)entwickelt wurden, die auch an vielen Hochschulen genutzt werden, kann eine solche Entwicklung kritisch hinterfragt werden. Erst allmählich beschäftigen sich die Länder bzw. die Hochschulen vermehrt mit Fragen wie die der Medienkompetenz von Hochschullehrenden und Studierenden, der Akzeptanz und tatsächlichen Nutzung von eLearning (z.B. durch angemessene Anerkennungsmodalitäten), von Anreizstrukturen zur stärkeren Implementierung und Weiterentwicklung von eLearning sowie der Anerkennung von erbrachten Leistungen durch Deputatsanrechnung oder Prämierungen (z.B. »Best e-Teaching«) (Schmidt 2005, S. 3).

DEUTSCHLAND IM INTERNATIONALEN eLEARNING-VERGLEICH

Wo die einzelnen Staaten hinsichtlich der Entwicklung und Implementierung von eLearning aktuell stehen, hat die Economist Intelligence Unit erstmalig für 2003 und 60 Staaten ermittelt (s. Tabelle auf der nächsten Seite).

Generell zeichnen sich die Staaten, die das eLearning-readiness ranking (eLRR) anführen, durch einige Gemeinsamkeiten aus: ein hoher Verbreitungsgrad an Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) bei zumeist technisch und infrastrukturell qualitativer Hochwertigkeit, Bildungssysteme, die auf eine sehr frühzeitige Bildungsförderung und diesbezügliche Integration von eLearning-Instrumentarien setzen, intensives Bildungsmarketing und eine Lernkultur, die Regierungen, Gesellschaft und Wirtschaft umfasst. Zugleich arbeiten öffentlicher und privater Sektor oftmals eng zusammen, es finden zahlreiche und intensive Kooperationen zwischen Unternehmen, Verbänden, Regierungseinrichtungen und Bildungsinstitutionen statt.

Die in der Weltwirtschaft führenden Nationen USA, Japan und Deutschland belegen im eLRR die Ränge 3, 23 und 17 (in den e-readiness-rankings von 2006 belegt Deutschland den Rang 12, wie auch schon zuvor 2005; The Economist Intelligence Unit 2006). Wirtschaftskraft allein scheint somit offensichtlich kein entscheidender bzw. exklusiver Faktor für die Implementierung von eLearning zu sein. So sind beispielsweise alle nordeuropäischen Länder unter den ersten neun eLR-Positionen zu finden. Mobile Kommunikationsmöglichkeiten und Breitbandverbindungen unterstützen dort neben kulturellen Neigungen, dem insgesamt größeren IKT-Interesse, modernen Bildungssystemen und Regierungsinitiativen die fortgeschrittene Entwicklung in Nordeuropa. Neben einem hohen eLRR schnitten in Bildungs-

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT E-LEARNING READINESS RANKINGS (2003)

Land/Kategorie (mit Gewichtung)	Bildung (20 %)	Industrie (40 %)	Regierung (20 %)	Gesellschaft (20 %)	Gesamt- rang
Schweden	6	4	1	2	1
Kanada	2	3	14	6	2
USA	1	1	22	1	3
Finnland	9	5	2	5	4
Südkorea	4	1	16	12	5
Singapur	11	7	19	4	6
Dänemark	5	10	6	2	7
Großbritannien	3	12	3	9	8
Norwegen	7	10	5	9	9
Schweiz	7	16	7	8	10
Australien	19	5	21	21	11
Irland	18	13	3	19	12
Niederlande	11	19	12	7	13
Frankreich	9	17	8	18	14
Österreich	17	17	8	14	15
Taiwan	13	9	25	17	16
Deutschland	16	24	11	11	17
Neuseeland	14	8	25	23	18
Hongkong	20	13	20	15	19
Belgien	14	25	18	15	20

Quelle: TAB 2006a, S. 205, nach The Economist Intelligence Unit 2003
(Länder können sich einen Rang teilen)

vergleichsstudien wie PISA auch Großbritannien, Schweiz, die USA und Australien i.d.R. gut ab – während Deutschland im OECD-Durchschnitt liegt. Hier mögen eine ausgeprägte Internetkultur und eine traditionell stärkere Ausrichtung auf lebenslanges Lernen eine Rolle spielen. Insbesondere im tertiären Sektor ist daher in diesen Ländern die eLearning-Integration weit fortgeschritten.

Angesichts des internationalen Bildungsmarketings ist es stärker denn je von Bedeutung, die Marktpotenziale

sowie die Förderstrategien anderer Nationen zu kennen und von den dortigen Erfahrungen beim Einsatz von eLearning, bei der Kompetenzentwicklung oder auch der Realisierung von Innovationspotenzialen ggf. profitieren zu können. Zudem kann der Blick in andere Länder sowohl zur Anregung eigener nationaler Programme und Initiativen im Bereich eLearning sowie von Kooperationen dienen, als auch zur Einschätzung von politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Tendenzen, von Entwicklungsmöglichkeiten, Marktpo-

tenzialen und Effekten. Deshalb wurden im Rahmen des TAB-Monitorings »eLearning« ausgewählte Länder, die im eLRR durchweg eine bessere Position belegen als Deutschland, hinsichtlich ihrer wesentlichen eLearning-Aktivitäten – insbesondere im Bereich der Hochschullehre und Weiterbildung – analysiert (TAB 2006b).

FINNLAND

In Finnland haben sich alle Bildungsbeteiligten und viele Wirtschaftsunternehmen sehr frühzeitig auf eine umfassende Strategie zur Entwicklung des eLearning verständigt und den Aufbau der Infrastruktur und die Entwicklung von effizienten eLearning-Inhalten in allen Bildungseinrichtungen vorangetrieben. Dies fängt mit einem Netzwerk für den Vorschulbereich an und endet bei einer Virtual University und einer Open University. Schon 1993 wurde die erste webbasierte eLearning-Community mithilfe der Helsinki University of Technology sowie dem Nationalfonds für Forschung und Entwicklung als Freenet-Service ins Leben gerufen. Dieser richtete sich an Schüler, Lehrer und Eltern und sollte deren »technology skills« verbessern und ersten eLearning-Content produzieren. Die Hochschulen treten in unterschiedlicher Form als eLearning-Anbieter auf. Die meisten haben eigenständige Angebote, welche jedoch alle zugleich auch über die Finnish Virtual University (FVU) angeboten bzw. verbreitet werden. Die FVU bietet allen Studierenden Zugang zu einer nationalen Datenbank mit den Onlineangeboten der einzelnen Hochschulen und den akademischen Netzwerken (TAB 2006b, S. 4).

ENGLAND

Das alle Bevölkerungsschichten betreffende Problem der fehlenden Basis-kompetenzen im Umgang mit neuen Medien wurde früh erkannt. Vor allem das Public Library Network bzw. People's Network ergänzt die im »National Grid for Learning« unternommenen Bemühungen, indem es kommunale Institutionen nutzt. Auch die Förderung von bildungsfernen Schichten wird bei den Programmen »Internet für alle« versucht. Übergreifende Ziele sind eine höhere Bildungsbeteiligung und hochwertige, lernerorientierte Bildungsangebote. Bis 2010 sollen die »eKompetenzen« von Jugendlichen und jungen Erwachsenen weltweit konkurrenzfähig sein. Zu beachten sind auch die äußerst umfangreichen und internationalen eLearning-Aktivitäten der UK e-Universities und der großen Open University für Fern- und Weiterbildungsstudien (<http://www.open.ac.uk/>). Die Aktivitäten reichen von Initiativen für Medienkompetenz und dem Internetzugang für alle Bürger über die berufliche Aus- und Weiterbildung bis zu den Hochschulen. Zusammenfassend lässt sich im Hinblick auf die Implementierung von eLearning-Angeboten konstatieren, dass die Angebote stark vernetzt sind. Obwohl im Bildungssystem manche Reformen durchgeführt wurden, bestehen nach wie vor Schwierigkeiten, Personen mit sozioökonomisch problematischem Hintergrund in das Bildungssystem zu integrieren und dort zu halten. Hier sind Maßnahmen wie »Wired up« zu nennen. Die öffentlichen Aktivitäten stärken auch den privaten Bildungsmarkt und regen

eine zielgruppenorientierte Weiterentwicklung an (TAB 2006b, S. 5).

SCHWEIZ

Im eLRR punktete die Schweiz vor allem bei der Ausbildung und im eLearning-Einsatz ihrer öffentlichen Einrichtungen, dank einer Gesamtstrategie von 1998 (Aktionsplan Bildungsoffensive): Es werden nicht nur eLearning an Hochschulen, Berufsbildung und die Einbindung von Schulen ins Netz gefördert, sondern auch umfassende Informationsportale mit Services eingerichtet, eGovernment gefördert und auch die Rahmenbedingungen, wie z.B. Sicherheit und Rechtsfragen, von Anfang an mitbedacht. In Konkurrenz zu den etablierten privaten Anbietern im Weiterbildungsmarkt treten die Universitäten: Etliche Hochschulen bieten inzwischen ihre eLearning-Projekte auch auf dem freien Markt an und können so zusätzliche Finanzierungsquellen erschließen. Aufgrund der Mehrsprachigkeit des Landes werden viele Onlinekurse in verschiedenen Sprachversionen angeboten. Ein möglicher kommerzieller Export in das Ausland wird damit erleichtert. Am Markt sehr aktive Hochschulen, wie z.B. die Universität Basel, die ETH Zürich oder die Universität St. Gallen, die bei konkreten Projekten mit etablierten Firmen zusammenarbeiten, weisen beachtliche Erfolge auf. Sie agieren als ernstzunehmende Konkurrenten von Privatunternehmen im Markt (TAB 2006b, S. 6).

USA

Von neuen eLearning-Instrumenten erhofft man sich eine Stärkung des

Humankapitals und der amerikanischen Volkswirtschaft sowie die Verbesserung der Chancengleichheit. Der öffentliche Sektor trägt zu einem großen Teil zur rasanten Entwicklung des amerikanischen eLearning-Angebots bei. Neben bundesweiten, regelmäßigen Berichterstattungen setzen die einzelnen Staaten umfangreiche Mittel für den Aufbau flächendeckender eLearning-Strukturen, z.B. Infrastrukturmaßnahmen, Ausbildung des Fachpersonals, Standards und Qualitätsmaßstäben, ein. Von allen Hochschulen werden Onlinekurseangebote mittlerweile als Standard erwartet, und die Onlinelehre steht nach Ansicht der Hochschulen den klassischen Methoden in nichts nach; häufig wird die Effizienz von Onlinekursen sogar höher eingeschätzt. Drei Viertel aller Einrichtungen bieten gegenwärtig netzgestützte Fernkurse an. Der amerikanische Markt für postsekundäres und corporate eLearning wächst weiter stark. Wichtigstes Segment mit einem schon im Jahr 2003 über 11,4 Mrd. US-Dollar großen Gesamtmarktvolumen sind die Bildungsinhalte selbst. Der Teilmarkt der Onlinekurse in der postsekundären Bildung entwickelt sich mit einer rasch zunehmenden Zahl eingeschriebener Studierenden rasant, und schon 2005 haben über 1 Mio. ihr Studium vollständig online absolviert. eLearning dürfte die traditionellen Lehrmethoden in Schule, Hochschule und beruflicher Bildung dabei nur zum Teil ersetzen, vielmehr wird durch den Einsatz neuer Lehr- und Lernmethoden der Markt durch neue Zielgruppen vergrößert. Dazu gehört insbesondere die Internationalisierung des Bildungsangebots, wobei amerikanische Anbieter ganz be-

sonders auf den weltweiten Bildungsmarkt drängen (TAB 2006b, S. 7).

AUSTRALIEN

»Distance Learning« hat in Australien auf allen Bildungsebenen eine lange und erfolgreiche Tradition. Heute sollen durch die umfassende Bereitstellung von modernster Breitbandtechnologie die landesweite Entwicklung von »e-education applications« forciert und eLearning-Instrumente und -inhalte auf dem internationalen Bildungsmarkt an vorderster Stelle platziert werden. Die Schulen haben seit etlichen Jahren gut ausgebaute IKT-Strukturen und eLearning fest in den Lehrplänen verankert. Ebenso sind Onlinekurse im tertiären Sektor stark verbreitet. Hochschulen und Berufsbildungsinstitute arbeiten eng zusammen. Aufgrund der geografischen Verhältnisse finden sich neben computer- und netzbasierten eLearning-Angeboten vermehrt Bildungsangebote via Satellitentechnik. Einige Berufsbildungsangebote sind vollständig online, in den Universitäten gehört modernste IKT zu den zentralen Faktoren im Forschungsbereich und in der Onlinelehre – für einheimische und vor allem viele ausländische Studenten. Der kommerzielle eLearning-Markt ist stark und diversifiziert. Bildung und Kompetenzentwicklung werden als wesentlicher Wettbewerbsfaktor angesehen und eLearning mitunter weniger aus Kostengründen, als vielmehr unter dem Aspekt der Zeit- und Ortsunabhängigkeit sowie als internationale, interaktive Kommunikationsebene in die Personalentwicklung integriert. Der Bildungsexport gilt als bedeutender Wirtschaftszweig

für Australien, dessen Leistungen schon 2005 mehr als 4 Mrd. australische Dollar jährlich betragen, Tendenz stark steigend (TAB 2006b, S. 8).

DEUTSCHLAND IM VERGLEICH

In Deutschland setzen zahlreiche Maßnahmen zur Integration von IKT und eLearning vielfach erst später als in anderen Ländern an, erscheinen weniger zielführend und zielgruppenorientiert. Hinderlich für kohärente, effizienz- und effektivitätsorientierte Strategien ist aber nicht nur die föderale Struktur Deutschlands mit einem zwischen den Ländern differierenden und in den einzelnen Ländern wiederum stark differenzierenden Bildungssystem. Die generellen Schwierigkeiten bei der Einbindung und Förderung von Benachteiligten, von Kindern und Jugendlichen aus einkommensschwachen Familien oder mit Migrationshintergrund in das Bildungssystem, die Problematik langwieriger Reformbemühungen im Bildungsbereich – im deutlichen Gegensatz z.B. zu Finnland, England, USA – wirken sich auch auf die Entwicklung und Implementierung von eLearning nachteilig aus.

Auffällig sind die fehlende Gesamtkoordination und geringe Vernetzung der vielfältigen öffentlichen und privaten eLearning-Akteure in Deutschland. Die Durchführung zahlreicher Einzelprojekte und »Insellösungen« in den einzelnen Bildungsbereichen, in den einzelnen Ländern und Kommunen, die jeweils von unterschiedlichem Erfolg gekrönt sind, und das Fehlen einer komplexen, bereichs- und – wo sinnvoll – länderübergreifenden Ge-

samtstrategie behindern die nachhaltige und effektive Implementierung der eLearning-Aktivitäten.

Einzubeziehen ist auch die internationale Orientierung in Deutschland insgesamt. Während sich insbesondere Australien, aber auch USA, Finnland und England weltweit Anregungen holen und selbst auf auswärtige Märkte zielen, bemüht sich Deutschland erst allmählich im Rahmen von Initiativen (iMove, High Potentials) um den internationalen Bildungsmarkt: Doch auch hier bleibt eLearning weitgehend ausgegrenzt. Die Mehrzahl der Entwicklungen zur virtuellen Lehre, die lange Zeit in den Hochschulen eher als Forschungsobjekte denn als Bildungsangebote und ggf. marktfähige Produkte betrachtet wurden, ist deutschsprachig. Deshalb fällt den Hochschulen die internationale Verbreitung schwer, und zudem greifen gerade Großunternehmen, die international tätig sind und eLearning oft bereits in die Personalentwicklung implementiert haben, zum Teil eher auf ausländischen Content zurück.

Positiv beurteilen lassen sich in Deutschland sicherlich die inzwischen angelaufenen Aktivitäten auf allen Ebenen des Bildungswesens, in der Wirtschaft sowie die Vielfalt an Initiativen, das Engagement von Einzelnen wie auch bundesweite Programme. Die öffentliche und private Hand hat in Infrastruktur, Entwicklung und Implementierung von eLearning investiert und einiges vorgebracht. Allerdings wären ein Rahmenwerk und ein gemeinsames koordiniertes Vorgehen sinnvoll gewesen. Hier sind Ver-

besserungen erforderlich und eine Strategie ist zugrunde zu legen, die beispielsweise auch die Grundlagen für eGovernment schafft, Initiativen wie »Internet für alle« und »Überwindung des digital divide« umfasst sowie von der Primarstufe bis zum tertiären Sektor allgemein-, berufs- und weiterbildend ansetzt. Synergieeffekte, die eine Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft bringen kann, müssten genutzt und perspektivisch muss international gedacht und gehandelt werden.

RESÜMEE UND AUSBLICK

Die eLearning-Förderung der zurückliegenden Jahre hatte zwar zum Teil tief-, aber oft noch nicht genügend weitreichende Wirkungen. Wohl wurde in Einzelfällen Exzellenz geschaffen und Beispielhaftes umgesetzt, in der Breite des deutschen Hochschulalltags hingegen noch nicht genug erreicht.

NACHHALTIGE IMPLEMENTIERUNG

Als öffentliche Bildungs- und zugleich Forschungseinrichtungen mangelt es den Hochschulen zumeist an effizienten, bedarfsorientierten Produktions- und Marketingbedingungen, mitunter auch an der erforderlichen mentalen Einstellung sowie hinreichendem Projektmanagement. Die Akzeptanz und Nutzung der computer- oder netzgestützten Lehre ist bei den Lehrenden noch nicht sehr groß; auch die Studierenden sind teilweise noch zögerlich. Ohne entsprechende Strategien, die kurz- bis mittelfristig greifen und eLearning an den Hochschulen nicht

nur implementieren und in den Regelbetrieb integrieren, sondern auch nachhaltig sichern, bliebe eLearning ein Fremdkörper. Kernziele müssen die dauerhafte Nutzung der Entwicklungen, die Übernahme innerhalb und außerhalb der Hochschulen sowie eine solide Finanzierungsgrundlage für Einsatz, Pflege und Weiterentwicklung von eLearning sein. Dazu gehören Maßnahmen zur strategischen Ausrichtung ebenso wie solche zur Technik, Didaktik und curricula- ren Integration. Nicht zu vernachlässigen sind ferner Öffentlichkeitsarbeit und Marketing, Rechtmanagement und Qualitätssicherung.

Dass die nachhaltige Implementierung von eLearning auf allen Ebenen von herausragender Bedeutung ist, haben inzwischen viele Verantwortliche in Politik und Hochschulleitungen erkannt.

PRODUKTE FÜR WEITERBILDUNG UND VERMARKTUNGSPOTENZIALE

eLearning-Entwicklungen richten sich noch mehrheitlich auf die Forschung und Lehre, d.h. auf die Unterstützung und Ergänzung der Präsenzlehre an den Hochschulen. Weiterbildung ist bislang ein eher weniger beachtetes Arbeitsfeld, obgleich dieser Bildungsbereich Möglichkeiten für Einnahmen, Profilbildung, Kooperationen und mehr bietet. Auch die Weiterbildungszentren bieten noch zu wenige eLearning-Produkte an oder zeigen sich hinsichtlich des Ausbaus dieses Angebots oft verhalten. Die Gebühren, die meist für Weiterbildungsangebote wie Studiengänge verlangt

werden, variieren erheblich. Die bisherige und zukünftige Finanzierung mancher Entwicklung bleibt mitunter ungewiss.

Allerdings ist in absehbarer Zukunft verstärkte Nachfrage nach qualitativ hochwertiger, bedarfsorientierter Contententwicklung zu erwarten. Entsprechende Geschäftsmodelle werden derzeit an vielen Hochschulen diskutiert oder konzipiert, einige Länderportale und Supporteinrichtungen bemühen sich bereits um entsprechende Vertriebs- und Vermarktungskonzepte und -maßnahmen. Doch könnte ergänzend die Entwicklung eines bundesweit für Hochschulen offenen Konzepts von Vorteil sein. Gerade die Vermarktung, die an vielen Hochschulen und Einrichtungen ein Problem darstellt, könnte mit einer solchen Einrichtung konzipiert und effizient umgesetzt werden. Grundlegende Voraussetzung jeglicher Bemühungen in diesem Feld, d.h. dem Angebot hochschulischer Lernangebote auf Bildungsmärkten, ist aber die Zielgruppenorientierung und bedarfsgerechte Aufbereitung der Produkte.

Profilierung, ggf. Marktsegmentierung und Positionierung im Markt scheinen für die Hochschulen noch schwierig zu sein, auch wenn es inzwischen diverse einzelne Akteure, Hochschulleitungen und Supporteinrichtungen gibt, die sich neben administrativen und organisatorischen Aufgaben auch um diese strategischen Aspekte kümmern. Vermarktungs- und Vertriebsstrukturen finden sich in funktionsfähiger Form nur selten, was auch darauf zurückzuführen sein mag, dass die Weiterbildung an den Hoch-

schulen bisher keine allzu große Bedeutung hat. Von hoher Relevanz für die weitere Entwicklung ist die Ausrichtung auf qualitativ hochwertige Weiterbildung. Diese Weiterbildung sollte die Kompetenz der Hochschulen spiegeln, zugleich den Bedürfnissen der Zielgruppen entsprechen und ihnen den Zugang attraktiv und leicht machen.

eLEARNING-NUTZUNG IM STUDIENALLTAG

Laut einer Studie des Hochschul-Informationssystem (HIS) in Hannover aus dem Jahr 2005 nutzte die Mehrzahl (83%) der Studierenden lediglich lehrveranstaltungsbegleitende Materialien, während nur 23 % auch interaktive Lehrveranstaltungen besuchten. Studierende bevorzugen demnach einen »moderaten« IT-Einsatz in der Lehre, nur ein Viertel wünscht sich eine intensive IT-Nutzung. Diese Befunde decken sich mit der Situation in den USA (MMKH 2005, S. 3). Bei der Interpretation dieser Zahlen ist jedoch zu fragen, ob drei Viertel der Studierenden Onlinebegleitmaterialien deshalb bevorzugen, weil diese den größten Teil des Angebots ausmachen, und tendenziell virtualisierte Veranstaltungen die Ausnahme sind, oder ob – bei entsprechendem Angebot – der Anteil derjenigen, die reine eLearning-Veranstaltungen bevorzugen würde, deutlich höher läge.

Insgesamt gesehen deutet zurzeit jedoch wenig darauf hin, dass sich umfassendes (»reines eLearning«) in den kommenden fünf oder zehn Jahren an deutschen Hochschulen eta-

blieren wird. Zweifellos wird man in der Weiterbildung und Fernlehre auf virtuelle Lernformate und komplette Onlinekurse zurückgreifen. Doch grundsätzlich sind es eher pragmatische Motive wie Bequemlichkeit und nicht die didaktischen Möglichkeiten und Vorteile, die als Gründe für die Nutzung von eLearning genannt werden. Angebot und Nachfrage bei Onlinekursen, mit denen sich die für die akademische Laufbahn benötigten Credits erwerben lassen, steigen beispielsweise auch in den USA rasant, aber ein damit verbundener Anstieg der Lern- und Lehrqualität ist nicht zweifelsfrei zu erkennen (Schulmeister 2005, S. 9 f.).

In jedem Fall sollten die Hochschulen nicht nur passiv zusehen, wie eLearning und Internet auf dem Campus »by the way« weiter diffundieren. Vielmehr müssen sie diesen Prozess aktiv gestalten. eLearning an Hochschulen ist keineswegs ein »Selbstläufer«, sondern muss mit innovativen Konzepten – und mit erheblichen kontinuierlichen Anstrengungen verbunden – möglich gemacht werden. Dies setzt einen pragmatisch orientierten Neuanfang voraus: Von »best practice« zu »good enough practice«, vom Innovativen aus Forschungssicht zum Nützlichen aus Alltagssicht, von der Angebots- zur Nachfrageorientierung, vom eLearning zum serviceorientierten E-Campus. Erfolgentscheidend für einen systematischen und professionellen IT-Einsatz in der Hochschule und der Lehre – als dem zentralen Dienstleistungsbereich jeder Hochschule – werden dabei weniger die eingesetzten IT-Systeme sein als vielmehr die dahinter stehenden Ideen,

Personen und Strategien (Schmidt 2005, S. 2 f.).

MEHRWERT DES eLEARNING!?

Eine umfassende Implementierung von eLearning hat sich insbesondere an der konkreten Frage zu orientieren: »Wo schafft der Einsatz von eLearning einen wirklichen Mehrwert gegenüber herkömmlichen Methoden und Inhalten von Lehre und Lernen?« Der Zusatznutzen kann beispielsweise in neuen Inhalten oder einer höheren Effizienz des Lernens bestehen. Neben den Formaten und Inhalten der Lehre werden sich aber auch die didaktischen Ansprüche an die Lehrenden verändern. Hier könnte das Motto lauten: »From teaching to learning.« In den USA wird der Diskurs zum Thema eLearning unter dem Schlagwort »learning without limits« noch zugespitzter als in Europa geführt. Der Einsatz von eLearning gilt dort als sehr wünschenswert, weil spezifische Schranken weiter hinaus geschoben oder überwunden werden können: Räumliche Faktoren verlieren mit eLearning an Bedeutung, da die Technik eine Vernetzung von Menschen ermöglicht, die in der Präsenzlehre nicht erreicht werden können. Die Hochschulen können sich durch eLearning-Angebote neue Zielgruppen erschließen.

MIT eLEARNING ZUR EUROPÄISCHEN WISSENSGESELLSCHAFT

Die Möglichkeiten und Modalitäten des eLearning stellen auch wesentliche Bausteine der mit den Bologna-Reformen verbundenen europäischen Bildungsoffensiven im Kontext des

lebenslangen Lernens dar. Auf jeden Fall sind Gemeinsamkeiten zwischen den Zielen des Reformprozesses und den Potenzialen des eLearning zu konstatieren. Bologna soll beispielsweise die Mobilität der Studierenden fördern, eben das gehört zu den großen Versprechungen des eLearning. Und es ist heute – zumindest theoretisch – möglich, von jedem Ort der Welt digitale Lehrangebote abzurufen. Modularisierung und Transparenz sind ebenfalls Stichworte, die sowohl im Kriterienkatalog von Bologna stehen als auch das eLearning charakterisieren. Das von Bologna geforderte Selbststudium ist eLearning ohnehin immanent.

Nicht zuletzt zwingt Bologna die Hochschulen, sich mit ihrer Gesamtorganisation auseinanderzusetzen. Hier kann die begonnene Strukturreform ein Motor für eLearning sein und Möglichkeiten eröffnen, den Einsatz neuer Medien an den Hochschulen zu fördern. Gelungene Beispiele gibt es inzwischen etliche, sie lassen sich allerdings nicht beliebig auf andere Hochschulen und Angebote übertragen. Für ein attraktives und relevantes eLearning-Angebot ist vielmehr eine individuelle Anpassungs- und Entwicklungsstrategie für jede Hochschule unabdingbar (MMKH 2005, S. 8).

Grundsätzlich können sich die Potenziale des Bologna-Prozesses und des eLearning gegenseitig verstärken. Damit dies gelingt, sind die Hochschulleitungen noch wesentlich mehr gefordert, in eLearning ein relevantes praktisches und strategisches Thema und Instrument der Hochschulent-

wicklung zu sehen. Hierbei geht die Schere zwischen Passivität auf der einen Seite und ambitionierter Aufbruchstimmung auf der anderen Seite derzeit noch häufig auseinander. Dies liegt allerdings nicht zuletzt an mit eLearning verknüpften falschen Leitbildern und verfehlten Visionen. Andere wiederum preschen noch eiliger vor, hin zu ausschließlichen »E-Science«, »E-Research« und »Grid-Computing« (Schmidt 2005, S. 2).

Wo die tatsächlichen Potenziale des eLearning liegen, bedarf einer stetigen und sehr viel weiter gehenden kritischen Sichtung und Reflexion, und zwar sowohl hinsichtlich strategischer und konzeptioneller Überlegungen als auch der praktischen Entwicklungserfahrungen angesichts der vielen (und uneinheitlichen) Konzepte für die Umsetzung und Implementierung von eLearning an den Hochschulen.

Christoph Revermann

LITERATUR

MMKH (Multi Media Kontor Hamburg) (Hg.) (2005): Campus Innovation Hamburg 2005. Impulse für die Hochschule von Morgen, Hamburg

Schmidt, U. (2005): E-Learning »entfesseln«! Aber Wie? In: MMKH 2005, S. 2–3

Schulmeister, R. (2005): Ist e-Learning nur »Click Education«? In: MMKH 2005, S. 9–10

TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2006a): eLearning in For-

schung, Lehre und Weiterbildung in Deutschland. Sachstandsbericht zum Monitoring eLearning (Autor: Revermann, Ch.), TAB-Arbeitsbericht Nr. 107, Berlin

TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2006b): eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung im Ausland. Sachstandsbericht zum Monitoring eLearning (Autor: Revermann, Ch.), TAB-Hintergrundpapier Nr. 14, Berlin

The Economist Intelligence Unit (2003): The 2003 e-learning readiness rankings. Written in co-operation with IBM, London u.a.O., http://www-304.ibm.com/jct03001c/services/learning/solutions/pdfs/eiu_e-learning_readiness_rankings.pdf, abgerufen am 25.04.2007

The Economist Intelligence Unit (2006): The 2006 e-readiness rankings. Written in co-operation with the IBM Institute for Business Value, London u.a.O., http://graphics.eiu.com/files/ad_pdfs/2006Ereadiness_Ranking_WP.pdf, abgerufen am 25.04.2007

ZIELGRUPPENORIENTIERTES eLEARNING

Die Besonderheit des eLearning als ein breit einsetzbares und stark individualisierbares Lerninstrument impliziert, dass neben dem jeweiligen Lernkontext auch die besonderen Voraussetzungen der Nutzergruppe bei der Konzipierung des Instruments zu berücksichtigen sind. Mit der stetigen Verbesserung der Einsatzmöglichkeiten stellt sich die Frage, welche Rolle eine Zielgruppendifferenzierung von eLearning-Angeboten bei der Angebotsentwicklung oder beim Einsatz spielt. Eine weitere – übergreifende – Frage ist die nach der Einbindung des eLearning in das Konzept »Lebenslanges Lernen«. Lebenslanges Lernen hat sich in den letzten Jahren zu einem zentralen Topos sowohl in politischen und in wissenschaftlichen Debatten als auch zu einem neuen Paradigma in der Bildungsdiskussion entwickelt. Für den Einzelnen gewinnt lebenslanges Lernen hinsichtlich der persönlichen Lebensgestaltung in Arbeit und Beruf, aber auch in der Familie, in Freizeit und Kultur sowie Politik, zunehmend an Bedeutung. eLearning ist deshalb gerade im Kontext des lebenslangen Lernens ein geeignetes Werkzeug, um je nach Lebensphase und Lernsituation zielgruppenspezifischen Besonderheiten und Anforderungen gerecht zu werden.

LEBENSLANGES LERNEN IN DER WISSENSGESELLSCHAFT

Das Konzept des »Lebenslangen Lernens« hat zum Ziel, Menschen zu befähigen, eigenständig über ihre gesamte Lebensspanne hinweg zu lernen. Es handelt sich um eine Abkehr von fest definierten, zeitlich befristeten Bildungsphasen, an deren Ende bisher der Einstieg in die Berufstätigkeit und die darin verankerte berufliche Weiterbildung standen. Damit entspricht dieses Konzept den Anforderungen der Wissensgesellschaft im Informationszeitalter, in der die Ressource Wissen eine zentrale Voraussetzung für Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit ist. eLearning stellt ein wichtiges Instrument zur Unterstützung von Lernprozessen dar, das insbesondere eine Individualisierbarkeit der Lerninhalte und einen flexiblen Umgang mit Lernzeiten und -orten ermöglicht.

Damit jedoch eLearning einen optimalen Beitrag zu persönlichen und

gesellschaftlichen Lernprozessen leisten kann, müssen eLearning-Produkte und -Methoden auf individuelle bzw. gruppenspezifische Modalitäten einer Wissensgenerierung und ebensolche Formen eines adäquaten Abrufens von Wissen und Erfahrung zugeschnitten sein. Diese Methoden sind in hohem Maße altersspezifisch. Ohne eine konsequente altersspezifische Umsetzung von didaktischen Konzepten würden die eLearning-Instrumentarien im Kontext des lebenslangen Lernens eine Ansammlung von Informationstechnologien und isolierten Lern-/Lehrprogrammen bleiben.

Eine im Rahmen des TAB-Monitorings eLearning erstellte Studie hat das Themenfeld exemplarisch für die beiden Personengruppen »Kinder« und »ältere Menschen« vertieft betrachtet (TAB 2007). Anhand dieser beispielhaft ausgewählten Lebensphasen – Kindheit und Alter – wurde analysiert, wie sich die Nutzermerk-

male der beiden Zielgruppen hinsichtlich der Lernmedien, insbesondere Computer und Internet als Voraussetzung für den Einsatz von eLearning, unterscheiden bzw. darstellen und inwieweit zielgruppenspezifische Anforderungen in der Entwicklung und im Marktangebot von eLearning-Produkten bereits eine Rolle spielen bzw. wie zukünftig Entwicklungen aussehen müssten.

ZIELGRUPPE KINDER

Für Kinder ist dem Umfang und der Qualität nach das informelle Lernen die wichtigste Lernform. Erstes Bildungsziel in der frühen Lebensphase ist die Kompetenzentwicklung als Kombination aus Persönlichkeitsentwicklung, Lernkompetenz, Fähigkeit des Wissenserwerbs und der Wissensanwendung, sprachlicher, sozialer und motorischer Kompetenz sowie Medienkompetenz. Da nicht nur der familiäre Hintergrund, sondern auch der Einfluss von Bildungsinstitutionen und Peers entscheidend für den Lernerfolg sind, müssen die entscheidenden Akteure gut vernetzt sein und durch Beratung und Vorbereitung bei der Lernbegleitung unterstützt werden.

MEDIENNUTZUNG ALS VORAUSSETZUNG FÜR eLEARNING

Computer und Internet sind bei Kindern kontinuierlich auf dem Vormarsch. So haben bereits 70 % der 6- bis 13-Jährigen in Deutschland Erfahrungen mit dem Computer. Bei der Nutzung des Computers lernen Kinder immer häufiger auch das Internet kennen. 44 % der computererfahre-

nen Kinder nutzen mindestens einmal pro Woche Lernprogramme. Nimmt man die frühkindlichen Nutzer dazu, so zählen 80 % der Computernutzer zum Kreis derer, die mit dem Lernen via Computer/Internet bereits Erfahrungen gesammelt haben. Es ist zu vermuten, dass die Nutzung neuer Medien für Kinder – auch zum Lernen – in der Zukunft einen noch größeren Stellenwert einnehmen wird (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest 2006).

Die Merkmale der Zielgruppe Kinder hinsichtlich der Nutzung von Computer und Internet als Voraussetzung für den Einsatz von eLearning sind nicht einheitlich, sondern zeigen sich in Abhängigkeit von verschiedenen Kontexten heterogen. Hierbei gilt es zudem zu berücksichtigen, dass bei der Zielgruppe Kinder zusätzlich zu den eigenen kindbezogenen Präferenzen erzieherische Einflüsse und Maßnahmen wirken. Für Kinder ist der Computer ein prädestiniertes Gerät für informelles Lernen, da er bevorzugt zum Spielen verwendet wird. Für das Verständnis von informellem Lernen mit Medien ist es wichtig, dass informelles Lernen als Erfahrungslernen, implizites Lernen, Alltagslernen, selbstgesteuertes Lernen und kompetenzentwickelndes Lernen existent ist (Aufenanger 2006b).

Nach dem 12. Kinder- und Jugendbericht der Bundesregierung sind Medien(-Welten) keine eigenen Bildungsorte, jedoch eine bedeutsame Lernwelt mit eigenen Chancen und Risiken. Der Grossteil der Kinder und Jugendlichen nutzt den Computer und das Internet, Zugang besteht privat

oder in der Schule. Der familiäre Hintergrund spielt bei der Entwicklung von Medienkompetenz eine große Rolle. So spiegeln sich im Umgang mit Computer und Internet insgesamt soziale Ungleichheiten bzw. können sich diese weiter verstärken. Kinder aus sozial schlechter gestellten Familien sehen überdurchschnittlich lang fern, während Kinder aus sozial besser gestellten Verhältnissen größere Chancen haben, Computer und Internet überdurchschnittlich oft zu nutzen. Sie haben damit auch bessere Teilnahmevoraussetzungen an etwaigen eLearning-Angeboten (BMFSFJ 2005).

Selbstgesteuertes Lernen und die daran geknüpfte Form der Nutzung von Medienangeboten, stellt für Kinder aus bildungsfernen Lebenskontexten eine zusätzliche Hürde zur Teilnahme an Lernprozessen dar, denn multimediale Lernangebote verlangen eine hohe Selbstmotivation, kognitive Fähigkeiten für Naviga-

tionsaufgaben, eigenständiges strukturieren von vernetzten (hypertextuellen) Lernangeboten sowie hohe Grade von Selbststeuerung. Insbesondere letztere Anforderung ist bei lernschwachen Kindern problematisch, wogegen lernstarke Kinder diese Herausforderungen besser bewältigen können. Angesichts der sozialen Differenzen sollte jedoch nicht vernachlässigt werden, dass auch bei vielen »privilegierten« Kindern aus höheren Sozialschichten mit oftmals umfangreicher Ausstattung an neuen Medien sich ein ausgedehnter Mediengebrauch ohne Aufsicht Erwachsener einstellt, bei dem sich ein problematischer Medienkonsum entwickeln kann (Aufenanger 2006b).

eLEARNING-MARKT UND eLEARNING-ANGEBOTE

Der eLearning-Markt für Kinder zeigt weitgehende Transparenz hinsichtlich der Anbieter von eLearning-Produkten

TÄTIGKEITEN AM COMPUTER NACH ANGABEN DER KINDER (IN %)

Tätigkeiten	2000	2002	2003	2005
alleine Computerspiele spielen	63	70	70	63
mit anderen Computerspiele spielen	46	51	53	50
etwas für die Schule machen	–	43	46	49
Lernprogramme benutzen	46	43	44	45
Internet/E-Mails	15	25	30	41
CD-ROMs benutzen	42	41	–	–
mit Computer malen/zeichnen	36	36	34	35
Texte schreiben	28	32	33	35
PC-Lexikon nachschlagen	21	24	25	28
Musik hören	–	17	20	28
Programmieren	8	8	7	9

Quelle: TAB 2007

ten, der intermediären Institutionen sowie der angebotenen Produkte. Dort agieren u.a. Schulbuchverlage, Softwareentwickler, Unternehmen, gemeinnützige Institutionen, Privatpersonen. Nur ein Teil der Anbieter verfolgt mit der Vermarktung von eLearning-Produkten (in erster Linie) ein Gewinnziel. Andere Unternehmen bieten aus Imagegründen bzw. mit dem Ziel der langfristigen Kundengewinnung spezifisch auf Kinder ausgerichtete Produkte an. Darüber hinaus ist eine Reihe von Institutionen gemeinnützig oder im öffentlichen Auftrag am Markt aktiv (Büllingen/Böschen 2006).

eLearning-Angebote für Kinder umfassen Computerspiele, reine Lernprogramme und Edutainmentangebote (die enge Kopplung von Unterhaltung und Bildung). Diese Ausweitung der Angebotsdefinition ist dann sinnvoll, wenn man berücksichtigt, dass ein Großteil der Computerspiele auch zu didaktischen Zwecken eingesetzt wird und Fähigkeiten wie logisches und strategisches Denken oder Geschicklichkeit erfordert und fördern kann (Aufenanger 2006a).

Der größte Teil der Unternehmen, der im eLearning-Markt für Kinder tätig ist, produziert und vermarktet Inhalte, wie z.B. Lernsoftware, Edutainmentprodukte und Computerspiele. Es werden vergleichsweise wenige Kurse, Seminare und Workshops angeboten, die auf die Schulung der Medienkompetenz abzielen. Insgesamt ist das an Kinder gerichtete Produktangebot stark diversifiziert. Dies ist ein Hinweis, dass diese Zielgruppe auch kommerziell ernst genommen wird und die

Altersstufe	»Erstes Klicken«	Spielgeschichten	Krimi	Software für Mädchen	Knobeln, Merken, Geschick	Kreativität	Spiele	Konsolen
2–4	15	–	–	–	1	1	3	2
4–6	60	51	1	3	10	10	10	9
6–8	41	90	6	16	29	27	45	77
8–10	24	85	26	22	48	29	58	94
10–12	21	64	26	20	50	25	67	91

Quelle: FEIBEL.DE-Datenbank (<http://www.feibel.de>; abgerufen am 21.01.06); TAB 2007

Marktchancen auch für spezialisierte Produkte mit kleinen Stückzahlen als erfolversprechend bewertet werden. Es ist ferner zu beobachten, dass Produktangebote zunehmend interaktiv gestaltet werden.

Distributionsseitig wird sehr viel unternommen, die Markttransparenz und die Sichtbarkeit der eLearning-Angebote zu erhöhen. Neben abrufbaren Datenbanken und Internetseiten der Anbieter werden traditionelle Distributionskanäle weiter genutzt, wie etwa Werbung in Printmedien, TV und Radio. Die institutionelle Verankerung der eLearning-Angebote für Kinder wird seitens der Anbieter als sehr positiv bewertet. Der Deutsche Bildungsserver, der von der Kultusministerkonferenz, dem BMBF sowie von der Bund-Länder-Kommission ins Leben gerufen wurde, aber auch die Landesbildungsserver können als gute Beispiele für die institutionelle Verankerung sowohl von Anbieterdatenbanken als auch von eLearning-Plattformen gelten. Durch Qualitätsurteile von Experten und Beurteilungen von Nutzern im Internet wurde ein Mechanismus der Qualitätskontrolle eta-

bliert, dessen Wirkung nach Ansicht vieler Experten auf den Produktionsprozess der Anbieter erheblichen Einfluss ausübt. Zudem dürften die durch Peers beeinflussten Kaufentscheidungen bei Kindersoftware beachtlich sein (Büllingen/Böschen 2006).

WAS BLEIBT ZU TUN?

eLearning-Instrumente, wie z.B. Lernsoftware für Kinder, stellen einen beachtlichen eigenständigen Markt dar. Hier ist eine enge Kopplung der Computernutzung insbesondere für Spielzwecke mit informellen Lernprozessen erkennbar. Es gibt bereits einige Studien und pädagogische Ansätze zu kinderspezifischen Anforderungen an eLearning, ebenso etliche Ansätze zur Umsetzung in Form von Lernangeboten, sei es für Vorschule, Schule oder für Zuhause. Hinzu kommen Initiativen zur Beurteilung und Sicherung der Qualität der Angebote. Eine stärkere Kommerzialisierung des eLearning-Angebots für Kinder ist in Zukunft wahrscheinlich, da Medienunternehmen und Verlage Kinder und Jugendliche als Zielgruppe längst erkannt haben.

Die kommerziellen Potenziale des eLearning für Kinder sind ein Treiber bei der Ermittlung des Zielgruppenbedarfs, sei es auf Anbieterseite oder seitens der Forschung, z.B. in den Bereichen Kinderpsychologie und Medienpädagogik, in denen schädigende Einflüsse und Folgen ebenso untersucht werden sollten wie das Potenzial für bessere Lernerfolge. Die bisher unterrepräsentierte Teilzielgruppe der Vorschulkinder wird im Zuge der aktuellen Debatte um vorschulische Bildungskonzepte und den Ausbau der Betreuung durch Kindertagesstätten sicher in naher Zukunft verstärkt Gegenstand der Bedarfsermittlung sein. Weiterhin gilt es, die Strukturen der Ungleichheit zu berücksichtigen:

- › nicht alle Kinder haben den gleichen Zugang zu Medien;
- › Eltern mit höherer Schulbildung gehen mit Medien kompetenter um;
- › durch die neue IKT bzw. durch unterschiedliche Zugangsmöglichkeiten und Nutzung kann sich eine gesellschaftliche Wissenskluft verstärken.

Notwendig ist nach wie vor, gezielter als bislang in den Erziehungswissenschaften, der Informatik wie auch der Medienpädagogik die Kinderlernsoftware zu evaluieren. Nicht nur der Erfolg ihres Einsatzes ist zu ermitteln, sondern auch die differenzen Altersgruppen, unterschiedlichen didaktischen Ansätze, lerntheoretischen Kontexte sowie pädagogisch gestalteten Lernumgebungen sind zu erfassen. In diesem Sinne ist unter einer pädagogisch angemessenen als auch an-

spruchsvollen Lernsoftware jene zu verstehen, die den pädagogischen Zielen ihres Einsatzkontextes entspricht und die damit verbundenen Erwartungen erfüllt (Aufenanger 2006a). Erschließen lässt sich dies jedoch nur durch systematische Erfahrungsberichte, die auf entsprechende eLearning-Instrumente und -Umgebungen rekurren. Diese liegen aber (in größerem Umfang) bisher nicht vor.

ZIELGRUPPE ÄLTERE MENSCHEN

Als Folge des demografischen Wandels erhöht sich der Anteil älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung, und diese Entwicklung wird noch an Tempo und Ausmaß gewinnen. Die Nachfrage älterer Menschen nach Bildungs- und Weiterbildungsinhalten sowie generellen Informationsmöglichkeiten wird überproportional steigen. In diesem Zusammenhang gewinnen neue Informations- und Kommunikationstechniken an Bedeutung, da sie älteren Menschen mit oder ohne Altersbeschwerden zahlreiche Möglichkeiten bieten, die alltägliche Lebensqualität zu erhalten oder zu verbessern.

Für ältere Menschen ist der Erwerb oder der Erhalt von Selbstständigkeit und Selbstbestimmung eine wesentliche Zielsetzung des Lernens. Es kommt bei ihnen weniger auf die Neuanlage von Fertigkeiten und Fähigkeiten, sondern mehr auf den Erhalt vorhandener Kompetenzen an. Gleichzeitig erwerben Ältere neue Kompetenzen, um Erfahrungen und Wissen weiterzugeben oder um ehrenamtliche Funktionen ausüben zu kön-

nen. Zudem sind Lernende in dieser Lebensphase i.d.R. weniger mobil als zuvor, sodass medialen Bildungsangeboten eine zusätzliche bzw. auch besondere Bedeutung zukommt. Wichtiges Ziel bei der Gestaltung der Lernangebote für diese Zielgruppe ist der Abbau von Zugangs- bzw. Nutzungsbarrieren. Ältere Menschen, die in ihrem Berufsleben regelmäßig an Weiterbildung teilgenommen haben, schätzen diese auch im Alter als wichtig ein. Personen mit höherer Bildung nehmen mit größerer Wahrscheinlichkeit auch im fortgeschrittenen Alter noch an Bildungsangeboten teil als solche, die einen niedrigeren Bildungsabschluss vorweisen.

MEDIENNUTZUNG ALS VORAUSSETZUNG FÜR eLEARNING

Auch die älteren Menschen bilden keine homogene Gruppe in Bezug auf Mediennutzung und Bildungsnachfrage. Ihre Mediennutzung hat sich in den letzten Jahren hin zu einer häufigeren und intensiveren Nutzung von elektronischen Medien verändert. Die höchsten Steigerungen bei der Internetnutzung weisen seit 2005 die ab 50-Jährigen, hier speziell die über 60-Jährigen, sowie Rentner auf. Trotzdem ist mit derzeit etwa 20 Mio. »nicht vernetzter« älterer Menschen der Bedarf an die Heranführung zur Nutzung moderner Medien und der Wahrnehmung von eLearning-Angeboten noch erheblich. Allerdings finden sich innerhalb dieser Zielgruppe deutliche Nutzungsunterschiede nach Altersklassen, Geschlecht und Bildung. Es zeigt sich, dass Sozialisations-effekte wie Rollenverhalten und Bildungsnähe auch in späten Lern-

phasen noch ihre Wirkung entfalten. Es zeichnet sich zudem ab, dass Altersunterschiede bei der Häufigkeit und Intensität der Nutzung innerhalb der Zielgruppe älterer Menschen zukünftig eher abnehmen (Initiative D2I 2005).

Computer und Internet sind aufgrund ihrer Möglichkeit, auch weniger mobile Lernende zu erreichen, für die Zielgruppe ältere Menschen interessante Alternativen zu herkömmlichen Bildungsmedien. Die wenigen Ergebnisse, die bisher zur Mediennutzung älterer Menschen im Bereich der Weiterbildung vorliegen, weisen ebenfalls darauf hin, dass auch die Älteren ein Interesse an allen mediengebundenen Möglichkeiten des informellen und formellen Lernens haben.

eLEARNING-MARKT

Der Begriff eLearning besitzt im Marktsegment ältere Menschen eine völlig andere Akzentuierung als im Markt für Kinder. Er liegt bisher eindeutig auf der Vermittlung von Medienkompetenz, also dem Erlernen des Umgangs mit elektronischen Medien. Und ältere Menschen haben ein überwiegend praktisches Interesse am Internet und betrachten den Computer selten als Unterhaltungsmedium. Daher werden insbesondere Informationen zu thematischen Schwerpunkten wie z.B. Erkrankungen, Reisen, Finanzfragen, Sprachen usw. abgerufen. Möglicherweise ist hierin die Ursache zu suchen, dass Bildung und das Erlernen von Inhalten sich bisher nur in sehr geringem Umfang in den Produktentwicklungs- und Vermarktungsaktivitäten der Anbieter

niedergeschlagen haben. Die Analyse des Marktes zeigt, dass entsprechende Produkte kaum vorhanden sind bzw. nur verhalten vermarktet werden. So werden vereinzelt Online-Englisch-Kurse speziell für ältere Menschen angeboten, nicht aber beispielsweise eLearning-Module zu speziellen Themenfeldern (Büllingen/Böschchen 2006).

Eine institutionelle Verankerung von entsprechenden Angeboten ist derzeit nicht zu erkennen, von einem Marktgeschehen kann nicht die Rede sein. Alle identifizierten Angebote haben eher (Modell-)Projekt- oder Experimentiercharakter und stellen noch kein stabilisiertes Angebot dar. Die diesbezüglichen Teilnehmerzahlen bewegen sich bestenfalls im unteren vierstelligen Bereich, verglichen mit einem Potenzial von etwa 300.000 Bildungswilligen (setzt man konservativ geschätzt nur 1 % dieser Bevölkerungsgruppe an) ein äußerst geringer Anteil. Die verfügbaren Angebote kann man kaum als formal konsolidierte eLearning-Kurse bezeichnen, die es ermöglichen, zusammenhängend ein definiertes Wissen zu erwerben. Es handelt sich eher um informelle Lernangebote, bei denen das Lernen eine Begleiterscheinung themenbezogener synchroner oder asynchroner Kommunikation im Netz ist. Auch auf didaktischer Ebene ist noch keine Konsolidierung zu erkennen. Das hier vorherrschende Prinzip ist, dass ältere Menschen Berührungängste und Vorurteile gegenüber dem Medium Computer am ehesten abbauen können, wenn sie nach dem Prinzip »learning by doing« direkt damit konfrontiert sind (Held et al. 2006).

Mittlerweile sind Studien zu angemessenen Lernumgebungen für die Älteren angelaufen, bislang liegen jedoch Ergebnisse noch nicht vor. Der Ansatz, entsprechende Angebote nachhaltig und zugleich mit dem Anspruch der Kostendeckung zu entwickeln, spielt bisher noch eine untergeordnete Rolle. Wie die verschiedenen Komponenten von eLearning für die Älteren stimmig und organisatorisch zu einem Gesamtsystem zusammengefügt werden können, ist erst ansatzweise zu erkennen.

WAS BLEIBT ZU TUN?

Da zielgruppenorientierte Angebote derzeit für ältere Menschen kaum verfügbar sind, finden dementsprechend bislang erst sehr wenige zielgruppenorientierte Bildungs- und Umsetzungskonzepte Anwendung bzw. werden erst entwickelt. Es ist jedoch für ältere Menschen, trotz der aktuell noch geringen Berücksichtigung zielgruppenspezifischer Bedarfe, in Zukunft ebenfalls mit einer Ausweitung der Zielgruppenorientierung bei der Angebotsentwicklung zu rechnen. Zentrale Treiber sind die derzeitige demografische Entwicklung und die damit einhergehende generelle Zunahme der Bedeutung der älteren Menschen als Zielgruppe für Unterhaltung und Weiterbildung. Eine engere Kopplung von Unterhaltung und Bildung, das Edutainment, wie es bei der Zielgruppe Kinder schon weitverbreitet ist, steht für die Angebote für ältere Menschen noch aus (Held et al. 2006).

Von Bedeutung ist auch die Tatsache, dass sich die am häufigsten angebotenen Themen auf dem eLearning-

Markt derzeit noch nicht mit den Bildungspräferenzen der Zielgruppe decken. Und diese Präferenzen verweisen, da vorwiegend Themen wie Kunst, Kultur, Theater, Gesundheit und Ernährung gewünscht werden, prinzipiell auch auf ein hohes Potenzial für Edutainment hin. Zudem wird die durch eLearning mögliche Senkung der Zugangsbarriere zu Bildung hinsichtlich technischer Unterstützung bei mangelnder Mobilität oder Unterstützung von Seh- und Hörfunktionen noch unzureichend thematisiert bzw. in der Anwendungsentwicklung berücksichtigt. Weitere Potenziale bestehen im Einsatz des eLearning im Zusammenhang mit spezifischen Lerninhalten, z.B. dem Umgang mit dem Älterwerden, dem Lernen in Verbindung mit der Pflege sozialer Kontakte oder der (virtuellen) Teilhabe am gesellschaftlichen Leben bei eingeschränkter Mobilität oder körperlicher Beeinträchtigung (Held et al. 2006). Die im Rahmen einer Befragung gewonnenen Erkenntnisse,

welche Vorteile sich Ältere von den Möglichkeiten des eLearning mithilfe neuer Kommunikationsmedien erhoffen, sind in der Abbildung dokumentiert.

In Zukunft werden sich Organisationen, die im Bereich Erwachsenenbildung erfolgreich sein wollen, insgesamt dem Komplex eLearning für die Zielgruppe der Älteren intensiver widmen müssen. Bislang fehlt ihnen zumeist noch die spezielle technisch-organisatorische Kompetenz, um diese Zielgruppe erfolgreich ansprechen zu können. Die Entwicklung von mehr Phantasie, wie Bildung und Nutzung neuer Technologien mit der Zielgruppe ältere Menschen erfolgreich verbunden werden können, ist diesem Marktsegment zu wünschen.

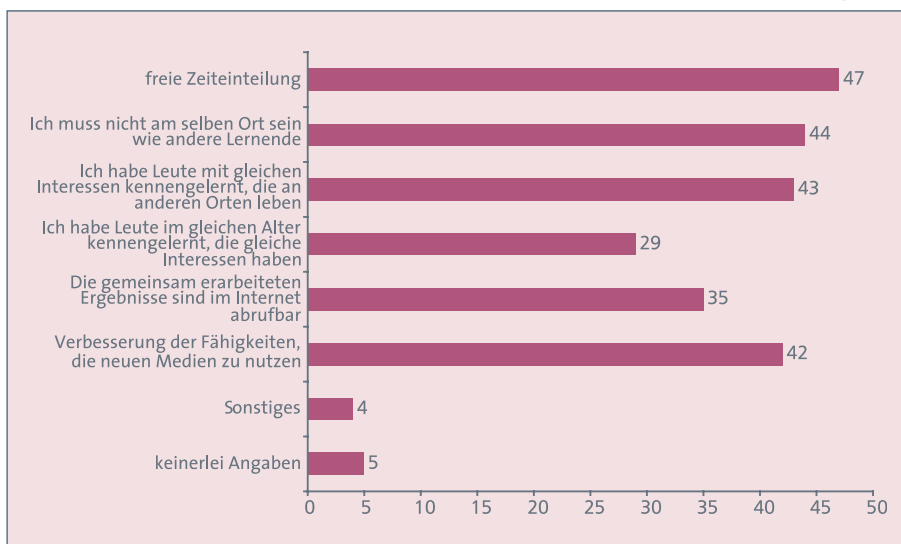
Da sich der eLearning-Markt für ältere Menschen noch in einer frühen Entwicklungsphase befindet, gibt es diesbezüglich bisher auch nur einen sehr geringen Erfahrungsschatz. Aber

die prinzipiell positiven Erfahrungen mit eLearning-Angeboten für ältere Menschen – so es sie denn gibt – in Deutschland wie auch in anderen europäischen Ländern zeigen, dass entsprechende Angebote dann erfolgreich sind, wenn eine institutionelle Verankerung sichergestellt, an bestehende Kompetenznetzwerke angeknüpft und entsprechende Serviceplätze genutzt werden können. Hier zeigen die bisherigen Erfahrungen, dass weiterbildungsinteressierte ältere Menschen besonders an Formen des kooperativen Lernens unter Einsatz spezifischer, kontextbezogener medialer Lehr- und Lernangebote interessiert sind (Held et al. 2006).

HANDLUNGSFELDER UND HANDLUNGSERFORDERNISSE

Lebenslanges Lernen gewinnt zum einen für die persönliche Lebensgestaltung und Kompetenzentwicklung an Bedeutung; zugleich entspricht dieses Konzept in Wirtschaft und Gesellschaft den zentralen Anforderungen auf dem Weg zur Wissensgesellschaft. Es zeigt sich, dass in diesem Kontext eLearning eine sinnvolle Ergänzung zu herkömmlichen Lehr- und Lernarten darstellt und dabei insbesondere der Zielgruppenorientierung von eLearning-Angeboten eine wichtige Rolle bei der Differenzierung der Angebotsentwicklung zukommt. Mediengestütztes Lehren und Lernen ist ein breit einsetzbares und stark individualisierbares Lerninstrument, das neben dem jeweiligen Lernkontext auch die unterschiedlichen Voraussetzungen der jeweiligen Nutzer bei der Konzipierung der Inhalte berücksichtigt. Zu

VORTEILE VIRTUELLEN LERNENS MIT NEUEN KOMMUNIKATIONS MEDIEN (N = 64)



Quelle: TAB 2007, nach Held et al. 2006, S. 149

konstatieren ist jedoch insgesamt eine notwendige weitere Vertiefung des Themas. Zielgruppenspezifischer Bedarf wie auch die spezifische Nutzung der verschiedenen eLearning-Instrumentarien im Kontext von Lernen und Bildung sind bei Kindern als auch insbesondere bei Älteren unzureichend ermittelt und wurden bislang in der Entwicklung von entsprechenden Angeboten nicht angemessen berücksichtigt. Hieraus ergeben sich einige zentrale Handlungsnotwendigkeiten:

KINDER

Grundsätzlich ist eine weiter gehende Differenzierung der Zielgruppe Kinder und Jugendliche hinsichtlich unterschiedlicher Lernvoraussetzungen wichtig, um der Verstärkung von sozialen Ungleichheiten durch Medienutzung mithilfe spezifischer pädagogischer Ansätze entgegen wirken zu können. Die Zugangs- und Nutzungsvoraussetzungen für adäquates eLearning sind zu Hause nicht immer gegeben, und die Schule als ein Ort möglicher Kompensation ist oftmals zu wenig für diese Aufgabe gerüstet. Daraus ergeben sich folgende Hinweise für die Bereiche Forschung, Schule, Lehrerbildung, Elternhaus sowie außerschulische Kontexte:

- › Forschung: Es müssen verstärkt Forschungen initiiert und gefördert werden, die verlässliche und vor allem differenzierte Daten zur Nutzung von Computer und Internet von Kindern im Vor- und Grundschulalter liefern.
- › Schule: Schulen können diese Aufgaben sinnvoll nur übernehmen, wenn verstärkt Angebote zur

Vermittlung von Medienkompetenz entwickelt werden, um vor allem Kindern aus bildungsfernen Lebenskontexten Voraussetzungen zu einer aktiven Beteiligung an förderlichen eLearning-Angeboten zu geben.

- › Lehrerausbildung: In diesem Zusammenhang ist auch auf die mangelnde Vorbereitung von Lehrpersonen in der Ausbildung für diese Aufgaben hinzuweisen. Nur wenige Bildungsangebote an Hochschulen bereiten zukünftige Lehrkräfte unter inhaltlichen, didaktischen und technischen Aspekten auf die Nutzung von Computer und Internet im Unterricht vor.
- › Häuslicher Bereich: In der Elternarbeit sollte verstärkt darauf hingewirkt werden, dass Kinder bei der Nutzung von Computer und Internet nicht nur die konsum- und spielorientierten Formen nutzen, sondern auch die informationsorientierte Nutzung verstärkt in den Blick genommen wird.

Im Bereich des informellen Lernens, z.B. in außerschulischen pädagogischen Kontexten, muss sich verstärkt der Frage angenommen werden, ob hier Kinder aus sozial benachteiligten Familien auch mit eLearning-Angeboten erreicht bzw. besser erreicht werden.

ÄLTERE MENSCHEN

eLearning-Produkte für Ältere sind kaum vorhanden oder werden nur verhalten vermarktet. Das rudimentäre Marktgeschehen ist zudem unübersichtlich: Die existierenden Angebote konzentrieren sich auf (informations)

technische Themen, es fehlt an Angeboten mit Lebenslagenbezug (z.B. Alter, Gesundheit, Prävention). Bildung und Erlernen von Inhalten haben sich bisher nur sehr wenig auf die Produktentwicklungs- und Vermarktungsaktivitäten für diese Gruppe bei den Anbietern niedergeschlagen. Als notwendig wird auch erachtet, die Zielrichtung der jeweiligen Angebote bzw. der eingesetzten Instrumente klar zu definieren (Welche Gruppe der Älteren ist angesprochen, welche technischen Vorkenntnisse müssen berücksichtigt, welche Inhalte sollen vermittelt werden?) sowie ein schlüssiges Evaluationskonzept zu entwickeln, welches die jeweiligen Projekte von Beginn an begleiten kann. Bezogen auf die Entwicklung von konkreten eLearning-Angeboten lassen sich u.a. folgende Hinweise geben (Held et al. 2006):

- › Tutoriell betreute sowie in Stil und Intensität altersspezifische Angebote sollten unbetreuten Angeboten vorgezogen werden. Die Betreuenden sollten eine zielgruppenspezifische Schulung erhalten haben.
- › Auf eine konstruktive soziale Einbettung des eLearning-Angebots, die zugleich eine notwendige Transparenz schafft, welche Mitlernende und Betreuende im jeweiligen Lernkontext anzutreffen sind, sollte geachtet werden.
- › Didaktische Konzepte sollten die Lernerfahrungen der Älteren berücksichtigen. Inhalte müssen in kleinen Schritten bearbeitbar und Möglichkeiten der Erprobung gegeben sein. Die Berücksichtigung der thematischen Interessen

der Älteren ist unabdingbar für eine erfolgreiche Vermarktungsstrategie.

- › Die Technik sollte so gestaltet sein, dass sie kognitiv in den Hintergrund tritt und keine dauerhafte Erschwernis darstellt. Technische Umgebungen sollten auf unbedingt notwendige Funktionalitäten reduziert werden. Hard- und Software sollten fehlerfreudlicher bzw. fehlbedienungssicherer sein, damit Zugangsbarrieren vermieden oder verringert werden.
- › Da ältere Frauen vielfach andere Interessenschwerpunkte als ältere Männer haben, sollten unter inhaltlichen, sozioökonomischen und strukturellen Gesichtspunkten geschlechtsspezifisch angepasste Angebote vorgesehen werden.

Noch mehr als bei der Zielgruppe Kinder sind für die Zielgruppe der Älteren verstärkte Forschungsanstrengungen notwendig, die zum Teil überhaupt erstmals gesicherte Informationen und differenzierte Daten dazu erbringen müssten, auf welchen Voraussetzungen zur Nutzung von Computer und Internet – und damit zu einer aktiven Beteiligung an eLearning-Angeboten – die Zielgruppe der Älteren aufbauen kann, und welche Interessen und Ambitionen ältere Menschen bei der Nutzung von eLearning im Kontext des lebenslangen Lernens überhaupt verfolgen.

Christoph Revermann

LITERATUR

Aufenanger, S. (2006a): Pädagogische Anforderungen an Lernsoftware für Kinder und Empfehlungen für ihre Umsetzung. Johannes Gutenberg Universität Mainz, Mainz (unveröffentlicht)

Aufenanger, S. (2006b): Teilnahmevoraussetzungen für eLearning-Angebote für Kinder mit besonderem Fokus auf Konsequenzen sozialer Ungleichheit. Johannes Gutenberg Universität Mainz, Mainz (unveröffentlicht)

BMFSFJ (Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend) (2005): 12. Kinder- und Jugendbericht. Bericht über die Lebenssituation junger Menschen und die Leistungen der Kinder- und Jugendhilfe in Deutschland. Berlin, http://www.bmfsfj.de/doku/kjb/data/download/kjb_060228_ak3.pdf, abgerufen am 26.04.2007

Büllingen, F., Bösch I. (2006): Analyse der Anbietermärkte für Zielgruppen »Kinder« sowie »ältere Menschen« und aktueller Stand der institutionellen Verankerung von Angeboten und entsprechender Bildungsorte und Lernwelten für eLearning im Alter. WIK-Consult, Bad Honnef (unveröffentlicht)

Held, P., Hahner, R., Heid, S., Hetzner, S., Hetzner, U., Paulmann, E., Rohleder, S. (2006): Gutachten zur institutionellen Verankerung von Angeboten und zur Bereitstellung entsprechender Bildungsorte und Lernwelten für eLearning im Alter. FIM-NeuesLernen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen (unveröffentlicht)

Initiative D21 (2005): (N)onliner Atlas 2005 – Deutschlands größte Studie zur Nutzung und Nicht-Nutzung des Internets. Sonderauswertung 50plus, http://www.nonliner-atlas.de/kontakt-bestellen/download_nonliner.asp?dfilename=dl_NONLINER-Atlas2005.pdf, abgerufen am 26.04.2007

Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2006): KIM-Studie 2005. Kinder und Medien. Computer und Internet. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger, Stuttgart

TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2007): Zielgruppenorientiertes eLearning für Kinder und ältere Menschen. Sachstandsbericht zum Monitoring eLearning (Autoren: Kimpeler, S., Georgieff, P., Revermann, Ch.), TAB-Arbeitsbericht Nr. 115 (im Erscheinen), Berlin



ERGEBNISSE DER HIRNFORSCHUNG – VOM FREIEN WILLEN ZUR NEUROINTERVENTION

TAB-BRIEF NR. 31 / JUNI 2007

»The decade of the brain« wurde bereits 1990 von US-Präsident Bush senior ausgerufen – aber dann wurde daraus doch eher die Dekade des Genoms, weil die DNA-Sequenzierung der menschlichen Chromosomen mit exponentiell steigenden Analyse- und Rechenkapazitäten schneller als erhofft gelang. Aber auch ohne die Rede vom »Jahrzehnt des Gehirns« wieder aufzunehmen, haben die Neurowissenschaften etwa seit dem Jahr 2000 eine Fülle neuer Ergebnisse hervorgebracht, insbesondere durch die Fortschritte bei den bildgebenden Verfahren – wobei oft unklar ist, ob es sich dabei tatsächlich um Erkenntnisse oder nicht eher um immense Datenansammlungen handelt. Auf jeden Fall sind Dimensionen und mögliche Konsequenzen der Hirnforschung verstärkt in der öffentlichen Debatte aufgetaucht, so in Diskussionen zur physiologischen Grundlage von Willen und Verantwortung oder in Kontroversen über neue Möglichkeiten psychischer Manipulation und mentaler Optimierung. Der aktuelle TAB-Bericht »Hirnforschung« gibt einen umfassenden Überblick zum Stand der Forschung sowie zu den wissenschaftsinternen und öffentlichen Debatten.

die Zusammenarbeit von Neuronen (Nervenzellen) aufgeklärt werden. Durch die Molekulargenetik ist es gelungen, bestimmte Neuronengruppen molekular zu charakterisieren und bestimmten Leistungen zuzuordnen. Ebenso ist man bei der Lokalisierung und der Klärung der Bedeutung von Neurotransmittern als Boten- und Überträgerstoffe zwischen Nervenzellen deutlich vorangekommen, womit auch neue Therapiemöglichkeiten für psychische Erkrankungen eröffnet wurden.

FORTSCHRITTE IN DER GRUNDLAGENFORSCHUNG

Die modernen Neurowissenschaften bedienen sich nahezu sämtlicher naturwissenschaftlicher Arbeits- und Methodenbereiche und stellen damit keine einzelne Disziplin dar, sondern bilden ein multidisziplinäres Forschungsfeld. Üblicherweise werden die verschiedenen Zugangsweisen und Forschungsgegenstände der Neurowissenschaften drei Beschreibungsebenen zugeordnet (Abb. 1):

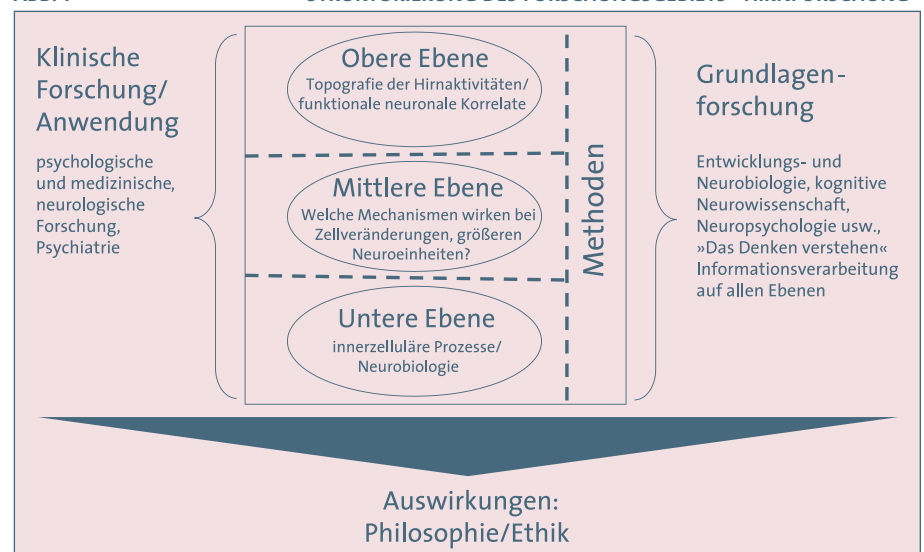
- > einer subzellulären und zellulären Ebene,
- > einer mittleren Ebene neuronaler Netzwerkverbände sowie
- > der Ebene funktionaler Systeme, die den Blick auf die Gesamtfunktion des Hirns richtet.

Die Erkenntnisfortschritte der letzten Jahre betreffen insbesondere die subzelluläre und zelluläre Ebene sowie die (übergeordnete) Ebene der funktionellen Systeme. So ist es auf der Ebene

der funktionellen Systeme (insbesondere durch bildgebende Verfahren) gelungen, die Kartierung des Gehirns deutlich zu verfeinern, d.h. verschiedene mentale Leistungen bestimmten Hirnregionen zuzuordnen. Auf der zellulären und subzellulären Ebene konnten der Aufbau, die elektro-physiologische Wirkungsweise und

Die bisherigen Grenzen für das Verständnis der biologischen Grundlagen mentaler Leistungen und Vorgänge und damit die wesentlichen Herausforderungen für die Forschung liegen auf der sogenannten mittleren Ebene der Neuronenverbände. Hier werden die durch die Sinnesorgane in das Gehirn geleiteten Reize in Informationen und sinnhafte mentale Inhalte (Emotionen, Begriffe, Gedanken) übersetzt.

ABB. 1 STRUKTURIERUNG DES FORSCHUNGSGBIETS »HIRNFORSCHUNG«



Quelle: TAB-Hintergrundpapier Nr. 15 (Autoren: Roloff, N., Beckert, B.), 2006, S. 11

Trotz der Fortschritte bei der Charakterisierung verschiedener Neuronenverbände oder auch einer verbesserten Beschreibung ihres Zusammenwirkens ist man von einem tatsächlichen Verständnis, wie Neuronen Bewusstsein realisieren, noch weit entfernt.

GEIST UND GEHIRN – NEUE ANTWORTEN AUF EINE ALTE FRAGE?

Für besondere öffentliche Aufmerksamkeit haben in den vergangenen Jahren weitreichende erkenntnistheoretische und philosophische Thesen führender Neurowissenschaftler zu den Möglichkeiten einer naturwissenschaftlichen Erklärung geistiger Prozesse gesorgt. Ihnen zufolge würden die Erkenntnisse der modernen Neurowissenschaften zu einer Umwälzung des menschlichen Selbstverständnisses, d.h. unserer Vorstellungen von Subjektivität und personaler Identität, von Selbstbewusstsein, Willen und Handlungssteuerung, führen. Der TAB-Bericht unternimmt einen Durchgang durch die Diskussion zwischen Neurowissenschaften, Philosophie und Kulturwissenschaften – wohl wissend, dass dieser den Fachleuten sicherlich verkürzt erscheinen mag, während er den Nichtfachleuten ein gehöriges Stück Erkenntnisenthusiasmus (oder auch Leidensfähigkeit) abverlangt.

Als Resultat wird herausgearbeitet, dass weitreichende Thesen zur Determination geistiger Vorgänge durch neuronales Geschehen im Gehirn und zum illusionären Charakter der Willensfreiheit bisher empirisch nicht hin-

reichend gestützt sind. Von einigen Protagonisten der Neurowissenschaften wird den Geisteswissenschaften vorgeworfen, deren Konzepte zum Verhältnis von Geist und Gehirn liefern letztlich auf die naturwissenschaftlich unhaltbare Annahme der Existenz einer unabhängigen geistigen Substanz neben dem Materiellen hinaus, weil sie nicht erklären könnten, wie geistige Prozesse auf der Basis neuronaler Aktivität realisiert werden. Dieser Vorwurf einer »Erklärungslücke« kommt jedoch wie ein Bumerang zu den Neurowissenschaften zurück, solange sie das Problem der Herstellung von Bedeutung durch einen wie auch immer gearteten »neuronalen Code« (also auf der mittleren Ebene der neuronalen Netzwerkverbände) nicht lösen können.

Aus diesem Grund sind auch Folgerungen aus den Fortschritten der Neurowissenschaften für das Strafrecht – z.B. hinsichtlich der Frage nach freiem Willen und Schuld eines Täters – nicht zwingend. Hierfür wäre es nötig, den Hirnzustand, der unmittelbar vor einer Straftat bestand, rekonstruieren und die Entscheidung zur Tat als durch diesen Hirnzustand determiniert beweisen zu können. Da die Forschung hiervon noch meilenweit entfernt zu sein scheint, ist auf absehbare Zeit kein ernsthafter Anlass für eine grundsätzliche Revision unserer Auffassung von freiem Willen, von Schuld und Verantwortung erkennbar. Insgesamt lässt sich die Frage nach den möglichen gesellschaftlichen Konsequenzen der Erkenntnisse oder Thesen der Neurowissenschaften zum Verhältnis von Geist und Gehirn daher – einer in der philosophischen

Diskussion gängigen Position folgend – derzeit durchaus (noch) mit »So what?« beantworten.

BESSER LERNEN, MEHR WISSEN DURCH HIRNFORSCHUNG?

Ein spezielles Interesse sowohl der allgemeinen Öffentlichkeit als auch der Bildungsforschung an den Methoden und Erkenntnissen der Hirnforschung begründet sich in der Hoffnung, dass diese zu einem besseren Lernen beitragen können. Ein genauerer Blick zeigt jedoch, dass die bisherigen Ergebnisse der neurophysiologischen Forschung im Kontext von Lernen äußerst selten eindeutig interpretierbar sind. Zwar wird heute besser verstanden, warum Menschen in bestimmten Abschnitten ihres Lebens verschiedene Dinge unterschiedlich gut lernen, wie bestimmte Lernvorgänge physikalisch bzw. chemisch im Gehirn realisiert werden oder wie sich Lernvorgänge in der Gehirnarchitektur niederschlagen. Doch welche Aktivitäten genau im Gehirn ablaufen, bevor es zu einem entsprechendem Lernerfolg kommt, gehört zu den nach wie vor ungeklärten Fragen. Wenn neuronale Voraussetzungen fehlen, bleiben bewährte Lernumgebungen wirkungslos. Wenn keine Lerngelegenheiten zur Verfügung stehen, bleiben Menschen mit einem effizienten Gehirn inkompetent. Die meisten Ursachen für Lernschwierigkeiten liegen zwischen diesen beiden Extremen und lassen sich mit der Lerngeschichte erklären.

Der TAB-Bericht diskutiert perspektivisch, was Hirnforschung und Bildungsforschung voneinander erwar-

ten können und welche Implikationen sich aus neurophysiologischen Untersuchungen des menschlichen Gehirns für kognitionswissenschaftliche und lernpsychologische sowie pädagogische Theorien ergeben. Es wird gezeigt, dass Erkenntnisse aus der Hirnforschung zwar die Rahmenbedingungen beschreiben können, unter denen erfolgreiches Lernen stattfinden kann, dass aber die Beiträge der Neurowissenschaften bisher zu unbestimmt sind, um z.B. konkrete Anleitungen für die Gestaltung schulischer und außerschulischer Lernmöglichkeiten geben zu können. Gleichwohl konnte die Hirnforschung viele Ergebnisse der langjährigen Lehr- und Lernforschung bestätigen: Bei einer Reihe kognitionswissenschaftlicher Ergebnisse, psychologischer Einsichten und pädagogischer Praktiken weiß man heute besser, warum sie funktionieren oder auch warum gerade nicht.

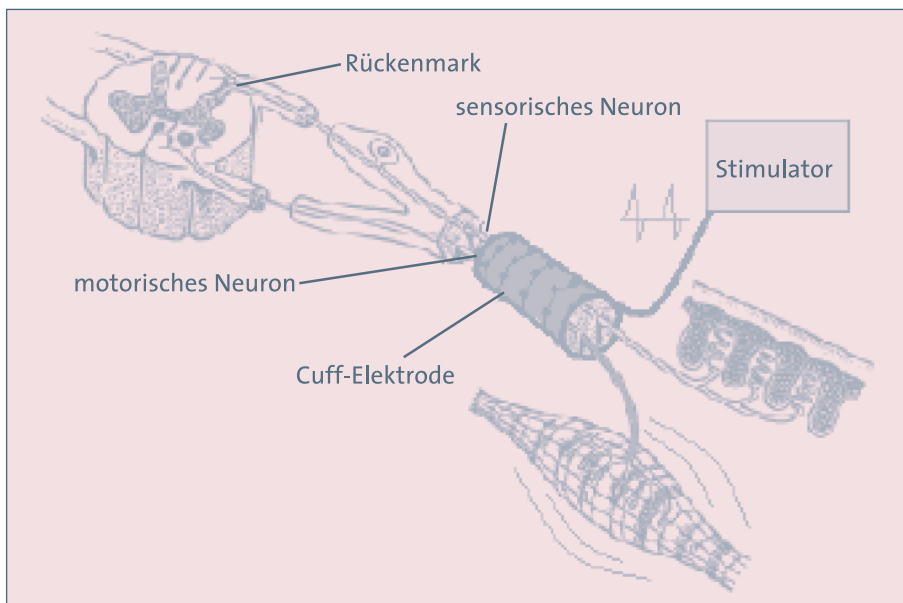
KÜNSTLICHE NETZHAUT, EXTERNE GEHIRNE: NEUROPROTHETIK UND NEUROENHANCEMENT

Ein Anwendungsbereich der Hirnforschung, dessen technische Potenziale öffentlichkeitswirksame utopische Szenarien angestoßen hat, ist die sogenannte Neuroprothetik. Da elektrische Aktivität ein zentrales Element der Signalübertragung zwischen Nervenzellen ist, lassen sich technische Systeme grundsätzlich über neuroelektrische Schnittstellen an das Nervensystem an koppeln (Abb. 2). Hierdurch ist es möglich, motorische und sensorische, prinzipiell aber auch kognitive und emotionale Prozesse im Gehirn zu beeinflussen. Das bislang konkreteste Entwicklungsfeld ist die Medizin, utopische Projektionen richten sich auf eine Leistungssteigerung des »normalen« Gehirns bzw. Nervensystems.

Die Fälle, in denen bereits neuroelektrische Schnittstellen eingesetzt werden, lassen sich in drei Gruppen einteilen:

- › Erkrankungen und Verletzungen im Bereich der Sinnessysteme: Hier werden auditorische (u.a. Cochlea-Implantat) und visuelle (Retinaimplantat) sowie Implantate zur Wiederherstellung des Gleichgewichtssinns eingesetzt.
- › Erkrankungen und Verletzungen des motorischen Systems: Hierzu gehören u.a. Bewegungsstörungen, deren Ursache im Bereich der unwillkürlichen Motorik liegt, wie z.B. Morbus Parkinson, aber auch Störungen der Willkürmotorik mit Querschnittslähmung und Schlaganfall als Hauptursachen. Zum Einsatz kommt u.a. die sogenannte Tiefenhirnstimulation.
- › Störungen des »milieu intérieur« des menschlichen Körpers: Hierin eingeschlossen sind chronische Schmerzzustände, Zwangsneurosen, Depression und Epilepsie. Die verwendeten Schnittstellen (u.a. Vagusnerv-, Tiefenhirn-, Motorkortex- und Rückenmarksstimulation) arbeiten ohne Anschluss an weitere externe technische Strukturen.

ABB. 2 FUNKTIONSPRINZIP EINER NEUROELEKTRISCHEN SCHNITTSTELLE



Quelle: TAB-Arbeitsbericht Nr. 117 (im Erscheinen)

Der Entwicklungsstand der verschiedenen Systeme ist sehr unterschiedlich und reicht von Stadien der Grundlagenforschung bzw. Erprobung an einzelnen Probanden (z.B. bei Retinaimplantaten) bis hin zum breiten klinischen Einsatz (z.B. das Cochlea-Implantat zur Wiederherstellung des Hörvermögens in über 100.000 Fällen weltweit oder der Rückenmarks-

stimulation zur Behandlung von Schmerzzuständen bei mehr als 50.000 Patienten). In letzter Zeit hat sich die Entwicklung neuroelektrischer Schnittstellen allerdings stark beschleunigt, und die Palette neuer Einsatzbereiche vergrößert sich zusehends. Dieser Trend speist sich aus den Fortschritten in der IuK-Technologie, der Miniaturisierung mechanischer und elektronischer Systeme sowie den jüngsten Erkenntnissen zur Funktionsweise des Gehirns.

Manche Visionen der Neuroprothetik richten sich auf die Koppelung des menschlichen Nervensystems an externe technische Strukturen, nicht um pathologische Defizite auszugleichen, sondern zur Kapazitäts- und Fähigkeitserweiterung (unter dem Schlagwort »Neuroenhancement«). Obwohl eine gehörige Portion Skepsis angebracht sein dürfte, wie gezielt steuerbar denn mentale, kognitive und emotionale Vorgänge sind, erscheinen entsprechende Visionen von nicht zu unterschätzender Bedeutung nicht nur für die öffentliche Wahrnehmung des Forschungsfeldes. Auch – und gerade – eine wenig kontrollierte bzw. unkontrollierbare Beeinflussung des menschlichen Verhaltens, der Psyche und der Persönlichkeit, würde allerdings massive ethische Fragen aufwerfen.

NERVOSITÄT, HYPERAKTIVITÄT, DEPRESSION, DEMENZ: WAS LEISTET DIE NEUROPHARMAKOLOGIE?

Die Allgegenwart des Themas ADHS (Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung) bei Kindern und Jugendlichen, die auch volkswirtschaft-

lich folgenreiche Zunahme von Angst-erkrankungen und affektiven Störungen (z.B. Depression) in Deutschland, Europa und weltweit sowie das immer drängender werdende Problem der Altersdemenz – dies sind nur drei Beispiele für die Heterogenität und die gesellschaftliche Bedeutung pathologischer Störungen der Hirnaktivität. Es ist daher folgerichtig, dass die medizinisch orientierte, d.h. auf Krankheitsgeschehen fokussierte Forschung im Gesamtgebiet der Hirnforschung bzw. der Neurowissenschaften den wichtigsten Bereich repräsentiert, sowohl in Bezug auf die öffentlichen und privaten Investitionen bzw. Ressourcen als auch bezüglich der erzielten Erkenntnisse und Ergebnisse zur Funktion und Dysfunktion des Gehirns bzw. Nervensystems.

Hirnspezifische Krankheiten werden üblicherweise in psychische (wie Angsterkrankungen, Depression, Psychosen) und neurologische (wie Alzheimer, Epilepsie, Migräne, Parkinson) Erkrankungen unterteilt, wobei eine klare Grenzziehung zwischen beiden Kategorien kaum möglich ist. Als psychische Erkrankungen werden solche bezeichnet, deren Ursprünge überwiegend mit dem Gehirn assoziiert werden, bei denen Veränderungen der Persönlichkeit im Vordergrund stehen und die – zumindest bislang – vorwiegend auf der Ebene der Symptome beschrieben werden und nicht anhand der (physiologischen) Mechanismen, die zur Erkrankung führen.

Neurologische, vor allem neurodegenerative Erkrankungen spielen in der alternden Gesellschaft eine wachsende Rolle, gleichzeitig scheinen psychische

Krankheiten weltweit auf dem Vormarsch. Die (nur schwer bestimm- baren) Gesamtzahlen werden auf 25 bis 30 % Erkrankter in der Bevölkerung Deutschlands wie Europas geschätzt, darunter zwei Drittel psychisch Kranke.

Unterscheidung und Zuschreibung von psychischen gegenüber neurologischen Erkrankungen – die auch das periphere Nervensystem betreffen können – sind deutlich von gesellschaftlichen Bewertungen geprägt: Während Krankheiten des Nervensystems im Allgemeinen als »normale« Krankheiten wie Diabetes oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen gelten, treffen psychisch Erkrankte oft auf spezifische Vorbehalte.

Der TAB-Bericht zeigt anhand der Krankheitsbilder Angsterkrankungen, ADHS, Depression, Parkinson, Schizophrenie und ihrer Behandlungsansätze exemplarisch die medizinische und gesellschaftliche Bedeutung psychischer und neurologischer Krankheiten auf. Das äußerst weite Spektrum analytischer, diagnostischer und therapeutischer Verfahren zur Erforschung und Behandlung neurologischer und psychischer Krankheiten konnte insgesamt nur umrissen werden.

Einen Schwerpunkt bilden die wirkstofforientierten, pharmazeutischen Verfahren, darunter besonders die Psychopharmaka mit potenzieller nichtmedizinischer Alltagsnutzung. Ein (stark) zunehmender Einsatz von Psychopharmaka im Alltagsleben ist in den USA für größere Teile der Bevölkerung, gerade für die leistungsorientierten, belegt und wird in

Europa zunehmend beobachtet. Die individuellen und gesamtgesellschaftlichen Folgen sind in vieler Hinsicht wohl nur schwer absehbar, erscheinen aber grundsätzlich weitreichend. Die Diskussion gesellschaftlicher Tendenzen und Implikationen neuer medizinisch nutzbarer Ergebnisse der Neurowissenschaften muss (und wird) sich daher in den nächsten Jahren ganz zentral um den zunehmenden Einsatz von Psychopharmaka zur Leistungssteigerung, zur Selbst- und zur Fremdmannipulation, drehen. Ein enger Bezug zum Problem der Zunahme neurodegenerativer Erkrankungen ergibt sich daraus, dass viele Medikamente zu deren Behandlung prinzipiell zur Leistungssteigerung Gesunder eingesetzt werden könnten.

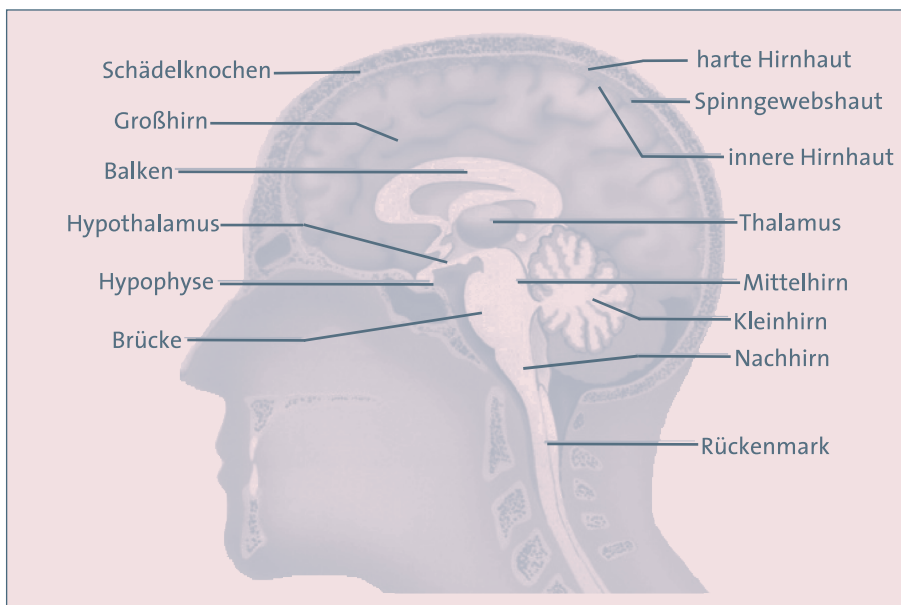
FOLGENFORSCHUNG WEITER GEFRAGT

Der TAB-Bericht zur Hirnforschung macht an vielen Stellen deutlich, dass insbesondere bei einer Reihe von Entwicklungen in der medizinischen Anwendung der Neurowissenschaften vertiefende TA-Untersuchungen sinnvoll erscheinen, z.B. zur Entwicklung neurodegenerativer Erkrankungen in einer alternden Gesellschaft und den sich hieraus ergebenden Herausforderungen für das Gesundheitssystem. Das Aufgreifen dieser Problematik würde allerdings einen Ansatz erfordern, der über das Thema »Neurowissenschaften« hinausgreift und gesellschafts- wie gesundheitspolitische Fragestellungen einbezieht.

Als im engeren Sinn hirnforschungsspezifische Fragestellung bietet sich insbesondere ein TA-Projekt zum Thema »Pharmakologische und technische Neurointerventionen: Nutzen und Risiken in Medizin und Alltag« an. Damit würde das aktuell besonders in der politischen Diskussion stehende Problem der möglichen Verbesserung und Steigerung menschlicher Leistungen durch den Einsatz neurowissenschaftlicher Erkenntnisse (»cognitive enhancement«) thematisiert, und es würden die nach den Ergebnissen der vorliegenden Studie gesellschaftlich und politisch bedeutendsten wissenschaftlich-technischen Entwicklungen (Psychopharmaka und neuroelektrische Schnittstellen) in den Blick genommen. Mit dem Thema Enhancement ergäbe sich zudem ein Bezug zur aktuell forschungspolitisch relevanten Debatte um die Konvergenz von Nanotechnologie, Informatik, Bio- und Neurowissenschaften (»converging technologies«).

ABB. 3

ANATOMIE DES MENSCHLICHEN GEHIRNS



Quelle: <http://www.uni-potsdam.de/portal/maio4/forschung/parkinson.htm>

KONTAKT

Dr. Arnold Sauter
030/28 491-110
sauter@tab.fzk.de

HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Der Bericht wird nach der Abnahme durch den Deutschen Bundestag als TAB-Arbeitsbericht Nr. 117 erscheinen.

INTERNET UND ENTWICKLUNG – KEIN ANSCHLUSS FÜR SUBSAHARA-AFRIKA?

Die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) für Entwicklung ist in diesem Jahrzehnt – vor allem im Zuge des zweigeteilten UN-Weltgipfels zur Informationsgesellschaft (des sogenannten »WSIS«-Prozesses) – verstärkt ins Blickfeld der Entwicklungszusammenarbeit und internationaler Politik gerückt. Ebenfalls in dieser Dekade hat Afrika auf der entwicklungspolitischen Agenda wieder eine hohe Priorität erlangt, was sich vor allem in der UN-Millenniumserklärung und einschlägigen Folgeaktivitäten ausdrückte. Vor diesem Hintergrund untersuchte das TAB die Internet- und IKT-Nutzung in Subsahara-Afrika und dessen Aussichten in der viel beschworenen globalen Informations- und Wissensgesellschaft.

Im Projekt wurde die Entwicklungsrelevanz der Internet- und IKT-Nutzung übergreifend und anhand exemplarischer Einsatzfelder thematisiert. Speziell berücksichtigt wurden die Situation in Subsahara-Afrika und die Chancen und Herausforderungen für die Entwicklungszusammenarbeit (EZ) im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien für Entwicklung (englisch »ICT4D« abgekürzt).

AFRIKA IN DER DISKUSSION ÜBER IKT FÜR ENTWICKLUNG

Angesetzt wurde bei den internationalen Entwicklungen im Bereich ICT4D sowie bei der Regulierung und politisch-gesellschaftlichen Gestaltung des Internets (»Internet Governance«), wie sie vor allem im Zuge des WSIS-Prozesses diskutiert wurden (vgl. den Beitrag von Christopher Coenen und Ulrich Riehm zum Schwerpunkt des TAB-Briefs Nr. 30). Von besonderem Interesse waren die Tendenzen einer intensivierten panafrikanischen Kooperation, die sich seit Anfang des Jahrzehnts vor allem in Aktivitäten der New Partnership for Africa's Development (NEPAD) und der Afri-

kanischen Union (AU) manifestieren. Die NEPAD und die AU, die sich in vielerlei Hinsicht an der Europäischen Union (EU) orientierten, sind auch zentrale Bezugspunkte internationaler Politik und der EZ auf Ebene der EU und Deutschlands.

Durch den WSIS-Prozess erhielt überdies die politische Einbindung zivilgesellschaftlicher Akteure, der Privatwirtschaft und anderer Gruppen (z.B. akademische »Communities«) eine neue Qualität: ICT4D und insbesondere auch das Internet fungierten gleichsam als Treiber eines umfassenden Wandlungsprozesses internationaler Governancestrukturen. Die politischen Aushandlungsprozesse, die hier zwischen internationalen, staatlichen und nichtstaatlichen Akteuren ablaufen, gelten einigen Teilnehmern und Beobachtern sogar als Keimform einer »Global Governance«. Mit Blick auf die WSIS-Gipfel und die Vorbereitungs- und Folgeaktivitäten lässt sich jedoch feststellen, dass diese Prozesse oft noch chaotisch wirken und entstehende Organisationsformen (wie das Internet Governance Forum) wenig gefestigt erscheinen. Afrikanische Akteure haben aber den (zum Teil schon realisierten) Anspruch, an

ihnen als gleichberechtigte Partner teilzuhaben.

Im Prinzip herrscht bei allen beteiligten Akteuren weitgehend Einigkeit darüber, dass die sogenannte globale »digitale Spaltung« zu überwinden sei und die Potenziale von ICT4D genutzt werden sollten. Dieser Konsens besteht auch in Bezug auf Afrika. Dabei ist auffällig, dass dort die einschlägigen Institutionen und Initiativen teilweise eine noch stärkere Emphase an den Tag legen als die meisten ihrer Partner im globalen »Norden«.

Treiber der IKT-Nutzung und der politischen Diskussion sind hier insbesondere panafrikanische Akteure (wie die e-Africa Commission der NEPAD) und transnational organisierte zivilgesellschaftliche ICT4D-Befürworter (wie die Association of Progressive Communications, APC). Beide wiederum erhalten Unterstützung von staatlichen und nichtstaatlichen »nördlichen« Partnern (einschließlich wichtiger Unternehmen im IKT-Bereich) sowie von internationalen Organisationen. Hinzu kommen zivilgesellschaftliche Akteure in Afrika (vor allem Nichtregierungsorganisationen), die IKT und das Internet als unverzichtbar für ihre Aktivitäten und Organisationen ansehen.

Darüber hinaus hat sich auch in Afrika eine stark »internetaffine«, transnational vernetzte Community gebildet, die insbesondere neue »Internetformate« des sogenannten »Web 2.0« (wie Weblogs) nutzt, um sich speziell über afrikanische und entwicklungsrelevante politisch-gesellschaftliche Themen auszutauschen und sie weltweit bekanntzumachen.

ENTWICKLUNGSRELEVANZ VON IKT UND INTERNET

Als ein Arbeitsschwerpunkt wurde die Relevanz von ICT4D kritisch analysiert und dies vor allem mit Blick auf die Erreichung der UN-Millenniumsentwicklungsziele (englisch »MDG« abgekürzt). Es zeigte sich, dass alte IKT (wie das Radio) keineswegs passé sind und dass insbesondere in den am wenigsten entwickelten Gebieten stark internetbezogene Entwicklungsprojekte und -strategien oft auf extrem hohe Hürden stoßen (wie z.B. fehlende Schreib- und Lesefähigkeiten). Überdies wurde vielfach festgestellt, dass selbst dort, wo unzweifelhaft Internetbedarf besteht, die ungenügenden infrastrukturellen, regulatorischen und sonstigen politischen Rahmenbedingungen (z.B. mangelhafte Stromversorgung, extrem hohe Nutzungskosten, ungünstige Governancestrukturen) eine sofortige Förderung des Interneteinsatzes als unzweckmäßig erscheinen lassen.

Eine Bilanz der Nutzung von ICT4D zeigt insgesamt gemischte Ergebnisse. Weiterhin besteht ein sehr hoher Bedarf an umfassender, vertiefter und für politisches Handeln relevanter Forschung. Bezogen auf ICT4D-Projekte der EZ läuft derzeit (vor allem bei internationalen Organisationen) eine Reihe von umfassenden Monitoring- und Evaluationsaktivitäten zu verschiedenen Anwendungs- und Einsatzbereichen (z.B. Bildung). Diese Aktivitäten verdienen die besondere Beachtung und Unterstützung seitens der deutschen Entwicklungspolitik. Sowohl hinsichtlich des Nutzens von IKT für Entwicklung insge-

samt als auch mit Blick auf einschlägige Projekte der EZ erscheinen eine Ausweitung der Wissensbasis und eine Verbesserung der politischen Entscheidungsgrundlagen dringend angezeigt.

Mit Blick auf die Nutzung und Einsatzmöglichkeiten speziell des Internets lassen sich drei Abstufungen vornehmen: Es gibt zunächst Anwendungsbereiche mit einem unbestreitbaren Bedarf (z.B. in der Wissenschaft und Technologieentwicklung, im Gesundheits- und Umweltbereich sowie bei politischen Institutionen, im Journalismus und bei vielen NRO). Gleichwohl bedeutet der bestehende Bedarf nicht automatisch, dass die notwendigen Einsatzvoraussetzungen (einschließlich notwendiger Kompetenzen) auch gegeben sind. Dann gibt es nützliche Einsatzmöglichkeiten, z.B. zur Ergänzung von ICT4D-Vorhaben und Projekten der Medienentwicklungszusammenarbeit. Hierbei geht es oft um eine den lokalen Bedingungen und Entwicklungsbedarfen angepasste Kombination des Internets mit anderen IKT. Schließlich stößt man auf einige Projekte, die unter Kosten-Nutzen-Aspekten fragwürdig erscheinen, z.B. Projekte der EZ, die auf die Erstellung von Websites für die Partner fokussieren, ohne zu berücksichtigen, was die konkreten Bedarfe sind und wie die Websites in den Folgejahren gepflegt werden sollen.

Ein weiterer Aspekt von Technologien, die zur Information und Kommunikation dienen, betrifft weitergehende normative Fragen, in deren Licht eine Förderung der IKT-Nutzung auch dort angezeigt erscheint,

wo ein unmittelbarer Nutzen für die Erreichung der MDG nicht erkennbar ist. Ein Beispiel ist hier die Information und Kommunikation über politisch-gesellschaftliche Themen insbesondere in autoritär regierten Ländern.

INTERNET UND IKT-NUTZUNG IN SUBSAHARA-AFRIKA

Die allgemeine Ausgangslage in Subsahara-Afrika ist trotz erheblicher Unterschiede innerhalb der Weltregion als insgesamt immer noch sehr schlecht zu bezeichnen. Unter Berücksichtigung zahlreicher Kriterien für eine nachhaltige Entwicklung erscheint es als die Weltregion, die global gesehen die größten, oft sogar noch wachsenden Probleme aufweist. Hohe Erwartungen bestehen aber an die nationalen Demokratisierungsprozesse und panafrikanischen Einheitsbestrebungen der letzten Jahre. Auch im wirtschaftlichen und im zivilgesellschaftlichen Bereich gibt es Beispiele für positive Entwicklungen (wie die wachsende politische Handlungsfähigkeit transnational ausgerichteter Nichtregierungsorganisationen in Afrika und einige ökonomische Erfolgsgeschichten). Hinsichtlich des IKT-Bereichs wird oft auf die beachtliche Zunahme der Mobiltelefonnutzung in Subsahara-Afrika hingewiesen. Das Internet wird hingegen trotz ebenfalls beachtlicher Zuwächse immer noch sehr wenig genutzt. Außer in einigen kleinen Ländern liegt die Internetdurchdringung durchgängig bei höchstens circa 10 % der Bevölkerung und in vielen Staaten bei nicht mehr als 1 %. Zu beachten ist hier

aber, dass es in Kenia, Nigeria, Südafrika und im Sudan Nutzerzahlen zwischen einer und gut fünf Millionen gibt und diese auch in mehreren anderen größeren Ländern in die Hunderttausende gehen. Generell gesehen werden die wenigen Internetanschlüsse von sehr vielen Menschen genutzt, da privater Internetzugang zu Hause eine Seltenheit ist.

Eine vertiefte Untersuchung der Chancen, Herausforderungen und auch Illusionen, die bei der Internetnutzung in Subsahara-Afrika im ICT4D-Kontext bestehen, wurde in dem Projekt vor allem am Beispiel dreier Anwendungs- und Handlungsbereiche durchgeführt, nämlich »Demokratie, Good Governance und Zivilgesellschaft«, »Wirtschaft und Handel« sowie »Bildung, Forschung, Wissenschaft und technologische Entwicklung«.

In dem Projekt wurde eine erhebliche Zahl von Projekten der EZ und afrikanischen Initiativen identifiziert, in denen IKT und auch das Internet entwicklungsförderlich eingesetzt werden. Speziell beim Internet, mit seiner besonderen Bedeutung als informationsreichem Medium globaler Vernetzung, lassen sich Erfolge und weiterhin große ungenutzte Potenziale vor allem im Bereich der trans- bzw. internationalen Information und Kommunikation feststellen. Zu den Erfolgsbeispielen des Einsatzes von ICT4D zählen eine panafrikanische zivilgesellschaftliche Kampagne für die Verankerung von Frauenrechten in den afrikanischen Verfassungen, die Schaffung bzw. Erhöhung internationaler und nationaler Aufmerksamkeit für politische Missstände (z.B.

Wahlmanipulationen und Korruption), der Aufbau leistungsfähiger, expertengestützter Informations- und Ausbildungsnetzwerke (z.B. im Gesundheits- und Agrarbereich), die Vereinfachung internationaler wissenschaftlicher Kooperation für afrikanische Forschungseinrichtungen sowie die Entstehung neuer ökonomischer Chancen oder Geschäftsmodelle für Klein- und Kleinstunternehmen.

Bestätigt werden konnte, dass nicht nur ein hoher IKT-Bedarf von verschiedenen afrikanischen Akteuren festgestellt wird, sondern dass dies vielfach zu Recht geschieht. Überdies wurde in den von externen Gutachtern geleisteten Untersuchungen vor Ort übereinstimmend konstatiert, dass zumindest in den urbanen Gebieten Afrikas und bei der Jugend eine hohe Technik- und speziell auch IKT-Begeisterung existiert, was eine wesentliche Voraussetzung für den IKT-Einsatz in diesen Ländern ist. Ein weiteres Ergebnis ist, dass zusätzliche Bedarfe, vor allem im Bereich der Schulung sowie nachhaltigen und effektiven Nutzung, auch bei vielen der Organisationen bestehen, die bereits einen (zum Teil überraschend) hohen Nutzungsgrad aufweisen (z.B. Nichtregierungsorganisationen).

Generell betrachtet sollte man sich von der Vorstellung lösen, dass direkte materielle Hilfeleistungen und das schnelle Verfügbarmachen moderner IKT mittel- bis langfristig zur Überwindung der digitalen Spaltung ausreichen. Von zentraler Bedeutung ist, nicht nur im IKT-Zusammenhang, die Unterstützung bei der Entwicklung afrikanischer Kapazitäten, Human-

ressourcen und »ownership« (Selbstverantwortung und Eigeninitiative) sowie bei der Schaffung geeigneter regulatorischer Rahmenbedingungen, auch im Zusammenhang mit der Förderung dringend notwendiger Infrastrukturprojekte (wie dem ostafrikanischen Unterseekabel). In einigen Bereichen erscheint die Kombination des Internets mit neuen oder alten IKT besonders vielversprechend, vor allem hinsichtlich jener IKT und Medien, die in Subsahara-Afrika bereits relativ oft genutzt werden (z.B. Radio und Mobiltelefon).

HANDLUNGSFELDER

Es gehörte zwar nicht zum Auftrag des TAB, Projekte und Programme der deutschen EZ zu evaluieren, selbstverständlich wurden aber einschlägige deutsche Aktivitäten in der Untersuchung berücksichtigt. Dabei ergab sich eine Reihe allgemeiner und spezifischer Handlungsoptionen.

Generell entsteht der Eindruck, dass das Profil der deutschen EZ im Bereich ICT4D schwach ausgebildet und unklar ist. Diese Feststellung sollte allerdings nicht dazu verleiten, die im Einzelnen hervorragende Arbeit und vorbildlichen Projekte zu ignorieren. Synergieeffekte und Koordinationsmöglichkeiten werden aber oft nicht genutzt. Im Vergleich mit anderen Geberländern verzichtet die deutsche EZ damit auf eine wichtige strategische Schwerpunktsetzung.

Verbesserungs- bzw. ausbaufähig sind die übergreifende Konzeptionalisierung und Evaluation von ICT4D-relevanten Aktivitäten, die Mittel für

koordinierende Tätigkeiten sowie die Abstimmung zwischen zentralen Akteuren der EZ und mit anderen Akteuren (z.B. mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung hinsichtlich der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit, mit weiteren Bundesministerien und auf Ebene der EU). Überdies bestehen unter- oder ungenutzte Möglichkeiten einer sinnvollen IKT-Förderung auch in Bereichen, die als Stärken der deutschen EZ gelten (wie z.B. Good Governance und Genderaspekte).

Gleichwohl stellt man eine erhebliche Zahl von Aktivitäten der deutschen EZ fest, in denen wegweisende Entwicklungen auch durch IKT-Förderung unterstützt wurden (z.B. bei der Zusammenarbeit mit panafrikanischen Institutionen, der Stärkung zivilgesellschaftlicher Netzwerke, der Förderung privatwirtschaftlicher Unternehmen sowie in der Agrarforschung und -information). Es erscheint politisch angezeigt, hierzulande und vor Ort verfügbare wissenschaftliche Expertise verstärkt zu mobilisieren, die verschiedenen afrika-bezogenen deutschen Forschungsaktivitäten besser zu vernetzen und zivilgesellschaftliches und privatwirtschaftliches Engagement stärker zu stimulieren. Dadurch sowie durch

eine (auch international) besser abgestimmte Vorgehensweise der EZ könnten die bereits erzielten Erfolge verstetigt werden und eventuell in anderen ICT4D-Handlungsfeldern als Modell dienen. Es bietet sich an, die bestehenden Ansätze, auf der Basis nüchterner Bedarfsanalysen, systematisch auszubauen.

Der Deutsche Bundestag könnte eine zentrale Rolle bei der Initiierung und Organisation eines nationalen Dialogs zur Thematik spielen, der unter Einbeziehung relevanter Partner aus afrikanischen und anderen Entwicklungsländern erfolgen sollte. Überdies könnten die angekündigte intensivere interparlamentarische Zusammenarbeit mit dem Pan-Afrikanischen Parlament der AU sowie eine Intensivierung der Verwaltungskooperation mit nationalen afrikanischen Parlamenten wichtige Beiträge im ICT4D-Zusammenhang leisten. Die afrikanischen Partner haben hier einen hohen Bedarf an Unterstützung in IKT-Fragen, die der Deutsche Bundestag durch seine internationale Vorreiterrolle in diesem Bereich sehr gut leisten könnte.

Nicht immer entsprechen die konkreten Aktivitäten der deutschen Politik und EZ dem Ziel einer »Partnerschaft auf Augenhöhe« speziell mit Afrika.

Dies ist zwar keineswegs allein ein Problem Deutschlands. Aber auch hierzulande wird oft nicht ausreichend berücksichtigt, dass die Nutzung moderner Technik und eigene Wissenschafts- und Technologieentwicklung in Afrika grundlegende Voraussetzungen einer solchen Partnerschaft darstellen. Ohne moderne Technologien, die der Information und Kommunikation dienen, sind wiederum in anderen wissenschaftlich-technologischen Bereichen keine größeren Fortschritte zu erwarten. Der IKT-Bereich selbst kann somit als ein zentrales Handlungsfeld gelten, in dem die Kluft zwischen armen und reichen Ländern kooperativ zu verringern wäre, um reale Grundlagen für die Vision einer europäisch-afrikanischen Partnerschaft auf Augenhöhe zu schaffen.

KONTAKT

Christopher Coenen
030/28 491-116
coenen@tab.fzk.de

HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Der Bericht wird nach Abnahme durch den Deutschen Bundestag als TAB-Arbeitsbericht Nr. 118 erscheinen.

PETITIONEN VIA INTERNET – MEHR BÜRGERSCHAFTLICHE TEILHABE ODER LEERLAUFENDE KOMMUNIKATION?

Das Petitionswesen wird gerne als »Seismograf« der Demokratie bezeichnet, mit dem die Stimmung in der Bevölkerung aufgezeichnet wird. Die Politik erhofft sich dadurch, politische Fehlentwicklungen rechtzeitig erkennen und darauf reagieren zu können. In den letzten Jahren sind aber auch die Ansprüche der Bürger an die Transparenz politischer Prozesse größer geworden. Das Niveau politischer Teilhabe ist anhaltend hoch, was sich u.a. in der Nutzung des Petitionssystems des Deutschen Bundestages ausdrückt. Die relativ weite Verbreitung des Internets in der Bevölkerung bietet wiederum Chancen für mehr Interaktion zwischen Politik und Bürger. Die Folge sind Wandlungen und Ausdifferenzierungen in den Petitionssystemen ganz unterschiedlicher Art. Letztlich geht es dabei um die Frage, ob die Kernfunktionen des Petitionswesens gestärkt oder geschwächt werden.

Petitionsrecht und Petitionspraxis unterlagen im Laufe der Geschichte einem stetigen Wandel. Petitionen haben sich »von der Untertanenbitte zum Bürgerrecht« (Schick) entwickelt, und das Petitionswesen hat sich weiter ausdifferenziert. Neben dem weiterhin wichtigen Bereich der Beschwerde in eigenen und persönlichen Angelegenheiten wurden in den letzten Jahren Massenpetitionen und solche zu allgemeinpolitischen Anliegen immer wichtiger. Gerade in jüngster Zeit haben einzelne Petitionen eine große öffentliche Aufmerksamkeit erregt (z.B. »Praktikanten-Petition«) und wurden vom Petitionsausschuss öffentlich verhandelt – ebenfalls ein Novum in der Geschichte des Deutschen Bundestages. Auch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, insbesondere das Internet, haben zu einer Reihe von Innovationen geführt. Drei Beispiele sollen im Folgenden das Spektrum dieser Wandlungsprozesse verdeutlichen. Mit der Evaluation eines dieser drei Beispiele – des Modellversuchs »Öffentliche Petitionen« des Petitionsausschusses des Deutschen Bundestages – ist das TAB gegenwärtig betraut. Das TAB-Projekt

»Öffentliche elektronische Petitionen und bürgerschaftliche Teilhabe« geht allerdings in seinen Untersuchungen über die Evaluation des Modellversuchs hinaus.

»E-PETITIONS« BEIM PREMIERMINISTER GROSSBRITANNIENS

Im November 2006 wurde beim Premierminister Großbritanniens ein elektronisches Petitionssystem eingerichtet, mit dessen Hilfe man Petitionen über das Internet an den Premierminister richten und dafür in der Öffentlichkeit um Unterstützung werben kann. Besonderes Aufsehen löste eine Petition aus, die sich gegen eine allgemeine Einführung einer Maut auf Straßen (»road pricing«) aussprach. In kurzer Zeit unterzeichneten 1,8 Mio. Einwohner Großbritanniens diese Petition.

Insgesamt wurden bei »E-Petitions« in den ersten drei Monaten über 3.000 Petitionen zur Mitzeichnung veröffentlicht. Über 2 Mio. Unterzeichner hatten sich in diesem Zeitraum mit ihrer Unterschrift für diese Petitionen eingesetzt.

Beantwortet werden alle Petitionen, die von mehr als 200 Unterstützern gezeichnet werden. Die Antworten werden in Downing Street 10 oder von den zuständigen Fachministerien erstellt, per E-Mail an alle Unterzeichner übermittelt und zusätzlich auf der Website veröffentlicht. Bisher liegen rund 230 Antworten vor (Stand April 2007).

Insbesondere die Maut-Petition hat in Öffentlichkeit und innerhalb der Regierung eine kritische Diskussion ausgelöst. Mit dieser Petition habe die Regierung ein PR-Desaster erfahren, so die Kritiker, da die Petenten mit ihren Argumenten gegen das Vorhaben der Regierung die öffentlichen Medien dominieren konnten. Andererseits konnte die Regierung fast 2 Mio. Bürgerinnen und Bürger durch eine E-Mail ausführlich über ihren Standpunkt und ihre Pläne informieren. Andere kritisieren grundsätzlich, dass »E-Petitions« kaum mehr als eine »Unterschriftensammelstelle« für Lobbygruppen sei, die von der Regierung zur Verfügung gestellt würde. Eine Diskussion zur jeweiligen Petition ist im System tatsächlich nicht vorgesehen. Gelebte Demokratie benötige aber den Austausch von Argumenten und dürfe sich nicht auf Abstimmungen beschränken. Insgesamt ist jedoch bemerkenswert, in welcher kurzer Zeit und in welchem Ausmaß dieses Angebot angenommen wurde und zu welcher heftigen und kontroversen Diskussionen es geführt hat.

»DIREKT ZUR KANZLERIN«

Ob es sich bei »www.direktzurkanzlerin.de« wirklich um ein Petitionssys-

tem handelt, ist umstritten. Mit Sicherheit ist es kein amtliches System, sondern eine Website einer Studenteninitiative. Diese hat es nicht nur geschafft, in kurzer Zeit einiges Interesse in der Öffentlichkeit zu erlangen, sondern auch das dem Bundeskanzleramt unterstellte Presse- und Informationsamt der Bundesregierung dazu zu bewegen, jede Woche drei der am höchsten bewerteten Bürgeranliegen zu beantworten.

Das Verfahren ist im Einzelnen nicht ganz einfach. Die Bürgeranfragen können online als Text, Ton oder Video eingereicht werden, allerdings wird die Ton- oder Videooption bisher so gut wie nicht genutzt. Werktäglich werden aus den eingegangenen »Anliegen« fünf per Zufallsgenerator zur Veröffentlichung ausgewählt. Nach einer inhaltlichen Überprüfung auf »Seriosität« wird der Beitrag online gestellt und damit zur Bewertung im Internet freigegeben. Seit Oktober 2006 wurden so über 800 Anliegen veröffentlicht (Stand Mitte April 2007). Für jeden Beitrag können dann innerhalb einer Woche ein bis fünf Punkte vergeben werden. In den letzten Wochen beteiligten sich im Mittel etwa 200 Personen an der Bewertung eines Anliegens, bei einzelnen Bürgeranliegen waren dies bis zu 900 Personen.

Ob die Anliegen auf »www.direktkanzlerin.de« auch Petitionen im Sinne des Grundgesetzes sein könnten, ist eine interessante Frage. Artikel 17 GG sagt nur aus, dass jedermann das Recht hat, sich schriftlich mit Bitten oder Beschwerden an die zuständigen Stellen zu wenden. Dass die Bundeskanzlerin für viele Fragen der Politik

zuständig ist, wird nicht zu bestreiten sein. Und soweit die »Anliegen« als »Bitten oder Beschwerden« in dem Sinne zu interpretieren sind, dass eine Handlung der Regierung ausgelöst werden soll (und z.B. nicht einfach eine politische Meinungsbekundung darstellen), dürfte man zum Schluss kommen, dass es sich um Petitionen handelt. Für eine weiter gehende Bewertung ist es sicher noch zu früh: Handelt es sich eher um eine modische Internetspielwiese für Bürgeraktivisten und Regierungs-PR-Profis, oder sollte man dieses interessante Angebot als Ergänzung zum herkömmlichen Petitionswesen ernst nehmen?

»ÖFFENTLICHE PETITIONEN« BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Kein Zweifel besteht dagegen am Petitionscharakter des Modellversuchs »Öffentliche Petitionen« beim Deutschen Bundestag. Der Petitionsausschuss des Deutschen Bundestages ist vermutlich diejenige Instanz in der Bundesrepublik, die in der Öffentlichkeit am ehesten mit dem Petitionsrecht in Zusammenhang gebracht wird. Dessen Rechte als Ausschuss sind zusätzlich zu Artikel 17 des Grundgesetzes (GG) (»Jedermann hat das Recht, sich ... mit Bitten oder Beschwerden an ... die Volksvertretung zu wenden.«) in Artikel 45c verankert. (»Der Bundestag bestellt einen Petitionsausschuss, dem die Behandlung der nach Artikel 17 an den Bundestag gerichteten Bitten und Beschwerden obliegt.«)

Jedes Jahr werden rund 20.000 Petitionen vom Petitionsausschuss entge-

genommen, erörtert und beschieden. Traditionell handelte es sich dabei überwiegend um Beschwerden in persönlichen Angelegenheiten, die für eine Veröffentlichung in der Regel ungeeignet sind. Die »Bitten zur Gesetzgebung« haben aber deutlich zugenommen und machen in den Jahren 2004 und 2005 etwa die Hälfte aller Neueingaben aus.

Seit September 2005 hat der Petitionsausschuss des Deutschen Bundestages einen Modellversuch »Öffentliche Petitionen« gestartet, in dem Petitionen mit öffentlichem Charakter, die z.B. auf bestimmte Gesetze oder Gesetzesvorhaben bezogen sind, im Internet veröffentlicht werden können. Zusätzlich kann man diese öffentlichen Petitionen im Internet mitzeichnen und in einem Diskussionsforum diskutieren. Veröffentlichung und Onlinediskussion sind Innovationen, die das Petitionswesen des Deutschen Bundestages vorher nicht kannte. Das deutsche System beruht im Übrigen auf einem System des schottischen Parlaments, das dort bereits seit 1999 eingesetzt wird.

Die Resonanz auf dieses System ist erstaunlich breit und positiv. Einzelne Petitionen wurden von mehr als 50.000 Bürgerinnen und Bürgern gezeichnet. Insgesamt beteiligten sich bis Ende 2006 450.000 Personen mit ihrer elektronischen Unterschrift. Im Durchschnitt erhielt jede der knapp 300 Petitionen 1.500 Mitzeichnungen. Auch die Anzahl der Diskussionsbeiträge im elektronischen Diskussionsforum ist mit fast 18.000 beachtlich.

Die Beispiele zeigen, wie unterschiedlich die eingeschlagenen Wege sind. Das System der britischen Regierung ist auf einen Abstimmungsmodus reduziert. Dass eine Privatinitiative wie »www.direktzurkanzlerin.de« Träger eines Systems mit Petitionscharakter werden könnte, war bisher kaum vorstellbar. Der Deutsche Bundestag setzt mit dem Diskussionsforum zu den öffentlichen Petitionen sehr stark auf eine »deliberative« Komponente, was unter dem Aspekt

der politischen Teilhabe (und auch einer »Frühwarnfunktion« für die Politik) von besonderem Interesse ist.

ZUM UNTERSUCHUNGS-AUFTRAG DES TAB-PROJEKTS

Das TAB ist gegenwärtig im TA-Projekt »Öffentliche elektronische Petitionen und bürgerschaftliche Teilhabe« vor allem mit einer Evaluation des Modellversuchs des Bundestages be-

fasst, wozu auch ein Auftrag an die Firma Zebralog (Berlin) vergeben wurde. Die Ergebnisse dieser ersten Arbeitsphase des Projekts sollen im Frühsommer dem Bundestag zur Verfügung gestellt werden, da der Petitionsausschuss noch vor der Sommerpause über die Zukunft des Modellversuchs »Öffentliche Petitionen« entscheiden will.

Das TAB-Projekt wird über die Evaluation des Modellversuchs des Bundestages hinaus die nationalen wie internationalen Diskussionen um das Petitionswesen aufarbeiten. Es interessiert, welche Varianten sich herausgebildet haben und wie sich diese, u.a. unter dem Einfluss der breiten Verfügbarkeit des Internets, aber auch neuer Problemlagen und veränderter Ansprüche an politischer Teilhabe bei Bürger und Politik, momentan weiter verändern. Damit wird das TAB Ergebnisse erarbeiten, die zum Verständnis der aktuellen Dynamik im Petitionswesen beitragen und die dem Bundestag Anregungen für die Fortentwicklung des Petitionswesens geben können.

ÜBERSICHT DER DREI BEHANDELTEN SYSTEME

	»E-Petitions« beim Premierminister Großbritanniens	www.direktzurkanzlerin.de	»Öffentliche Petitionen« beim Deutschen Bundestag
Beginn	11/2006	10/2006	09/2005
Träger	Regierung	Privatinitiative	Parlament
Einreichung als	Text	Text, Audio, Video	Text
Mitzeichnung	ja	anonyme Bewertung	ja
Diskussionsforum	nein	begrenzt	ja, 18.000 Beiträge
Bearbeitung, Beantwortung	Petitionen mit 200 Mitzeichnern	drei pro Woche	alle zugelassenen
veröffentlichte Petitionen	3.400	815	300
Unterschriften	2,5 Mio.	nicht bekannt	450.000
Unterschriften pro Petitionen	750	220	1.500
Antworten/ Bescheide	230	78	41

Quelle: Eigene Recherchen nach den Angaben der Anbieter. Zeitraum von Beginn des Systems bis Februar 2007 bei »E-Petitions«, bis Mitte April 2007 bei »www.direktzurkanzlerin.de«, bis Ende 2006 bei »Öffentliche Petitionen«.

KONTAKT

Ulrich Riehm
 030/28 491-105
 rieh@itas.fzk.de

ROHSTOFFE DER ZUKUNFT – IMMER ÖFTER VOM ACKER

Die Einsatzmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen sind weit gefächert. Sie reichen von etablierten Verfahren wie der Papierherstellung aus Zellstoff über Nischenanwendungen wie kompostierbare Biokunststoffe bis hin zu neuen Verbundwerkstoffen aus herkömmlichen thermoplastischen Kunststoffen und Holzfasern. Zukünftig sollen pflanzliche Inhaltsstoffe wie Stärke oder Zucker in sog. Bioraffinerien zu einer Vielzahl von Chemikalien verarbeitet werden und damit deren bisherige Erdölbasis ersetzen. Daneben spielt die weiterhin zunehmende bioenergetische Nutzung der verfügbaren Biomasse eine wichtige Rolle. Durch eine Verbreiterung der Einsatzmöglichkeiten nimmt der zukünftige Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen insgesamt wohl deutlich zu. Da Anbauflächen in Deutschland begrenzt sind, werden Fragen nach Flächen- und Nutzungskonkurrenzen eine größere Rolle spielen als heute. Der jüngst fertiggestellte TAB-Bericht behandelt primär die Möglichkeiten der stofflichen Nutzung von Biomasse.

Der Anbau nachwachsender Rohstoffe erfolgte 2005 auf einer Fläche von etwa 1,4 Mio. ha, der Anteil für die stoffliche Nutzung lag bei 0,28 Mio. ha. Darunter machte Stärke den größten Anteil aus (0,13 Mio. ha), gefolgt von Rapsöl (0,1 Mio. ha). Zum Vergleich: Als landwirtschaftlich genutzte Fläche stehen in Deutschland ca. 17 Mio. ha zur Verfügung.

Der folgende Beitrag behandelt zwei zentrale Fragestellungen des TAB-Berichts: Wie ist der Entwicklungsstand von Bioraffinerien und welche möglichen Flächenkonkurrenzen könnten sich zukünftig ergeben?

BIORAFFINERIEN – KONZEPTE UND ENTWICKLUNGEN

Die Bezeichnung »Bioraffinerien« hat sich etabliert als Sammelbegriff für die Umwandlung von Biomasse in verschiedenste Produktlinien – ähnlich dem komplexen Verarbeitungssystem von Erdöl in heutigen Raffinerien. Heute anvisierte Konzepte der Bioraffinerien beziehen das gesamte Tech-

nologiespektrum – von der Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe bis hin zu industriellen Zwischen- und Endprodukten – mit ein. Biomasse soll damit zu einer umfangreichen Produktpalette, wie Futtermittel, Werkstoffe, Kraftstoffe und Chemikalien, umgewandelt werden. Der visionäre Gedanke besteht darin, die heute genutzten, komplex vernetzten und historisch gewachsenen Strukturen der Kohle- und Erdölchemie durch eine nachwachsende Rohstoffbasis zu ersetzen.

Im Unterschied zum Erdöl, welches in der Qualität verwendet wird, wie es extraktiv aus der Natur gewonnen wird, integrieren nachwachsende Rohstoffe als Produkte eines landwirtschaftlichen Stoffwandlungsprozesses die »Synthese(vor)leistung der Natur«. Biomasse kann – bzw. soll – bereits vorab, dem Zweck der nachfolgenden Verarbeitung entsprechend, so modifiziert werden (z.B. durch Pflanzenauswahl, Züchtung, Gentechnik, Anbauverfahren), dass sie spezifische Hauptaussgangprodukte beinhaltet (sog. Präkursoren).

In einer Bioraffinerie wird die präkursorhaltige Biomasse zunächst einer physikalischen Stofftrennung unterworfen. Die resultierenden Haupt- und Nebenprodukte werden mikrobiologischen und/oder chemischen Stoffumwandlungen unterworfen. Die Folgeprodukte können dann weiterkonvertiert oder in einer konventionellen Raffinerie verarbeitet werden. Drei wichtige Ansätze, die grüne Bioraffinerie, die Lignocellulose-Feedstock-Bioraffinerie sowie das Zwei-Plattformen-Konzept, werden im Folgenden beispielhaft vorgestellt. Im TAB-Bericht erfolgt hierzu auch eine vergleichende ökologische Bewertung.

DIE GRÜNE BIORAFFINERIE

Diese Bezeichnung bezieht sich auf die eingesetzten Ausgangsstoffe: In der grünen Bioraffinerie soll aus grünen, »naturfeuchten« Rohstoffen, wie Gras, Luzerne, Klee und unreifes Getreide, zum Teil durch mikrobiologische Fermentation, eine Vielzahl von Produkten wie Futtermittel, Proteine, Brennstoffe und Chemikalien erzeugt werden. Dazu wird die Biomasse in Presskuchen, der u.a. Cellulose, Stärke sowie weitere organische Substanzen enthält, und in Presssaft (darin u.a. Kohlenhydrate, Proteine sowie organische Säuren) getrennt. Der Presssaft dient zur Produktion z.B. von Milchsäure und deren Derivaten (Abkömmlinge mit ähnlicher chemischer Struktur), Aminosäuren und Ethanol. Der Presskuchen kann zu Futterpellets verarbeitet werden, oder er kann als Ausgangsmaterial zur Herstellung von Chemikalien wie Lävulinsäure oder zur Konversion in Synthesegas und Kohlenwasserstoffe

(synthetische Kraftstoffe) dienen. Ein Schwachpunkt des Konzepts der grünen Bioraffinerie liegt darin, dass eine schnelle Primärverarbeitung des Grüngutes oder aber eine zu kontrollierende (da rohstoffverändernde) Silage notwendig ist. Pilotanlagen zu grünen Bioraffinerien existieren derzeit noch nicht.

DIE LIGNOCELLULOSE (LCF-) BIORAFFINERIE

In einer LCF-Bioraffinerie werden aus Stroh, Gräsern, Waldrestholz und cellulosehaltigen Abfällen (z.B. Papier) Produkte in drei verschiedenen Linien erzeugt:

- › in der Ligninlinie Klebstoffe, Bindemittel, Brennstoffe oder Chemieprodukte;
- › in der Hemicelluloselinie Verdickungsmittel und Folgeprodukte der Xylose (z.B. Furfural und Nylon);

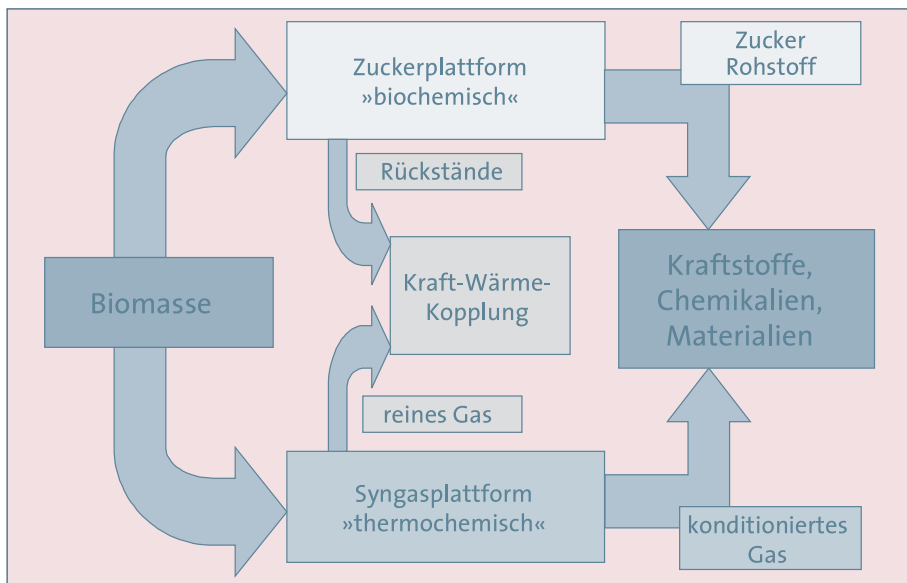
- › in der Celluloselinie Fermentationsprodukte wie Ethanol, Milch- oder Lävulinsäure.

Unter den Bioraffineriekonzepten wird sich die LCF-Bioraffinerie möglicherweise am ehesten durchsetzen, v.a. aufgrund der verfügbaren Rohstoffbasis sowie einer guten Marktperspektive potenzieller Konversionsprodukte. Auch hier gibt es noch keine Pilotanlage. Ein Schwachpunkt im LCF-Konzept bleibt momentan noch die Verwertung eines wesentlichen Holzbestandteils – des Lignins –, das derzeit lediglich als Brenn-, Kleb- oder Füllstoff verwendet werden kann. Das Lignin Grundgerüst enthält jedoch erhebliche Mengen an Monoaromaten, die theoretisch zusätzlich als Ausgangsstoffe genutzt werden könnten. An der praktischen Umsetzung – einer chemisch-enzymatischen Aufspaltung des Lignins – wird derzeit intensiv geforscht.

DAS ZWEI-PLATTFORMEN-KONZEPT

Ein weiterer Ansatz besteht in der Kombination zweier Konzepte – der Erzeugung und Verarbeitung von Zucker einerseits und der von Synthesegas (Syngas) andererseits (Abb.). Die nachwachsenden Rohstoffe werden auf zwei technische Stränge (sog. Plattformen) aufgeteilt. Die »Zuckerplattform« basiert wesentlich auf biochemischen Konversionen. Die »Syngasplattform« besteht aus thermochemischen Konversionen, deren Nutzung vom Wassergehalt der Biomasse abhängig ist (u.a. dem sog. Fischer-Tropsch-Verfahren) und fokussiert auf eine Vergasung von Biomasse und deren Nebenprodukten. Dabei entstehen neben niedermolekularen Kohlenwasserstoffen (z.B. Methan) auch Kohlenmonoxid und Wasserstoff. Die Synthesegasmischungen können auf »klassischem Wege« zu höhermolekularen Kohlenwasserstoffen (Grundchemikalien, Kraftstoffen) aufgebaut werden. Nachteilig bei der Synthesegasherstellung sind die Notwendigkeit der Entfernung großer Stoffanteile (Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel) und störende Mineralien aus den nachwachsenden Rohstoffen sowie der hohe Energiebedarf der Prozesse.

DAS ZWEI-PLATTFORMEN-KONZEPT – ZUCKER- UND SYNTHESEGASPLATTFORM



Quelle: Kamm, B., Kamm, M. (2005): Bioraffinerien – USA und Europa gehen gemeinsame Wege. In: Nachrichten aus der Chemie 53(10), S. 1019

REICHT DIE VERFÜGBARE BIOMASSE?

Eine Antwort auf diese Frage muss alle Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse miteinbeziehen. Gerade für die Bereitstellung von Bioenergie werden die Ziele in Deutschland und Europa immer ehrgeiziger gesteckt. Geht man davon aus, dass mittelfristig auch die Bereitstellung von nachwachsenden

Rohstoffen für die stoffliche Nutzung größere Bedeutung erlangen soll als bisher, wird der absolute Flächenbedarf steigen, wenn die Biomasseproduktion nicht in direkte Konkurrenz zur Nahrungs- oder Futtermittelproduktion treten soll.

Für die energetische Nutzung von Biomasse liegt eine Reihe von Potenzialabschätzungen vor. Die stoffliche Nutzung fiel dabei bislang nur wenig ins Gewicht. Im Vergleich zur Energieproduktion dürfte diese sich – bei heutigen Rahmenbedingungen – auch in näherer Zukunft verhaltener und vorrangig in Nischenbereichen entwickeln. Erst eine signifikante Nutzung von Biomasse – z.B. in Bioraffinerien, die vermutlich nicht vor 2030 zu erwarten ist – könnte der stofflichen Nutzung einen echten Schub verleihen.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Landnutzung haben agrar- und umweltpolitische Rahmenbedingungen. Die im TAB-Bericht ausgewerteten Potenzialabschätzungen zum zukünftigen Biomasseangebot gehen bei einer Fortschreibung der gegenwärtigen politischen Rahmenbedingungen von einem ausreichenden Biomasseangebot sowohl für 2015 als auch für 2030 aus. Allerdings sind verstärkte Konkurrenzen um die (kostengünstigeren) Lignocellulose-Reststoffe von holzhaltigen Pflanzen zu erwarten, da bis 2030 eine Vielzahl neuer Technologien etabliert sein dürfte, sowohl zur Umwandlung in Strom, Wärme und Kraftstoffe als auch in Chemikalien. Da die Nachfrage allein mit Reststoffen voraussichtlich nicht gedeckt werden kann, ist ein zunehmender Anbau von

Lignocellulosepflanzen (z.B. Pappeln, Weiden, Miscanthus, Gräser) zu erwarten.

Bei einer Etablierung weiter gehender politischer Rahmenbedingungen entsprechend den bereits eingeschlagenen Richtungen sowohl in der Energiewirtschaft als auch in der Landwirtschaft dürfte jedoch bereits im Jahr 2015 die Nachfrage das Angebot an nachwachsenden Rohstoffen deutlich überschreiten. Dabei hängt das Ausmaß des Nachfrageüberhangs ganz entscheidend von den politischen Rahmenbedingungen (z.B. EU-Kraftstoffdirektive) ab. Bei weiter intensiver Förderung müsste eine zusätzliche Nachfrage an nachwachsenden Rohstoffen durch Importe gedeckt werden. Auch in diesem Szenario werden Reststoffe wie auch Energiepflanzen aus Lignocellulose voraussichtlich einen höheren Stellenwert einnehmen als heute. Für 2030 wird daher gegenüber dem Szenario einer Fortschreibung der gegenwärtigen politischen Rahmenbedingungen ein deutlich größerer Nachfrageüberhang angenommen.

AUSBLICK

Die technischen Möglichkeiten, nachwachsende Rohstoffe stofflich zu nutzen, sind bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Gleichzeitig ist absehbar, dass es bei einer umfassenderen stofflichen Nutzung von Biomasse zu Engpässen beim Angebot kommen wird. Um diesen Herausforderungen gerecht zu werden, ist es nötig, eine umfassende Strategie zu entwickeln und zu verfolgen. Mögliche Elemente einer solchen Strategie sind u.a.

- › die Festlegung konkreter Zielsetzungen für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe z.B. in Form einer »roadmap«, um Schwerpunkte klarer zu definieren und entsprechend in Forschungs- und Förderstrategien umzusetzen;
- › eine Weiterentwicklung und gezielte Förderung der Bioraffineriekonzepte als zukünftiger Schlüsselbaustein der industriellen stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe;
- › eine systematische Evaluierung und ggf. züchterische Bearbeitung von Pflanzenarten und -sorten für die stoffliche und energetische Nutzung.

Einige dieser Aspekte werden im derzeit laufenden TAB-Projekt zu »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« intensiv untersucht.

KONTAKT

Dr. Dagmar Oertel
030/28 491-106
oertel@tab.fzk.de

HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Der Bericht wird in Kürze als TAB-Arbeitsbericht Nr. 114 publiziert.

KLIMANEUTRALE KRAFTWERKE – DAS EI DES KOLUMBUS?

Fossile Kraftwerke, die kein CO₂ mehr in die Atmosphäre entlassen: das sieht auf den ersten Blick nach der ultimativen Lösung für alle Klimaprobleme aus. Doch wie weit trägt die Hoffnung, dass mit der CO₂-Abscheidung und -Speicherung im Untergrund (Carbon Dioxide Capture and Storage, CCS) das »Ei des Kolumbus« der Klimapolitik gefunden worden ist?

Die technische Machbarkeit von CCS erscheint auf den ersten Blick unproblematisch zu sein: CO₂ beispielsweise aus dem Abgasstrom eines Kohlekraftwerks abzuscheiden, ist bereits mit heutiger Technik möglich. Auch der Transport des abgeschiedenen CO₂ vom Kraftwerksstandort zu einer Lagerstätte – sei es mit dem Schiff oder per Pipeline – sollte keine unüberwindliche technische Hürde darstellen. Bei der Verbringung in tiefliegende geologische Speicherformationen können die umfangreichen Erfahrungen der Öl- und Gasindustrie genutzt werden.

Dennoch besteht ein erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf, bis CCS zur Marktreife kommen kann. Alle Einzelschritte müssen vor allem unter Kosten- und Effizienzaspekten optimiert werden. Beispielsweise kann beim Einsatz von CCS der Brennstoffverbrauch im Kraftwerkssektor im Extremfall um bis zu 65 % steigen. Der Grund dafür ist, dass die CO₂-Abtrennung, -Aufbereitung und -Verpressung einen erheblichen Energieeinsatz erfordert. Weiterer Forschungsbedarf besteht auch, da sich über das Verhalten von CO₂ im Untergrund pauschal nur begrenzt etwas aussagen lässt, bevor nicht umfangreiche geologische und geochemische Untersuchungen am konkreten Standort des möglichen CO₂-Speichers durchgeführt worden sind. Schließlich

existieren noch kaum Erfahrungen mit der Integration der Einzeltechnologien in eine funktionierende CCS-Technologie.

ZIELSETZUNG DES TAB-PROJEKTS

Ein Schwerpunkt des TAB-Projekts ist eine Analyse des heutigen Standes der Technik sowie eine Identifikation offener Fragen und kritischer Wissenslücken, die vor der breiten Nutzung der Technologie noch zu klären sind. Insbesondere zur Langzeitsicherheit der Speicherung, zu den Risiken der CCS-Technologie (z.B. Auswirkungen auf Ökosysteme) sowie zur Wirtschaftlichkeit von CCS verglichen mit anderen Optionen zur CO₂-Minderung ist der derzeitige Wissensstand noch unzureichend. Unklar ist auch, wann die benötigten Technologien in großem Maßstab bereitstehen werden. Neben diesen technischen Fragen besteht vor allem im Bereich der Regulierung und der Akzeptanz der CCS-Technologie noch erheblicher Forschungsbedarf. Ein dringender Handlungsbedarf ist bereits jetzt zu erkennen. Ein rechtlicher Rahmen zur Verbringung und Ablagerung von CO₂ im Untergrund existiert nämlich noch nicht und muss erst geschaffen werden. Dieser soll einerseits gewährleisten, dass CCS rechtlich möglich wird, und andererseits genügend Anreize setzen, dass CCS von den

Wirtschaftssubjekten in einem hochkompetitiven Umfeld wie der Energiewirtschaft auch tatsächlich eingesetzt wird. Komplexe rechtliche Fragestellungen verbinden sich darüber hinaus mit der Einbindung von CCS in das internationale Klimaregime (Anrechenbarkeit als Emissionsminderung im Kyoto-Protokoll bzw. darüber hinaus).

Für den Betrieb und letztlich die Akzeptanz in der Bevölkerung ist es auch von entscheidender Wichtigkeit, dass ein verlässliches und glaubwürdiges Monitoringsystem etabliert werden kann, mit dem eventuelle Leckagen zuverlässig detektiert und ggf. Maßnahmen eingeleitet werden können. Daran schließt sich unmittelbar die Frage an, wer in der Nutzungsphase des CO₂-Speichers, die sehr lange Zeiträume andauern muss (1.000 Jahre und mehr), die rechtliche Verantwortung bzw. die Haftung übernimmt.

EINORDNUNG VON CCS IN DIE KLIMAPOLITIK

Nach Jahren der Zurückhaltung wird nun auch in Deutschland intensiv über die CCS-Technologie diskutiert – verspricht man sich doch davon die Möglichkeit der klimaneutralen Nutzung der heimischen Kohle (»clean coal«). Welchen Klimaschutzbeitrag CCS konkret leisten kann, ist derzeit noch offen. Der aktuelle Bericht des Internationalen Weltklimarats (IPCC) legt nahe, dass die nächsten zehn bis 15 Jahre eine entscheidende Periode für das Ziel der Begrenzung des Temperaturanstiegs auf weniger als 2°C sein könnten. Im selben Zeitraum

besteht in Deutschland ein erheblicher Bedarf an Kraftwerksneubauten, da viele bestehende Kraftwerke das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben werden. Andererseits herrscht unter Fachleuten Einigkeit, dass vor dem Jahr 2020 nicht mit einem großtechnischen Einsatz von CCS zu rechnen ist. Wenn aber bis zum Markteintritt der CCS-Technologie in großem Umfang alte durch neue fossile Kraftwerke ohne CCS ersetzt werden, bedeutete dies eine erhebliche klimapolitische Festlegung für die Zukunft, wenn man sich die typische Lebensdauer von Kraftwerken von 40 bis 60 Jahren vor Augen hält.

Eine solche Überlegung hat die Europäische Kommission dazu veranlasst, den Vorschlag zu machen, dass ab 2020 fossile Kraftwerke nur noch mit CO₂-Abscheidung genehmigungsfähig sein sollen und bis dahin alle neu gebauten Kraftwerke so ausgelegt

werden sollen, dass sie leicht nachrüstbar sind (»capture ready«). Diese Ankündigung hat die Branche in eine gewisse Unruhe versetzt. So ist beispielsweise unklar, ob CCS gegenüber anderen CO₂-armen Technologien zur Stromerzeugung (z.B. regenerative Energien) ab dem Jahr 2020 einen Wettbewerbsvorteil besitzen wird. Es wird aber auch die Nachrüstung bestehender Kraftwerke mit CCS aus Effizienz- und Kostengesichtspunkten vermutlich ungünstiger zu beurteilen sein als der Neubau.

Aber selbst wenn sich herausstellen sollte, dass der Beitrag von CCS für die Erreichung der Klimaschutzziele in Deutschland nur eine begrenzte Rolle spielen kann, bringt ein Blick über den nationalen Tellerrand eine neue Perspektive ins Spiel. Falls es nicht gelingt zu verhindern, dass Indien und China ihre gewaltigen Kohlevorkommen nutzen und dabei in klima-

aktives CO₂ verwandeln, sind sämtliche internationalen Anstrengungen zur Emissionsreduktion zum Scheitern verurteilt. Allein dafür würde es sich lohnen, CCS möglichst schnell zur Einsatzreife zu entwickeln.

Insgesamt wird deutlich dass CCS nicht das »Ei des Kolumbus« des Klimaschutzes sein kann, sondern lediglich eines von vielen Instrumenten im Portfolio der CO₂-Minderungsmaßnahmen, vorausgesetzt die technische und ökonomische Machbarkeit kann nachgewiesen werden. Aber das wäre ja auch schon ein Schritt in die richtige Richtung.

KONTAKT

Dr. Reinhard Grünwald
030/28 491-107
gruenwald@tab.fzk.de

EVOLUTION DER INDUSTRIELLEN PRODUKTION – TRANSFORMATION DER INDUSTRIEARBEIT

In der globalisierten Wissensgesellschaft steht die Wirtschaft kontinuierlich unter dem Zwang, sich den Anforderungen des Marktes und der Herausforderungen des wissenschaftlich-technischen Wandels anzupassen. Wie schon seit jeher, wird auch in den nächsten fünf bis zehn Jahren dieser evolutionäre Prozess den Stellenwert und die Gestalt des Arbeitens drastisch verändern. Dabei sind die weitere Verwissenschaftlichung und Technisierung der Produktion wichtige Treiber. Sie führen zu neuartigen Anforderungen an Kompetenzen und Qualifikationen der Beschäftigten. Sie sind aber auch mitverantwortlich für ein sich abzeichnendes doppeltes Problem: das weitere Verschwinden geringqualifizierter Arbeit und zunehmende Personalengpässe bei hochqualifizierter Arbeit.

Schlüsseltechnologien der Zukunft identifiziert wurden, auf ihre potenziellen arbeitsrelevanten Wirkungen hin diskutiert: die Biotechnologie, die Nanotechnologie sowie das Konzept der Ambient Intelligence (AmI).

Es ist ein Anliegen dieses TAB-Berichts, die arbeitsrelevanten Auswirkungen der Nutzung dieser Technologien zu diskutieren und damit einen vorausschauenden Blick auf die potenzielle Gestalt der Industriearbeit der Zukunft zu wagen – auch wenn einige Einschätzungen und Schlussfolgerungen aufgrund kaum vorhandener empirischer Erkenntnisse und belastbarer Daten eher vorsichtig formuliert werden müssen.

Im Folgenden werden eine Auswahl der Ergebnisse aus den Analysen der drei zukünftigen Schlüsseltechnologien präsentiert und einige Thesen zum Beobachtungs- und Handlungsbedarf zur Diskussion gestellt. Die ebenso differenzierten Ergebnisse zu

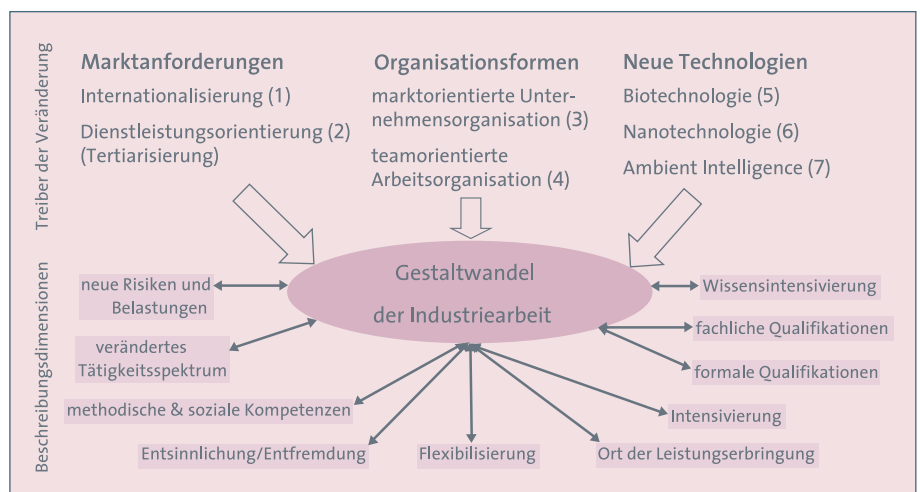
Thema des von einem Team des Fraunhofer-Instituts erarbeiteten und im März 2007 vorgelegten TAB-Zukunftsreports ist das »Arbeiten in der Zukunft« am Beispiel der Industriearbeit, der betrachtete Zeithorizont ist etwa fünf bis zehn Jahre. Ziel des Zukunftsreports ist es, zu ermitteln und zu diskutieren, welchen Veränderungen die Arbeit in produzierenden Industrieunternehmen im Zusammenhang zukünftig veränderter Rahmenbedingungen unterliegen wird.

- › Zum Ersten werden wesentliche potenzielle Entwicklungspfade der Industriearbeit analysiert und beschrieben, die aus den veränderten Anforderungen der weiter zunehmenden Internationalisierung und »inneren Tertiarisierung« der Industriebetriebe erwachsen.
- › Zum Zweiten werden entsprechend veränderte Organisationsformen der Unternehmen in ihren möglichen Auswirkungen auf die Industriearbeit untersucht.
- › Zum Dritten werden drei exemplarische Technologiestränge, die in verschiedenen Studien als

TREIBER DER VERÄNDERUNG

Um die wesentlichen Konturen zukünftiger Industriearbeit herauszuarbeiten und zu einem plausiblen Gesamtbild zukünftigen Arbeitens in diesem Schlüsselsektor der deutschen Wirtschaft zusammenzuführen, wurde im TAB-Projekt ein mehrdimensionaler Analyseansatz zugrunde gelegt (s. Abb.). Im Kontext dreier Schwerpunkte – Marktanforderungen, Organisationsformen von Betrieb und Arbeit, Neue Technologien – werden insgesamt sieben Treiber der Evolution von Industriearbeit identifiziert und hinsichtlich ihrer Folgedimensionen analysiert.

ZUKUNFT DER INDUSTRIEARBEIT: TREIBER UND VERÄNDERUNGEN



den zukünftigen Auswirkungen von Internationalisierung, Tertiarisierung und veränderten Organisationsformen auf die Industriearbeit werden aus Platzgründen nur gestreift. Der interessierte Leser sei hier auf den Zukunftsreport verwiesen.

BIOTECHNOLOGIE

Biotechnologie gilt in allen industrialisierten Ländern als eine der »Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts«. Wegen des wachsenden Reifegrades und des erwarteten Effekts auf die künftige Wettbewerbsfähigkeit der von Biotechnologie beeinflussten Wirtschaftssektoren ist sie auch ein zentrales Feld der Innovationspolitik. Als Querschnittstechnologie wird ihr ein großes Potenzial in einer Vielzahl von industriellen Anwendungen, Branchen und Tätigkeiten zugemessen. Dabei stellt die Biotechnologie unter den drei in diesem Bericht betrachteten Technologien diejenige dar, die hinsichtlich der Kommerzialisierung am weitesten fortgeschritten ist. An ihr werden die Implikationen für die Industriearbeit daher auch am ehesten deutlich. Bemerkenswert ist jedoch, dass zwischen dem der Biotechnologie zugemessenen Potenzial für industrielle Anwendungen einerseits und dem Wissen über ihre Wirkungen auf Industriearbeit andererseits eine – unerwartet große – Lücke klafft: Es wurde nur wenig empirisches Material gefunden, dass fundierte Einschätzungen über mögliche Wirkungen auf Industriearbeit ermöglicht. Arbeitswissenschaft und -soziologie haben sich offenbar der Biotechnologie bislang nur punktuell zugewandt.

Die Analysen des TAB zeigten auch, dass die häufig beschworenen »revolutionären« Veränderungen durch die Biotechnologie nicht in dem Maße feststellbar sind, wenn man ein Zeitfenster von mehreren Jahren in den Blick nimmt. Vielmehr überwiegen inkrementelle Änderungen. Dennoch sind mit der »biobased economy« oder der Verlagerung der Wertschöpfung auf frühere Stufen der Wertkette, zum Beispiel in der Pflanzenzüchtung, Bereiche erkennbar, die ein Potenzial zur Substitution etablierter Industrien und zu einem damit verbundenen Strukturwandel aufweisen. Hier besteht grundsätzlicher Bedarf, prospektive Abschätzungen von Größenordnungen, spezifischer Entwicklungstrends, Zeithorizonten oder besonders betroffenen Regionen als Basis für die Identifizierung von Handlungsbedarf und Handlungsoptionen durchzuführen.

Mit Blick auf die industrielle Anwendung der Biotechnologie wäre es darüber hinaus erforderlich, die – überwiegend auf eine Tätigkeit von akademisch ausgebildeten Personen in Forschung und Entwicklung und von fachschulisch ausgebildeten Kräften in traditionellen Tätigkeitsfeldern ausgerichteten – fachlichen Qualifikationen besser auf die Anforderungen in den Unternehmen abzustimmen: Hier werden in stärkerem Maße branchen-, produktions-, markt- und anwendungsorientierte Fachkenntnisse und berufspraktische Erfahrungen, gepaart mit Fremdsprachenkenntnissen und »soft skills« in der interdisziplinären und internationalen Teamarbeit, benötigt, als sie derzeit im Fachkräftepool vorhanden sind. Es besteht daher

die Herausforderung, ein flächendeckendes Aus- und Weiterbildungsangebot zu entwickeln, das alle formalen Qualifikationsstufen abdeckt.

Inwieweit durch die Biotechnologie und insbesondere durch die Gentechnik neue gesundheitliche Gefährdungen am Arbeitsplatz entstehen könnten und wie sie wirksam zu begrenzen seien, wurde bereits Mitte der 1970er Jahre thematisiert und diskutiert. In den folgenden Jahrzehnten wurden entsprechende Sicherheitsmaßnahmen entwickelt, gesetzlich verbindlich vorgeschrieben und in der Praxis implementiert, sodass in der Biotechnologie ein Stand erreicht ist, der in der Nanotechnologie aktuell angestrebt wird. Allerdings zeichnen sich nunmehr in der Biotechnologie mit der Synthetischen Biologie, gegebenenfalls auch mit der Nanobiotechnologie, neue Felder ab, die ein erhöhtes Gefährdungspotenzial für die menschliche Gesundheit bergen könnten. Der Wissensstand ist aber noch nicht ausreichend, um mögliche Gefährdungen abschätzen zu können. Hier besteht also aktueller Forschungsbedarf, um die Wissensbasis für eine Risikobewertung zu schaffen, auf deren Grundlage dann Präventions- und Schutzmaßnahmen entwickelt werden könnten.

NANOTECHNOLOGIE

Die Nanotechnologie befindet sich noch in der Übergangsphase von der Grundlagenforschung zur Anwendung. Es gibt auch keine »Nanoindustrie« im eigentlichen Sinne, sondern zwei Typen von Unternehmen,

nämlich junge Technologieunternehmen, die sich ausschließlich mit Nanotechnologie befassen, und größere Unternehmen, die die Nanotechnologie in den letzten Jahren in ihr Technologieportfolio aufgenommen haben. Entsprechend wenig Aufmerksamkeit hat die Nanotechnologie bisher in der genuinen Arbeitsforschung erhalten. Angesichts der Schlüssel-funktion der Nanotechnologie erscheint es angeraten, künftig verstärkt der Frage nach den Auswirkungen der Nanotechnologie auf die menschliche Arbeit nachzugehen. Aus heutiger Sicht sind vor allem Herausforderungen für die Bildungs- und Forschungspolitik sowie für den Arbeitsschutz erkennbar.

Der Blick auf die Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Entwicklung im Bereich der Nanotechnologie zeigt, dass diese zunehmend interdisziplinär sein müssen – mit entsprechenden Folgen für Ausbildung und Nachwuchsförderung. Als Voraussetzung für einen Innovations- und Produktivitätsschub durch Nanotechnologie müssen neue Organisationsstrukturen und Ausbildungsgänge entstehen, die den multi- oder interdisziplinären Charakter der Nanotechnologie berücksichtigen. So wie bei anderen dynamischen und wissensintensiven Technologien ist es notwendig, bereits in der Ausbildung einen anwendungsorientierten Schwerpunkt zu setzen, der sich nicht nur an den Bedürfnissen der Großunternehmen, sondern auch denen der KMU in Deutschland orientiert.

Aus der Perspektive der industriellen Anwendung der Nanotechnologie

zeichnet sich ab, dass die meisten Unternehmen nicht primär ausgewiesene »Nanowissenschaftler oder -ingenieure« benötigen, sondern verstärkt breiter qualifizierte Naturwissenschaftler, Diplomingenieure und Informatiker mit Ankopplungskompetenz und spezifischem Grundlagenwissen in der Nanotechnologie. Dabei herrscht mittlerweile Einigkeit, dass zunächst ein Grundstudium in einer der klassischen Disziplinen (wie z.B. Physik, Chemie oder Ingenieurwissenschaften) abzuschließen ist, bevor sich Studierende auf den Schwerpunkt Nanotechnologie konzentrieren. Das hierzu heute bereits existierende Angebot der Universitäten und Fachhochschulen ist zwar sehr breit, es fehlt allerdings die Vergleichbarkeit der vermittelten Inhalte bzw. der Abschlüsse, insbesondere auf europäischer Ebene.

Viele Experten stimmen darin überein, dass im Rahmen der Ausbildung frühzeitig mit Wirtschaftsunternehmen zusammengearbeitet werden sollte. Vor allem in reinen Anwendungsbranchen gibt es jedoch Anzeichen, dass die akademische Ausbildung im Bereich der Nanotechnologie an den konkreten Bedürfnissen, insbesondere von kleinen und mittleren Unternehmen, vorbeigeht. Hier gilt es, einen effizienten und frühzeitigen Transfer von wissenschaftlichen Ergebnissen mit Produkt- bzw. Marktrelevanz sowie insbesondere auch den Austausch von Personal zwischen Wissenschaft und Industrie zu ermöglichen. Das EU-Forschungsrahmenprogramm, vom BMBF bereits initiierte Kooperationsprojekte und andere Vorhaben (Hightech-Strategie der Bundesregie-

rung) zeigen, dass diese Problematik erkannt wird.

Besonders deutlicher und rasch anzugehender Nachholbedarf besteht derzeit noch bei den mittleren Qualifikationen, also insbesondere den Facharbeitern und Technikern in den Industriebetrieben. Hier erscheint es nicht ausreichend, den Bedarf allein durch – ebenfalls noch neu zu schaffende – betriebliche Ausbildungsgänge zu decken. Vielmehr sollte hier angeregt werden, dass Verbände und Kammern Möglichkeiten zur beruflichen Weiterbildung von Facharbeitern im Bereich der Nanotechnologie eröffnen.

Im Hinblick auf den Arbeitsschutz betonen nahezu alle Experten, dass es besonders wichtig sei, die Schädlichkeit von Nanomaterialien sowie die mögliche Exposition von Personen am Arbeitsplatz zu untersuchen und geeignete Maßnahmen in die Wege zu leiten. Dabei besteht europaweit noch ein erheblicher Mangel an Wissen über entscheidende Faktoren, der durch fundierte Studien behoben werden sollte.

Die Ergebnisse mit Relevanz für die Industriearbeit müssten dann umgehend hinsichtlich ihrer Implikationen für die Anpassung von Arbeitsschutzbestimmungen beurteilt werden.

AMBIENT INTELLIGENCE

Ein Großteil der AmI-Technologien befindet sich gegenwärtig noch in der Phase der Grundlagenforschung. Entsprechend vage müssen Aussagen über

künftige Auswirkungen dieser Technologielinie bleiben. Trotz dieser grundsätzlichen Einschränkung zeichnen sich mit Blick auf AmI-Anwendungen in der industriellen Fertigung bereits heute einige Entwicklungslinien mit Relevanz für die Ausgestaltung der Industriearbeit ab:

So ist deutlich zu erkennen, dass die Einführung von RFID-Systemen, die als Wegbereiter von AmI gelten, vor allem mit dem Ziel verbunden ist, sowohl die Kosteneffizienz als auch die Variabilität von Produktionsprozessen zu steigern. Insofern wird mit AmI keine radikale Umstellung industrieller Fertigung verbunden sein, vielmehr ist dieser jüngste informationstechnische Innovationsschub in langanhaltende Trends eingebettet.

Die zu erwartenden Auswirkungen von AmI-Anwendungen auf Tätigkeitsprofile und Qualifikationsanforderungen werden wahrscheinlich von zwei gegenläufigen Trends geprägt sein.

- › Einerseits ist zu vermuten, dass bestimmte Tätigkeiten in der industriellen Fertigung eine qualitative Anreicherung erfahren werden, die mit der verbesserten (informationstechnischen) Integration unterschiedlicher Wertschöpfungsstufen in Verbindung stehen. Aufgrund der wachsenden Komplexität von Fertigungsprozessen werden die betroffenen Mitarbeiter gefordert sein, vermehrt eigenverantwortlich sowie fachlich und sozial kompetent Entscheidungen zu treffen.
- › Andererseits zeichnet sich ab, dass AmI-Anwendungen erweiterte

Möglichkeiten zur Automatisierung von einfachen Kontroll-, Überwachungs- und manuellen Tätigkeiten bieten. Es ist davon auszugehen, dass insbesondere einfache Tätigkeiten mit niedrigen Qualifikationsanforderungen substituiert werden. Für die Mehrzahl der verbleibenden Beschäftigten in der industriellen Fertigung ist zu vermuten, dass sich die Trends der Arbeitsverdichtung und des Verlustes an Zeitsouveränität, die insbesondere durch die zunehmende Internationalisierung und Marktorientierung der Unternehmensorganisation vorangetrieben werden, auch im Zuge der Einführung von AmI weiter fortsetzen.

Angesichts der geringen Anwendungsreife von AmI kämen detaillierte Handlungsempfehlungen, etwa mit Blick auf bildungspolitische Maßnahmen, zu diesem Zeitpunkt verfrüht. Allerdings ist vor dem Hintergrund der in vielerlei Hinsicht erst schemenhaft erkennbaren Entwicklung von AmI die intensive Beobachtung und Erforschung dieses Technologiefeldes angezeigt.

ÜBERGREIFENDE IMPLIKATIONEN FÜR DIE INDUSTRIEARBEIT

Bei der Analyse der Implikationen für die Industriearbeit quer zu den untersuchten Treibern der Veränderung springt insbesondere ein durchaus besorgniserregendes doppeltes Problem ins Auge: Auf der einen Seite werden einfache und wenig know-how-intensive Tätigkeiten zukünftig noch deutlich weniger als bereits bis-

her nachgefragt werden. Auf der anderen Seite ist absehbar, dass der steigende Bedarf an Hochschul- und Fachhochschulabsolventen insbesondere bei Ingenieur-, Natur- und Wirtschaftswissenschaften zunehmend schwieriger gedeckt werden kann.

Ersteres ist vorrangig auf Entwicklungen zurückzuführen, die sich im Zuge veränderter Marktanforderungen (Globalisierung, Tertiarisierung) und bedingt durch neue betriebliche Organisationsformen ergeben:

- › Durch die zunehmende Internationalisierung der Wertschöpfung der Industrieunternehmen werden insbesondere koordinierende Tätigkeiten und interkulturelle Kompetenzen für alle Fachkräfte und Ausbildungswege an Bedeutung gewinnen. Dagegen werden einfache Tätigkeiten zukünftig noch stärker als bislang bereits entweder weiter automatisiert und damit weniger personalintensiv in Deutschland durchgeführt oder in Länder mit geringeren Lohnkosten verlagert.
- › Im Zusammenhang mit der inneren Tertiarisierung deuten alle Befunde darauf hin, dass produktbegleitende Dienstleistungen der Industrie, im Gegensatz zu vielen anderen Dienstleistungen, auf höher qualifiziertes Personal angewiesen sind. Damit steigt die Quote der Mitarbeiter mit Hochschul-, Fachhochschul- und Technikerabschluss, während an- und ungelernete Mitarbeiter weniger benötigt werden.
- › Die marktorientierte Organisationsgestaltung der Unternehmen

geht zwar bislang (noch) nicht mit einer Reduktion des Anteils An- und Ungelernter in diesen Betrieben einher. Eine breite Nutzung wissensintensiver Produktionssysteme mit einem Anteil von weniger als 10 % unausgebildeter bzw. geringqualifizierter Arbeiter an den Beschäftigten wird zukünftig aber durchaus als realistisch eingeschätzt.

Die genannten Trends werden verstärkt durch den Einsatz der drei Schlüsseltechnologien in der Industriearbeit: Biotechnologie und Nanotechnologie erfordern insbesondere entsprechend ausgebildetes akademisches Personal sowie technische Assistenz mit fachschulischer oder dualer Ausbildung. Daher ist nicht davon auszugehen, dass in nennenswertem Umfang positive Beschäftigungseffekte für Gering- oder Nichtqualifizierte entstehen werden. In Folge der Einführung von industriellen Ambient-Intelligence-Anwendungen zeichnet sich ab, dass erweiterte technische Möglichkeiten zur Automatisierung von einfachen Kontroll-, Überwachungs- und anderen manuellen Tätigkeiten entstehen, wodurch insbesondere einfache Tätigkeiten mit niedrigen Qualifikationsanforderungen substituiert werden könnten.

Die andere Dimension des Problems zeigt sich bei der Gesamtsicht auf die zukünftigen Bedarfe an Hochqualifizierten. Hier ist heute bereits absehbar, dass der steigende Bedarf an Hochschul- und Fachhochschulabsolventen zunehmend schwieriger gedeckt werden kann, da sich der Absolventen- und Fachkräftemangel ins-

besondere bei Ingenieur-, Natur- und Wirtschaftswissenschaften durch den demografischen Wandel noch weiter verschärfen dürfte.

Diese Engpass tendenz wird noch durch folgende Entwicklungen verschärft:

- › Im Zuge der zunehmenden Internationalisierung der Unternehmen wird zukünftig der Wettbewerb um kluge Köpfe, insbesondere um hochqualifizierte Spezialisten und Führungskräfte mit ingenieur- und betriebswirtschaftlichem Profil, noch stärker als heute international und standortübergreifend stattfinden. Dies führt insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen zu zunehmenden Rekrutierungsproblemen.
- › Auch zwischen der zunehmenden inneren Tertiarisierung sowie der marktorientierten Organisationsgestaltung und dem Bedarf an ingenieur- und betriebswirtschaftlichen Hochschul- und Fachhochschulabsolventen, zum Beispiel in den Bereichen Beratung, Service, Forschung, Entwicklung oder Konstruktion, besteht ein nachweisbarer und signifikant positiver Zusammenhang.

Verstärkt wird diese Entwicklung wiederum durch die Folgen des Technikeinsatzes in der Produktion: Industrielle Anwendungen von Biotechnologie und Nanotechnologie sowie – noch etwas vager – auch Ambient-Intelligence-Anwendungen erfordern hochqualifiziertes Personal, insbesondere natur- und ingenieurwissenschaftliches akademisches Personal sowie entsprechend ausgebildete tech-

nische Assistenz mit fachschulischer oder dualer Ausbildung. In Biotechnologieunternehmen beispielsweise wird sich der Personalbedarf bereits in mittelfristiger Perspektive von etwa fünf bis zehn Jahren in dieser Richtung deutlich erhöhen.

Vor dem Hintergrund der skizzierten Entwicklungen sind die Bildungs-, Wirtschafts-, Mittelstands- und Arbeitsmarktpolitik gefordert, bei der sich mittelfristig abzeichnenden Verknappung bei ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftlich ausgebildeten Akademikern gegenzusteuern.

KONTAKT

Steffen Kinkel
0721/68 09-311
steffen.kinkel@isi.fraunhofer.de

HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Nach nunmehr erfolgter Abnahme des Berichts durch den Deutschen Bundestag, wird dieser in Kürze als TAB-Arbeitsbericht Nr. 113 publiziert.

WIE INDIVIDUALISIERT IST DIE MEDIZIN? DAS BEISPIEL DIABETES

Eine »individualisierte Medizin« ist nicht neu. Vielmehr entspricht es dem Selbstverständnis der medizinischen Berufe, das bestmögliche verfügbare medizinische Wissen durch fachliche und menschliche Urteilsfähigkeit und berufliche Erfahrung so mit den individuell unterschiedlich ausgeprägten patientenseitigen Gegebenheiten und Präferenzen zu verknüpfen, dass eine qualitativ hochwertige und angemessene Versorgung der Kranken gewährleistet ist. Vor dem Hintergrund des medizinischen Bedarfs nach wirksamen Interventionen gerade bei multifaktoriellen und chronischen Krankheiten, des wissenschaftlichen Erkenntniszuwachses über die vielfältigen Einflussfaktoren auf Gesundheit und Krankheit und ihr Zusammenspiel, der zunehmenden methodisch-technischen Möglichkeiten zur patienten- bzw. gruppenspezifischen Erfassung krankheitsrelevanter Einflussfaktoren bzw. Biomarker sowie einer wachsenden Patientenorientierung ist eine »individualisierte Medizin« jedoch neu zu definieren.

Der TAB-Zukunftsreport »Individualisierte Medizin und Gesundheitssystem« schließt einerseits an aktuelle TAB-Studien zur Gendiagnostik und Pharmakogenetik an, die sich mit der individuell unterschiedlichen genetischen Ausstattung der Menschen und deren Implikationen für genetisch (mit)bedingte Krankheiten und Pharmakotherapie befassen, weitet den Untersuchungsgegenstand aber auf andere individuell unterschiedlich ausgeprägte Faktoren als genetische aus. Dadurch werden neben der Molekulargenetik auch andere Wissenschafts- und Technologiegebiete, wie z.B. Systembiologie, Nutrigenomik, Nanotechnologie oder bildgebende Verfahren, in die Analyse einbezogen. Ziel des Zukunftsreports ist es, im Hinblick auf eine »individualisierte Medizin«

- › relevante wissenschaftlich-technische Entwicklungslinien systematisch zusammenzustellen und ihr synergistisches Zusammenwirken zu antizipieren,
- › zu prüfen, in welchen – mittelfristigen – Zeithorizonten und unter

welchen Rahmenbedingungen und Voraussetzungen eine Überführung in die klinische Praxis realisierbar erscheint,

- › mögliche Auswirkungen in ökonomischer, ethischer, rechtlicher und gesellschaftlicher Hinsicht aufzuarbeiten sowie
- › Optionen für mögliche Anpassungsprozesse und Vertiefungsbedarf für künftige TA-Studien aufzuzeigen.

ANSATZPUNKTE UND ELEMENTE EINER INDIVIDUALISIERTEN MEDIZIN

Um die vielfältigen Entwicklungslinien und möglichen Dimensionen einer »individualisierten Medizin« einer weiter gehende Analyse zugänglich machen zu können, wurde eine Systematik der Ansatzpunkte und Elemente entwickelt, die sich an der Entstehung und dem Verlauf von Krankheiten und den jeweils zugehörigen Stufen der medizinischen Leistungserbringung orientiert und folgenden Kategorien umfasst:

- › Wissensbasis über Krankheitsursachen, -entstehung und -mechanismen
- › Ermittlung und Bewertung individueller Erkrankungsrisiken vor Auftreten klinischer Symptome und Prävention
- › Diagnosestellung
- › Interventionswahl
- › individuell gefertigte Therapieoptionen
- › Monitoring des Interventionsverlaufs
- › Nachsorge, Sekundärprävention
- › größere Unabhängigkeit von interventionsbedingten Zwängen und Einschränkungen der Lebensführung
- › unterstützende infrastrukturelle Maßnahmen

Ein besonders instruktives Beispiel bietet der Diabetes mellitus, der im Projekt als Vertiefungsschwerpunkt untersucht und ausgewertet wurde. Einige Ergebnisse werden im Folgenden skizziert. Eine ausführliche Darstellung bietet der Endbericht, der im Sommer dem Bundestag vorgelegt werden soll.

INDIVIDUALISIERTE MEDIZIN AM BEISPIEL DIABETES

Der Diabetes mellitus ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen in industrialisierten Ländern und bereits heute ein erhebliches und nicht zuletzt aufgrund der demografischen Entwicklung ein künftig noch an Bedeutung gewinnendes Gesundheitsproblem: In Deutschland beläuft sich die Zahl der Personen mit erkanntem Diabetes auf etwa 6 Mio. Menschen (7 % der Bevölkerung). Zudem steigt

die Zahl der Neuerkrankungen stark an, die insbesondere in immer jüngeren Altersgruppen auftreten. Diabetes mellitus bezeichnet eine Gruppe von Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels. Ursache ist ein absoluter oder relativer Mangel des in der Bauchspeicheldrüse gebildeten Hormons Insulin, der zu einem erhöhten Blutzuckerspiegel und zu schweren Folgeschäden (Gefäßschädigungen, Erblindung, Amputation von Gliedmaßen) führt. Er beeinträchtigt nicht nur die Lebensqualität und Lebenserwartung der Betroffenen erheblich, sondern ist auch in gesundheitsökonomischer Hinsicht hoch relevant: Die dem Diabetes zurechenbaren direkten und indirekten Kosten werden in Deutschland auf mehr als 22 Mrd. Euro/Jahr geschätzt, die mit künftig wachsender Erkrankungshäufigkeit und -dauer noch zunehmen werden.

Vonseiten der nationalen und internationalen Gesundheitspolitik werden der Verbesserung der Versorgung von Diabeteskranken sowie der Prävention ein hoher Stellenwert zugemessen. Dementsprechend wurden vielfältige Initiativen zur Verbesserung der Situation ergriffen, die darauf abzielen,

- > die hohe Prävalenz und steigende Zahl der Neuerkrankungen zu verringern,
- > die hohe Dunkelziffer der bereits Erkrankten, die aber noch nicht als solche erkannt sind, durch eine frühere Diagnosestellung, gezielte Prävention und frühere Therapie zu verringern,
- > die Qualität in der Diabetikerversorgung zu steigern und damit

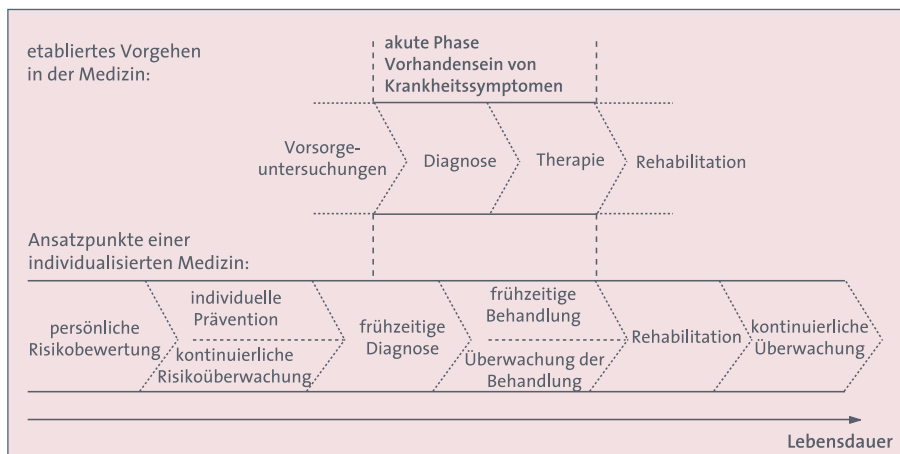
den Therapieerfolg zu erhöhen und akute Komplikationen und Langfristschäden zu verringern, die Lebensqualität und Lebenserwartung der Betroffenen zu erhöhen.

Diese Maßnahmen erstrecken sich über alle Stufen der medizinischen Leistungserbringung (s. Abb.) und können aufgrund der erweiterten Kenntnisse über die Krankheitsentstehung und deren Verlauf sowie durch eine breite Basis evidenzbasierter Daten bereits heute individuell angepasst bzw. kombiniert werden. In Bezug auf eine Individualisierung der Medizin wird dem Diabetes mellitus deshalb von Experten eine Vorreiterrolle auch für andere Krankheiten zugesprochen. Zudem liegen teilweise bereits Erfahrungen mit der Realisierbarkeit und Wirksamkeit der individualisierten Interventionen vor, was auch eine – zumindest ansatzweise – Bewertung von Individualisierungspotenzialen für andere multifaktorielle Krankheiten ermöglichen sollte.

ERMITTLUNG INDIVIDUELLER ERKRANKUNGSRIKISKEN UND PRÄVENTION

Aufgrund seines schleichenden Verlaufs wird der Diabetes häufig erst spät und eher zufällig diagnostiziert, obwohl etwa 50 % der Erkrankten etwa zehn bis 15 Jahre vor körperlich spürbaren Symptomen bereits messbare Störungen im Zuckerstoffwechsel und irreversible Schädigungen verschiedener Gewebe aufweisen. Obwohl die Identifizierung und Validierung biochemischer Biomarker und genetischer Faktoren Gegenstand der aktuellen Forschung ist, sind sie in Bezug auf Sensitivität und Spezifität den etablierten, validierten Diabetes-Risikoscores (noch) nicht überlegen, die durch die relativ einfache Erhebung von Alter, Körpergewicht, Bauchumfang, Body Mass Index, Vorkommen von Diabetes mellitus in der Familie, Aktivitätsprofil und Ernährungsverhalten eine Identifizierung von Personen mit erhöhtem Diabetesrisiko ermöglichen. In Studien wurde belegt, dass diese Personen durch eine Lebensstiländerung (Ge-

ANSATZPUNKTE FÜR EINE INDIVIDUALISIERTE MEDIZIN



wichtsreduktion, körperliche Bewegung, Änderung der Ernährungsgewohnheiten) den Ausbruch der Krankheit zumindest um mehrere Jahre verzögern, ggf. sogar vermeiden können. Eine dauerhafte Lebensstiländerung gelingt allerdings häufig nicht in ausreichendem Maße. Hierbei spielen genderspezifische Präferenzen für bestimmte präventive Interventionen, aber auch ein geringes Gefühl der »Betroffenheit« der (noch) beschwerdefreien Personen eine wesentliche Rolle. Inwieweit eine bislang nur ansatzweise erfolgte »Individualisierung« auch dieser Präventionsmaßnahmen und der Einsatz von Präventionsmanagern hier Abhilfe schaffen könnte, kann derzeit noch nicht beantwortet werden.

DIAGNOSESTELLUNG

Der Diabetes wird häufig erst in einem späten Stadium entdeckt, in dem schon irreversible Gewebeschädigungen aufgetreten sind. Zwar sind einige Biomarker bekannt, die für eine frühzeitigere Diagnostik als durch die Messung des Blutzuckerspiegels geeignet sein könnten. Für einen breiten Einsatz müssen sie aber noch validiert, die Testverfahren vereinfacht und auch entsprechende Grenzwerte festgelegt werden. Davon unabhängig besteht jedoch hier ebenso wie bei der Identifizierung von Risikopersonen das Problem der unzureichenden Erfassung der Zielgruppen für entsprechende Diagnoseverfahren.

THERAPIE

Diabetes kann zurzeit nicht geheilt werden. Die Therapie dieser chroni-

sen Krankheit zielt daher darauf ab, den Blutzuckerspiegel dauerhaft optimal einzustellen, um auf diese Weise Akut- und Folgekomplikationen zu vermeiden und eine hohe Lebensqualität zu erzielen. Die klinisch aktuell eingesetzten bzw. in der Entwicklung befindlichen Therapieoptionen umfassen folgende Typen einer Individualisierung:

- › Multimodale Stufentherapiekonzepte: In Abhängigkeit vom individuell vorliegenden Erkrankungsstadium sowie patientenindividueller Therapieziele stehen abgestufte Interventionen zur Verfügung (verändertes Ernährungs- und Bewegungsverhalten, Gabe verschiedener oraler Antidiabetika oder Insuline allein bzw. in Kombinationen). Auf Studiendaten basierende Risikorechner unterstützen das ärztliche Personal in der Auswahl und Festlegung des jeweiligen Therapieschemas, doch bestehen noch Defizite bei der gemeinschaftlichen Festlegung von Therapiezielen durch Patient und Arzt sowie bei der Therapietreue insbesondere in frühen Erkrankungsstadien, in Abhängigkeit vom psychosozialen Umfeld und dem Bildungsniveau der Betroffenen.
 - › Feinanpassung der Therapie durch Selbstmanagement: Heutiger Stand der Diabetestherapie ist die weitgehende Verlagerung der optimalen Blutzuckereinstellung vom ärztlichen Personal auf den Patienten. Ermöglicht durch Blutzucker selbstkontrolle und verschiedene Insulinarten und Applikationsformen, kann die Insulin-
- gabe sehr fein an die jeweilige individuelle Stoffwechsellage angepasst werden. Voraussetzung hierfür sind jedoch umfassende und zielgruppenspezifische Schulungen, eine dauerhafte Motivation der Patienten und die Bereitschaft und Fähigkeit, eine weitgehende Verantwortung für das Management ihrer Krankheit zu übernehmen.
- › Feinanpassung der Therapie durch Bauchspeicheldrüsenersatz: Eine entgegengesetzte Entwicklung zum Selbstmanagement ist die Einstellung eines optimalen Blutzuckerspiegels durch einen Bauchspeicheldrüsenersatz, der den Patienten die regelmäßigen Blutzuckermessungen und Insulininjektionen vollständig abnehmen soll. Ziele sind ein Gewinn an Lebensqualität, eine dauerhaft bessere Einstellung des Blutzuckerspiegels und die Bereitstellung von Therapieoptionen für Patienten, die kein Selbstmanagement leisten können. Neben etablierten allogenen Zell- und Organersatztherapien befinden sich künstliche Bauchspeicheldrüsen noch weitgehend im Entwicklungsstadium, ebenso wie autologe Zellersatztherapien, die die Bereitstellung eines patientenindividuell gefertigten Unikats für die Therapie beinhalten.

IMPLIKATIONEN FÜR ANDERE INDIKATIONEN UND DAS GESUNDHEITSSYSTEM

Mit dem Diabetes wurde eine chronische Erkrankung gewählt, bei der eine

Vielzahl unterschiedlicher Faktoren die Entstehung, den Verlauf, die Schwere und Häufigkeit von Komplikationen sowie die Spätfolgen beeinflusst. Diabetes repräsentiert somit einen Krankheitstyp, bei dem von einer Individualisierung der Medizin wesentliche Beiträge im Hinblick auf die Milderung der damit verbundenen Public-Health-Probleme erwartet werden. Dies trifft u.a. auch auf multifaktorielle Volkskrankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Krebserkrankungen zu. Bei allen diesen Krankheiten ist es Gegenstand der aktuellen Forschung, Biomarker zu identifizieren und entsprechende Diagnose- und Monitoringverfahren zu entwickeln, die, ähnlich wie für das Fallbeispiel Diabetes dargestellt, eine Individualisierung gemäß den oben genannten Kategorien ermöglichen sollen. In Langfristperspektive und bei Durchdringung aller Stufen der medizinischen Wertkette könnte dies einen Wandel von einer Akutmedizin zu einer stärker auf Prädiktion und Prävention ausgerichteten Medizin bedeuten, die in verstärktem Maße vor dem Auftreten von Krankheitssymptomen ansetzt (s. Abb.).

Das Beispiel des Diabetes zeigt aber auch, dass es nicht notwendigerweise und in jedem Fall neuartiger Biomarker und Diagnoseverfahren bedarf, sondern dass fallweise die Sensitivität, Spezifität und Einfachheit der Anwendung etablierter Verfahren für eine Ermittlung von Risikopersonen und Diagnosestellung ausreichen kann, ihre Potenziale bislang aber noch nicht ausreichend ausgeschöpft wurden. Optimierungsbedarf besteht vielmehr im Hinblick darauf,

ob, durch welche Maßnahmen und unter welchen Rahmenbedingungen die relevanten Zielgruppen überhaupt im erforderlichen Maße für eine Risikospezifizierung erreicht werden wollen bzw. können, und welche Handlungsmöglichkeiten sich anschließen. Wenn die nachfolgenden Maßnahmen, die für die Prävention verschiedener Krankheiten empfohlen werden, weitgehend auf eine »gesunde Lebensführung« hinauslaufen, stellt sich grundsätzlich die Frage, ob in diesen Fällen eine krankheitsspezifische und möglicherweise kostenintensive Risikospezifizierung tatsächlich sinnvoll ist.

Für Diabetes sind die an das stetige Fortschreiten der Krankheit und das Vorliegen individueller Risikofaktoren angepassten Therapieoptionen (multimodale Stufenmodelle) bereits weiter als für andere Krankheiten entwickelt. Deren Implementierung macht die (institutionenübergreifende) Sammlung und Integration krankheits- und therapiebezogener Patientendaten erforderlich, die mit evidenzbasierter medizinischer Information verknüpft werden müssen. Neben Datenschutzerfordernissen stellt dies besondere Anforderungen an die Qualifikation des ärztlichen Personals sowie an die Qualität und Evidenzbasierung entsprechender Unterstützungssysteme (z.B. »Risikorechner« im Fall des Diabetes). In Bezug auf die Qualifikation des ärztlichen Personals erfordert eine »individualisierte Medizin« zudem hohe fachliche und kommunikative Kompetenzen durch den Umgang mit probabilistischen, prädiktiven Informationen und den partnerschaftlichen Einbezug der Patienten

bei der Festlegung von Therapiezielen und -optionen.

Zum Interesse an Konzepten einer »individualisierten Medizin« trägt der Wandel im gesundheitswissenschaftlichen und -politischen Diskurs bei, in dem die Stärkung der Stellung, der Interessen und Bedürfnisse der Patienten an Bedeutung gewinnt. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass das politische Diskursfeld zur Patientenorientierung nicht nur von der »demokratischen Achse« der Patientenautonomie und -beteiligung aufgespannt wird, sondern auch von der »ökonomischen Achse« der Konsumentensouveränität einerseits und Privatisierung andererseits. Eine individualisierte Medizin bietet nicht nur das Potenzial einer erhöhten Konsumentensouveränität in dem Sinne, dass der Patient gemäß seinen Präferenzen aus dem Angebot der Gesundheitsleistungen wählen kann, was jedoch Transparenz über Leistungen, Qualität und Kosten und einen Zugang zu diesen Leistungen voraussetzt. Vielmehr kann eine Individualisierung der Medizin auch bestehende Privatisierungstendenzen (Zuzahlungen, Selbstbehalte, Leistungsausgrenzungen) zur Erreichung von Kostendämpfungszielen in der gesetzlichen Krankenversicherung verstärken. Auch hier besteht noch Gestaltungsraum, aber ebenso erheblicher Gestaltungsbedarf.

KONTAKT

Dr. Bärbel Hüsing
0721/68 09-210
baerbel.huesing@isi.fraunhofer.de

FORSCHUNGS- UND WISSENSINTENSIVE BRANCHEN IN DEUTSCHLAND – WETTBEWERBSFÄHIGKEIT GEFÄHRDET?

Forschungs- und wissensintensive Branchen, wie Pharmabranche, Medizintechnik, Fahrzeugbau oder EDV-Dienstleistungen, verfügen durch ihre Forschung und Entwicklung und die in diesen Branchen verwendeten neuen Technologien, wie Bio-, Nano- oder Informationstechnologien, über große Potenziale zur Entwicklung neuer oder verbesserter Prozesse, Produkte und Dienstleistungen. Hierdurch können sie über Innovationen neue Märkte schaffen und andere Branchen wettbewerbsfähig umgestalten. Im globalen Wettbewerb müssen etablierte Industrieländer ständig neue und höherwertigere Produktions- und Exportbereiche erschließen, um ihre Wettbewerbsposition halten zu können. In dieser Hinsicht zeigen sich in Deutschland allerdings Schwächen entlang der gesamten Wertschöpfungskette, die überwunden werden müssen.

Vor diesem Hintergrund war es Ziel des TAB-Innovationsreports, ausgehend von einer systemischen Perspektive, Handlungsoptionen zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit forschungs- und wissensintensiver Branchen zu entwickeln, mit denen bestehende Potenziale am Standort Deutschland erhalten und ausgebaut sowie Innovationshemmnisse abgebaut werden können.

Dazu wurden gesamtwirtschaftliche und branchen- bzw. sektorspezifische Standortfaktoren sowie betriebliche Leistungsfaktoren integriert analysiert. Einige ausgewählte Ergebnisse zu den Stärken und Schwächen Deutschlands als Standort für forschungs- und wissensintensive Branchen werden im Folgenden dargestellt sowie einige Schlussfolgerungen in verallgemeinernder Form präsentiert.

WISSENSBASIS GEFÄHRDET?

Die im TAB-Bericht zusammengestellten Daten zeigen, dass existierende Wettbewerbsvorteile hinsichtlich der (technologischen) Wissensbasis, die für die forschungs- und wissensinten-

siven Branchen von essenzieller Bedeutung ist, langfristig zu erodieren drohen. Seit Beginn der 1990er Jahre ist die industrielle (vor allem bei kleinen und mittelständischen Unternehmen), aber auch die staatliche FuE-Dynamik in Deutschland relativ gering. Die Länder Nordamerikas (USA, Kanada), Nordeuropas (u.a. Finnland, Schweden) und Asiens (u.a. Japan, Korea, Indien, China) zeigen hingegen eine deutlich höhere FuE-Dynamik.

- So ist Deutschland, gemessen am FuE-Anteil am Bruttoinlandsprodukt, von Rang 3 1991 auf Rang 9 2004/2005 abgerutscht. Der Umsatzanteil neuer Produkte sank von 31 % 1987 auf 27,5 % 2004.
- Der staatliche Finanzierungsanteil an der FuE in der Wirtschaft wurde von ca. 14 % der industriellen FuE-Ausgaben in den 1970er Jahren auf ca. 4 % im Jahr 2003 stark zurückgefahren.
- Die investiven Komponenten in den FuE-Budgets forschender Unternehmen, die als Indikator der Standortbindung gelten, sanken von 11 % 1989 auf 8 % 2003. Die Bindung an den FuE-Standort Deutschland scheint zu

schwinden. Auch der Unternehmensbestand junger Technologieunternehmen nimmt seit 2002 in allen forschungs- und wissensintensiven Wirtschaftsbranchen in Deutschland ab.

- Beim FuE-Personal, das zur Umsetzung von neuem Wissen in wettbewerbsfähige Prozesse, Produkte und Dienstleistungen wichtig ist, musste Deutschland zwischen 1991 und 2003 einen Abbau von 7 % verzeichnen (im Vergleich zu 35 % zwischen 1979 und 1991), während sich wichtige Konkurrenzländer beim FuE-Personal positiv entwickelten (z.B. USA 37 %, EU-Durchschnitt 29 %).

Vor diesem Hintergrund zeigen u.a. die Hightech-Strategie der Bundesregierung und die wieder zunehmenden industriellen FuE-Ausgaben in einigen Branchen in die richtige Richtung. Ob dies allerdings ausreicht, wird entscheidend von der FuE-Dynamik anderer Konkurrenzländer abhängen. China z.B. verfünffachte die realen FuE-Ausgaben zwischen 1995 und 2004 mit einer jährlichen Wachstumsrate von 20 % und lag 2004 hinter den USA und Japan bereits weltweit an dritter Stelle.

VERFÜGBARKEIT UND PASSGENAUIGKEIT QUALIFIZIERTEN PERSONALS – POTENZIELLE ENGPÄSSE?

Forschungs- und wissensintensive Prozesse, Produkte und Dienstleistungen stellen besondere und zum Teil neue Anforderungen an die Arbeitskräfte. Von Bedeutung sind deshalb die quan-

titative Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte sowie die Passfähigkeit der Qualifikationsprofile zu den Anforderungen. Derzeit bestehen noch Wettbewerbsvorteile bei der Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte, die aber schon bald keinen Bestand mehr haben könnten.

Untersuchungen zur Personalverfügbarkeit zeigen aktuell ein differenziertes Bild. In einigen forschungs- und wissensintensiven Branchen wie der Pharmaindustrie, dem Software- und Telekommunikationsbereich oder bei den technischen und FuE-Dienstleistern sind derzeit kaum Engpässe bei qualifiziertem Personal zu erkennen. Viele andere forschungsintensive Industriebranchen, in denen ingenieurwissenschaftliches Know-how eine besondere Rolle spielt, haben jedoch bereits heute große Rekrutierungsschwierigkeiten. Vor allem im Fahrzeugbau und der Instrumententechnik (Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Optik) lag der nicht gedeckte Bedarf an Akademikern zwischen 2001 und 2003 bei über 20 %, im Bereich Maschinenbau und Elektroindustrie zwischen 15 und 20 %. Dabei zeigen die Ergebnisse, dass besonders kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) Probleme bei der Rekrutierung haben.

Die Personalengpässe beim hochqualifizierten Personal, vor allem bei Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, werden sich zukünftig verschärfen, da das Angebot deutlich hinter der steigenden Arbeitsnachfrage aus Industrie und Wissenschaft hinterherhinkt. Hinsichtlich der Arbeitsnachfrage zeigen Studien, dass sich zwischen 1975

und 2004 die Erwerbstätigenzahl mit Fach-/Hochschulabschluss fast verdreifacht hat. Vieles spricht dafür, dass sich dieser Trend der Wissensintensivierung in der Zukunft fortsetzen wird. Die Arbeitsnachfrage nach qualifiziertem Personal wird daher zukünftig weiter stark ansteigen. Kann dieser steigende Personalbedarf nicht gedeckt werden, bleiben Wachstums- und Beschäftigungspotenziale ungenutzt.

In einigen Bereichen existiert eine zu geringe Passfähigkeit zwischen benötigter und angebotener Qualifikation. Vor allem fehlende Interdisziplinarität, die in der Wissenschaft und Wirtschaft zunehmend an Bedeutung gewinnt, und ein unzureichender industrierelevanter Bezug der Ausbildungsinhalte werden seitens der Industrie bemängelt. Kleine und mittelständische Technologieunternehmen sehen sich zunehmend mit Engpässen bei qualifiziertem Personal mit geeigneten Kenntnissen in den Bereichen Produktion, Marketing und Vertrieb konfrontiert. Auch die zunehmenden Internationalisierungsprozesse sind bislang unzureichend in den Bildungsinstitutionen berücksichtigt (z.B. in den Bereichen Sprachen oder interkulturelles Management-Know-how). Zudem werden sich durch den demografischen Wandel die Strukturen der Konsumausgaben verändern (z.B. zunehmende Bedeutung der Gesundheitspflege); dadurch muss fast jeder sechste Arbeitsplatz in Deutschland zukünftig »umgeschichtet« werden – mit Konsequenzen für die erforderlichen Qualifikationsprofile.

Zukünftige Personalengpässe könnten gemildert werden, wenn vorhandene

Arbeitskräftepotenziale effizient genutzt würden.

- > Zu den größten Potenzialen hochqualifizierter Arbeitskräfte zählen Frauen. In Deutschland sind rund 50 % der Studienanfänger und Studienabsolventen Frauen. Mit fortschreitender beruflicher Entwicklung werden diese Potenziale immer weniger ausgeschöpft. Im deutschen Hochschulsektor war 2001 der Forscherinnenanteil mit knapp 21 % bescheiden, z.B. im Vergleich zu Finnland mit 37 %. Gleiches gilt beim Frauenanteil mit Lehrbefugnis an Hochschulen: 9 % in Deutschland gegenüber 36 % in Finnland und einem EU-15-Durchschnittswert von 26 %. Ein ähnliches Bild ergibt sich beim Anteil der Frauen am FuE-Personal in der Wirtschaft (10 % in Deutschland im Vergleich zu 18 bis 23 % in skandinavischen Ländern). Im deutschen Staatssektor ist der Forscherinnenanteil mit ca. 22 % verglichen mit über 35 % in anderen europäischen Ländern ebenfalls gering.
- > Bei der Integration Älterer in das Erwerbsleben liegt Deutschland nach Zahlen der OECD mit einer Erwerbsquote der 55- bis 64-Jährigen von knapp unter 40 % im internationalen Vergleich abgeschlagen zurück. Länder wie Schweden, Norwegen, Schweiz, Japan, Dänemark und die USA weisen Werte von 60 bis 70 % auf. Neben hohen Kosten für die Rentensysteme bleiben Innovationspotenziale, z.B. der große Erfahrungsschatz Älterer, unausgeschöpft – und dies vor dem Hintergrund,

dass der Anteil der Erwerbstätigen, die 55 Jahre oder älter sind, im Zuge des demografischen Wandels von ca. 11 % 2000 auf rund 23 % 2025 ansteigen wird.

- › Potenziale vieler junger Menschen bleiben aufgrund der großen Chancenungleichheit im deutschen Bildungssystem derzeit ungenutzt. Die Chance, ein Hochschulstudium aufzunehmen, ist für Kinder der sozialen Herkunftsgruppe »hoch« um etwa den Faktor 7 größer als für Kinder der sozialen Herkunftsgruppe »niedrig«.

Im Zuge der technologischen Entwicklung müssen Wissen und Fertigkeiten stets durch Aus- und Weiterbildung auf den neuesten Stand gebracht werden. Auch hier liegt Deutschland bei vielen Indikatoren (z.B. Zahl der Unternehmen, die Mitarbeitern Weiterbildungsangebote offerieren, Zahl der Teilnehmer und besuchter Kursstunden, Ausgaben je Jahr und Teilnehmer) im hinteren Mittelfeld (Rang 13 der betrachteten 21 OECD-Länder 2003).

NACHFRAGE ALS INNOVATIONSMOTOR UNTERSCHÄTZT

Das Konzept der Vorreitermärkte weist auf die Bedeutung der Nachfrage für die Wettbewerbsfähigkeit hin; ein hohes Nachfrageniveau und eine hohe Qualität der inländischen Nachfrage können die internationale Wettbewerbsfähigkeit forschungs- und wissensintensiver Unternehmen über folgende Mechanismen dauerhaft erheblich stärken: Existiert ein innovationstreibender Problemdruck, so können Kunden neue Bedarfe arti-

kulieren, die durch bestehende Prozesse, Produkte oder Dienstleistungen nicht abgedeckt werden können. Entsprechend anspruchsvolle und qualitätsbewusste (private und Industrie-) Kunden mit einer großen Innovationsaufnahmebereitschaft und -neugier und einer hohen Technikoffenheit werden als »lead user« bezeichnet. Reagieren ein Land bzw. deren »lead user« auf globale Nachfragetrends rascher und früher als andere Länder, können Vorreitermarktgewinne in Form erhöhter inländischer Wertschöpfung (inkl. Außenhandelserfolge) und Beschäftigung entstehen. »Lead user« sollten daher von den Innovationsakteuren frühzeitig in die FuE-Prozesse einbezogen werden, um schnell herauszufinden, wie passfähig neue (technologische) Lösungen sind. Dies erfordert enge Kunden-Lieferanten-Produzenten-Beziehungen.

Deutschland besitzt Vorreitermarktpositionen auf der Nachfrageseite z.B. im Automobilbau und in Branchen, in denen es um Prozesstechnik für Industriekunden geht (z.B. Maschinenbau, Steuer-, Mess-, Regelungs- und Umwelttechnik, technische Industriegüterkomponenten). Diese Vorreitermarktposition wird durch eine sehr starke Industriebasis (insb. bei Hochwertigen Technologien) und durch Präferenzen der Industriekunden bei qualitativ hochwertigen und leistungsfähigen, flexibel einsetzbaren und vor allem kosteneffizienten Maschinen, Anlagen, Softwaresystemen und technischen Komponenten begünstigt. Ein wichtiger Auslöser ist der Kostendruck in Deutschland (z.B. hohe Arbeits-, Umweltschutz-, Energiekosten). Die Präferenzen deutscher Indus-

triekunden liegen im globalen Trend, da der Kostendruck langfristig in vielen Ländern zunehmen wird, weil die nachgefragten Produktionsfaktoren knapper werden (z.B. steigende Rohstoffpreise, bereits hohe Lohndynamik in asiatischen und osteuropäischen Ländern). Dieses positive Bild trübt sich jedoch, wenn man zusätzlich die private Nachfrage mit einbezieht.

Hinsichtlich der Konsumausgaben liegen die USA deutlich vor Japan, gefolgt von Deutschland und Großbritannien. Deutschlands Anteil an der Nachfrage der größten OECD-Länder hat seit Beginn der 1990er Jahre abgenommen. Bei der Nachfrage nach FuE-intensiven Gütern und wissensintensiven Dienstleistungen pro Kopf liegt Deutschland im Mittelfeld und beim Bruttoinlandsprodukt pro Kopf (Indikator für die Kaufkraft von Innovationen) sogar im letzten Drittel im OECD-Vergleich. Hieraus lässt sich schließen, dass z.B. die geringe Binnennachfrage (vor allem im privaten Konsumbereich) in Deutschland auf Dauer auch die Exportstärke schwächen dürfte, u.a. weil eine kritische Masse an innovationsimpulsgebenden privaten Nachfragern fehlen könnte.

Die zukünftigen Absatzmarktwachstumspotenziale liegen vor allem im Osten: Exporte nach Osteuropa und Asien stiegen zwischen 2001 und 2005 jährlich um 8 bis 10 %, das durchschnittliche Ausfuhrwachstum lag bei knapp über 5 % p.a. Der Anteil Asiens wird von derzeit 13 % auf voraussichtlich etwa 18 % 2015 ansteigen, wohingegen der Anteil Europas von 72 % auf 67 % sinken wird, obwohl Osteuropa Anteile hinzuge-

winnen wird. Die zukünftig weiter stark zunehmende Bedeutung Asiens auf den globalen Absatzmärkten ergibt sich nicht nur durch dessen stärkere Einbindung in den Welthandel und die internationale Arbeitsteilung sowie das daran geknüpfte Wirtschaftswachstum, sondern auch durch die andere Altersstruktur der Bevölkerung im Vergleich zu etablierten Industrieländern. Allein bedingt durch den demografischen Wandel werden viele Länder, darunter auch Deutschland, ab 2010 an Nachfragebedeutung verlieren, während asiatische Länder mit einer jüngeren Bevölkerungsstruktur (z.B. Indien) weiter gewinnen werden. Hieraus ist abzuleiten, dass deutsche forschungs- und wissensintensive Unternehmen durch eine intensive Marktforschung dieser (zukünftigen Vorreiter-)Märkte sowie die Integration der Kundenbedarfsstrukturen dieser Länder in die FuE-Prozesse zukünftig erhebliche (Export-)Vorteile erzielen könnten.

HANDLUNGSOPTIONEN ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE ERFORDERLICH

Der TAB-Innovationsreport zeigt, dass die zukünftige internationale Wettbewerbsfähigkeit nicht nur von der Effektivität und Effizienz staatlichen Handelns abhängt, sondern auch erheblich von der Effektivität und Effizienz der wissenschaftlichen und betrieblichen Leistungsprozesse und damit vom Handeln der Akteure aus Wissenschaft und Industrie. Der TAB-Innovationsreport identifiziert entlang der gesamten Wertschöpfungskette zum Teil erhebliche Schwächen, die die internationale Wettbewerbsfähigkeit forschungs- und wissensintensiver Branchen am Standort Deutschland gefährden. Will man am Standort Deutschland die forschungs- und wissensintensiven Branchen dauerhaft international wettbewerbsfähiger machen, reichen punk-

tuelle Maßnahmen nicht aus. Vielmehr ist ein »ganzheitlicher systemischer Ansatz« erforderlich, der alle relevanten angebots- und nachfrage-seitigen Faktoren sowie deren Vernetzung entlang der gesamten Wertschöpfungskette adäquat berücksichtigt. Der TAB-Bericht liefert, differenziert nach fünf Handlungsfeldern (s. Abb.), eine Vielzahl von Ansatzpunkten zur dauerhaften Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit forschungs- und wissensintensiver Branchen in Deutschland.

Dabei werden Handlungsoptionen hinsichtlich einer Erhöhung der staatlichen und industriellen FuE-Dynamik, einem effizienteren Bildungssystem, einer besseren Ausschöpfung des qualifizierten Arbeitsangebotspotenzials, einer innovationsoffenen Nachfragekultur, einer stärker marktorientierten Cluster- und Netzwerkpolitik sowie in einer erhöhten Effektivität und Effizienz wissenschaftlicher und industrieller Leistungsprozesse detailliert dargestellt.

FÜNF HANDLUNGSFELDER ZUR STÄRKUNG DER WETTBEWERBSFÄHIGKEIT FORSCHUNGS- UND WISSENSINTENSIVER BRANCHEN



KONTAKT

Dr. Michael Nusser
 0721/68 09-336
 michael.nusser@isi.fraunhofer.de

HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Nach nunmehr erfolgter Abnahme des Berichts durch den Deutschen Bundestag, wird dieser in Kürze als TAB-Arbeitsbericht Nr. 116 publiziert.

ERFOLGSFAKTOREN AKADEMISCHER SPIN-OFFS

Weitverbreitet ist die Ansicht, dass akademische Spin-offs, Unternehmensausgründungen aus der Wissenschaft, besonders gut in der Lage sind, neues Wissen rasch zu vermarkten. Damit verbinden sich häufig positive Erwartungen an ihre innovations- und strukturpolitische Bedeutung. Eine Untersuchung des TAB, die Entwicklungs- und Erfolgsbedingungen von Ausgründungen systematisch empirisch analysiert hat, meldet Zweifel an, ob solche Erwartungen zutreffen. In Fallstudien und schriftlichen Befragungen bei 110 ost- und westdeutschen Spin-offs fanden sich zwar einige erfolgreiche, auch schnell wachsende Firmen, aber für erhoffte strukturelle Wirkungen (z.B. auf Beschäftigung oder das Bruttoinlandsprodukt) fehlen Belege. Die Gründer sind meist männliche, hochkarätige Forscher, die allerdings selten hinreichendes kaufmännisches Wissen mitbringen. Häufig starten sie ohne eine ausgereifte Produktidee bzw. mit einem noch nicht marktfähigen Produkt. Bei vielen Neugründungen helfen die akademischen Muttereinrichtungen ihren Spin-offs zu wenig.

Die empirische Basis des TAB-Politikbenchmarks sind Ergebnisse aus 39 Fallstudien sowie einer schriftlichen Umfrage bei Ausgründern (Rücklauf: 71). Im Folgenden werden einige zentrale Faktoren beschrieben, von denen angenommen werden kann, dass sie wesentlich über Erfolg und Misserfolg von Spin-offs entscheiden.

QUALIFIKATION

Bei den in der Umfrage und den Fallstudien erfassten Unternehmen mit insgesamt 393 an der Gründung beteiligten Personen hatten 352 einen Hochschulabschluss; davon waren 223 promoviert oder habilitiert; 41 Personen aus den Gründerteams hatten keinen akademischen Abschluss. Der Anteil der Gründer mit Hochschulabschlüssen ist in Ost und West gleich.

Unterschiede zeigen sich nur beim überdurchschnittlichen Anteil der Promotionen und der Ingenieurwissenschaften bei ostdeutschen Gründern.

In 74 Gründerteams sind ausschließlich die Disziplinen Natur- und/oder Ingenieurwissenschaften repräsentiert, während sich in acht Fällen das Team nur aus nichttechnischen Disziplinen zusammensetzt (z.B. Wirtschafts-, Sozial-, Rechts- und Kulturwissenschaften). 25 Gründerteams sind gemischt besetzt.

STARTFINANZIERUNG

Ostdeutsche Gründer nutzen zu 52 % Förderprogramme, die eine Existenzgründungsförderung beinhalten (z.B. FUTOUR, EXIST, Pro-Inno und InnoWatt sowie Landesprogramme). In den Interviews betonten sie sehr oft, wie essenziell diese Programme für das Zustandekommen der Unternehmensgründung waren. Demgegenüber nutzt nur ein Drittel der westdeutschen Gründungen Gründungs-förderungsprogramme.

Kreditfinanzierung wird im Osten stärker eingesetzt als im Westen. Allerdings ist der Anteil der Kreditinsti-

tute, die sich an der Kreditfinanzierung junger akademischer Ausgründungen beteiligen, steigerungswürdig. Beteiligungskapital spielt eine unterschiedliche Rolle in Ost und West: Öffentlich (teil)gefördertes Beteiligungskapital ist im Osten wichtiger als in Westdeutschland, wohingegen dies bei privatem Beteiligungskapital umgekehrt ist. Bemerkenswert ist, dass in Ost wie West über 25 % der Unternehmen schon ab Gründung einen merklichen Anteil der Finanzierung der ersten Monate durch Umsatzerlöse bzw. Cashflow stützen können, wenn auch oft auf niedrigem Niveau. Die Gründer schöpfen also ihre Marktchancen so früh wie möglich aus und sparen damit Kapital.

ART DER INNOVATION UND STELLUNG IN DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE

Die vorgefundenen Geschäftsmodelle bei den Fallstudienunternehmen wurden in vier Basistypen eingeordnet: Produktinnovationen, Verfahrens- bzw. Prozessinnovationen, Softwareprodukte und (innovative) Dienstleistungen.

Produkt- und Verfahrensinnovationen dominieren vor der Erbringung von Dienstleistungen. Unter den Letzteren befinden sich aber nicht nur innovative Dienstleistungen (als Kern des Geschäftsmodells), sondern auch klassische produktbegleitende Dienstleistungen (wie technischer Service oder Kundenbetreuung). Die erfolgreichen bzw. erfolversprechenden Unternehmen sind am häufigsten bei Verfahrensinnovationen und Software zu finden, allerdings dicht gefolgt von

Dienstleistungen und Produktinnovationen.

Fragt man nach der Stellung der Wertschöpfungskette und ordnet die 39 Unternehmen wenigen Kategorien zu (s. Tabelle) ergibt sich, dass die Gründungen stark auf Investitionsgüter (einschließlich Zulieferung) ausgerichtet sind.

Dabei fällt auf, dass die Erfolgchancen bei Systemkomponenten und Zulieferteilen am höchsten sind, vor Dienstleistungen für private und öffentliche Haushalte und vor Dienstleistungen für Unternehmen. Den größten Anteil erfolgloser oder noch in kritischem Zustand befindlicher Gründungen (mit den Erfolgsgraden 0 und -) bietet die Kategorie Konsumgüter, vor Endprodukten von Investitionsgütern. Die Dienstleistungen für private und öffentliche Haushalte haben ein hohes Chancenpotenzial, sind, daran gemessen, aber etwas unterrepräsentiert. Auf diesen Sachverhalt sollte die Gründungsförderung stärker achten.

UNTERSTÜTZUNG DURCH DIE MUTTERORGANISATION

Bei den Ausgründungen aus Hochschulen und außeruniversitären FuE-Einrichtungen wird die Nutzung von Hochschulinfrastruktur (Büros, Labors, Technikum, Maschinen und Anlagen) und Hochschulpersonal (hauptsächlich studentische Hilfen, Sekretariats- und Laborpersonal) an prominenter Stelle genannt. Die nächsthäufigen Unterstützungsangebote der Muttereinrichtungen sind bei

den Hochschulen die Verwendung ihrer FuE-Ergebnisse und der allgemein erleichterte Zugang zu Wissen aller Art. Die Gründungen aus außeruniversitären FuE-Einrichtungen nennen die Nutzung der Industrie- bzw. Kundenkontakte der Mutterinstitute für den Aufbau des Kontaktnetzes des Spin-offs an erster Stelle; bei den Gründungen aus Hochschulen nimmt dieser Aspekt erst den Platz fünf ein.

Wichtiger für die Gründer ist, dass sie von ihren Mutterinstituten sensibilisiert werden für die Möglichkeit einer Ausgründung und Impulse, aktiv zu werden, erhalten. Diese Rolle ist zumeist an einzelne Personen des nahen Arbeitsumfeldes gebunden, oft an die Institutsleiter, Abteilungsleiter oder Projektleiter. Von ihrer persönlichen Einstellung zu Technologietransfer und Unternehmensgründungen aus ihrem Forschungskontext hängt es ab, ob sie qualifizierten Mitarbeitern die

Option einer Ausgründung schmackhaft machen, sie mit attraktiven Projekten, FuE-Ergebnissen oder Patenten bzw. Lizenzen ausstatten und günstige Ausstiegsmöglichkeiten anbieten. Die Qualität und Ernsthaftigkeit dieses Angebotsbündels sowie das persönliche Engagement dieser Vorgesetzten sind die Schlüsselfaktoren für die Motivation und Zusammensetzung des Gründerteams und letztlich für das Zustandekommen einer tragfähigen und chancenreichen Gründung. Eng damit verbunden ist auch die Beratung, die die Gründer von ihren Vorgesetzten oder dafür spezialisierten Stellen der Mutterorganisation erfahren. Die außeruniversitären FuE-Einrichtungen bieten ihren Ausgründungen häufig mittelfristige Kooperationsvereinbarungen und die Durchführung gemeinsamer Projekte an. Auch gegen- bzw. wechselseitige Vergabe von Unteraufträgen kann darunter fallen. Diese beiden Aspekte

STELLUNG IN DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE UND ERFOLG

Stellung in der Wertschöpfungskette (Mehrfachantwort möglich)	Häufigkeiten nach Erfolgsgrad				Summe
	++	+	0	-	
Systemkomponente oder Zulieferteil	5 (23 %)	13 (59 %)	4 (18 %)	0	22 (100 %)
Endprodukt eines Investitionsguts	2 (15 %)	5 (38 %)	6 (46 %)	0	13 (100 %)
Endprodukt eines Konsumguts	1 (17 %)	2 (33 %)	2 (33 %)	1 (17 %)	6 (100 %)
Dienstleistung für private und öffentliche Haushalte	2 (17 %)	7 (58 %)	3 (25 %)	0	12 (100 %)
Dienstleistung für Unternehmen	4 (22 %)	8 (44 %)	6 (33 %)	0	18 (100 %)
Sonstige	0	1	0	0	1

finden sich bei Universitäten weniger häufig.

Erwähnenswert ist unter den angebotenen und genutzten Unterstützungsleistungen auch die Überlassung von Lizenzen oder Patenten. Dieses Anreizinstrument wird in den beiden Samples allerdings bei Hochschulausgründungen nur zu knapp 22 % genutzt. Bei außeruniversitären Einrichtungen ist die Nutzungsquote immerhin etwa 32 %. Angesichts der Bedeutung, die die Frage der Verwertung und des Transfers von gewerblich schützbareren Ergebnissen der öffentlichen Forschung in der öffentlichen Debatte hat, sind diese Zahlen eher ernüchternd.

Hochschulausgründungen nutzten zu ca. 27 %, Spin-offs außeruniversitärer Einrichtungen zu ca. 20 % die Hilfestellung aus ihren Mutterorganisationen bei der fachlichen Begutachtung ihrer Gründungsidee bzw. ihres Businessmodells. In den Gesprächen mit den Gründern von Hochschulausgründungen entstand allerdings der Eindruck, dass in den Hochschulen entweder die Qualifikation der Personen, die diese fachliche Prüfungen

vornehmen, eher zweifelhaft ist, oder sie mit ihrem Techniker- oder Ingenieurblick nur eine sehr oberflächliche Prüfung der kaufmännischen Aspekte vornehmen. Anders ist die Situation bei den außeruniversitären Spin-offs: Hier wird die Prüf- und Begutachtungsfunktion eher gelobt, zumal sie oft mit aktiven Marktanalysen verbunden war.

MARKTREIFE DER TRANSFERPROJEKTE

Die idealtypische Vorstellung vom Technologietransfer durch Spin-offs ist, dass ein im wissenschaftlichen Umfeld erzielt Forschung- oder Entwicklungsergebnis, das »Transferprojekt«, mittels einer Ausgründung durch einen der am FuE-Projekt beteiligten Wissenschaftler am Markt verwertet wird. In der Wirklichkeit zeigt sich aber, dass viele der Ausgründungsprozesse weit entfernt davon sind, umsetzungsfähig oder gar marktreif zu sein. Oft liegen gar keine konkreten FuE-Ergebnisse vor, die Anlass zur Unternehmensgründung geben könnten. Selbst ein weitentwickeltes innovatives Produkt oder eine entspre-

chende neue Dienstleistung müssen nicht unbedingt einen Markt finden.

Aus der Befragung der Gründer nach ihrer Einschätzung zur Marktreife der Transferprojekte ergibt sich folgendes Bild. Es kann ein ansehnlicher Anteil marktnaher Transferprojekte (bzw. -objekte) konstatiert werden (Prototypen eingeschlossen), den sowohl die Hochschulen als auch die außeruniversitären Mutterorganisationen ihren Ausgründern mitgeben. Es gibt aber auch einen merklichen Anteil nicht marktnaher Entwicklungen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, die Ausgründungsaktivitäten bei den Entwicklungsanstrengungen weiter zu fördern.

UNTERNEHMENSSTRATEGISCHE BEDEUTUNG DER TRANSFERIERTEN FUE-ERGEBNISSE

Selbst vermeintlich marktnah entwickelte »Transferobjekte« sind kein Garant für eine erfolgreiche Unternehmensentwicklung. Erst in der Rückschau kann ein Unternehmer dies qualifiziert beurteilen. In Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen wurden die Transferobjekte mit 56 % bzw. 58 % gleichermaßen als wichtig bis sehr wichtig angesehen (s. Tabelle). Für 25 % der Befragten waren die Transferobjekte weniger wichtig bzw. nicht wichtig. Dies deutet darauf hin, dass sich die Gründer – angesichts veränderter marktlicher oder technologischer Rahmenbedingungen – anderweitig orientiert haben.

Es ist die Regel, dass junge Unternehmen nach ihrem »Gründungs-

BEDEUTUNG VON ENTWICKLUNGEN AUS DEM TRANSFEROBJEKT

Bewertung	Spin-offs außeruniversitärer FuE-Einrichtungen Häufigkeit	Hochschul- Spin-offs Häufigkeit	gesamt Häufigkeit
sehr wichtig	16 (30 %)	17 (31 %)	33 (30 %)
wichtig	14 (26 %)	15 (27 %)	29 (27 %)
eher unwichtig,	10 (19 %)	2 (4 %)	12 (11 %)
weniger wichtig	4 (7 %)	11 (20 %)	15 (14 %)
nicht wichtig			
k.A.	10 (19 %)	10 (18 %)	20 (18 %)

produkt« weitere Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen entwickeln, entweder, um damit zu diversifizieren oder ein wenig erfolgreiches Gründungsprodukt abzulösen. Entwicklungen, die unabhängig vom Transferobjekt erfolgten, das ursprünglich den Anlass der Gründung bildete, können dann u.U. eine größere Bedeutung für die geschäftliche Entwicklung des Unternehmens gewinnen und das ursprüngliche Gründungsprodukt verliert möglicherweise gänzlich an Relevanz. Daneben gibt es nicht wenige Spin-offs, bei denen das Gründungsprodukt ohne Zutun der Mutterorganisation entstanden war oder bei denen von Beginn an eine zum Transferprojekt parallele unabhängige Produktentwicklung stattgefunden hatte.

Die Befragung ergab hierzu, dass die nachfolgenden oder parallel entstandenen Innovationen insgesamt zu 84 % als wichtig bis sehr wichtig eingestuft werden, somit also im Schnitt für die nachhaltige Unternehmensentwicklung eine größere Bedeutung haben als das Gründungsprodukt, das zu knapp 70 % als wichtig bis sehr wichtig eingeordnet wurde. Die Fähigkeit, eine zusätzliche Produktentwicklung ohne Hilfe der Mutterorganisation zu entwickeln, ist auch ein

Indikator für Innovationsfähigkeit und Emanzipation vom Mutterinstitut und damit eine Bewährungsprobe für Autonomie am Markt.

THESEN ZUR FÖRDERUNG

In West- wie Ostdeutschland wurden die vorhandenen Förderinstrumente in bescheidenem Maße in Anspruch genommen, im Osten deutlich mehr als im Westen. In Ostdeutschland haben die dort verfügbaren (früheren) Förderprogramme das Entstehen und Überleben vieler Gründungen erst möglich gemacht. Andererseits entsteht der Eindruck, dass solch relativ leicht einzuwerbende Förderung zu einem Nachlassen der unternehmerischen Anstrengungen geführt hat. Insgesamt scheint angesichts der relativ geringen Nutzung von Existenzgründungsförderung die Marktorientierung der Gründer im Westen ausgeprägter zu sein. Dort wurde mehr Privatkapital eingesetzt, und dort fanden sich auch alle erfolgreichen Ausgründungen des Samples.

Aus den Gesamtergebnissen der Untersuchung werden im Bericht einige Hinweise zu geeigneten Förderansätzen gegeben. Hinsichtlich der finanziellen Unterstützung wird u.a. angeregt,

- › Risikominderungsmaßnahmen zu ergreifen zur Erleichterung der Kreditentscheidung der Kreditinstitute (z.B. Risikomanagementtools in den Unternehmen, Versicherungstools zur Deckung technischer und Marktrisiken oder Gutachtensysteme zur Verringerung der Unsicherheiten über Innovationsvorhaben);
- › Förderung mit mehr Eigenbeteiligung der Gründer zu koppeln;
- › mehr Eigenkapitalanteil in der Gründungsfinanzierung zur Bedingung zu machen;
- › mehr auf »harte« Darlehensförderung zu setzen, um das unternehmerische Engagement und die Selbstverpflichtung der Gründer zu steigern.

KONTAKT

Joachim Hemer
0721/68 09-139
joachim.hemer@isi.fraunhofer.de

HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Der Bericht ist als TAB-Arbeitsbericht Nr. 109 erschienen.

GEMEINSAMES EPTA-PROJEKT »GENETICALLY MODIFIED PLANTS AND FOODS«

Der EPTA-Council, das aus Parlamentariern der jeweiligen Länder zusammengesetzte Lenkungs-gremium des European Parliamentary Technology Assessment (EPTA) Network, hat auf seinem Treffen am 17. Oktober 2006 ein gemeinsames EPTA-Projekt zum Thema gentechnisch veränderte Pflanzen und Nahrungsmittel beschlossen, das auf eine Initiative mehrerer EPTA-Mitglieder zurückgeht.

EUROPÄISCHE REGULIERUNG AUF WIDERRUF?

Die Grüne Gentechnik findet weltweit zunehmende Verbreitung und ist gleichzeitig in Europa gesellschaftlich umstritten. Die EU hat 2001 neue Regulierungen für gentechnisch veränderte Pflanzen und Nahrungsmittel beschlossen und seitdem ein umfassendes Regelwerk etabliert. Ein großflächiger Anbau transgener Pflanzen findet in Europa trotzdem nicht statt, und auch Zulassungen wurden nur vereinzelt erteilt. Angesichts der fortschreitenden wissenschaftlich-technischen Entwicklung, erkennbarer Probleme bei der Etablierung von Vorschriften zur Koexistenz von herkömmlicher und gentechnikbasierter Landwirtschaft und vor allem mit Blick auf die globalen Warenströme und damit verbundene internationale Handelskonflikte stellt sich die Frage, ob die EU-Regulierung in ihrer jetzigen Ausrichtung und Form auch längerfristig Bestand haben wird.

Das gemeinsame EPTA-Projekt wird die versammelte vielfältige Expertise der Partnereinrichtungen nutzen, um einen vorausschauenden Überblick zu erarbeiten zu

- › den möglichen Herausforderungen für das europäische Regulierungssystem,

- › den zukünftigen Schwerpunkten der öffentlichen Debatte sowie
- › möglichen TA-Ansätzen für zukünftige Fragestellungen zur Grünen Gentechnik.

Der Abschlussbericht richtet sich gezielt an die Parlamente der EPTA-Mitgliedsländer einschließlich des Europäischen Parlaments, wird aber auch allen anderen Interessierten zur Verfügung gestellt werden.

RÜCKBLICKENDE ANALYSE, VORAUSSCHAUENDE BEFRAGUNG

Am Anfang des Projekts, das im November 2006 begonnen wurde, stand ein systematischer, konzentrierter Rückblick auf die Vielzahl der einschlägigen Projektergebnisse, welche in den vergangenen fünf Jahren von den teilnehmenden EPTA-Institutionen und ausgewählten anderen Einrichtungen vorgelegt worden sind. Als Ergebnis wurde ein umfassender Katalog politischer, wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Herausforderungen im weiteren Umgang mit der Grünen Gentechnik erstellt. Dieser dient nun als Basis für die Formulierung eines anspruchsvollen Fragebogens, der sich gezielt an wichtige Experten und Stakeholder in den teilnehmenden EPTA-Ländern richtet und gegebenenfalls durch qualitative

Interviews ergänzt wird. Die Meinungen der Befragten werden einzeln und im Ländervergleich ausgewertet und sollen ein zentrales Element des Abschlussberichts bilden.

Die Berichtserstatterinnen und Berichtserstatter für TA des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung unterstützen die Teilnahme von TAB (und ITAS) an diesem Projekt, an dem bislang die EPTA-Partner aus Dänemark, Flandern, Großbritannien, Norwegen, Österreich und der Schweiz beteiligt sind und das im März 2008 abgeschlossen werden soll. Alle Partnereinrichtungen werden eine Zusammenfassung in der jeweiligen Landessprache und gegebenenfalls Auswertungen aus der nationalen Perspektive vorlegen. Koordiniert wird das Projekt von Dr. Rolf Meyer vom ITAS.

KONTAKT

Dr. habil. Rolf Meyer
07247/82-4868
meyer@itas.fzk.de

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.fzk.de/de/publikation.htm 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

- | | |
|---|--|
| Ch. Revermann, A. Sauter
Biobanken für die humanmedizinische Forschung und Anwendung , Nr. 112, Dezember 2006 | J. Jörissen, R. Coenen
Reduzierung der Flächeninanspruchnahme – Ziele, Maßnahmen, Wirkungen , Nr. 98, April 2005 |
| R. Grünwald
Perspektiven eines CO₂- und emissionsarmen Verkehrs – Kraftstoffe und Antriebe im Überblick , Nr. 111, Juli 2006 | R. Grünwald, D. Oertel
Leichter-als-Luft-Technologie , Nr. 97, November 2004 |
| J. Hemer
Politikbenchmarking »Akademische Spin-offs in Ost- und Westdeutschland und ihre Erfolgsbedingungen« , Nr. 109, Mai 2006 | L. Hennen, Th. Petermann, C. Scherz
Partizipative Verfahren der Technikfolgen-Abschätzung und parlamentarische Politikberatung , Nr. 96, Oktober 2004 |
| D. Oertel, A. Grünwald
Potenziale und Anwendungsperspektiven der Bionik , Nr. 108, April 2006 | L. Hennen, A. Sauter
Präimplantationsdiagnostik , Nr. 94, Februar 2004 |
| Ch. Revermann
eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung in Deutschland , Nr. 107, März 2006 | R. Meyer
Potenziale zur Erhöhung der Nahrungsmittelqualität , Nr. 87, April 2003 |
| 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 | L. Hennen, Th. Petermann, C. Scherz
Langzeit- und Querschnittsfragen in europäischen Regierungen und Parlamenten , Nr. 86, Februar 2003 |
| P. Georgieff, S. Kimpeler, Ch. Revermann
eLearning in der beruflichen Aus- und Weiterbildung , Nr. 105, Dezember 2005 | Th. Petermann, Ch. Coenen, R. Grünwald
Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum , Nr. 85, Februar 2003 |
| J. Edler
Politikbenchmarking »Nachfrageorientierte Innovationspolitik« , Nr. 99, April 2005 | 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. Grunwald, 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

R. Meyer, J. Börner
Bioenergieträger und Entwicklungsländer,
Nr. 73, November 2001

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

TAB-HINTERGRUNDPAPIERE

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

Ch. Revermann
eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung,
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 elektroni-
sche Handel mit digitalen Produkten**, Nr. 8, März 2002

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

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

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

J. Edler (Hg.)

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. Grunwald, 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. 2004 (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. Medienentwicklung und kultureller Wandel. 2002 (Bd. 12)

R. Meyer, J. Börner

Bioenergieträger – eine Chance für die »Dritte Welt«.

Verfahren – Realisierung – Wirkungen. 2002 (Bd. 11)

L. Hennen, Th. Petermann, A. Sauter

Das genetische Orakel. Prognosen und Diagnosen durch Gentests – eine kritische 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 (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 und Ch. Wennrich)

Folgen des Tourismus – Gesellschaftliche, ökologische und technische Dimensionen (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 entwicklungs-
 politische Perspektive?** 1996 (Bd. 2)

R. Coenen, S. Klein-Vielhauer, R. Meyer
**Integrierte Umwelttechnik – Chancen erkennen und nut-
 zen.** 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

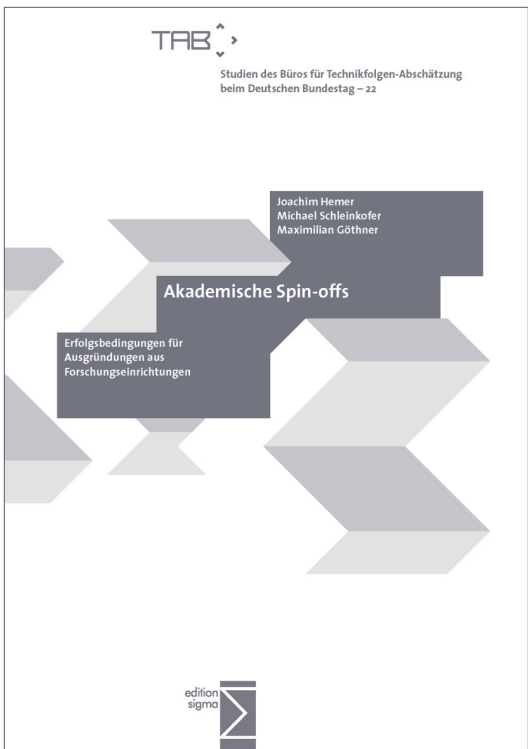
R. Meyer
**Nahrungsmittelqualität der Zukunft – Handlungsfelder
 und Optionen.**
 Frankfurt a.M.: Deutscher Fachverlag 2004

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 in Verkehr und Energiewirtschaft.
 Berlin: Erich Schmidt 2001



Die Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung verlegt bei edition sigma



Joachim Hemer, Michael Schleinkofer, Maximilian Göthner
Akademische Spin-offs
 Erfolgsbedingungen für Ausgründungen aus Forschungseinrichtungen

Nach landläufiger Auffassung sind Spin-offs aus der Wissenschaft besonders innovativ und in der Lage, neues Wissen rasch kommerziell zu vermarkten. Diese Untersuchung, die Entwicklungs- und Erfolgsbedingungen von Ausgründungen systematisch empirisch analysiert hat, meldet Zweifel an, ob das gängige Bild zutrifft. In Fallstudien und schriftlichen Befragungen bei 110 ost- und westdeutschen Spin-offs fanden die Forscher zwar einige erfolgreiche, auch schnell wachsende Firmen, aber im gesamtwirtschaftlichen Maßstab sind es zu wenige. Bei vielen Neugründungen helfen – so die weiteren Befunde – die akademischen Muttereinrichtungen ihren Spin-offs zu

wenig. Die Gründer haben zwar oft anspruchsvolle technologische, meistens aber sehr bescheidene wirtschaftliche Ziele; es handelt sich vorwiegend um männliche, hochkarätige Forscher, die allerdings selten hinreichendes kaufmännisches Wissen mitbringen. Häufig starten sie ohne eine ausgereifte Produktidee bzw. mit einem noch nicht marktfähigen Produkt. Die Autoren bewerten die Erfolgs- und Hemmnisfaktoren und ziehen Schlussfolgerungen, welche – ggf. neuen – Instrumente für die Förderung von Spin-offs in Frage kommen.

neu 2007 174 Seiten, kartoniert
 ISBN 978-3-8360-8122-1 Euro 18,90

Jakob Edler (Hg.)
Bedürfnisse als Innovationsmotor
 Konzepte und Instrumente nachfrageorientierter Innovationspolitik

Innovationspolitik konzentriert sich traditionell auf die Erstellung von Innovationen und somit auf die Angebotsseite. In Deutschland und Europa ist erst in jüngster Zeit eine neue intensive politische Diskussion über Innovationspolitik in Gang gekommen, die die Blickrichtung umkehrt und an der Nachfrage nach Innovationen ansetzt. Dieser Band untersucht erstmals, wie der Staat die öffentliche und private Nachfrage systematisch zum Stimulieren von Innovationen nutzen kann. Ein erster Teil diskutiert die theoretischen Argumente für und wider nachfrageorientierte Innovationspolitik und entwickelt eine eigene Typologie. In den empirischen Analysen des Hauptteils werden zunächst nachfrageorientierte

Ansätze im Vereinigten Königreich, in den Niederlanden, Schweden, Finnland, den USA und Deutschland in deren allgemeine Innovationspolitik eingeordnet und die verschiedenen Typen von Maßnahmen im Detail untersucht. Einzelne besonders effektive Ansätze in den Bereichen Energie, Biotechnologie sowie Informations- und Kommunikationstechnologie werden vertieft diskutiert. Der Band schließt mit zahlreichen Überlegungen, was sich aus den vielfältigen empirischen Befunden für die Konzipierung moderner Innovationspolitik lernen läßt.

neu 2007 359 Seiten, kartoniert
 ISBN 978-3-89404-830-3 Euro 25,90





Die Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung verlegt bei edition sigma

TAB-BRIEF NR. 31 / JUNI 2007



Juliane Jörissen, Reinhard Coenen
**Sparsame und schonende
 Flächennutzung**
 Entwicklung und Steuerbarkeit des
 Flächenverbrauchs

Welche Auswirkungen hat die zusätzliche Inanspruchnahme von Fläche für Siedlungs- und Verkehrszwecke auf die ökologischen Funktionen von Böden, auf die biologische Vielfalt und auf die Landschaft als Erholungsraum des Menschen? Welche ökonomischen und sozialen Folgen sind von einer fortschreitenden Siedlungsdispersion bei langfristig schrumpfenden Bevölkerungszahlen zu erwarten? Mithilfe welcher Instrumente ließe sich die politisch geforderte Wende im Landverbrauch in die Praxis umsetzen? Diese Fragen stehen im Mittelpunkt dieser Studie. Jörissen und Coenen stellen die Entwicklung der Flächeninanspruchnahme in den letzten Jahren dar und geben

einen umfassenden Überblick über die in der aktuellen Debatte vorgeschlagenen Instrumente zur Steuerung der Flächennutzung. Dazu gehören planungsrechtliche, fiskalische und informatorische Instrumente ebenso wie neue Kooperationsformen auf kommunaler und regionaler Ebene, finanzielle Fördermaßnahmen, z.B. im Rahmen der Städtebauförderung, sowie die Einführung ökonomischer Anreize für einen sparsamen Umgang mit der Ressource Fläche durch Kommunen, private Investoren und Haushalte.

neu 2007 282 Seiten, kartoniert
 ISBN 978-3-89404-829-7 Euro 22,90

Im vorigen Jahr erschienen neu in dieser Reihe:

Thomas Petermann, Christoph Revermann, Constanze Scherz
Zukunftstrends im Tourismus
 2006 199 Seiten, kartoniert
 ISBN 978-3-89404-828-0 Euro 18,90

Armin Grunwald, Gerhard Banse, Christopher Coenen,
 Leonhard Hennen
Netzöffentlichkeit und digitale Demokratie
 Tendenzen der politischen Kommunikation im Internet
 2006 265 Seiten, kartoniert
 ISBN 978-3-89404-827-3 Euro 22,90

Bestellung

Ich bestelle aus der Reihe »Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag«

Anzahl	Kurztitel od. ISBN	Ladenpreis

Name, Anschrift:

Datum, Unterschrift:

Senden Sie mir bitte unverbindlich schriftliche Informationen zum Verlagsprogramm.

edition
sigma



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. Dagmar Oertel
Dr. Thomas Petermann
Ulrich Riehm
Dr. Arnold Sauter
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.fzk.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 Forschungszentrums Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft. Das TAB arbeitet seit 1990 auf der Grundlage eines Vertrages zwischen dem Forschungszentrum Karlsruhe 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

Neue Schönhauser Str. 10
10178 Berlin

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

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



Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft