

## BRIEF NR. 42

<hr/>		
<b>TAB INTERN</b>		3
<hr/>		
<b>SCHWERPUNKT: ENTWICKLUNGSPOLITISCHE THEMEN – HERAUSFORDERUNG UND PERSPEKTIVEN FÜR PARLAMENTARISCHE TA</b>	>	Einführung in das Schwerpunktthema 7
	>	Fernerkundung – Handlungsfelder für einen Technologietransfer in die Länder Afrikas 11
	>	Neues TA-Projekt: Arzneimittelentwicklung für Entwicklungsländer 19
	>	Landwirtschaft in Subsahara-Afrika: Optionen für eine nachhaltige Intensivierung 27
<hr/>		
<b>TA-PROJEKTE</b>	>	Nachhaltigkeit und Parlamente 34
<hr/>		
<b>MONITORING</b>	>	Regenerative Energien als tragende Säule einer gesicherten Stromversorgung 38
<hr/>		
<b>INNOVATIONSREPORT</b>	>	Innovationen im Gesundheitswesen – Kostentreiber oder -senker? 42
	>	Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft 46
<hr/>		
<b>TA IN EUROPA</b>	>	Der norwegische Technologirådet 52
	>	Das Committee for the Future des finnischen Parlaments 55
<hr/>		
<b>TA-AKTIVITÄTEN IM IN- UND AUSLAND</b>		58
<hr/>		
<b>NEUE VERÖFFENTLICHUNGEN</b>		61
<hr/>		

# ARBEITSBEREICHE UND AKTUELLE THEMEN

## TA-PROJEKTE

Moderne Stromnetze als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung

Dr. Reinhard Grünwald  
Dr. Claudio Caviezel

Synthetische Biologie

Dr. Arnold Sauter

Geoengineering

Dr. Claudio Caviezel  
Dr. Christoph Revermann

Chancen und Kriterien eines Nachhaltigkeitssiegels für Verbraucher

Dr. Christoph Revermann  
Maik Poetzsch

Medikamente für Afrika  
Maßnahmen zur Verbesserung der gesundheitlichen Situation

Dr. Katrin Gerlinger  
Dr. Christoph Kehl

Inwertsetzung von Biodiversität

Dr. Christoph Kehl  
Dr. Arnold Sauter

## MONITORING

Nachhaltige Energieversorgung – Lastfolgefähigkeit deutscher Kernkraftwerke

Dr. Reinhard Grünwald  
Dr. Claudio Caviezel

## INNOVATIONSREPORT

Weißer Biotechnologie

Dr. Arnold Sauter

# TAB-INTERN

## DER DEUTSCHE BUNDESTAG SETZT WEITER AUF BERATUNG DURCH DAS TAB

Die wichtigste Entscheidung der vergangenen Monate für die Zukunft des TAB fiel am 27. Februar 2013: An diesem Tag beschloss der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (ABFTA) einstimmig, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit seinem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) nach Ablauf der jetzigen Vertragsperiode weiterhin mit dem Betrieb des TAB als Beratungseinrichtung des Parlaments zu beauftragen.

Die Weiterbeauftragung von KIT/ITAS bestätigt die erfolgreiche Arbeit des TAB in den vergangenen Jahren, gleichzeitig wurden Weichen für eine ergänzende Schwerpunktsetzung bei der analytischen Ausrichtung auf das Leitbild »Nachhaltige Entwicklung« sowie eine methodische Vertiefung im Bereich »Diskursanalyse und Dialog mit gesellschaftlichen Akteuren« und »Technologievorausschau« gestellt. In der kommenden 5-Jahresvertragsperiode ab dem 29. August 2013 wird das KIT/ITAS in diesen Bereichen mit dem Helmholtz-Institut für Umweltforschung – UFZ GmbH in Leipzig, dem IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH in Berlin sowie der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH in Berlin kooperieren. Eine Vorstellung der Partner, der mit der Kooperation verbundenen neuen Konzepte sowie der bis dahin begonnenen ersten gemeinsamen Aktivitäten werden den Schwerpunkt des nächsten TAB-Briefs in der 18. Legislaturperiode des Deutschen Bundestages bilden.

Mit dieser neuen Konstellation geht das Ende der 10-jährigen festen Kooperation von KIT/ITAS und Fraunhofer ISI einher. Möglichkeiten zu ei-

ner Fortführung der in vieler Hinsicht guten und produktiven kollegialen Zusammenarbeit werden auch nach Wegfall dieser Kooperationsform genutzt werden, wie es bereits vor 2003 in einer Vielzahl von TAB-Projekten der Fall war.

## INTERNATIONALES INTERESSE AN DER ARBEIT DES TAB

Im Rahmen eines internationalen Austauschprogramms waren im April zehn Experten aus Ägypten und Tunesien zu einem Besuch im TAB, um sich über dessen Arbeit zu informieren und den Erfahrungs- und Gedankenaustausch über Wissenstransfer, Unterstützung und Governance von Innovationsprozessen zu pflegen. Vertreter aus Ministerien, Wissenschaftseinrichtungen und Innovationsagenturen verbrachten einen Monat im Zuge des vom Deutschen Akademischen Austauschdienstes koordinierten »Training for Arab Policy Makers in Higher Education and Sciences« in Deutschland und absolvierten ein intensives Informations- und Diskussionsprogramm, davon 2 Wochen bei Mitgliedern des ABFTA und betreut durch dessen Sekretariat. Die Mitarbeiter Dr. Reinhard Grünwald und Dr. Arnold Sauter stellten die Arbeit des TAB vor und diskutierten lebhaft mit den Gästen über Technikfolgenabschätzung und deren Rolle im Wissenschaftssystem, bei der Technikvorausschau und für das Innovationsgeschehen.

Anfang März war Peta Ashworth, die Leiterin der »Science into Society Group« des australischen Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) zu einem Besuch im TAB, um die Möglichkeiten einer verstärkten Zusammenarbeit auszuloten, Erfolgsbeispiele in der Technikfolgenabschätzung zu sammeln und zu einem »business case« für TA in Australien verdichten.

Eine hochrangig besetzte zehnköpfige Delegation aus den USA mit großem Interesse an der Thematik der Energiewende in Deutschland war im November 2012 zu Gast im TAB. Der Besuch erfolgte im Rahmen einer Informationsreise auf Einladung des Auswärtigen Amtes. Angeführt vom ehemaligen Senator aus Illinois, Steven Rauschenberger, war allen gemeinsam das Interesse an alternativen Energien und den Zielen der Non-Profit-Organisation »ConservAmerica«, die sich dafür einsetzt, dass »Umweltschutz und ein verantwortungsvoller Umgang mit den natürlichen Ressourcen wieder ein zentrales Element der Vision der Republikaner für Amerika werden«. Die Mitarbeiter Dr. Reinhard Grünwald und Dr. Claudio Caviezel präsentierten Ergebnisse von aktuellen TAB-Projekten im Themenbereich Energie und Klima. Die deutsche Energiewende weg von der fossilen und nuklearen Stromerzeugung und hin zu erneuerbaren Energien stieß auf großes Interesse und engagierte Nachfragen der amerikanischen Gäste.

Eine sechsköpfige Delegation des Großen Staatschurals (Ein-Kammer-Parlament) der Mongolei besuchte ebenfalls im November 2012 das TAB. Das mongolische Parlament hat im August 2012 einen eigenen Petitionsausschuss etabliert. Die Delegation informierte sich über das Petitionswesen an deutschen parlamentarischen Einrichtungen. Dazu besuchte sie den Petitionsausschuss des Deutschen Bundestages, das Abgeordnetenhaus von Berlin und das TAB. Der Besuch im TAB war durch die umfangreichen Untersuchungen zum Interneteinsatz im Petitionswesen im Allgemeinen und zum 2005 neu eingeführten E-Petitionsportal mit öffentlichen Petitionen beim Deutschen Bundestag im Besonderen motiviert. Mitarbeiter Ulrich Riehm berichtete über die Ergebnisse der TAB-Begleitstudien und beantwortete die zahlreichen Nachfragen der Delegationsmitglieder.

## ERSTMALS TAB-BERICHTE IM PARLAMENTARISCHEN BEIRAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Anlässlich der Präsentation der Ergebnisse des TA-Projekts »Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20« am 24. April 2013 durch die Autoren des TAB-Arbeitsberichts Nr. 155, Dr. Thomas Petermann und Maik Poetzsch, im Rahmen einer Sitzung des Parlamentarischen Beirats für nachhaltige Entwicklung (PBNE) konnten dessen Vorsitzender Andreas Jung, sowie die Vorsitzende des ABFTA, Ulla Burchardt, etliche interessierte Abgeordnete begrüßen.

Vor dem Hintergrund, dass seit der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung 1992 zwar viele institutionelle Veränderungen auf den Weg gebracht worden sind, um die Kooperation politischer Sektoren und Ebenen effektiver zu gestalten sowie Konsultations- und Kommunikationsprozesse mit Bürgern und Stakeholdern zu einem festen Bestandteil der politischen Entscheidungsprozesse zu machen, stand in der Sitzung des PBNE die Diskussion im Vordergrund, welche Bedeutung die Parlamente bei der Gestaltung der Nachhaltigkeitspolitik besitzen. Dieser Frage ist das TAB in seinem vom ABFTA beauftragten TA-Projekt nachgegangen und hat mit Blick auf die Aktivitäten des Deutschen Bundestages eine nationale und internationale Bestandsaufnahme der institutionellen Innovationen und Rolle anderer Parlamente in der Nachhaltigkeitspolitik der jeweiligen Länder vorgenommen.

Breite Zustimmung fand die Einschätzung des Berichts, dass mit der Einrichtung des PBNE im Jahr 2004 und dessen seitheriger Arbeit der Deutsche Bundestag einen wichtigen Schritt zu einer Parlamentarisierung der Nachhaltigkeitspolitik in Deutschland getan

hat. Der Beirat ist mit seiner Zielsetzung und Arbeitsweise eine bemerkenswerte Innovation – so konstatierte auch Ulla Burchardt in ihrem Schlusswort – und nimmt in dieser Hinsicht im internationalen Vergleich eine Vorreiterrolle ein. Mit seinem Verfahren der Nachhaltigkeitsprüfung ist Deutschland in institutioneller Hinsicht beispielgebend. In keinem anderen Land, weder innerhalb noch außerhalb der EU, ist das Parlament in vergleichbarer Weise in den Qualitätssicherungsprozess von Gesetzgebungsverfahren als zentraler Teil der Politikgestaltung einbezogen.

Die Schlussfolgerung, dass eine dauerhafte Verankerung des Beirats und seiner Funktionen bei der Bewertung der Nachhaltigkeitsprüfung, bei der parlamentarischen Beratung und Kontrolle der (deutschen und europäischen) Nachhaltigkeitsstrategie sowie seine gutachtliche Mitbefassung bei anderen parlamentarischen Vorgängen gegebenenfalls in der Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages sinnvoll erscheint, nahmen die Mitglieder des PBNE als Anerkennung und Unterstützung für ihre Arbeit gerne an.

Schon in der darauffolgenden Sitzung des PBNE am 15. Mai konnten die Ergebnisse eines weiteren TA-Projekts »Ökologischer Landbau und Bioenergieerzeugung – Zielkonflikte und Lösungsansätze« präsentiert und diskutiert werden, das vom PBNE selbst angeregt worden war. Im resultierenden TAB-Arbeitsbericht Nr. 151 wird analysiert, ob ökologischer Landbau und Biomasseproduktion für energetische Verwendungen künftig stärker miteinander verbunden werden können, um eine steigende Nachfrage für beide Bereiche abzudecken, oder ob die entsprechenden Ziele der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie im Konflikt miteinander stehen und deshalb eine prioritäre Ausrichtung der landwirtschaftlichen Produktion auf eines der beiden Nachhaltigkeitsziele vorgenommen werden muss.

Die Analyse des TAB zeigt, dass das nach wie vor verfolgte Ziel von 20 % Flächenanteil des ökologischen Landbaus an der Agrarfläche zwar durchaus auch gemeinsam mit den Zielen beim Ausbau der Bioenergieerzeugung erreicht werden kann, dass hierfür aber eine recht weitreichende Beeinflussung bzw. Umgestaltung von Rahmenbedingungen politischer und gesellschaftlicher Art vonnöten ist (TAB-Brief 41, S. 37 ff.). Die Mitglieder des PBNE sowie interessierte Abgeordnete u.a. aus dem Forschungs- und Ernährungsausschuss diskutierten insbesondere die Frage nach möglichen und effektiven Fördermaßnahmen für den Ökolandbau im Kontext der umfassenden Entwicklung zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft, wobei die Ökologie bekanntermaßen nur eine, wenn auch sehr wichtige Nachhaltigkeitsdimension darstellt.

## BUNDESTAG DISKUTIERT MIT EXPERTEN UND DER ÖFFENTLICHKEIT ÜBER TAB- BERICHT ZUM MEDIENWANDEL

Das gemeinsame öffentliche Fachgespräch der Ausschüsse für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung sowie für Wirtschaft und Technologie am 16. Januar 2013 im Paul-Löbe-Haus des Deutschen Bundestages stand unter dem Motto »Breitbandversorgung, Medienkonvergenz und Leitmedien. Ausgewählte Aspekte des Medienwandels und ihre politischen Implikationen«. Die Veranstaltung knüpfte an den TAB-Arbeitsbericht »Gesetzliche Regelungen für den Zugang zur Informationsgesellschaft« an, der auch als Bundestagsdrucksache 17/11959 veröffentlicht wurde.

Nach den Eröffnungsstatements der beiden Ausschussvorsitzenden Ulla Burchardt und Ernst Hinsken sowie des Vorsitzenden der Enquete-Kommission »Internet und digitale Gesell-

schaft«, Axel E. Fischer, betonte Projektleiter Dr. Bernd Beckert in seiner thematischen Einführung drei zentrale Ergebnisse des abgeschlossenen TAB-Projekts:

- > Ein Sechsländervergleich der Breitbandpolitiken hat gezeigt, dass andere Länder andere Strategien und zum Teil ambitioniertere Ziele verfolgen als Deutschland. Die deutsche Breitbandpolitik sollte sich dazu positionieren.
- > Anbieter- und Meinungsvielfalt stellen sich im Internet nicht von selbst ein, nur weil prinzipiell jeder Nutzer auch zum Informationsanbieter werden kann. Vielmehr gibt es starke Konzentrationstendenzen bei den Zugangs- und Inhaltenanbietern. Die medienpolitischen Ziele des diskriminierungsfreien Zugangs, der Transparenz und der Vielfalt müssten auch im Internet politisch eingefordert werden.
- > Der langfristige Strukturwandel der Massenmedien zeigt nicht nur deutliche Konvergenz- und Entgrenzungstendenzen, sondern wirft die Frage nach dem gesellschaftlichen Leitmedium in neuer Weise auf. Das Fernsehen behält zwar momentan noch eine zentrale Funktion für die öffentliche Meinungsbildung, insbesondere bei jungen Nutzern zeichnet sich aber eine Verschiebung hin zum Internet ab. Gleichzeitig geraten Tageszeitungen durch einen Rückgang ihrer Reichweiten und weitere nachteilige ökonomische Rahmenbedingungen in eine schwere Krise.

Dieter Elixmann vom Wissenschaftlichen Institut für Kommunikationsdienste, Prof. Dr. Uwe Hasebrink vom Hans-Bredow-Institut sowie Birgit van Eimeren von der Medienforschung des Bayerischen Rundfunks ergänzten die Ausführungen. Sie wiesen darauf hin, dass unter Marktbedingungen in keinem Land der Welt ein flächendecken-

der Glasfaserausbau realisierbar und folglich für ein solches politisches Ziel ein finanzielles öffentliches Engagement unabdingbar sei, dass bei der Frage nach dem Zugang zur Informationsgesellschaft die 17 Mio. Nichtinternetnutzer sowie 23 Mio. Rand- und Selektivnutzer nicht außer Acht gelassen werden sollten und dass die Frage nach den alten und neuen Leitmedien nicht einfach eine akademische, sondern eine zentrale medienpolitische ist: Die derzeitige Medienordnung weist dem Fernsehen eine Sonderrolle als Leitmedium zu, wodurch das Fernsehen z.B. auch einer medien-spezifischen Konzentrationskontrolle zur Verhinderung vorherrschender Meinungsmacht unterworfen wird. Angesichts von Digitalisierung, Konvergenz und realem Wandel der Mediennutzung erscheine diese Sonderrolle nicht mehr zeitgemäß. Die Medienkonzentrationskontrolle müsse vielmehr medienübergreifende Konzepte unter Einbeziehung crossmedialer Angebote sowie der Berücksichtigung medialer Repertoires der Nutzer entwickeln. Eine neue Kommunikationsordnung sollte weniger entlang der Mediengattungen und stärker dienstspezifisch differenzieren. Die Regulierungsintensität sollte gemäß der Bedeutung für den Prozess der individuellen und öffentlichen Kommunikation abgestuft werden.

In den anschließenden Stellungnahmen aller Fraktionen des Deutschen Bundestages wurde der TAB-Bericht als eine wichtige Ergänzung zur Arbeit der Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft gewürdigt. Hervorgehoben wurde das gesellschaftliche Veränderungspotenzial der neuen Medien, die nicht nur den Empfang, sondern auch eine individuelle Aussendung von Informationen erlauben. Problematisiert wurden die zeitlich begrenzten Abrufmöglichkeiten für Sendungen der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten, die nicht mehr zeitgemäße mediengattungsspezifische Regu-

lierung sowie die Disparitäten beim Breitbandzugang zwischen städtischen und ländlichen Räumen. Mit Blick auf die Bildungspolitik wurde der Zusammenhang von Zugangsmöglichkeiten und Nutzerkompetenzen betont, die nur zusammen die Teilhabechancen verbessern würden.

In der anschließenden Diskussion unter Beteiligung des Publikums wurden Bedarf und Zahlungsbereitschaft für Breitbandanschlüsse, die Universaldienstverpflichtung, die Frage medien-spezifischer oder medienübergreifender Regulierungsinstitutionen, die Krise der Zeitungen und die Sicherung der Qualität im Journalismus sowie die Netz- und Suchmaschinenneutralität angesprochen. Die Ausschussvorsitzende Ulla Burchardt schloss die Veranstaltung mit dem Wunsch, der nächste Bundestag möge sich intensiv mit der politischen Auswertung des vorliegenden Berichts befassen und weitere Dimensionen der gesellschaftlichen Veränderungen durch den medialen Wandel thematisieren.

## WEITERE TAB-BERICHTE IM BUNDESTAG

Neun TAB-Arbeitsberichte wurden vom ABFTA abgenommen und zur weiteren Befassung in die Abläufe des Bundestages eingespeist:

- > »Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft« (TAB-Bericht Nr. 158) und »Postdienste und moderne Informations- und Kommunikationstechnologien« (TAB-Bericht Nr. 156) am 26. Juni 2013
- > »Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen: Quelle für Kostensteigerungen oder Chance für Kostensenkungen?« (TAB-Bericht Nr. 157) am 12. Juni 2013
- > »Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt«

- (TAB-Arbeitsbericht Nr. 153; BT-Drs. 17/13625) am 13. März 2013
- > »Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20« (TAB-Arbeitsbericht Nr. 155; BT-Drs. 17/14075) am 27. Februar 2013
  - > »Fernerkundung: Anwendungspotenziale in Afrika« (TAB-Bericht Nr. 154) und »Zukunft der Automobilindustrie« (TAB-Arbeitsbericht Nr. 152; BT-Drs. 17/13672) am 30. Januar 2013
  - > »Ökologischer Landbau und Bioenergieerzeugung – Zielkonflikte und Lösungsansätze« (TAB-Arbeitsbericht Nr. 151; BT-Drs. 17/13626) und »Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen für Hochtechnologien – Präzisierung und Weiterentwicklung der deutschen Rohstoffstrategie« (TAB-Arbeitsbericht Nr. 150; BT-Drs. 17/13673) am 28. November 2012
- Folgende TAB-Arbeitsberichte wurden in unterschiedlichen Gremien des Bundestages beraten:
- > Die inhaltlich verbundenen Berichte »Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt« und »Zukunft der Automobilindustrie« wurden gemeinsam am 5. Juni 2013 in einer ausschussübergreifenden, an alle interessierten Abgeordneten gerichteten Sitzung unter Leitung der Vorsitzenden des ABFTA präsentiert und diskutiert.
  - > »Pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung als gesellschaftliche Herausforderung« (TAB-Arbeitsbericht Nr. 143; BT-Drs. 17/7915) wurde im federführenden Ausschuss für Gesundheit am 12. Dezember 2012 abschließend beraten und zur Kenntnis genommen.
  - > »Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme« (TAB-Arbeitsbericht Nr. 144; BT-Drs. 17/6904) wurde im Verteidigungsausschuss am 17. Oktober 2012 abschließend beraten. Der auf diesen TAB-Bericht bezugnehmende Antrag der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN (»Die Beschaffung unbemannter Systeme überprüfen«, BT-Drs. 17/9414) wurde ebenfalls abschließend beraten und abgelehnt.
  - > »Elektronische Petitionen und Modernisierung des Petitionswesens in Europa« (TAB-Arbeitsbericht Nr. 146; BT-Drs. 17/8319) wurde am 27. September 2012 im Plenum zusammen mit dem Tätigkeitsbericht des Petitionsausschusses beraten und zur weiteren Befassung an die Ausschüsse überwiesen (Plenarprotokoll 17/195).
  - > »Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen und langandauernden Ausfalls der Stromversorgung« (TAB-Arbeitsbericht Nr. 141, BT-Drs. 17/5672) wurde im Innenausschuss am 26. September 2012 abschließend beraten. Hierzu hat das Bundesministerium des Innern eine ausführliche Stellungnahme der Bundesregierung eingespeist. Die Koalitionsfraktionen haben in einem Antrag die Bundesregierung aufgefordert, die Ergebnisse des TAB-Berichts zu berücksichtigen (BT-Drs. 17/8573). Nach Auskunft der Bundesregierung soll dies in fünf Verbänden im Rahmen des BMBF-Programms »Forschung für die zivile Sicherheit« geschehen (BT-Drs. 17/9550).

# EINFÜHRUNG IN DEN SCHWERPUNKT

Seit Jahrzehnten ist die Entwicklungshilfe bzw. -zusammenarbeit zwischen Industrie- und Entwicklungsländern ein wichtiger Aufgabenbereich der Politik. Ziel ist es, die politische, wirtschaftliche und soziale Situation insbesondere in den ärmsten Ländern der Erde zu verbessern. Dabei ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen: teilweise große Entwicklungsunterschiede, spezifische soziokulturelle und gesellschaftliche Bedingungen, instabile Governancestrukturen. Auch die parlamentarische TA befasst sich neben dem wissenschaftlich-technischen Innovationsgeschehen auf nationaler Ebene zunehmend mit technologisch-gesellschaftlichen Interaktionen im Kontext der Entwicklungszusammenarbeit. Kürzlich haben sowohl der Deutsche Bundestag als auch das Europäische Parlament mehrere TA-Projekte in Auftrag gegeben, die sich mit den Anwendungspotenzialen von drei unterschiedlichen Industrie- und Technikbereichen (Erdfernerkundung, pharmazeutischer Sektor, Landwirtschaft) in Entwicklungsländern befassen. Welche spezifischen Herausforderungen und Perspektiven ergeben sich daraus für die parlamentarische TA?

Die internationale Entwicklungspolitik durchlief in den vergangenen 50 Jahren unterschiedliche Phasen mit wechselnden Schwerpunktsetzungen: In den 1960er Jahren stand die Ankurbelung von Wirtschaftswachstum im Vordergrund vielfältiger Entwicklungsaktivitäten, bis die Weltbank 1969 Bilanz zog und das Konzept »Entwicklung durch Wachstum« für gescheitert erklärte – Wachstum, wenn es denn eintrat, schien nur einer kleinen Oberschicht zugute zu kommen, während der Großteil der Bevölkerung weiter verarmte (Pearson 1969, S. 5 ff.). In den 1970er Jahren wurde daraufhin die Verbesserung von Grundbedürfnissen priorisiert. Durch Initiativen wie »Nutrition for all« (FAO), »Health for all« (WHO) und ähnliche begannen viele Entwicklungsländer mit einem weitgehend kreditfinanzierten Aufbau staatlicher Unterstützungs- und Sozialsysteme, bis die damit einhergehende Auslandsverschuldung in der weltweiten Wirtschaftskrise Anfang der 1980er Jahre etliche Entwicklungsländer an den Rand der Zahlungsunfähigkeit brachte. Die daraufhin etablierten Strukturanpassungsprogramme von Internationalem Währungsfonds (IWF) und Weltbank zwangen die Regierungen zu drastischen Sparmaßnahmen und zum Abbruch ihrer Initiativen. In Kombination mit einem weiteren Programm

zum Schuldenerlass ist die Auslandsverschuldung etlicher Entwicklungsländer nach und nach erheblich zurückgegangen (laut Weltbank hatten die Länder Subsahara-Afrikas 2010 eine Auslandsschuldenrate von 26 % ihres Bruttonettoprodukts, im Vergleich dazu betrug diese Rate bei den Ländern Europas und Zentralasiens 48 %) – dennoch litten erhebliche Teile der Bevölkerung nach wie vor unter armutsassoziierten Problemen, allen voran Hunger und Krankheit.

Seit die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung 1987 den sogenannten Brundtland-Bericht vorstellte (WCED 1987), der auf der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro 1992 in die »Agenda 21« mündete (UN 1992), bilden die Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung sowie der Hilfe zur Selbsthilfe zentrale Leitplanken der Entwicklungspolitik. Im Jahr 2000 wurde erneut Bilanz gezogen: Über 1 Mrd. Menschen, also ca. 20 % der Weltbevölkerung, lebten in extremer Armut und hatten keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser, 700 Mio. Menschen waren unterernährt, mehr als 115 Mio. Kinder hatten keine Bildungsmöglichkeiten. In der Folge hatten große Teile der Bevölkerung kaum Chancen, sich an gesell-

schaftlichen und wirtschaftlichen Prozessen zu beteiligen. Angesichts dieser Bilanz wurde mit der Millenniumserklärung von 2001, die von 189 UN-Mitgliedstaaten unterzeichnet wurde und erstmals einen Katalog verpflichtender, konkreter Entwicklungsziele für alle Mitgliedstaaten, (»Millennium Development Goals«, MDGs) umfasste, ein weiteres Kapitel in der Entwicklungspolitik aufgeschlagen (UN 2000). Diese MDGs bilden primär wirtschaftliche und soziale Entwicklungsdimensionen ab, wohingegen ökologische Nachhaltigkeitsaspekte, auch wenn sie im MDG 7 genannt werden, vorrangig in separaten Abkommen verhandelt wurden (Klimarahmen- und Biodiversitätskonvention, Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung). Nationale Umsetzungspläne der MDGs sollen die einzelnen Entwicklungsländer dabei unterstützen, diese Ziele bis 2015 zu erreichen.

Auch die Industrieländer haben sich auf der Grundlage der Millenniumserklärung in unterschiedlichen internationalen Gremien zu mehr Engagement insbesondere für die am wenigsten entwickelten Länder bekannt, die sich mehrheitlich in Subsahara-Afrika befinden:

- › G8-Runde: 2002 wurde der G8-Afrika-Aktionsplan in Abstimmung mit der New Partnership for Africa's Development (NEPAD, dem wirtschaftlichen Entwicklungsprogramm der Afrikanischen Union) verabschiedet, der die Umsetzung der MDGs für die Industrieländer konkretisiert (G8 2002). 2005 verpflichteten sich die G8-Länder, ihre Unterstützung für Afrika bis 2010 zu verdoppeln, was unter deutscher Präsidentschaft 2007 in Heiligendamm bekräftigt wurde (G8 2007).
- › EU: 2005 wurden der Europäische Konsens zur Entwicklungspolitik und die Strategie der Europäischen Union für Afrika verabschiedet (EU

2005 u. 2006). Darin verpflichtete sich der Europäische Rat, zwischen 2004 und 2010 die Entwicklungshilfe zu verdoppeln und die Hälfte dieser Hilfe für Afrika vorzusehen sowie die öffentlichen Mittel für Entwicklungshilfe (»Official Development Assistance«, ODA) bis 2015 auf 0,7 % des Bruttonationaleinkommens zu erhöhen, wie es von den Vereinten Nationen seit den 1970er Jahren gefordert wird.

- OECD: 2005 wurde die Erklärung von Paris über die Wirksamkeit der Entwicklungszusammenarbeit vereinbart, die durch den Aktionsplan von Accra 2008 und die Busan-Partnerschaft für effektive Entwicklungskooperation 2011 konkretisiert wurde (OECD 2005, 2008 u. 2011). Mit diesen Erklärungen verpflichteten sich sowohl Industrie- und Entwicklungsländer als auch multilaterale Organisationen zur Verbesserung der Effizienz ihrer Maßnahmen.

Die deutsche Entwicklungspolitik hat sich an den beschriebenen Phasen der Entwicklungszusammenarbeit orientiert und richtet sich an den genannten internationalen Vereinbarungen aus, gegenwärtig insbesondere an der Millenniumserklärung und deren definierten Entwicklungszielen sowie den Strategien der Pariser Erklärung der OECD (Bundesregierung 2008 u. 2013). Dabei wird Subsahara-Afrika inzwischen ebenfalls besondere Aufmerksamkeit gewidmet: 2011 wurde ein ressortübergreifendes Afrikakonzept der Bundesregierung vorgelegt, das auf eine Partnerschaft abzielt, »die sich sowohl an den Stärken der deutschen Wirtschaft als auch an der wachsenden Bedeutung der wirtschaftlichen Zusammenarbeit mit Afrika sowie den Chancen und Besonderheiten afrikanischer Märkte orientiert« (Bundesregierung 2011, S. 13). Explizit wird auf die Einbeziehung neuer Akteure aus Wissenschaft, Gesellschaft sowie aus dem privatem Sek-

tor gesetzt, und es werden gemeinsame Vorhaben im Rahmen öffentlich-privater Partnerschaften verstärkt gefördert. Unterschiedliche Akteure bemühen sich, ein neues Afrikabild jenseits von Armut, Hunger und Krankheit zu zeichnen, z.B. im Rahmen der Afrikainitiative des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ 2012). Geworben wird mit potenziellen Märkten, großen Wachstumsaussichten sowie junger und dynamischer Bevölkerung. Erlebt das Konzept der Entwicklung durch Wachstum aus den 1960er Jahren eine Renaissance?

Eine kontinuierliche Berichterstattung begleitete den MDG-Prozess von Beginn an. Neben jährlichen Statusberichten zogen die Vereinten Nationen 2010 eine umfassendere Zwischenbilanz (UN 2010): Ungeachtet der spürbaren Fortschritte in einzelnen Teilbereichen bleibt die globale Entwicklung hinter den anvisierten Zielen zurück, was insbesondere darauf zurückzuführen ist, dass die ärmsten Länder der Erde ihre jeweils erforderlichen Zwischentappen auf dem Entwicklungsweg bisher nicht erreichten. Der jüngste afrikanische Entwicklungsbericht bestätigt dies: Das kontinuierliche Wirtschaftswachstum der vergangenen Jahre geht in Afrika einher mit wachsenden Einkommensungleichheiten, andauernder hoher Arbeitslosigkeit, ungenügender Armutsminderung bis hin zu Verschlechterungen bei Gesundheits- und Bildungsniveaus in einigen Ländern (OECD et al. 2013) – droht eine Neuauflage der Bilanz des Pearson-Berichts von 1969?

Vor diesem Hintergrund stellt sich nach wie vor die Frage: Welche Art der Kooperation führt zu nachhaltiger Entwicklung insbesondere in den ärmsten Ländern der Erde und wie können Wissenschaft und Technologie genutzt und weiterentwickelt werden, dass sie einen möglichst großen

Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung leisten? In den Debatten zur Entwicklungszusammenarbeit wird deutlich, dass über die Notwendigkeit, für definierte Zeiträume konkrete Entwicklungsziele festzulegen, weitgehender Konsens herrscht, auch wenn es in Bezug auf die Definition einzelner MDGs, den Gültigkeitsbereich (gleiche Ziele für alle Länder oder Staffelung je nach Entwicklungsstand) und insbesondere die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung der Ziele unterschiedliche Ansichten gibt. Die Post-2015-Entwicklungsagenda (Post-MDGs) und die Ziele für nachhaltige Entwicklung (»Sustainable Development Goals«, SDGs) werden derzeit international verhandelt und haben auch Einzug in die Aktivitäten des Deutschen Bundestages gefunden. Übereinstimmend sprechen sich die Regierungsfractionen CDU/CSU und FDP sowie die SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN dafür aus, zukünftig Post-MDGs und SDGs stärker zusammenzuführen und den Deutschen Bundestag wie auch die Zivilgesellschaft am derzeit laufenden Konsultationsprozess zu beteiligen. Ähnlich wie in der internationalen Debatte gibt es auch auf nationaler Ebene unterschiedliche Meinungen in Bezug auf die Schwerpunktsetzung und den Maßnahmenkatalog (BT-Drucksachen 17/13727, 17/13762, 17/13893, 17/13945).

Vor dem Hintergrund der nach wie vor bestehenden Entwicklungsunterschiede zwischen den Ländern des globalen Südens und des Nordens, dem grundsätzlich vorhandenen Willen, insbesondere die ärmsten Länder auf ihrem Weg aus der Armut zu unterstützen, und der nach wie vor bestehenden Ungewissheit, mit welchen Maßnahmen und in welcher Art und Weise Entwicklung nachhaltig und neu auch effizient befördert werden kann, ist es naheliegend, dass sich auch die parlamentarische TA mit entsprechen-

den Themen befasst. Doch welchen Beitrag kann eine Analyse einzelner Technikbereiche angesichts der Komplexität und des Umfangs der Herausforderungen leisten, wie spezifisch und problemangemessen können die Ergebnisse sein?

Die parlamentarische TA kann einen Technologiebereich umfassend beschreiben, systemische Folgedimensionen für Entwicklungsländer und deren Positionen und situative Besonderheiten thematisieren, einen Überblick über Anwendungen im Kontext der Entwicklungszusammenarbeit, über bestehende Förderprogramme und das Engagement unterschiedlicher Akteure sowie deren Positionen und Einschätzungen geben. Durch eine solche Betrachtung, die von einzelnen Technologien und ihren Prozessabläufen und Entwicklungspfaden ausgeht, kann sich nicht nur ein neuer Blick auf Möglichkeiten und Grenzen des Technologieeinsatzes im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit ergeben. Mitunter werden auch systemische Weichenstellungen innerhalb des jeweiligen Innovationssystems sichtbar, durch die bestehende Zugangsbarrieren zu diesen Technologien bzw. deren Produkten für Entwicklungsländer gegebenenfalls beeinflusst werden können (z.B. datenpolitische Weichenstellungen, Folgen der Privatisierung von FuE-Prozessen, Definition von und Umgang mit geistigem Eigentum, Ausrichtung der Wissenschafts-, Wirtschafts-, Handels- und Entwicklungspolitik). Dadurch kann das Blickfeld auf den Handlungsspielraum unterschiedlicher staatlicher oder nicht-staatlicher Akteure erweitert und es können Möglichkeiten aufgezeigt werden, die jenseits der klassischen Entwicklungszusammenarbeit liegen.

Nachfolgend werden drei sehr unterschiedliche Technologie- bzw. Industriebereiche thematisiert, zu denen der Deutsche Bundestag und in

einem Fall auch das Europäische Parlament kürzlich TA-Projekte in Auftrag gegeben haben, um unter Berücksichtigung der Bedürfnisse und Gegebenheiten von Entwicklungsländern deren dortige Anwendungspotenziale zu untersuchen. Jeder Technologiebereich ist mit mindestens einem MDG mehr oder weniger direkt assoziiert. Im ersten Schwerpunktbeitrag skizziert Dr. Katrin Gerlinger die Entwicklung und Strukturierung der (satellitenbasierten) Erdfernerkundung, deren Anwendung u.a. im Kontext ökologischer Nachhaltigkeit (MDG 7) möglich ist, z.B. bei der Erfassung von Umweltbelastungen und der Kontrolle von Umweltmaßnahmen, der Beobachtung von Landnutzungs- und/oder Biodiversitätsänderungen. Im zweiten Beitrag widmet sie sich der Pharmabranche – die eine Schlüsselposition innehat bei der Bekämpfung von HIV/Aids, Malaria und anderen schweren Krankheiten (MDG 6) und explizit eingebunden werden soll, um Entwicklungsländern einen Zugang zu unentbehrlichen Arzneimitteln zu erschwinglichen Preisen zu gewährleisten (MDG 8). Im dritten Schwerpunktbeitrag schreibt Dr. Rolf Meyer über die Landwirtschaft in Subsahara-Afrika, die es umfassend und nachhaltig zu intensivieren gilt, wenn sie den erforderlichen Beitrag leisten soll, um bis 2015 den Anteil hungernder Menschen zu halbieren (MDG 1).

Die jeweiligen Wirtschaftsbereiche haben sich in den Ländern des globalen Nordens und Südens unterschiedlich entwickelt, die erforderlichen Technologien sind grundverschieden etabliert und zugänglich. Im Bereich Fernerkundung, in dem es gegenwärtig zunehmend Kommerzialisierungsbestrebungen gibt, werden für aufwendige und kostenintensive Spitzentechnologien angepasste Anwendungs- und Verwertungsmöglichkeiten gesucht. Im pharmazeutischen Sektor liegt eine enorme, aber nicht zahlungskräftige Nachfrage

in Entwicklungsländern außerhalb des Fokus kommerzieller FuE-Strukturen. In der Landwirtschaft gilt es, die traditionellen (Lowtech-)Agrarstrukturen zu intensivieren, die die Lebensgrundlage breiter Bevölkerungsschichten in Entwicklungsländern darstellen.

In allen drei Bereichen gab es bereits zahlreiche Initiativen und Aktivitäten, um die jeweiligen Technologien oder deren Produkte im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit einzusetzen und damit zur Verbesserung der Situation vor Ort beizutragen. Einig ist man sich weitgehend, dass ein bloßer Produkt- oder linearer Technologietransfer nicht zielführend ist, denn nicht nur die ökonomischen, sondern auch die politisch-regulativen und die gesellschaftlich-soziokulturellen Bedingungen unterscheiden sich erheblich, nicht nur zwischen Industrie- und Entwicklungsländern und geografischen Regionen, sondern auch zwischen den diversen Ländern des globalen Südens. Bei allen Unterschieden zwischen den drei betrachteten Wirtschaftsbereichen eröffnen sich jedoch auch Möglichkeiten zu verstärkter FuE-Kooperation und langfristigem Engagement für einen Kapazitätsaufbau vor Ort. Dadurch bieten sich unterschiedliche Handlungsoptionen für politische Entscheidungsträger auch jenseits der klassischen Entwicklungszusammenarbeit, z.B. in den Bereichen Bildung und Forschung oder Wirtschafts- und Technologieentwicklung. Ziel der TA-Projekte ist es, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie die Wissens- und Technologieentwicklung in den jeweiligen Wirtschaftsbereichen dahin gehend ausgerichtet werden kann, dass sie auch in den Ländern des globalen Südens einen positiven Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung leistet.

*Katrin Gerlinger*

## LITERATUR

BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) (2012): Dreijährige Afrika-initiative startet in Berlin. [www.bmz.de/de/presse/aktuelleMeldungen/2012/dezember/20121211\\_pm\\_303\\_afrika-initiative/](http://www.bmz.de/de/presse/aktuelleMeldungen/2012/dezember/20121211_pm_303_afrika-initiative/)

Bundesregierung (2008): Dreizehnter Bericht zur Entwicklungspolitik der Bundesregierung. Deutscher Bundestag, Drucksache 16/10038, Berlin

Bundesregierung (2011): Deutschland und Afrika: Konzept der Bundesregierung. Berlin

Bundesregierung (2013): Vierzehnter Bericht zur Entwicklungspolitik der Bundesregierung. Deutscher Bundestag, Drucksache 17/13100, Berlin

EU (Europäische Union) (2005): Eine Strategie der Europäischen Union für Afrika: Wegbereiter für einen Europa-Afrika-Pakt zur Beschleunigung der Entwicklung Afrikas. KOM(2005) 489 endg., Brüssel

EU (2006): Gemeinsame Erklärung des Rates und der im Rat vereinigten Vertreter der Regierungen der Mitgliedstaaten, des Europäischen Parlaments

und der Kommission zur Entwicklungspolitik der Europäischen Union: »Der Europäische Konsens«. In: Amtsblatt C 46/1 vom 24.2.2006, o.O.

G8 (2002): Afrika-Aktionsplan der G8. [www.g-8.de/Content/DE/StatischeSeiten/G8/Anlagen/2002-afrika-aktionsplan,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/2002-afrika-aktionsplan.pdf](http://www.g-8.de/Content/DE/StatischeSeiten/G8/Anlagen/2002-afrika-aktionsplan,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/2002-afrika-aktionsplan.pdf)

G8 (2007): G8-Gipfel 2007 Heiligendamm. Wachstum und Verantwortung in Afrika. Gipfelerklärung. [www.g-8.de/Content/DE/Artikel/G8Gipfel/Anlage/Abschlusserkla\\_C3\\_A4rungen/WV-Afrika,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/WV-Afrika.pdf](http://www.g-8.de/Content/DE/Artikel/G8Gipfel/Anlage/Abschlusserkla_C3_A4rungen/WV-Afrika,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/WV-Afrika.pdf)

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) (2005): Paris Declaration on Aid Effectiveness. [www.oecd.org/dac/effectiveness/35023537.pdf](http://www.oecd.org/dac/effectiveness/35023537.pdf)

OECD (2008): The Accra Agenda for Action. [www.oecd.org/development/effectiveness/42564567.pdf](http://www.oecd.org/development/effectiveness/42564567.pdf)

OECD (2011): The Busan Partnership for Effective Development Co-operation. [www.oecd.org/dac/effectiveness/49650173.pdf](http://www.oecd.org/dac/effectiveness/49650173.pdf)

OECD, African Development Bank, United Nations Development Programme, United Nations Economic Commission for Africa (2013): African Economic Outlook 2013. Structural Transformation and Natural Resources. Paris

Pearson, L.B. (1969): The Pearson Report. A New Strategy for global Development. In: The UNESCO Courier Feb. 1970, Paris

UN (United Nations) (1992): Agenda 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung. [www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda\\_21.pdf](http://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf)

UN (2000): Die Millenniums-Erklärung der Vereinten Nationen. [www.un.org/depts/german/millennium/ar55002-mill-erkl.pdf](http://www.un.org/depts/german/millennium/ar55002-mill-erkl.pdf)

UN (2010): The Millennium Development Goals. Report 2010. New York

WCED (World Commission on Environment and Development) (1987): Our Common Future. Oxford

# FERNERKUNDUNG – HANDLUNGSFELDER FÜR EINEN TECHNOLOGIETRANSFER IN DIE LÄNDER AFRIKAS

Seit Jahrzehnten scannt eine wachsende Flotte von Satelliten mit immer vielfältigeren hochspezifischen Sensoren die Erdoberfläche. Die kontinuierlich gesendeten Daten füllen die stetig größer werdenden Archive auf der Erde. Sie können u.a. zur Gewinnung von Umweltinformationen, zum Management von Hilfen bei Katastrophen, zum Ressourcenmanagement in Land- und Forstwirtschaft oder zur Kartierung und Planung von Siedlungen und Infrastrukturen genutzt werden. Ein großes Anwendungspotenzial dieser Daten wird auch in Entwicklungsländern angenommen, da dort angesichts geringerer, bodennah erhobener Datenbestände die Vorzüge der Fernerkundung – weitgehend autonome, systematische Erfassung von schwer zugänglichen Gegenden – besonders zum Tragen kämen. Aufgrund zunehmender ökologischer und sozialer Probleme (Desertifikation, Erosion, Stadtentwicklung) in Entwicklungsländern scheint ein Bedeutungsgewinn wahrscheinlich. Dennoch ist eine selbstbestimmte Nutzung in Entwicklungsländern nach wie vor schwierig, und auch das Interesse an der Nutzung der Fernerkundung ist zumindest im Rahmen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit nach der anfänglichen Euphorie deutlich zurückgegangen – doch wieso?

Im TA-Projekt »Anwendungspotenziale der Erdfernerkundung für Entwicklungsländer« wurde eine umfassende Istzustandsanalyse zur Thematik durchgeführt, deren Ergebnisse im TAB-Arbeitsbericht Nr. 154 ausführlich dargestellt werden. Im TAB-Brief Nr. 41 (S. 31 ff.) wurde bereits über das Projekt berichtet, Funktionsprinzip und Technikbestandteile, Anwendungsfelder und Nutzergruppen der Erdfernerkundung wurden skizziert, Rahmenbedingungen für einen Technologietransfer angesprochen sowie zwei Nord-Süd-Kooperationen beispielhaft vorgestellt. Dieser Beitrag knüpft daran an, stellt jedoch die staatlichen Gestaltungsmöglichkeiten in den Mittelpunkt der Betrachtung. Diese sind im Bereich Fernerkundung besonders interessant, denn als Initiatoren nationaler Weltraumstrategien und jahrzehntelange Förderer der technischen Realisierung haben technologieführende Staaten nach wie vor besondere Verfügungsmöglichkeiten über die Technologie und könnten diese gegebenenfalls mit Strategien der Entwicklungszusammenarbeit verknüpfen.

In diesem Beitrag werden einige Aspekte der Hochtechnologieentwicklung angesprochen und Folgen politi-

scher Weichenstellungen in Bezug auf Teilhabemöglichkeiten für Entwicklungsländer skizziert. Besondere Aufmerksamkeit wird unterschiedlichen Positionierungen zum Umgang mit den Daten gewährt. Dies mündet in eine Reflexion politischer Schwerpunktsetzungen in Deutschland, um prospektiv besondere Stärken aufzuzeigen, die bei einer verstärkten Anwendung der Fernerkundung in Entwicklungsländern eingebracht werden können.

## ENTWICKLUNG DES GESCHÄFTSFELDES

Die derzeit existierende Erdfernerkundung – insbesondere die satellitenge-tragene – ist aus einem Teilbereich nationaler und internationaler Weltraumprogramme diverser Industrieländer hervorgegangen. Sie erfordert vielfältige Spitzentechnologien (Raketentechnik, langfristiger Betrieb unbemannter Systeme, zunehmend autonome Navigation, Höchstpräzision der Steuerung und Sensortechnik, weltweites Handling großer Datenmengen, Data-Mining-Verfahren), durch deren gemeinsame Nutzung für unterschiedliche Anwendungsbereiche auf der Erde sinnvolle Informationsprodukte her-gebracht werden können.

Jahrzehntlang wurde die Fernerkundung als Teilbereich der Weltraumtechnologie als eine mehr oder weniger ausschließlich hoheitliche Aufgabe aufgefasst, auch wenn sie den hoheitsfreien Weltraum nutzt. Denn nur Regierungen großer Volkswirtschaften mit einer Verfügungsgewalt über erhebliche öffentliche Mittel waren zu Beginn der Technikentwicklung in der Lage, die dazu erforderlichen Ressourcen bereitzustellen. Staatliche Weltraumagenturen wurden geschaffen und die finanziellen Mittel für die Umsetzung der von den Agenturen entwickelten Programme in einem Umfang bereitgestellt, der weit über die damaligen Möglichkeiten anderer Akteure hinausging. In der Folge waren staatliche Einrichtungen Eigentümer sowohl der Technik als auch der damit erzeugten Abbilder und Daten der Erdoberfläche, an denen sie bisher alleinige Urheberrechte geltend machen (Kasten).

So wie Satelliten und die mit ihnen erzeugten Daten ursprünglich in staatlichem Besitz waren, entwickelten sich in den Industrieländern auch die Anwendungsgebiete dieser Daten zuerst aus staatlichen bzw. öffentlichen Aufgaben heraus: Neben militärischen Anwendungen wurden Satellitendaten im zivilen Bereich insbesondere in Wissenschaft und Forschung sowie in behördlichen Einrichtungen mit Ressortzuständigkeiten z.B. für Meteorologie, Kartografie, Umweltüberwachung und Katastrophenschutz eingesetzt. Auch der staatliche Aufgabenbereich der Entwicklungszusammenarbeit kam für die Anwendung der Fernerkundung infrage. Laut Zeil/Saradeth (2010, S. 98) entspringt bis heute der überwiegende Anteil der weltweiten Nachfrage nach Satellitendaten öffentlichen Belangen, privatwirtschaftliche Nutzer haben einen Anteil von ca. 20 %. Zeil/Saradeth (2010) gehen davon aus, dass dieses Verhältnis auch in den nächsten Jahren erhalten bleibt.

## URheberRECHT IN DER FERNERKUNDUNG: GRENZEN UND KONTROVERSEN

Entsprechend dem derzeitigen allgemeinen Rechtsverständnis werden einem Technikeigentümer alleinige Urheberrechte an den mit dieser Technik produzierten Dingen gewährt. In Bezug auf die Fernerkundung heißt das, dass der Satelliteneigentümer alleinige Urheberrechte an den erhobenen Daten hat. Bisher werden erkundeten »Objekten/Regionen« keine Rechte eingeräumt. Jedoch entstehen zunehmend Grenzbereiche insbesondere bei regional höchst aufgelösten Daten, bei denen Regierungen die Position des rechtlosen Objekts in Bezug auf Beobachtungen ihres Hoheitsgebietes ablehnen und versuchen, entsprechende Datenerhebungen und -verwendungen zum Schutz der nationalen Sicherheit in ihrem Einflussbereich zu begrenzen und dies z.T. gesetzlich zu verankern (Satellitendatensicherheitsgesetze; Vorreiter hierbei USA und Deutschland). Aufgrund ihrer starken Marktposition versuchen insbesondere die USA, entsprechende Rechtsstrukturen über Handelsverträge auch jenseits ihres Hoheitsgebietes einzufordern.

Es gibt auch Positionen, die geografische Daten als ein öffentliches Gut betrachten und es demnach ablehnen, Produzenten von Geodaten alleinige Urheberrechte zu gewähren. Diese Auffassung wird insbesondere von Ländern vertreten, die ohne Verfügungsgewalt über die Aufnahmetechnologie sind und somit auch keine Verfügungsgewalt über geografische Daten ihres eigenen Hoheitsgebietes haben – also an erster Stelle Entwicklungsländer. Aufgrund ihrer schwachen Marktposition können sie dieses Rechtsverständnis bisher jedoch kaum durchsetzen.

Die unterschiedlichen Anwendungsbereiche führten zu einer Spezifizierung und Ausdifferenzierung der Technik (Beobachtungen atmosphärischer Phänomene erfordern andere Satelliten als Vegetations- oder Wüstenbeobachtungen). Mit zunehmender Spezifizierung wurden Fernerkundungssatelliten jahrelang kontinuierlich komplexer, aufwendiger und teurer. Seit einigen Jahren ist jedoch eine technologische Trendwende zu beobachten, weg von hochkomplexen, viele Funktionalitäten vereinigenden Satelliten hin zu weniger komplexen Mikrosatelliten, deren Entwicklung, Bau und Platzierung weit weniger aufwendig und damit nicht so kostenintensiv sind. Ein Beispiel dafür ist das deutsche Fernerkundungssystem »RapidEye« (TAB 2012, S. 129 ff.).

Mit diesem Trend zur Vereinfachung und Aufwandsminimierung sinkt zumindest die finanzielle Barriere ein Stück weit, die eine Beteiligung oder

gar selbstbestimmte Technikentwicklung von Entwicklungsländern vorher nahezu ausschloss. Doch trotz Vereinfachung gehören Fernerkundungssatelliten nach wie vor in den Bereich der Hochtechnologie, deren Nutzung erheblichen Aufwand und vielfältige technische Kompetenzen erfordert, nicht nur zum Bau, sondern auch zum kontinuierlichen Betrieb und zur Datenaufbereitung. Nur vereinzelt haben aufstrebende Entwicklungsländer vorrangig in Asien Kompetenzen für den Bau und Betrieb von Fernerkundungssatelliten sowie zur Nutzung der Daten für eigene Zwecke aufbauen können. Die Länder Afrikas haben kaum Verfügungsmöglichkeiten über die Fernerkundungstechnologie (TAB 2012, S. 141 ff.).

Bisher haben sich zwei Strategien herauskristallisiert, um die nach wie vor sehr hohe Kosten für die Staatshaushalte zu senken: die schrittweise Kommerzialisierung und Privatisierung un-

terschiedlicher Teilbereiche sowie die weitere Aufwandsteilung durch internationale Kooperationen, wobei sich beide Strategien nicht ausschließen müssen.

## REGULIERUNG UND PRIVATISIERUNG

Die USA als Vorreiter der Technikentwicklung prägen maßgeblich die derzeitigen Regulierungsprozesse im Fernerkundungssektor. Sie entwickelten Strukturen, um sowohl das aufkommende Geschäftsfeld schrittweise für private Unternehmungen zu öffnen als auch nationale Sicherheitsinteressen abzusichern (eine nationale Sicherheitsgefährdung wird einerseits beim Export der Fernerkundungstechnologie und andererseits bei der Verbreitung räumlich höchst aufgelöster Daten gesehen).

Die Privatisierung des Geschäftsfeldes sollte in mehreren Etappen erfolgen. In der ersten wurden lediglich die aus Satellitendaten abgeleiteten Informationsprodukte vermarktet, während die Regierung weiter für die Datensammlung und -verarbeitung alleinig zuständig blieb. Das Interesse privatwirtschaftlicher Akteure war zunächst verhalten. Es stieg erst, als ab 1992 ein tatsächlicher Zugang zu den Satellitendaten über Nutzungslizenzen ermöglicht wurde. Inzwischen hat sich weltweit durchgesetzt, dass in sogenannten »End-User License Agreements« (EULA) für bestimmte Nutzer (bzw. Nutzergruppen) bestimmte Nutzungsarten (nichtkommerzielle, kommerzielle) vereinbart werden. Ausschließliche Verwertungs-/Nutzungslizenzen sind nur bei als sicherheitsgefährdend definierten Daten üblich. Eine Weitergabe von Originaldaten an Dritte wird zum Schutz der Urheberrechte regelmäßig ausgeschlossen, eine Weitergabe von abgeleiteten Informationsprodukten ist dagegen zulässig. Genaue Abgrenzungen von Nutzergruppen, Nutzungsarten sowie von Originaldaten und Informationsprodukten sind bisher nicht

immer ausreichend juristisch geklärt. Auffassungen dazu werden auch durch Entwicklungsprozesse verändert, beispielsweise lassen sich bei webbasierten Informationsdiensten keine Nutzergruppen definieren (Zeil/Saradeth 2010, S. 156 ff.). Für vielfältige Akteure eröffnet sich durch dieses Verfahren ein Weg zur Nutzung von Fernerkundungsdaten, ohne dass damit der Besitz eigener Satelliten einhergehen muss. Ein Umfeld wurde geschaffen, in dem eine eigenständige Geoinformationsdienstleistungsindustrie entstand und zu einer Vielzahl neuartiger Geschäftsideen und Produktentwicklungen führte.

In der darauffolgenden Privatisierungsphase sollte der Übergang zu einer Erdfernerkundung in vollständig privater Verantwortung ermöglicht werden. Zum Schutz der nationalen Sicherheit sind private Erdfernerkundungsaktivitäten jedoch genehmigungspflichtig (Verbotsprinzip mit Erlaubnisvorbehalt), und eine staatliche Behörde ist für die Sicherheitsüberprüfung, Zulassung und Kontrolle dieser Aktivitäten zuständig. Dieses Verfahren ermöglicht die Privatisierung der gesamten Prozesskette der Fernerkundung. Gegenwärtig werden etliche Fernerkundungssatelliten in unterschiedlichen Ausgestaltungen öffentlich-privater Partnerschaften gebaut und betrieben, jedoch gibt es bisher nur wenige in vollständig privatwirtschaftlichen Strukturen.

Die Überführung von öffentlichen in privatwirtschaftliche Strukturen kann vielfältige Folgen nach sich ziehen. Eine davon ist die verstärkte Ausrichtung der Aktivitäten auf finanzstarke Nachfragebereiche – die insbesondere Entwicklungsländer nicht haben. Hier können unterschiedliche Barrieren entstehen, die eine Nutzung der Fernerkundung für Entwicklungsländer erschweren oder auch verhindern. Am deutschen RapidEye-System kann dies verdeutlicht

werden. An dessen Finanzierung beteiligte sich der Bund »nur« noch mit 10 % und erhielt dafür an einem gewissen Datenkontingent nichtkommerzielle Nutzungsrechte (90 % Wagniskapitalfinanzierung). Satellitenbetrieb und kommerzielle Datenverwertung übernahm die RapidEye AG, ein Spin-off des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). Die RapidEye-Aufnahmesensoren können auf spezifische Regionen der Erdoberfläche ausgerichtet werden, was mit einer Abwendung von anderen Regionen einhergeht. Weltweite Managementunterstützungen großer Agrarproduktionsflächen werden bei der Aufnahmeplanung vorrangig behandelt, während kleinere Flächen nur eine geringe Priorität haben. Dadurch ergeben sich z.B. zwischen afrikanischen und europäischen Regionen unterschiedlich große Satellitendatenbestände im RapidEye-Archiv (TAB 2012, S. 131). Komp et al. (2010, S. 47) halten das RapidEye-System für den Einsatz in Projektgebieten der Entwicklungszusammenarbeit deshalb nur bedingt geeignet.

Die Entwicklungstendenz in der Fernerkundung, in der durch die Fokussierung auf kommerzielle Anwendungsbereiche, Einsatzmöglichkeiten in Entwicklungsländern aus dem Blick geraten, weist Parallelitäten zur Situation im Arzneimittelbereich auf, auch wenn die Fernerkundung insgesamt weit entfernt von einer vollständig marktwirtschaftlich organisierten Produktentwicklung ist (Schwerpunktbeitrag »Arzneimittelentwicklung für Entwicklungsländer«).

#### DATENZUGANGSMODELLE UND (RE-)FINANZIERUNGSASPEKTE

Aufgrund des gültigen Urheberrechts entscheidet der Eigentümer der Technik entsprechend seiner jeweiligen Datenpolitik über die Form des Datenzugangs. Folgende Formen gibt es gegenwärtig:

- > Vollständig freie und kostenlose Bereitstellung aller Daten eines Satellitenprogramms (teilweise mit Gebühren, entsprechend dem Bereitstellungsaufwand): Diese Zugangsform ist vor allem bei Forschungssatelliten gebräuchlich, deren Daten der Wissensgenerierung dienen und die bisher kaum zu marktfähigen Informationsprodukten weiterverarbeitet werden. Sie kann auch aufgrund politischer und gesellschaftlicher Weichenstellungen gewählt werden, z.B. die »open-data policy« der USA. Sie führte u.a. dazu, dass der gesamte Datenbestand des seit 1972 laufenden Fernerkundungsprogramms »Landsat« seit 2008 weltweit kostenlos genutzt werden kann.
- > Aufspaltung des Datenzugangs in einen kommerziellen und einen nichtkommerziellen Bereich: Als nichtkommerziell können Anwendungen in Ausbildung, Forschung oder auch in Strukturen ohne funktionierende Marktmechanismen definiert werden. Beispielsweise wurde 2007 die Anwendungsinitiative zur Nutzung von Satellitendaten bei Klimaanpassungsvorhaben insbesondere in Entwicklungsländern im nichtkommerziellen Bereich des SPOT-Programms gestartet (»Planet Action Initiative«; TAB 2012, S. 120 ff.) sowie die Daten des Fernerkundungssystems »China-Brazil Earth Resources Satellite« (CBERS) Anwendern in Afrika kostenlos zur Verfügung gestellt (TAB 2012, S. 141).
- > Ausschließlich kommerzieller Vertrieb: Beispielsweise betreibt die Firma DigitalGlobe™ seit 2001 eigene Fernerkundungssatelliten und verkauft Nutzungslizenzen u.a. an eine Behörde des US-amerikanischen Verteidigungsministeriums oder die Firma Google.

Gebühren oder Preise für Satellitendaten werden vom Eigentümer/Betrei-

ber festgelegt. Unterschiedliche (Re-)Finanzierungszwänge führen dazu, dass Aufwandskomponenten (Investitions- und Betriebskosten der Satelliten) mit unterschiedlich großen Anteilen in die Kalkulation einfließen (müssen).

Die Folgen der unterschiedlichen Datenpolitiken sind vielschichtig. Einerseits bietet die kostenlose Bereitstellung von Satellitendaten breiteste Nutzungsmöglichkeiten. Andererseits verhindert sie die Refinanzierung von Investitionen und laufenden Kosten über den Lizenzverkauf zur Datennutzung und begrenzt darüber hinaus auch die Möglichkeiten anderer Anbieter, Aufwandskomponenten über den Verkauf von vergleichbaren Daten zu refinanzieren. Die damit einhergehenden kalkulatorischen Unsicherheiten bei der Refinanzierung von Investitionen könnten ein Grund sein, warum privatwirtschaftliche Akteure nach wie vor zurückhaltend sind, sich beim Bau und Betrieb von Fernerkundungssatelliten zu engagieren. Auch die Finanzierungskalkulation der RapidEye AG wurde nicht eingehalten, nach gut 2 Jahren konnten die Kreditverpflichtungen nicht mehr erfüllt werden, und in der Folge wurden die Geschäfte im Rahmen des Insolvenzverfahrens von einer kanadischen Firma übernommen.

Der kostenlose Zugang zu Satellitendaten verbessert die Nutzungsmöglichkeiten für Entwicklungsländer erheblich, sowohl die national eigenständigen als auch die im Kontext der Entwicklungszusammenarbeit. Beispielsweise werden in Projekten, die im Rahmen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit durchgeführt wurden und werden, vorrangig die kostenlosen Landsat-Daten genutzt (Komp et al. 2010, S. 16 ff.; TAB 2012, S. 134 ff.). Anbieter kostenpflichtiger Satellitendaten können nur dann konkurrieren, wenn sie potenziellen Nutzern deutlich bessere Produkt- und Serviceangebote anbieten können. Es ist unbestritten, dass die Vereinfachung

des Datenzugangs breitere Anwendungen erheblich befördert. Diese Datenanwendungen müssen jedoch ebenfalls entwickelt werden.

#### DATENVERARBEITUNG UND ZUGANG ZU INFORMATIONSPRODUKTEN

Die Aufbereitung und -verarbeitung von Fernerkundungsdaten erfolgt mit spezifischer Software – sogenannten geografischen Informationssystemen (GIS), für deren Entwicklung sich ebenfalls unterschiedliche Geschäftsmodelle herausbilden. Kommerziell gehandelte Analysesoftware als proprietäre (oder quellgeschlossene) Software mit zahlreichen Spezialausbaustufen, die für unterschiedliche Anwendungsbereiche vielfältige Möglichkeiten der Datenbearbeitung bieten, dominiert gegenwärtig sowohl den gewerblichen als auch den öffentlichen Bereich und wird z.B. in Projekten der deutschen Entwicklungszusammenarbeit eingesetzt. Seit einigen Jahren entsteht quelloffene Software, an deren Aufbau sich unterschiedliche Entwicklerkreise beteiligen können. Diese Entwicklung wird durch vielfältiges Engagement vorangebracht und im Wesentlichen von Non-Profit-Organisationen getragen und gelenkt, wie z.B. die 2006 gegründeten Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) und die OpenStreetMap Foundation (TAB 2012, S 76, 110).

Die unter der Verwendung von Open-Source-GIS entwickelten Informationsdienste können sowohl vollständig kostenlos genutzt als auch weiterentwickelt werden. Für Anwender in Entwicklungsländern sollte diese Möglichkeit ein attraktives Angebot bedeuten. 2011 haben OSGeo und die Internationale Kartographische Vereinigung sich zum Ziel gesetzt, innerhalb der nächsten 3 Jahre weltweit 20 Open-Source-Entwicklungs- und Ausbildungszentren aufzubauen. Das erste afrikanische Zentrum wurde 2012 in Südafrika eröffnet (OSGeo 2012).

Ob diese Open-Source-Software jedoch eine vergleichbare Leistungsstärke und Funktionalität erreichen kann wie proprietäre Software und sich in Entwicklungsländern durchsetzt, bleibt abzuwarten.

Auch für die entwickelten Informationsdienste gibt es unterschiedliche Verwertungsmodelle mit unterschiedlicher Nutzerorientierung. Die Spanne reicht von kostenpflichtigen Produkten, die ausschließlich auf den gewerblichen Bereich ausgerichtet sind (z.B. Lagebeurteilungen im Versicherungsektor, Wetterdienste für die Flugüberwachung) bis zu vollständig frei zugänglichen Diensten (z.B. OpenStreetMap, allgemeine Wetterberichte). Dazwischen gibt es unterschiedliche Mischformen, bei denen ein Teil der Dienste kostenpflichtig und ein Teil frei zugänglich ist (das allgemein bekannteste Beispiel dürfte derzeit Google Earth sein). Naturgemäß haben kostenlos zugängliche »fertige« Informationsdienste in Entwicklungsländern besondere Nutzungspotenziale, so sie denn dort zuverlässig verfügbar und praktikabel sind. Jedoch sind vielfältige weitere Faktoren zu berücksichtigen, um Nutzungspotenziale in eine praxiswirksame Technikanwendung zu überführen.

#### INFORMATIONSPRODUKTE FÜR INDUSTRIELÄNDER NICHT DIREKT ÜBERTRAGBAR

In der ersten Anwendungseuphorie in den 1980er und 1990er Jahren ging man mehrheitlich davon aus, dass in Industrieländern aus Fernerkundungsdaten entwickelte Informationsprodukte/-dienste auch in Entwicklungsländern gut genutzt werden können (Produkttransfer weitgehend ohne Technologietransfer und Kompetenzaufbau). Bei etlichen Fernerkundungsprojekten im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit wird der Ansatz, in den Geberländern weitgehend fertige Informationsprodukte zu entwickeln und den Nehmerländern zur Verfügung zu stel-

len, rückblickend als ein wesentlicher Punkt für den begrenzten Erfolg etlicher Projekte aufgefasst (Komp et al. 2012, S. 40). Aufbereitungs- und Analyseverfahren von Fernerkundungsdaten, die in unterschiedlichen Anwendungsbereichen für spezifische Nutzergruppen in Industrieländern entwickelt wurden, können regelmäßig nicht ohne Adaptation in Entwicklungsländern sinnvoll eingesetzt werden. Ursache hierfür ist u.a., dass

- > die zu beobachtenden Objekte zumindest teilweise eigenständige Spezifika haben oder sich gänzlich von Objekten der nördlichen Hemisphäre unterscheiden (z.B. anderer Pflanzenbestand, Wüsten, spezifische hydrologische Bedingungen);
- > Quantität und Qualität der ebenfalls einfließenden bodennahen Daten in Entwicklungsländern deutliche Unterschiede zu Industrieländern aufweisen;
- > in Entwicklungsländern spezifische Nutzergruppen für die jeweiligen Informationsdienste erst erschlossen werden müssen, die wahrscheinlich in anderen Strukturen als in Industrieländern zu finden sein werden. Auch werden sich deren spezifischer Informationsbedarf und technische Kapazitäten gegenüber denen von Nutzergruppen in Industrieländern vermutlich deutlich unterscheiden.

Industrieländer können Nutzungsmöglichkeiten der Fernerkundung erheblich verbessern, indem sie den Datenzugang vereinfachen und Fachkenntnisse zur Datenaufbereitung einbringen. Die Realisierung dieser Möglichkeiten wird jedoch nur gelingen, wenn vielfältiges Engagement in Entwicklungsländern ebenfalls in den Prozess zur Entwicklung von Informationsprodukten einfließt. Insbesondere gilt es, auch vor Ort spezifische Technikkomponenten und Fachkenntnisse zur Geodatenverarbeitung aufzubauen und handlungsfähige Akteure einzubinden, die

Geoinformationen nutzbringend verwenden können.

Vor diesem Hintergrund wird die Fernerkundung ihre Potenziale in Entwicklungsländern wahrscheinlich erst dann realisieren können, wenn ein Kapazitätsaufbau und ein Technologietransfer im Rahmen von Kooperationsprojekten verankert werden. Hilfreich erscheinen langfristige Programme, die erhebliche Kapazitätsentwicklungen auf unterschiedlichen Ebenen (Aufbau von Geodienstleistern und potenziellen Nutzergruppen) ermöglichen. Eine erste Analyse von kooperativen Fernerkundungsprojekten mit Entwicklungsländern, die insbesondere deren abgestuften Technologietransfer und Kompetenzaufbau in den Blick nimmt, haben Wood/Weigel (2009) vorgelegt. Für die zunehmend geforderte begleitende externe Evaluation von Kooperationsprojekten könnte diese Analyse ein Anknüpfungspunkt sein.

### ENGAGEMENT AUSGEWÄHLTER STAATEN UND ORGANISATIONEN

Die führenden Industriestaaten, die lange Zeit als einzige über die notwendigen finanziellen Ressourcen verfügten, die Fernerkundung auf- und auszubauen, haben nach wie vor vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten in diesem Technologiebereich. Sie können die Verbreitung der Technologie beeinflussen, den Datenzugang definieren, aber auch den Einsatz in unterschiedlichen öffentlichen Aufgabenbereichen steuern. Einige nationale und multilaterale Positionierungen sollen ohne Anspruch auf Vollständigkeit beispielhaft skizziert werden.

#### USA

Die USA sind von Anbeginn ein wichtiger Taktgeber der Entwicklung und

Strukturierung des Geschäftsfeldes. Das Land verfügt u.a. mit seinem 1972 gestarteten vollständig öffentlich finanzierten Landsat-Programm über eines der wichtigsten Referenzobjekte in der Erdfernerkundung (TAB 2012, S. 101 ff.). Auch wenn die US-Regierung durch ihre »open-data policy« insbesondere beim Landsat-Datenarchiv zweifellos Maßstäbe in Bezug auf den freien Datenzugang gesetzt hat, verhält sie sich bei als sicherheitsgefährdend definierten Bereichen keineswegs offen. Die Zugangsbeschränkungen für höchst aufgelöste Daten wurden laut Zeil/Saradeth (2010, S. 67) nicht einmal beim Erdbeben in Haiti 2010 gelockert, und nahezu alle Bauteile fallen unter die »International Traffic in Arms Regulations« (ITAR) und unterliegen damit einem grundsätzlichen Exportverbot mit Erlaubnisvorbehalt. Dieses Verfahren wird auch international sowohl über Exportkontrollregime, die u.a. innerhalb der EU und in Russland gelten (TAB 2012, S. 93), als auch über bilaterale Handelsverträge abgesichert. Neben nationalen Sicherheitsinteressen werden durch die Exportverbote auch wirtschaftliche Schutzinteressen zum Erhalt eigener Wettbewerbspositionen abgesichert. Da sich diese Exportverbote auch auf Ausbildungs- und Schulungsaktivitäten erstrecken, wird ein Technologietransfer insbesondere in Entwicklungsländer zweifellos erheblich erschwert. Jedoch wirken Exportverbote vielschichtig, sie befördern u.a. auch eigenständige Entwicklungen in anderen Ländern und das Entstehen von Parallelmärkten (gegenwärtig vor allem in Asien).

#### FRANKREICH

Auch Frankreich räumt der Erdfernerkundung seit Jahrzehnten einen hohen politischen Stellenwert ein. Das 1986 gestartete SPOT-Programm (Système pour l'Observation de la Terre) gilt ebenfalls als wichtiges Referenzobjekt. Die SPOT-Satellitenplattform gilt inzwi-

schen als Industriestandard, und laut Betreiberangaben hält SPOT im Segment der 2 m aufgelösten, optischen Satellitendaten derzeit einen Anteil von ca. 80 % am Weltmarkt. Trotz der kommerziellen Struktur des Programms, das vollständig eigenfinanzierte Satelliten in naher Zukunft vorsieht, gibt es auch einen Non-Profit-Bereich, der u.a. Anwendungen in Entwicklungsländern gezielt in den Blick nimmt. Laut Komp et al. (2010, S. 37) wird die nationale Vorreiterrolle in der Raumfahrttechnologie genutzt und auch bei Hilfen in Katastrophenfällen und in der Entwicklungszusammenarbeit aktiv eingesetzt, was anhand von zwei Beispielen verdeutlicht werden kann:

- 1999 wurde auf Initiative der französischen und europäischen Weltraumagentur (in der Frankreich als größter Beitragszahler ebenfalls ein großes Gewicht hat) die »Internationale Charta für Weltraum und Naturkatastrophen« entwickelt, um bei Katastrophen durch die Bereitstellung von Fernerkundungsdaten Hilfsmaßnahmen zu unterstützen. Die Chartamitglieder (derzeit knapp 20 Weltraumagenturen oder kooperierende Institutionen aus Europa, Asien, Nord- und Südamerika sowie Afrika) stehen zum Grundsatz des uneingeschränkten kostenlosen Datenzugangs im Katastrophenfall, jedoch soll eine anderweitige Nutzung der Satellitendaten durch Dritte ausgeschlossen werden (TAB 2012, S. 209 ff.).
- 2007 wurde im Rahmen des SPOT-Programms die »Planet Action Initiative« initiiert. Deren Vision ist die Verwendung von Fernerkundungstechnologien bei der Auseinandersetzung mit und der Bewältigung von Folgen der Klimaänderung. Satellitendaten werden zu Non-Profit-Konditionen an GIS-Fachgruppen geliefert, wenn diese mit anderen NGOs oder anderen Institutionen zusammenarbeiten,

die sich mit Klimaänderungs- und Anpassungsthemen befassen. Durch die Initiative wurden SPOT-Daten bereits in mehr als 400 Projekte vorrangig in Entwicklungsländern eingespeist. An einigen wenigen Projekten beteiligen sich auch deutsche Akteure (TAB 2012, S. 119 ff.).

#### DEUTSCHLAND

Vor dem Fall der Mauer etablierten die beiden deutschen Staaten ihre Fernerkundungsaktivitäten ausschließlich über internationale Kooperationen, die Bundesrepublik vor allem durch die ESA-Mitgliedschaft. Nach der Wiedervereinigung kamen national eigenständige Fernerkundungsprojekte hinzu. Durch nationale Raumfahrtprogramme, die im Laufe der Zeit vom Forschungs- zum Wirtschaftsressort wechselten, wurden entsprechende Aktivitäten in den letzten Jahren gezielt ausgebaut und avancierten zum finanziell größten Einzelbereich der Hightech-Strategie der Bundesregierung (BMBF 2001, BMWi 2010). Neben dem Bau und Betrieb von Forschungssatelliten wurde in den vergangenen Jahren die Kommerzialisierung der Fernerkundung gezielt in den Blick genommen, Regulierungsmaßnahmen nach amerikanischem Vorbild vorgebracht und zwei Satellitensysteme in öffentlich-privater Partnerschaft gebaut. Neben dem bereits vorgestellten RapidEye-System wurde 2007 die TerraSAR-X-/TanDEM-X-Mission gestartet, durch die u.a. ein sehr genaues digitales Oberflächenmodell der Erde erstellt werden soll, das voraussichtlich Ende 2013 verfügbar ist. Komp et al. (2010, S. 47) sehen für die unmittelbare Nutzung der Radardaten kaum Anwendungspotenziale in Entwicklungsländern, das digitale Oberflächenmodell dürfte jedoch insbesondere in Entwicklungsländern die Anwendungsmöglichkeiten von anderen Fernerkundungsdaten verbessern. Der zukünftige Modellzugang für Entwicklungsländer sollte in

den Blick genommen und diskutiert werden.

Da nationale Fernerkundungssysteme nur begrenzte Potenziale für den Einsatz im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit haben und die derzeitige politische Ausrichtung stark auf Hightech-Spitzenleistungen und die Überführung der Geschäftsabläufe in kommerzielle Strukturen abzielt, verwundert es nicht, dass – anders als in Frankreich – fernerkundungsrelevante Aktivitäten kaum mit entwicklungspolitischen verknüpft werden. Das war nicht immer so. In den 1990er Jahren hatte die deutsche Entwicklungspolitik die internationale Euphorie, z.B. der Weltbank und der FAO, bezüglich der Anwendungspotenziale der Fernerkundung in Entwicklungsländern aufgegriffen, Fachberaterstellen bei den Durchführungsorganisationen eingerichtet und unterschiedliche Projektinitiativen gestartet. In abgestuften Phasen sollten erst Bestandsaufnahmen verfügbarer geografischer Datenbestände gemacht werden, um anschließend unterschiedliche Anwendungen beispielsweise in Kartografie, Planung und Ressourcenmanagement zu entwickeln und diese dann in kontinuierliche Monitoringanwendungen zu überführen. Diese Aktivitäten sollten einen schrittweisen Kapazitätsaufbau vor Ort befördern (Komp et al. 2010, S. 6 ff.). Um die Jahrtausendwende wurden diese Initiativen meist nicht in die nächsten Phasen überführt, u.a. weil die Verständigung auf sechs globale Entwicklungsziele (MDGs) mit einer Prioritätenverschiebung der Entwicklungspolitik einherging. Da zu dieser Zeit ohnehin keine Daten von deutschen Satelliten nutzbar waren, fehlte im Unterschied zu Frankreich auch die nationale Lobby, die diese Aberkennung der Priorität hätte relativieren können.

Die Verwendung von Fernerkundungsdaten wurde bisher in nationalen Weltraumprogrammen meist als nachgeordnete Dienstleistung aufgefasst und

höchstens marginal thematisiert. Eine Ursache kann in den stark verteilten Ressortzuständigkeiten für unterschiedliche Teilaspekte der Datennutzung liegen (TAB 2012, S. 238 f.). Vielfältige Anwendungsentwicklungen werden folglich nicht im Rahmen des nationalen Weltraumprogramms verankert, sondern durch unterschiedliche politische Ressorts vorangebracht und unterstützt. Durch diese Ressortforschung sowie durch nationale und europäische Forschungsförderung entstanden in Deutschland in unterschiedlichen Anwendungsbereichen besondere Kapazitäten. Folgende gelten als herausragend:

- > Geowissenschaftliche Forschung: Das GeoForschungsZentrum in Potsdam (GFZ) hat die wissenschaftliche Leitung der gesamten Fernerkundungsprozesskette von zahlreichen Satellitenmissionen übernommen und kooperiert u.a. im Rahmen des »Global Geodynamic Project« seit etlichen Jahren auch mit unterschiedlichen südafrikanischen Einrichtungen, um Satellitendaten mit bodennahen Messungen zu vergleichen und gemeinsam zu analysieren (TAB 2012, S. 125 ff.).
- > Klimaüberwachung: Der Deutsche Wetterdienst leitet beispielsweise das entsprechende Datenauswertungszentrum von Eumetsat.
- > Land- und Forstmonitoring, aber auch Hydrologie/Wasserwirtschaft: Unterschiedliche deutsche Geodienstleister koordinieren wesentliche Anwendungsentwicklungen im Rahmen von europäischen Programmen.

Das Forschungsressort nimmt wissenschaftliche Kooperationen mit afrikanischen Ländern zunehmend in den Blick und weitet die entsprechende Förderung aus. 2012 hat das BMBF angekündigt, mit etlichen afrikanischen Partnerländern gemeinsam regionale Forschungs- und Servicezentren für Klimawandel und angepasstes Land-

management im südlichen und westlichen Afrika aufzubauen. Zusätzlich zu den Beiträgen der afrikanischen Partnerländer will das BMBF für den Aufbau und die erste 4-jährige Betriebsphase in den kommenden Jahren bis zu 100 Mio. Euro bereitstellen (BMBF 2012). Hier könnten neue Möglichkeiten entstehen, die besonderen Kompetenzen deutscher Geodienstleister in die Kooperation mit afrikanischen Ländern einzubringen und auch die Fernerkundung für Aufgaben vor Ort zu nutzen.

#### INTERNATIONALE ORGANISATIONEN

Zwischenstaatliche Organisationen sind eine weitere Möglichkeit, einerseits hohe Investitionskosten auf viele Schultern zu verteilen sowie andererseits den Umgang mit der Technologie gemeinsam abzustimmen. Wichtige Faktoren für die Handlungsfähigkeit dieser Organisationen sind das von den Mitgliedsländern erteilte Mandat und die Übereinstimmungen oder Differenzen zwischen den Mitgliedern. Insbesondere innerhalb der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA) und der Europäischen Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten (Eumetsat) konnten unterschiedliche Fernerkundungsaktivitäten kooperativ ausgebaut werden. Diese Organisationen haben in den vergangenen Jahren ihr Engagement erhöht, um die Fernerkundung in den Ländern Afrikas breiter anzuwenden. Durch ihre Mitgliedschaft in diesen Organisationen haben etliche europäische Länder, die mit der Privatisierung ihrer nationalen Fernerkundungsaktivitäten die Entscheidungsgewalt über den Datenzugang zunehmend aus der Hand geben, dennoch Möglichkeiten, den Datenzugang für Entwicklungsländer bis hin zu Open-Data-Initiativen zu erleichtern. Es bedarf »nur« politischer Weichenstellungen, um die für die Mitglieder aufgebauten Daten- und Informationssysteme auch für afrikanische Nutzer zu öffnen.

Da sich derzeit abzeichnet, dass die Potenziale der Fernerkundung in Entwicklungsländern nur dann realisierbar sind, wenn mit der Anwendungsentwicklung auch ein umfassender ressourcenintensiver Kapazitätsaufbau vor Ort einhergeht, bieten zwischenstaatliche Organisationen durch die Verteilung der Kosten auf viele Schultern mitunter bessere Möglichkeiten als bilaterale Kooperationen. Mehrere multilaterale europäische und afrikanische Kooperationen, die explizit einen schrittweisen Kapazitätsaufbau und Technologietransfer in den Blick nehmen, werden im TAB-Bericht beschrieben (TAB 2012, S. 167 ff.). Die europäischen Aktivitäten zur Verbesserung der Anwendungsmöglichkeiten der Fernerkundung in Afrika bilden einen wesentlichen Bestandteil des derzeit im Aufbau befindlichen weltweiten Geoinformationssystem GEOSS (TAB 2012, S. 212 ff.).

#### FAZIT

Unterschiedliche Barrieren – sicherheits- und wirtschaftspolitische Interessen seitens der Industrieländer sowie finanzielle und fachliche Beschränkungen seitens der Entwicklungsländer – verhindern nach wie vor in hohem Maße, dass Entwicklungsländer Fernerkundungsdaten selbstständig erzeugen können. Die derzeitige Urheberrechtsstruktur wird insbesondere von Entwicklungsländern als ungerecht empfunden und abgelehnt. Aufgrund des geltenden Urheberrechts ist die jeweilige Datenpolitik des Satelliteneigentümers von zentraler Bedeutung für die gesamte Strukturierung des Geschäftsfeldes. Der Datenzugang über nichtausschließliche Nutzungslizenzen ermöglicht einer Vielzahl von Akteuren mit entsprechendem Fachwissen, vielfältige Informationsdienste aus diesen Daten zu entwickeln, ohne dass ein Besitz an diesen Daten damit verbunden sein muss. Dies war Auslöser für vielfältiges, auch privates Engagement und

brachte kreative Ideen und einen Innovationsschub für Anwendungsentwicklungen mit sich.

Der »Staat« als ursprünglich alleiniger Finanzier des Technikaufbaus und als nach wie vor maßgeblicher Teilhaber an der Technologie hat große Gestaltungsmöglichkeiten, Geschäftsfelder zu kommerzialisieren oder auf eine Refinanzierung von Investitionen zu verzichten. Viele Jahre wurde insbesondere in den führenden Industrieländern in der Überführung in privatwirtschaftliche Strukturen einerseits die Voraussetzung für eine eigenständige Finanzierung und andererseits der Motor für die Etablierung vielfältiger Nutzungserweiterungen gesehen. Da die Privatisierung von Prozessabläufen mit einer Hinwendung auf finanzstarke Nachfragebereiche einhergeht, können Entwicklungsländer aus dem Blickfeld geraten.

Eine radikale Abkehr von diesem Ansatz hat die US-Regierung mit der Entscheidung zum vollständig kostenlosen Zugang zu allen Landsat-Daten vollzogen. Für die breite Nutzung auch für Anwendungen in Entwicklungsländern gilt diese Entscheidung als Meilenstein, sie erschwert jedoch die herkömmliche privatwirtschaftliche Refinanzierung der Kosten und ist nur bei einem dauerhaften öffentlichen Engagement nachhaltig.

Auch wenn Vereinfachungen des Datenzugangs und quelloffene Softwareentwicklungen bestehende Barrieren der Anwendung der Fernerkundung in Entwicklungsländern zweifellos senken können, zeigen vielfältige Projekte der Entwicklungszusammenarbeit, dass ein nachhaltiger Nutzen nur dann erzielt werden kann, wenn mit diesen Projekten auch ein schrittweiser Kompetenzaufbau zur Entwicklung von Informationsdiensten in Entwicklungsländern einhergeht. Dies erfordert ein umfangreicheres Engagement, als in

der ersten Anwendungseuphorie der Fernerkundung angenommen.

In den führenden Industriestaaten wird die Anwendungsentwicklung von Fernerkundungsdaten ebenfalls mit erheblichen öffentlichen Mitteln gefördert. In Deutschland sind dadurch zum Teil herausragende Kompetenzen im Bereich Datenauswertung und Informationsgenerierung entstanden. Die Verankerung von Kooperationen mit Entwicklungsländern auch im Ressort Bildung und Forschung und die Unterstützung des Aufbaus von Forschungs- und Servicezentren eröffnet neue Wege, durch die die Potenziale der sich etablierenden deutschen Geodienstleister zum Aufbau von Kapazitäten vor Ort eingebracht werden können. Auch die Anwendungsoffensiven mehrerer europäischer Organisationen zielen auf einen Kapazitätsaufbau insbesondere in den Ländern Afrikas, der weit über die derzeitigen Möglichkeiten bilateraler Projekte hinausgeht. Deutschland als einflussreiches Mitglied in diesen Organisationen sollte sich für eine begleitende neutrale Evaluation einsetzen, um die Stärken der Programme zu identifizieren und Entwicklungspotenziale zu erschließen.

Die Erdfernerkundung ist ein Geschäftsfeld, das nach wie vor zu erheblichen Teilen im öffentlichen Aufgabenfeld verortet wird und in dem unterschiedliche Datenzugangsverfahren getestet werden, die auch in anderen Bereichen wie z.B. der Arzneimittelentwicklung für vernachlässigte Krankheiten diskutiert werden (z.B. der Datenzugang über nichtausschließliche Nutzungslizenzen oder die Folgendimensionen von Open-Data-Strategien). Eine vergleichende Analyse könnte einige der derzeit diskutierten Pro- und Kontrargumente in Bezug auf eine innovationsfördernde oder -hemmende Wirkung faktisch unterfüttern.

*Katrin Gerlinger*

## LITERATUR

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (Hg.) (2001): Deutsches Raumfahrtprogramm. [www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/drp.pdf](http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/drp.pdf)

BMBF (2012): Klimakompetenz für Afrikas Entscheider. [www.fona.de/de/14533](http://www.fona.de/de/14533)

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft) (2010): Für eine zukunftsfähige deutsche Raumfahrt. Die Raumfahrtstrategie der Bundesregierung. [www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=370794.html](http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=370794.html)

Komp, K.-U., Dienst, H., Haub, C. (2010): Anwendungspotenziale der Erdfernerkundung für Entwicklungsländer. Erkenntnisse aus dem Technologietransfer – politische und gesellschaftliche Bedingungen für den Einsatz der Fernerkundung in Entwicklungsländern. EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH, Münster

OSGeo (2012): Open Source Geospatial Research and Education Laboratory. <http://gis.ncsu.edu/osgeorel/>, 27.2.2012

TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2012): Fernerkundung: Anwendungspotenziale in Afrika (Autorin: Gerlinger, K.). TAB-Arbeitsbericht Nr. 154, Berlin, [www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/berichte/ab154.html](http://www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/berichte/ab154.html)

Wood, D., Weigel, A. (2009): International Collaboration on Satellite-Enabled Projects in Developing Countries. In: CP1103, Space, Propulsion & Energy Sciences International Forum 2009, S. 414–422

Zeil, P., Saradeth, S. (2010): Anwendungspotenziale der Erdfernerkundung für Entwicklungsländer. PPM, Tittmoning

# NEUES TA-PROJEKT: ARZNEIMITTELENTWICKLUNG FÜR ENTWICKLUNGSLÄNDER

Einige Krankheiten, die in hochentwickelten Ländern kaum auftreten oder denen auf unterschiedliche Weise effektiv begegnet werden kann, grassieren in Entwicklungsländern in besonderem Maße. Sie werden auch als armutsassoziierte und/oder vernachlässigte Krankheiten bezeichnet, zu denen neben den sogenannten »großen Drei« – HIV/Aids, Malaria und Tuberkulose – diverse Tropenkrankheiten gezählt werden. Eines der von den Vereinten Nationen im Jahr 2000 vereinbarten globalen Entwicklungsziele (Millennium Development Goals – MDGs) nimmt diese Krankheiten explizit in den Blick, zwei weitere zielen allgemeiner auf die Verbesserung der gesundheitlichen Situation. Trotz vielfältiger Anstrengungen zeichnet sich ab, dass insbesondere in Subsahara-Afrika die bis 2015 anvisierte Trendumkehr bei der Ausbreitung dieser Krankheiten nicht erreicht werden kann. Die Ursachen sind sehr vielfältig: Sie reichen von versagenden Marktmechanismen, die sich u.a. in völlig ungenügenden FuE-Anstrengungen zur Bereitstellung von dringend benötigten Medikamenten trotz großer Krankheitslasten ausdrücken, über welthandelspolitische Weichenstellungen zum Schutz geistigen Eigentums, die eine billige Medikamentenproduktion erschweren, bis zu unzureichenden Versorgungsstrukturen und fehlenden sozialen Sicherungssystemen in den betroffenen Ländern. Aufgrund der absehbaren Verfehlung des genannten Entwicklungsziels in Subsahara-Afrika rücken in jüngster Zeit Möglichkeiten zur Verbesserung der Situation stärker in den Fokus des politischen Interesses sowie der fachlichen und öffentlichen Debatte.

Vor diesem Hintergrund wurde das TAB 2012 mit dem Projekt »Medikamente für Afrika – Maßnahmen zur Verbesserung der gesundheitlichen Situation« beauftragt. Der Fokus des Projekts ist auf den FuE-Prozess entsprechender Produkte zur Prävention, Diagnostik und Behandlung gerichtet. Diese Forschung und Entwicklung finden gegenwärtig fast ausschließlich in den führenden Industrieländern und – im Unterschied zur stark öffentlich finanzierten Fernerkundung – seit Jahrzehnten in erheblichem Umfang in privatwirtschaftlichen Strukturen statt. Eine Folge dieser Finanzierungsstruktur ist die vorrangige FuE-Ausrichtung auf finanzstarke Nachfragebereiche bzw. die forschungsseitige Vernachlässigung von Gesundheitsproblemen, die vor allem arme Bevölkerungsgruppen betreffen. Neben einer allgemeinen Stärkung von Gesundheitssystemen und Versorgungsstrukturen gelten Maßnahmen zur Ausweitung und Intensivierung der FuE-Aktivitäten als zentrale Voraussetzung, um die Situation in Entwicklungsländern dauerhaft zu verbessern.

In diesem TAB-Brief-Beitrag soll zunächst das bestehende Geschäftsfeld zur Bereitstellung von medizinisch-pharmakologischen Produkten in seiner Struktur und mit seinen zugrundeliegenden Schutzrechten am geistigen Eigentum dargestellt werden. Im Anschluss wird auf die Situation in den Entwicklungs- und Schwellenländern eingegangen, die Arzneimittel zur Bekämpfung von Krankheiten dringend benötigen, aber kaum Zugang zu diesem forschungsintensiven Technologiebereich haben. Dabei wird kurz die entwicklungsbezogene Debatte zu den Schutzniveaus angerissen (d.h. der Frage, was als Erfindung anerkannt und geschützt werden kann). Im Ausblick werden unterschiedliche Initiativen zur Verbesserung der gegenwärtigen Situation skizziert, die den Schwerpunkt des gegenwärtigen TAB-Projekts bilden.

## STRUKTUR DES GESCHÄFTSFELDES

Produkte zur Prävention, Diagnostik und Behandlung von Krankheiten gel-

ten als besondere Güter, da bei ihrer Verwendung neben dem erwünschten Nutzen vielfältige gesundheitliche Risiken auftreten können. Aufgrund dieser potenziellen Risiken wird der Umgang mit Arzneimitteln, aber auch mit sonstigen Medizinprodukten insbesondere in Industrieländern seit vielen Jahren staatlich reguliert. Das Arzneimittelrecht basiert auf einem Verbotsprinzip mit Erlaubnisvorbehalt, d.h., Herstellung und Inverkehrbringen sind wegen der Risiken grundsätzlich verboten, es sei denn, sie werden wegen ihrer wissenschaftlich belegten Wirksamkeit für den nationalen bzw. zunehmend auch harmonisierten europäischen Markt zugelassen.

In unterschiedlichen FuE-Phasen müssen Sicherheit (Risiken) und Wirksamkeit (Nutzen) potenzieller Produkte für spezifische präventive, diagnostische und therapeutische Anwendungen nachgewiesen werden. Diese FuE-Phasen sind insbesondere in den Industrieländern umfassend reguliert (Verordnung zur guten klinischen Praxis, Arzneimittel-/Medizinproduktegesetz; ausführlicher hierzu z.B. Sauter/Gerlinger 2012, S. 122 ff.). Alle aus den klinischen Prüfungen gewonnenen Daten und die daraus abgeleiteten Sicherheits- und Wirksamkeitsnachweise werden nationalen (europäischen) Zulassungsbehörden vorgelegt, die diese prüfen, bewerten und bei positivem Votum eine entsprechende nationale/europäische Marktzulassung für die Anwendung bei bestimmten Krankheiten erteilen. Die unterschiedlichen FuE-Phasen gelten als langwierig, kostenintensiv (je nach Kalkulationsgrundlage gibt es unterschiedliche Schätzungen im dreistelligen Mio.-Euro-Bereich) und risikoreich (allgemein wird davon ausgegangen, dass von mehreren Tausend Substanzen in der Entdeckungsphase nur wenige präklinisch weiter erforscht werden und nur etwa jede fünfte Substanz, die in der klinischen Phase I getestet wird, später eine Marktzulassung

erhält). Jede Phase des Innovationsprozesses erfordert daher umfangreiche Fachexpertise (Abb. 1).

In den führenden Industrieländern gilt die medizinische Grundlagenforschung als eine staatliche Aufgabe mit hoher Relevanz. Zahlreiche öffentlich finanzierte Einrichtungen forschen zu unterschiedlichen medizinischen Fragestellungen, um insbesondere denjenigen Krankheiten besser begegnen zu können, die national hohe Krankheitslasten mit sich bringen. Werden in der Grundlagenforschung potenzielle therapeutische, diagnostische oder präventive Produkte sichtbar, werden in den führenden Industrieländern die notwendigen FuE-Aktivitäten zur Produktentwicklung meist in privatwirtschaftlich organisierte Strukturen überführt und dort vorangetrieben. In Deutschland werden seit etlichen Jahren unterschiedliche staatliche Programme aufgelegt, die neben der Grundlagenforschung auch die Überführung der frühen Entwicklungsphasen in privatwirtschaftliche Strukturen fördern (Pharma- und Innovationsinitiativen der Bundesregierung, Rahmenprogramm für Biotech-

nologie). Sie zielen darauf ab, entsprechende Innovationen schneller auf den Markt zu bringen.

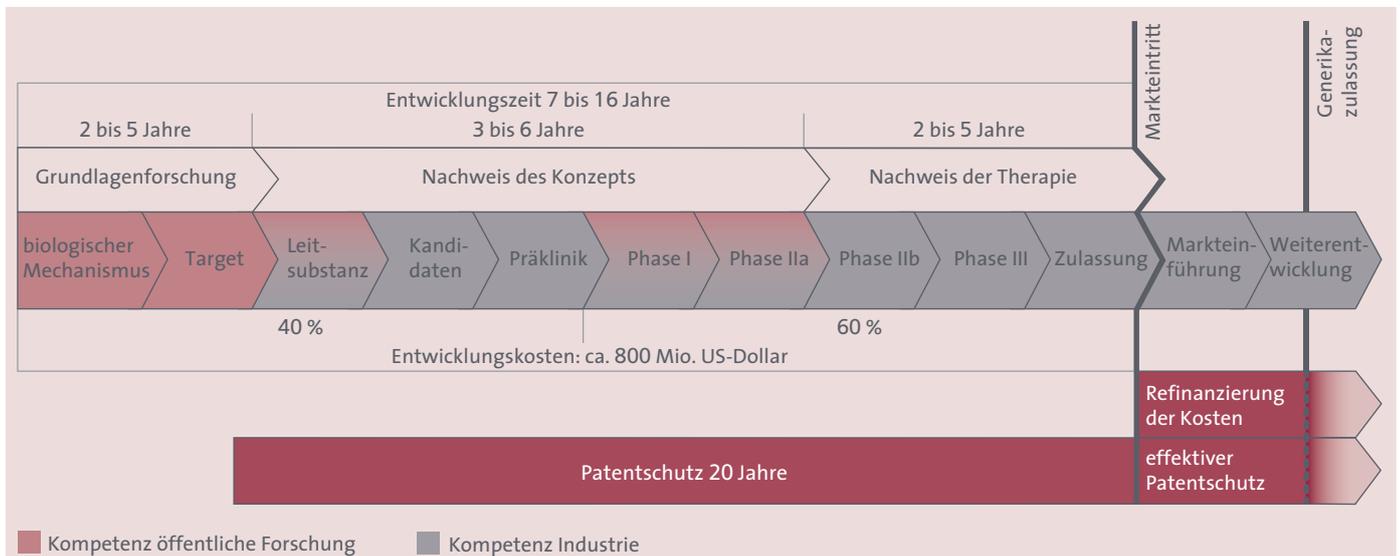
Die sich im Falle des positiven Abschlusses der frühen Entwicklungsphasen anschließenden spezifischen Wirksamkeitsnachweise (klinische Studien der Phasen II und insbesondere III) sind sehr aufwendig, da sie mit vergleichsweise großen Patientenkollektiven durchgeführt werden (Phase II: einige Hundert Teilnehmer, Phase III: einige Tausend). Sie werden in den Industrieländern nahezu vollständig privatwirtschaftlich finanziert, wozu meist nur umsatzstarke Unternehmen in der Lage sind. Diese Unternehmen bauen in ihren jeweiligen krankheitsspezifischen Aktivitätsfeldern häufig Entwicklungsportfolios mit mehreren potenziellen Produkten auf, um die Risiken des Scheiterns besser abdecken zu können. Eine Folge dieser Entwicklung ist eine Konzentration der Kompetenz zur effizienten Produktentwicklung bei privatwirtschaftlichen Akteuren. Die pharmazeutische Industrie hat sich inzwischen weltweit zu einer der forschungsstärksten Branchen entwickelt, in Deutschland belegt sie gegenwärtig den Spitzenplatz (Abb. 2).

Eine Grundlage für die aufwendige privatwirtschaftliche FuE-Finanzierung sind staatlich garantierte, befristete Schutzrechte. Sie ermöglichen im Falle der Marktzulassung ein zeitlich begrenztes Verkaufsmonopol für das jeweilige Produkt, durch das die FuE-Kosten refinanziert werden können. Erst nach Ablauf dieser Schutzfristen können andere Produzenten die Erkenntnisse und Verfahren nutzen und ohne relevante eigene FuE-Aktivitäten Nachahmerprodukte (im Arzneimittelbereich sogenannte Generika) auf den Markt bringen, die regelmäßig viel preiswerter sind. Durch dieses Verfahren sollen einerseits Arzneimittelinnovationen finanziell abgesichert und andererseits kostensenkende Marktmechanismen zu einem späteren Zeitpunkt durch konkurrierende Anbieter ermöglicht werden (Abb. 1).

### RELEVANTE SCHUTZRECHTE, ZUGANG ZU DATEN UND INFORMATIONEN

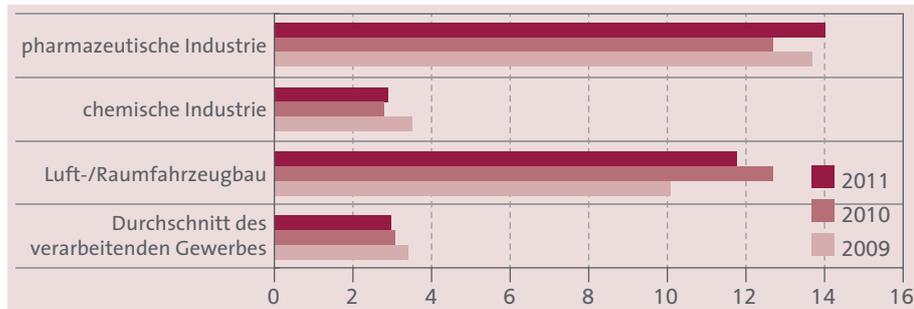
Im Arzneimittel- und Diagnostikbereich sind vor allem staatliche Schutzrechte zur gewerblichen Nutzung von

ABB. 1 GRUNDSTRUKTUR DES PHARMAKOLOGISCHEN INNOVATIONSPROZESSES



Eigene Darstellung basierend auf BMBF (2007), Wess (2010)

ABB. 2 INTERNE FuE-AUSGABEN EINZELNER WIRTSCHAFTSBEREICHE IN PROZENT DES UMSATZES AUS EIGENEN ERZEUGNISSEN



Quelle: nach Bundesregierung 2013, S. 111

Erfindungen (Patente) relevant. Darüber hinaus werden auch spezifische Verfahren diskutiert, die Daten und Ergebnisse aus klinischen Studien und Zulassungsunterlagen schützen.

#### PATENTE: BEFRISTETER SCHUTZ DER ALLEINIGEN GEWERBLICHEN NUTZUNG EINER ERFINDUNG

Patente sind auf 20 Jahre befristete, nationalstaatlich (bzw. voraussichtlich ab 2014 auch fast EU-weit) garantierte, alleinige gewerbliche Nutzungsrechte an einer Erfindung. In Deutschland wird ein Patent gewährt, wenn eine Erfindung neuartig, nicht selbstverständlich und gewerblich anwendbar ist (§ 1 PatG). Dazu muss der Erfinder das Problem sowie die Art und Weise der technischen Lösung durch seine Erfindung dem Patentamt offenlegen (z.B. Stoffkomponenten, Verfahrensschritte, technische Zeichnungen). Neuartig heißt, dass die Erfindung nicht auf bereits veröffentlichtem Wissen basiert (nach der wissenschaftlichen Publikation einer Erfindung kann deren Nutzung in der Regel nicht mehr durch ein Patent geschützt werden, jedoch erlauben mitunter national gewährte Neuheitsschonfristen zeitnahe Patentanmeldungen von publizierten Erfindungen). In Deutschland werden zunehmend in öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen sogenannte Verwertungsagenturen eingerichtet. Sie prüfen die jeweiligen Forschungsergebnisse frühzeitig auf ihre potenzielle

gewerbliche Nutzbarkeit und wirken gegebenenfalls statt auf eine wissenschaftliche Publikation auf eine Patentanmeldung hin, auf deren Grundlage später eine Produktentwicklung, -zulassung und -vermarktung privatwirtschaftlich finanziert werden könnte. Unabhängig von der Entscheidung über die Gewährung eines Patents werden alle Patentschriften spätestens 18 Monate nach der Anmeldung allgemein offengelegt, sofern sie nicht nationalen Geheimhaltungsregeln unterliegen (wie z.B. militärische Erfindungen). Auf beiden Publikationswegen (in wissenschaftlichen Zeitschriften und in Patentschriften) werden die Erfindungen öffentlich zugänglich gemacht. Vielfach wird darauf hingewiesen, dass der Informationsgehalt bezüglich des jeweiligen Problemlösungswegs in Patentschriften höher sei als in wissenschaftlichen Artikeln. Für nichtgewerbliche Zwecke (z.B. in der Wissenschaft) können die Informationen vollständig genutzt werden.

Im Unterschied zu wissenschaftlichen Publikationen müssen Erfinder für ihre Patentschriften sowohl Anmelde- und Prüfungsgebühren als auch steigende jährliche Gebühren bezahlen. Insbesondere diese progressiven Jahresgebühren sollen eine Verwertung der Erfindung befördern und einem Patenthalt ohne Verwertungsabsichten entgegenwirken. Da Erfinder vor allem im Pharmabereich jedoch kaum in der Lage sind, ihre Erfindung selbst-

ständig und effizient zu einem zulassungsfähigen Produkt weiterzuentwickeln, können sie ihre Nutzungsrechte mittels Lizenzen an andere übertragen. Allgemein üblich sind exklusive Nutzungslizenzen, insbesondere dann, wenn – wie im pharmazeutischen Sektor – beim Lizenznehmer weitere, beträchtliche FuE-Kosten bis zur Marktzulassung anfallen.

Nach 20 Jahren endet das alleinige Nutzungsrecht, danach können andere Anbieter/Unternehmen die Erfindung gewerblich nutzen und für Nachahmerprodukte (Generika) eine Marktzulassung beantragen (Abb. 1).

In den Industrieländern ist seit Jahren eine kontinuierliche Ausweitung der Patentierungspraxis zu beobachten – auch, aber nicht nur im pharmazeutischen Sektor. Dort kann zum einen die Gültigkeitsdauer aufgrund der langen behördlichen Prüfungszeit bei der Marktzulassung verlängert werden, zum anderen werden vielfältige Weiterentwicklungen bereits existierender Erfindungen ebenfalls als solche anerkannt. Neben den zugrundeliegenden Substanzpatenten (zu einzelnen Wirkstoffen bzw. Molekülen) sind im Arzneimittelbereich relevant (Eimer/Schöne 2012, S. 12):

- › Verfahrenspatente (zur Art und Weise der Herstellung),
- › Formulierungspatente (zur Zusammensetzung/Rezeptur oder Darreichungsform eines Arzneimittels) und
- › Indikationspatente (zum Anwendungsbereich von Arzneimitteln).

Hierdurch können um ursprüngliche substanzbezogene Produktentwicklungen sogenannte Patentwälder aufgebaut werden, die die Vermarktungsmonopole erheblich ausweiten und eine schnelle Generikaproduktion zumindest erschweren, wenn nicht ganz verhindern. Abbildung 3 veranschaulicht einen solchen Patentwälderaufbau an-

hand der wichtigsten Patente um den Wirkstoff Atorvastatin, des cholesterinsenkenden Arzneimittels Lipitor®.

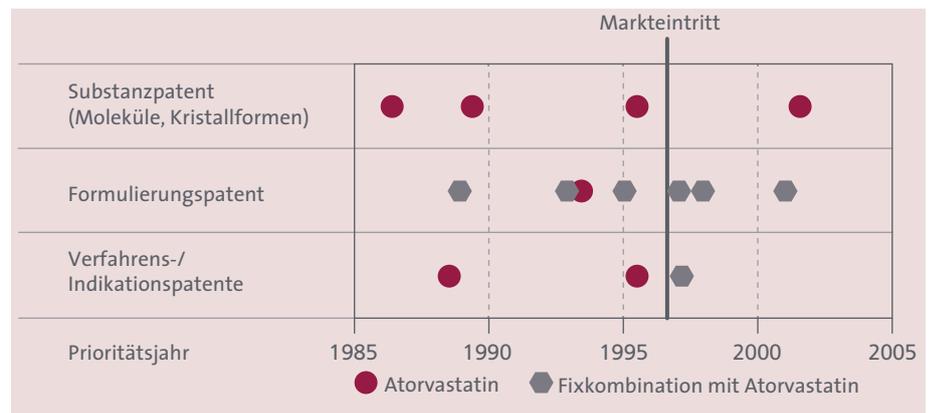
#### INFORMATIONSFREIGABE UND UNTERLAGENSCHUTZ/DATENEXKLUSIVITÄT

Alle Daten, die der Hersteller für die Zulassung eines Arzneimittels erhoben hat und mit denen er die Sicherheit und Wirksamkeit seines Produkts belegt, werden in umfangreichen Zulassungsdossiers den jeweiligen Behörden zur Einsicht und Prüfung übergeben. Im Falle einer Zulassung werden wesentliche Informationen zu diesen Arzneimitteln offengelegt, u.a. zur genauen Rezeptur, zum Wirkungsspektrum und zur Verwendung des Arzneimittels (Fach- und Gebrauchsinformationen). Ein »Nachbau« ist mit den Informationen aus den Patentschriften und den Fachinformationen technisch oft ohne größere Schwierigkeiten möglich. Wenn nach dem Patentablauf andere pharmazeutische Hersteller diese Arzneimittel ebenfalls verwerten wollen, müssen sie eigene Zulassungen beantragen. Da die Zulassungsbehörden in den führenden Industrieländern Originalherstellern jedoch zusichern, innerhalb bestimmter Fristen nicht auf deren Daten für Generikazulassungen zurückzugreifen, müssten Generikahersteller innerhalb dieses Zeitraums Sicherheit und Wirksamkeit ihrer nachgeahmten Arzneimittel mit eigenen klinischen Studiendaten belegen. Diese Schutzzeiten von bis zu 10 Jahren zielen darauf ab, unabhängig von möglichen Patentlaufzeiten FuE-Kosten für eine kontinuierliche Produktverbesserung refinanzieren zu können. Erst nach Ablauf dieses Schutzzeitraums ist ein vereinfachtes Zulassungsverfahren möglich, in dem Nachahmer nur noch die Bioäquivalenz ihres Produkts mit dem Originalpräparat nachweisen müssen. Dafür ist regelmäßig kein besonderer FuE-Aufwand erforderlich.

Diese Datenexklusivitätsregeln beziehen sich nur auf die nationalen Märkte

ABB. 3

#### AUFBAU SOGENANNTER PATENTWÄLDER IM PHARMAZEUTISCHEN SEKTOR BEISPIEL: WIRKSTOFF »ATORVASTATIN«



Quelle: Minderop et al. 2011

te der Industrieländer. Die Dauer des erweiterten Schutzzeitraums hängt von unterschiedlichen Parametern ab und wird nicht einheitlich gehandhabt. In der EU gibt es gegenwärtig die längsten Zeiträume, für neue chemische Substanzen sind es beispielsweise 10 Jahre (wobei Generikahersteller bereits nach 8 Jahren Akteneinsicht beantragen können). In den USA wurden diese Zeiträume in den letzten Jahren verkürzt, dort werden für neue Substanzen gegenwärtig 5 Jahre Unterlagenschutz gewährt (Eimer/Schöne 2012 S. 23 f.).

Die bestehenden Schutzrechte im Arzneimittelbereich, in erster Linie die Patente, lösen in Industrie- und Entwicklungsländern unterschiedliche Wirkungen aus und werden daher überaus kontrovers diskutiert.

#### TECHNIKTEILHABE DER ENTWICKLUNGSLÄNDER UND INTERNATIONALE VEREINBARUNGEN

Medizinische Forschung – insbesondere die Entwicklung neuer diagnostischer, therapeutischer und/oder präventiver Produkte – findet bisher ganz überwiegend in den Industrieländern statt und ist auf deren Bedürfnisse

ausgerichtet. Da auch die Herstellung lange Zeit vor allem in den Industrieländern erfolgte, hatten Entwicklungsländer keinerlei eigenständige Verfügungsgewalt über diese Technologie und waren von Importen/Spenden dieser lebenswichtigen Produkte abhängig, wobei sie aufgrund ihrer wirtschaftlichen Schwäche keine starke Verhandlungsposition innehatten. Die privatwirtschaftlichen Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionsstrukturen begrenzten zudem den Handlungsspielraum staatlicher Akteure in den Industrieländern (beispielsweise können sie die Unternehmen nicht zwingen, ihre Produkte zu niedrigen Preisen auf die Märkte von Entwicklungsländern zu bringen). Um aus dieser einseitigen Abhängigkeitssituation herauszukommen, haben einige Schwellenländer nationale Strategien entwickelt, um eigene Produktionskapazitäten etablieren zu können. Indien beschritt diesen Weg in den vergangenen Jahrzehnten am konsequentesten und trug damit dazu bei, dass einerseits Entwicklungsländer einen besseren bzw. billigeren Zugang zu Arzneimitteln erhielten und andererseits internationale Vereinbarungen zum Schutz des bestehenden Innovationsystems mit neuer Dringlichkeit auf die politische Agenda kamen.

## INDIEN – »APOTHEKE DER ARMEN«

Um die bei der Versorgung der eigenen Bevölkerung mit Arzneimitteln bestehende weitgehende Abhängigkeit von der pharmazeutischen Industrie der führenden Industrieländer schrittweise zu reduzieren, begann der indische Staat bereits vor vielen Jahren, strukturelle Voraussetzungen für eine nationale Generikaproduktion zu schaffen. Zu den rechtlichen Voraussetzungen gehörte die Überarbeitung des nationalen Patentrechts in den 1970er Jahren, nach der nur wenige Innovationen als Erfindung anerkannt wurden. So gewährte man nur noch Patente auf technologische Verfahren für kurze Zeiträume und schloss einige Bereiche (z.B. Landwirtschaft, Behandlungen im Krankheitsfall) ganz aus (Wamser 2005, S. 78). Diese geringen nationalen Schutzstandards in Kombination mit einfachen nationalen Arzneimittelzulassungsverfahren und marktprotektionistischen Maßnahmen wie erheblichen Zollschranken führten in den vergangenen Jahrzehnten dazu, dass in Indien eine nationale pharmazeutische Industrie entstand, die sich darauf spezialisierte, Verfahrenspatente zu umgehen und bereits entwickelte Arzneimittel generisch herzustellen, ohne eigene pharmakologische FuE betreiben zu müssen. Auf diese Weise avancierte die indische pharmazeutische Industrie mit geschätzten 20.000 Unternehmen zum weltweit viertgrößten Produzenten von pharmazeutischen Wirkstoffen und Generika im Jahr 2005 (Cygus 2005). Längst beliefern indische Firmen nicht nur Entwicklungsländer ohne eigene Produktionskapazitäten und unterschiedliche internationale medizinische Hilfsprogramme (z.B. der WHO, Ärzte ohne Grenzen), sondern drängen auch auf die Märkte der Schwellen- und Industrieländer. Aufgrund dieses aus Sicht des forschenden pharmazeutischen Sektors zunehmend relevanter werdenden

»Trittbrettfahrerverhaltens« Indiens – das auch in anderen Wirtschaftsbereichen von weiteren Entwicklungs- und Schwellenländern praktiziert wurde und wird – drängen die Industrieländer auf die Verschärfung internationaler Vereinbarungen.

## INTERNATIONALE VEREINBARUNGEN

Völkerrechtlich verbindliche Patentverträge gibt es seit vielen Jahrzehnten. In der Pariser Verbandsübereinkunft (PÜV) von 1883 und dem »Patent Cooperation Treaty« (PCT) von 1970 wurden jedoch lediglich Patentanmeldeverfahren international standardisiert und die Gleichbehandlung inländischer und ausländischer Erfinder vereinbart. Für die Einhaltung und Weiterentwicklung dieser Verträge ist die Weltorganisation für geistiges Eigentum (World Intellectual Property Organization, WIPO) zuständig. Sie wurde 1967 als eigenständige Organisation gegründet und 1974 unter das Dach der UNO genommen. Innerhalb der WIPO konnte bei weiteren Verfahrensfragen (z.B. Umfang oder Dauer der Schutzrechte) jedoch keine Einigung erzielt werden. Im Gegensatz zu den Industrieländern, die starke Verfechter des umfassenden gewerblichen Schutzes geistigen Eigentums in Form von Patenten und Datenexklusivität sind, lehnen Schwellen- und Entwicklungsländer diese Schutzrechte insbesondere im Kontext der Behandlung von Krankheiten (aber auch in der Landwirtschaft) weitgehend ab. Mit dem im PCT vereinbarten internationalen Minimalkonsens behielten die Nationalstaaten ihren relativ weiten Ermessensspielraum, welchen Branchen sie unter welchen Bedingungen Exklusivrechte gewährten bzw. verwehrten.

Dieser nationale Ermessensspielraum wurde erst 1994 mit dem Übereinkommen über handelsbezogene Aspekte der Rechte am geistigen Ei-

gentum (TRIPS) eingeengt. Durch das TRIPS-Abkommen werden Erfindungen auf allen Technikgebieten (Art. 27) für 20 Jahre (Art. 33) durch Patente geschützt. Ausgehandelt wurde es jedoch nicht innerhalb der UNO-Strukturen, sondern im Rahmen des allgemeinen Zoll- und Handelsabkommens (GATT), einem eigenständigen völkerrechtlichen Vertrag, in dessen Verhandlungsrunden die Industrieländer traditionell ein vergleichsweise starkes Gewicht hatten. Im Rahmen der GATT-Aktivitäten wurden 1994 sowohl das TRIPS-Abkommen verabschiedet und in das internationale Handelsregime integriert als auch die eigenständige Welthandelsorganisation (WTO) gegründet. Dadurch können Verstöße auf nationalstaatlicher Ebene im Rahmen von WTO-Verfahren nicht nur behandelt, sondern auch sanktioniert werden (z.B. können Nichteinhaltungen im Pharmabereich Handelssanktionen im Agrarbereich nach sich ziehen). Trotz der substanziellen Ausweitung und Aufwertung des Patentschutzes sind sowohl erhebliche Übergangsfristen für Entwicklungs- und Schwellenländer (Indiens Frist endete 2005, die der am wenigsten entwickelten Länder reicht bis 2016) als auch Ausnahmeklauseln und sogenannte Flexibilitäten bei wettbewerbsschädigendem Monopolverhalten der Patentinhaber (Art. 8) und im Fall schwerwiegender gesundheitspolitischer Verwerfungen (Art. 30) von Anfang an vereinbart worden. In diesen Fällen können benachteiligte Staaten z.B. eine Generikaproduktion für bestimmte Medikamente in ihrem Hoheitsbereich mittels Zwangslizenzen zulassen, auch wenn Patente noch wirksam sind. 2001 und 2003 bekräftigten die Mitgliedstaaten, dass das TRIPS-Abkommen dahingehend verstanden werden soll, dass es die Rechte der Mitgliedstaaten bezüglich des Schutzes öffentlicher Gesundheitsanliegen und insbesondere der Beförderung des Medikamen-

tenzugangs stärkt (Abs. 4 Doha-Erklärung; Eimer/ Schöne 2012, S. 10 ff.).

Das TRIPS-Abkommen definiert international gültige Mindeststandards. Nach wie vor haben die Mitgliedsländer einen gewissen Ermessensspielraum, welche technische Neuerung sie als neue Erfindung akzeptieren. Die seit einigen Jahren verhandelten Fälle zwischen unterschiedlichen Pharmaunternehmen und der indischen Regierung betreffen entweder diesen Sachverhalt (d.h. Erfindungen, die in den Industrieländern patentiert wurden, werden vom indischen Patentamt als zu geringe Neuerung bewertet und nicht geschützt, wodurch eine schnellere Generikaproduktion zulässig ist), oder sie beziehen sich auf die genannten Ausnahmen/Flexibilitäten. In bilateralen Handelsabkommen können höhere Schutzstandards vereinbart und/oder Flexibilitäten eingeschränkt werden. Vor diesem Hintergrund werden gegenwärtig die US-amerikanischen und europäischen Verhandlungen zu bilateralen Handelsverträgen besonders aufmerksam verfolgt. Im derzeit laufenden TA-Projekt wird auf die Mechanismen der internationalen Handelsabkommen und ihre Ausnahmen/Flexibilitäten für die gesundheitliche Versorgung in Entwicklungsländern eingegangen und geprüft, inwiefern die europäische Handelspolitik darauf abzielt, diese möglicherweise einzuschränken.

### FOLGEN DES BESTEHENDEN INNOVATIONSSYSTEMS FÜR ENTWICKLUNGSLÄNDER

Die Folgen des seit Jahrzehnten in den Industrieländern verfolgten Konzepts der kommerzialisierten Arzneimittelentwicklung auf der Grundlage des Schutzes geistigen Eigentums sind sehr vielschichtig. Einerseits ist ein dynamischer Refinanzierungsprozess entstanden, durch den kontinuierlich

erhebliche Mittel zur Entwicklung verbesserter medizinischer Behandlungen bereitgestellt werden. Die Refinanzierung beruht darauf, dass FuE-Kosten des Originalherstellers in die Kalkulation der Produktpreise einfließen und für einen begrenzten Zeitraum verhindert wird, dass andere Produzenten Innovationen verwerten, an deren Entstehung sie sich nicht beteiligt haben. Befürworter dieses Schutzkonzepts argumentieren, dass anderenfalls aufgrund des Trittbrettfahrerproblems kein privatwirtschaftlich agierender Akteur mehr in die Produktentwicklung investiere und folglich keine Innovation stattfinde. Hierfür spricht, dass neue pharmazeutische Produkte in der Vergangenheit nahezu ausnahmslos in Ländern mit hohen Schutzniveaus erforscht und entwickelt wurden, wobei insbesondere die kostenintensiven zulassungsrelevanten FuE-Phasen in privatwirtschaftlicher Verantwortung erfolgen. Kritiker weisen darauf hin, dass einerseits die Schutzniveaus insbesondere in den Industrieländern kontinuierlich ausgeweitet, dadurch Monopolstellungen ebenfalls erweitert und preissenkende Wettbewerbsmechanismen verhindert werden, weil preiswerte Nachahmerprodukte lange Zeit vom Markt ferngehalten werden. Andererseits führten die derzeitigen Refinanzierungsverfahren dazu, dass Forschung und Entwicklung auf die Gesundheitsprobleme der finanziell lukrativsten Märkte konzentriert werden. Beides habe gravierende Folgen insbesondere für Entwicklungsländer.

Diese Auswirkungen und mögliche Gegenmaßnahmen differieren zwischen unterschiedlichen Krankheiten. Die WHO gruppiert in diesem Zusammenhang Krankheiten, bei denen

- › viel FuE stattfindet, weil sie sowohl in armen und reichen Ländern häufig auftreten (Typ I),
- › wenig FuE stattfindet, weil sie in armen Ländern viel stärker verbreitet

sind, obwohl sie auch in reichen Ländern auftreten (Typ II, z.B. Tuberkulose, Malaria),

- › kaum FuE stattfindet, weil sie fast ausschließlich in armen Ländern auftreten (Typ III, Tropenkrankheiten).

HIV/Aids galt bis zur Jahrtausendwende in Bezug auf FuE-Aktivitäten nicht als vernachlässigt. Auch heute wird diese Krankheit vielfach als Brückenglied zwischen Typ I und II eingeordnet, mit einer besonderen Stellung, die darauf beruht, dass HIV/Aids die breite Diskussion über die Chancen und Grenzen des bestehenden Innovationsystems und des Menschenrechts auf Gesundheit insbesondere in Entwicklungsländern erst in Gang gesetzt hat.

Nachdem man in den USA Anfang der 1980er Jahre auf Aids aufmerksam wurde, begann eine rasante wissenschaftliche Befassung: 1983/1984 wurde der Virus entdeckt, bereits 1985 wurde der erste Diagnostest zugelassen, und 1987 erhielt das erste antiretrovirale Medikament, das bereits für andere Einsatzgebiete eine Marktzulassung in den USA hatte, eine Anwendungserweiterung als Aidstherapeutikum. Unterschiedliche patentgeschützte Verbesserungen der Arzneimittelbehandlung folgten, welche die Nebenwirkungen der Therapie schrittweise reduzierten und bei nachlassender Wirksamkeit bzw. aufkommenden Resistenzen alternative Behandlungsmöglichkeiten eröffneten. Heute wird HIV/Aids möglichst früh mit einer Kombinationstherapie aus mindestens drei antiretroviralen Wirkstoffen behandelt, die die Viruslast im Körper unterdrücken und den Ausbruch von Aids hinauszögern, sodass die ursprünglich tödliche heute zu einer chronischen, behandelbaren Krankheit geworden ist. Die immensen FuE-Investitionen zur Therapieentwicklung konnten, wie im beschriebenen Refinanzierungssystem üblich, über die Arzneimittelpreise amortisiert werden. Um die

Jahrtausendwende kostete die patentgeschützte Jahrestherapie pro Patient mehr als 10.000 US-Dollar. Für die Pharmaproduzenten waren Entwicklungs- und Schwellenländer armutsbedingt kaum interessante Märkte, obwohl sich dort HIV/Aids rasant ausbreitete. Starke Proteste unterschiedlicher Organisationen und Aktivisten führten dazu, dass für HIV/Aidsmedikamente Ausnahmen des TRIPS-Abkommens stattgegeben wurde, sodass insbesondere brasilianische und indische Generikahersteller umgehend eine nationale Marktzulassung bekamen, was dort zu einem sofortigen Preissturz führte. Der indische Generikahersteller Cipla bot 2001 die Jahrestherapie für 350 US-Dollar an, inzwischen liegen die Jahreskosten bei ca. 100 US-Dollar. Originalhersteller folgten bei ihrer Kostenfestsetzung dieser Entwicklung und reduzierten ihre Preise. Dieses Vorgehen wurde auch auf die Märkte anderer Entwicklungsländer ausgedehnt. Internationale Hilfsprogramme, z.B. von UNAIDS oder Ärzte ohne Grenzen, beziehen ihre Medikamente mittlerweile überwiegend von indischen Generikaherstellern.

Die Preissenkung von antiretroviralen Medikamenten aufgrund der TRIPS-Ausnahmeregelung hat die Versorgungssituation mit bereits ver-

fügbaren Arzneimitteln in Entwicklungsländern erheblich verbessert und dazu geführt, dass eine größere Anzahl Infizierter in Entwicklungsländern behandelt werden kann. Dieses Vorgehen brachte auch einen Wendepunkt der FuE-Debatte (t’Hoen 2009), denn es verdeutlichte unübersehbar die Problematik des patentbasierten Innovationssystems, das zwar erhebliche FuE-Aktivitäten zur Behandlung von Krankheiten langfristig absichert, diese Aktivitäten aber auf kapitalstarke Marktbereiche beschränkt und daher die Bedürfnisse von Entwicklungsländern ungenügend berücksichtigt (CEWG 2012, S. 24).

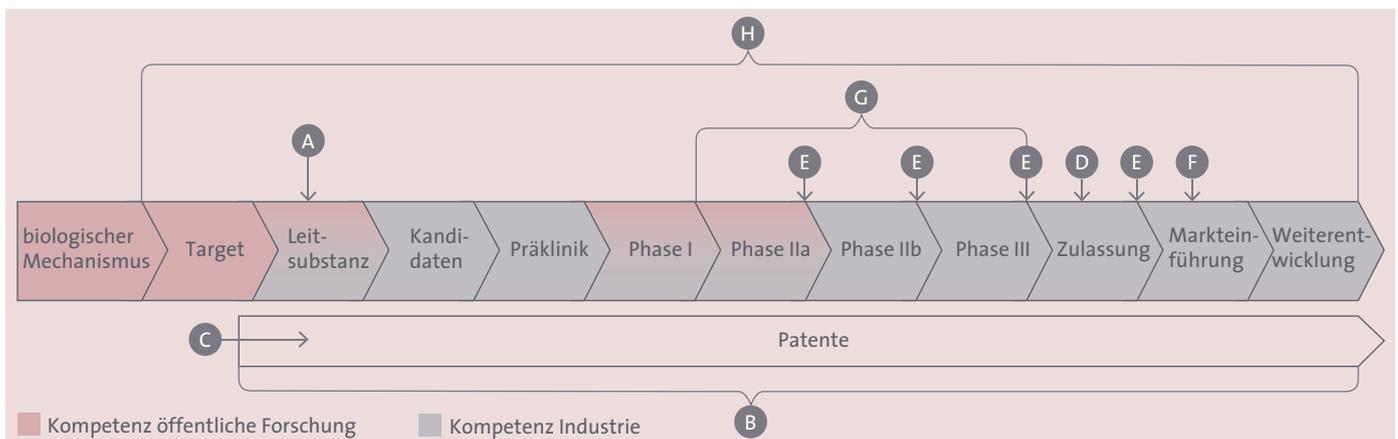
### AUSBLICK: SCHWERPUNKTE DES TAB-PROJEKTS

Aufgrund der beschriebenen defizitären Situation werden seit einigen Jahren neue Möglichkeiten zur Stimulation und Finanzierung, aber auch zur Koordination des notwendigen FuE-Engagements im Bereich der vernachlässigten Krankheiten intensiv diskutiert, und teilweise auch etabliert. Die Vorschläge setzen an unterschiedlichen Phasen des Innovationsprozesses an und stellen mehr oder weniger neuartige Ansätze der Prozessfinanzierung und

Produktgenerierung dar. Durch zusätzliche FuE-Anreize für vernachlässigte Krankheiten und kostensenkende Maßnahmen sollen bestehende Barrieren reduziert werden. Beispielsweise (Moldenhauer et al. 2013, S. 73 ff.; Rottenburg et al. 2012, S. 93 ff.)

- > liesen sich durch Zusammenlegung und Öffnung von Substanzbibliotheken der Aufwand zum Finden von Leitsubstanzen reduzieren (Punkt A in Abb. 4);
- > reduzierten Patentpools bestehende Barrieren der Produktentwicklung, indem mehrere FuE-Akteure ihre Patente in bestimmten Kontexten gegenseitig nutzen könnten. Auch fungierten diese Pools als Vermittler zwischen potenziellen Generikaherstellern und Patentinhabern (B);
- > könnten sozialverträgliche Lizenzen Patente aus öffentlich geförderter Forschung nur dann an Unternehmen auslizenzieren, wenn diese bezahlbare Preise in Entwicklungsländern garantierten (C);
- > würden Prioritätsgutscheine im Zulassungsverfahren Engagement im Bereich vernachlässigter Krankheiten belohnen (D);
- > könnten in Aussicht gestellte Prämien ebenfalls das FuE-Engagement anreizen (E);

ABB. 4 ANKNÜPFUNGSPUNKTE NEUER KONZEPTE ZUR FuE-FÖRDERUNG IM PHARMAZEUTISCHEN SEKTOR



Eigene Darstellung

- > böten Abnahmegarantien eine finanzielle Sicherheit für Produzenten, um FuE-Investitionen besser kalkulieren zu können (F);
- > könnte die kombinierte nationale und europäische Förderung von klinischen Studien in Entwicklungsländern (European and Developing Countries Clinical Trials Partnership) den Kapazitätsaufbau in endemischen Gebieten unterstützen (G);
- > ließe sich die Effizienz von FuE-Aktivitäten mit Produktentwicklungspartnerschaften über den gesamten Innovationsprozess hinweg erhöhen (H);
- > würden mit Open-Source-Initiativen Versuche gestartet, um Verfahren aus dem Bereich der Softwareentwicklung auf die Arzneimittelentwicklung zu übertragen (ein solcher Ansatz wie am stärksten vom bisherigen Innovationssystem ab).

Im TAB-Projekt werden vorhandene Praxiserfahrungen, Einschätzungen und Bewertungen umfassend ausgewertet (z.B. der von der WHO eingesetzten Consultative Expert Working Group on Research and Development: Financing and Coordination). Eine Potenzialanalyse soll herausarbeiten, in welchen Teilbereichen armutsassoziierter, vernachlässigter Krankheiten sich deutsche FuE-Akteure bereits engagieren und gegebenenfalls einen größeren Beitrag leisten könnten. Handlungsoptionen, die sich insbesondere an deutsche Entscheidungsträger richten, werden darauf abzielen, wie bei Sicherung des deutschen FuE-Standortes die Arzneimittelbereitstellung ins-

besondere in den am wenigsten entwickelten Ländern nachhaltig verbessert werden kann.

*Katrin Gerlinger*

## LITERATUR

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2007): Die Pharma-Initiative für Deutschland. [www.bmbf.de/pubRD/handout\\_pharma-initiative.pdf](http://www.bmbf.de/pubRD/handout_pharma-initiative.pdf)

Bundesregierung (2013): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2013. Deutscher Bundestag, Drucksache 17/12611, Berlin

CEWG (Consultative Expert Working Group on Research and Development: Financing and Coordination) (2012): Research and Development to Meet Health Needs in Developing Countries: Strengthening Global Financing and Coordination. World Health Organization, Genf

Cygnus (2005): Industry Insight: Indian Pharmaceuticals. Cygnus Business Consulting & Research. Hyderabad

Eimer, T.R., Schöne, C. (2012): Bittere Pillen oder faire Deals? Europäische Freihandelsabkommen zwischen Innovationsschutz und Medikamentenversorgung. Berlin

Moldenhauer, O., Frisch, P., Gombert, S. (2013): »From Bench to Bedside«: Innovations- und Produktions-

prozesse von Medizintools – alternative Konzepte zur Förderung von kommerzieller und nicht-kommerzieller FuE, die einen breiten Zugang zu Innovationen sicherstellen. Berlin

Minderop, R., Burrichter, A., Diepholz A., Kirchhofer, N. (2011): Patent-Life Cycle-Management im Pharmabereich. In: transkript Nr. 11/17, S. 36–38

Rottenburg, R., Beisel, U., Jensen, N., Park, S.J. (2012): Innovations- und Produktionsprozesse von Arzneimitteln – alternative Programme und Konzepte zur kommerzialisierten Forschung, Entwicklung und Produktion. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

Sauter, A., Gerlinger, K. (2012): Der pharmakologisch verbesserte Mensch. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 34, Berlin

t’Hoen, E.F.M. (2009): The global politics of pharmaceutical monopoly power. Drug patents, access, innovation and the application of the WTO Doha Declaration on TRIPS and Public Health. Amsterdam

Wamser, J. (2005): Standort Indien. Der Subkontinentalstaat als Markt und Investitionsziel ausländischer Unternehmen. Bochum

Wess, G. (2010): Kooperation von Academia und Industrie bei der Arzneimittelentwicklung. Vortrag vfa-Symposium »Wissen für die Welt von morgen«. Berlin

# LANDWIRTSCHAFT IN SUBSAHARA-AFRIKA: OPTIONEN FÜR EINE NACHHALTIGE INTENSIVIERUNG

Kennzeichnend für die afrikanische Landwirtschaft ist eine Vielfalt von natürlichen Bedingungen, die Diversität der angebauten Kulturpflanzen und eine Dominanz von kleinbäuerlicher Bewirtschaftung. In den letzten Jahrzehnten wurden insgesamt nur geringe Ertragssteigerungen in Subsahara-Afrika erzielt. Es sind gerade in den letzten Jahren auch einige Erfolgsgeschichten zu verzeichnen. In TA-Projekten für das Europäische Parlament und den Deutschen Bundestag wurde herausgearbeitet, dass eine nachhaltige Intensivierung möglich ist mit Produktionssystemen, die nicht zwingend auf externe Inputs wie Dünge- und Pflanzenschutzmittel angewiesen sind (Low-External-Input-Intensivierung). Sie arbeiten mit partizipativen Ansätzen, um grundlegende Bewirtschaftungsprinzipien an lokale Bedingungen anzupassen, was gute Entwicklungschancen für Kleinbauern in einer vielfältigen Landwirtschaft bietet. Allerdings treffen solche Entwicklungsperspektiven einer nachhaltigen Intensivierung auf ein unübersichtliches System der Entwicklungszusammenarbeit in Europa. Deshalb müssen viele Akteure für eine solche Ausrichtung gewonnen werden.

Die Anfänge der Entwicklungszusammenarbeit im Bereich Landwirtschaft in den 1960er und 1970er Jahren und viele technisch orientierte Projekte der landwirtschaftlichen Entwicklung waren in weiten Teilen von geringem Erfolg gekennzeichnet. Diese frustrierenden Erfahrungen trugen dazu bei, dass der Landwirtschaft in der Entwicklungspolitik zunehmend weniger Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Ein weiterer Faktor waren die nach den sehr hohen Preisspitzen im Kontext der Ölkrisen in den 1970er Jahren lange Zeit niedrigen und sinkenden Weltagrarpreise. Dies förderte die Erwartung, notfalls könnten Nahrungsmittel billig auf dem Weltmarkt besorgt werden.

Spätestens seit der Nahrungsmittelkrise 2007/2008 hat sich dies grundlegend geändert. »Entwicklung durch Landwirtschaft« (World Bank 2007) ist zurück auf der internationalen und nationalen Agenda. In Deutschland hat sich die wiedererkannte Bedeutung von Landwirtschaft und Ernährungssicherung beispielsweise im BMZ-Strategiepapier zur Entwicklung ländlicher Räume niedergeschlagen (BMZ 2011). Damit ist auch erneut die Frage aufgeworfen, welche landwirtschaftlichen Technologien und Produktionsweisen am ehesten geeignet sind, um Produk-

tionssteigerungen zu erzielen und Armut zu bekämpfen. Zwar gibt es immer noch die Strategie, die landwirtschaftlichen Produktionsmethoden der Industrieländer bzw. einzelne ihrer Elemente in Entwicklungsländer zu übertragen. Aber in den letzten Jahren und Jahrzehnten haben Ansätze, die von den agrarökologischen und betrieblichen Bedingungen in den Zielländern ausgehen und verstärkt auf lokale Erfahrungen, indigenes Wissen und wissenschaftliche Kenntnisse in Entwicklungsländern setzen, stark an Bedeutung gewonnen. Ebenso wird zunehmend anerkannt, dass Kleinbauern, die die große Mehrheit der Landwirte in Entwicklungsländern stellen, im Mittelpunkt der Bemühungen stehen sollten (CFS-HLPE 2013). In dieser Perspektive steht nicht mehr der Technologie- und Wissenstransfer im Vordergrund, sondern vielmehr ein Dialog zwischen Entwicklungs- und Industrieländern sowie die systematische Förderung von nutzerorientierten, partizipativen Forschungsansätzen (TAB 2011).

Im vorliegenden Beitrag wird für die Landwirtschaft in Subsahara-Afrika diskutiert, wie diese Bedingungen für eine Low-External-Input-Intensivierung aussehen, welche Chancen mit ihr verbunden und welche Hürden für eine erfolgreiche Implementierung zu

überwinden sind. Dabei wird auf TA-Projekte für den Deutschen Bundestag und das Europäische Parlament Bezug genommen.

## BEDINGUNGEN IN SUBSAHARA-AFRIKA

Subsahara-Afrika ist durch eine besondere Vielfalt agrarökologischer Zonen gekennzeichnet, die von den Tropen bis zu semiariden und ariden Gebieten reichen. Vielfach dominieren stark verwitterte Böden mit geringer inhärenter Fruchtbarkeit. Die landwirtschaftliche Produktion ist größtenteils von Niederschlägen abhängig, da es nur wenige bewässerte Gebiete gibt. Entsprechend der großen Variation natürlicher Bedingungen gibt es in Subsahara-Afrika – im Unterschied zu anderen Weltregionen – eine Vielzahl verschiedener landwirtschaftlicher Bewirtschaftungs-, d.h. Farmingsysteme. Dixon et al. (2001) klassifizierten auf der Basis der verfügbaren natürlichen Ressourcen, der dominierenden Kulturen in der Pflanzenproduktion, dem Grad der Integration von Pflanzenproduktion und Tierhaltung sowie der vorherrschenden Betriebsgröße 15 wichtige Farmingsysteme für Subsahara-Afrika.

Vielfalt ist somit die Regel in der afrikanischen Landwirtschaft. Selbst auf der Ebene individueller Landwirte werden typischerweise zehn oder mehr Kulturarten angebaut, in von Betrieb zu Betrieb variierenden Mischungen. Gemischte Anbausysteme ermöglichen eine Verringerung von Anbaurisiken z.B. gegenüber Verlusten durch Schädlinge und Krankheiten sowie eine bessere Nutzung der betrieblichen Arbeitskraft (InterAcademy Council 2004, S. 23).

Hackfrüchte, insbesondere Cassava und Süßkartoffeln, spielen in Afrika eine wichtige Rolle, der Getreideanbau

ist dagegen weniger bedeutend als in anderen Weltregionen. Die wichtigsten Getreidearten in Afrika sind verschiedene Hirsearten und Mais. Tierhaltung ist ein integraler Bestandteil vieler Farmingsysteme in Afrika und stellt insbesondere für den armen Teil der Landbevölkerung eine wichtige Einkommensquelle dar (InterAcademy Council 2004, S. 26).

Landwirte in Afrika sind ganz überwiegend Kleinbauern, die weniger als 2 ha Fläche bewirtschaften. Vielfach sind sie Subsistenzlandwirte, d.h., sie produzieren hauptsächlich für den Eigenbedarf. Teilweise reicht die Erzeugung aber nicht für die Eigenversorgung, so dass sie Nettokäufer von Nahrungsmitteln sind.

Geschätzt wird, dass etwa 80 % der Landwirte in Afrika ihre Felder nur mit manuellen Werkzeugen bestellen (Mazoyer/Roudat 2006, S. 442). Viele verwenden weder synthetische Düngemittel noch Pflanzenschutzmittel, weil diese Inputs vor Ort nicht verfügbar sind und/oder die finanziellen Möglichkeiten zum Kauf fehlen. In Afrika werden auch weitaus weniger moderne Hochleistungsarten genutzt als beispielsweise in Asien und Lateinamerika (Evenson/Gollin 2003). Dementsprechend wurden in den letzten Jahrzehnten nur geringe Produktivitätssteigerungen (höhere Erträge pro ha) erreicht und ein Anstieg der Nahrungsmittelproduktion hauptsächlich über eine Ausweitung der Anbauflächen erzielt, wobei diese Steigerung nicht mit der Bevölkerungsentwicklung mithalten konnte (World Bank 2007). Obwohl in Subsahara-Afrika der Anteil der unterernährten Menschen seit 1990 zurückgegangen ist, ist die absolute Zahl der Hungernden dennoch gestiegen (FAO 2012, S. 9).

Sowohl afrikanische Regierungen als auch Geberländer und -organisationen der Entwicklungszusammenarbeit ha-

ben ihre finanzielle Unterstützung der afrikanischen Landwirtschaft im Kontext der Strukturanpassungsprogramme von Internationalem Währungsfonds (IWF) und Weltbank seit den 1980er Jahren massiv abgebaut. Der durchschnittliche Anteil der Agrarausgaben am Staatshaushalt schrumpfte seit 1980 von 7,3 auf 3,8 % im Jahr 2000. Parallel dazu sank der Anteil der für Landwirtschaft verwendeten offiziellen Entwicklungshilfe (welt-

weit) von 18 auf 3,5 % im Jahr 2004 (Brüntrup 2011). Seit der globalen Nahrungsmittelkrise 2007/2008, die mit erheblichen Agrarpreissteigerungen einherging, sind die ausländischen Direktinvestitionen im Landwirtschaftsbereich in Form von Landkauf, Pacht oder langfristigen Nutzungs- und Lieferverträgen, insbesondere in Subsahara-Afrika enorm gestiegen, was auch als »land grabbing« bezeichnet wird (Kasten).

#### »LAND GRABBING« IN SUBSAHARA-AFRIKA

Kauf oder langfristige Pacht großer Landflächen erfolgte in den letzten Jahren hauptsächlich in Staaten mit schwacher nationaler Regelung von Landrechten insbesondere mit fehlendem Schutz traditioneller Landrechte (Deininger/Byerlee 2012). In diesen ist die Landwirtschaft meist gesamtwirtschaftlich bedeutend und Hunger weit verbreitet. In Äthiopien, Liberia und Sierra Leone betraf dies jeweils mehr als 10 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (IFPRI et al. 2012, S. 29). Auf dem afrikanischen Kontinent wurden allein 2009 39,7 Mio. ha Land von ausländischen Investoren gekauft oder gepachtet – mehr als die gesamte landwirtschaftliche Fläche von Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, den Niederlanden und der Schweiz zusammen (Deininger et al. 2011).

TAB. LANDAKQUISITION IN AUSGEWÄHLTEN LÄNDERN (2004 BIS 2009)

Land	Projekte	Gesamtfläche (1.000 ha)	Anteil einheimischer Investoren (%)*
Äthiopien	406	1.190	49
Liberia	17	1.602	7
Mosambik	405	2.670	53
Sudan	132	3.965	78

\* bezogen auf Fläche

Quelle: Deininger et al. 2011, S. 62

Eine wichtige Rolle spielt das sogenannte Süd-Süd-Engagement, mit Investoren aus den Golfstaaten, China, Südkorea, Indien und Malaysia. In unterschiedlichem Maße sind auch einheimische Investoren beteiligt. Motive der afrikanischen Länder werden u.a. darin gesehen, zusätzliche Investitionen in die Landwirtschaft anzuziehen sowie nicht bzw. unzureichend genutzte Flächen in die landwirtschaftliche Produktion zu bringen (Hallam 2013). Diese Landflächen sind aber oftmals nicht ungenutzt – insbesondere Kleinbauern und Viehhalter werden dann verdrängt. Die nächsten Jahre müssen zeigen, inwiefern die teilweise in Verträgen vereinbarten sozialen Komponenten umgesetzt werden und die Projekte technisch und ökonomisch überhaupt erfolgreich sind.

## ERFOLGE DER LETZTEN JAHRE

Trotz aller Probleme gibt es auch Beispiele für erfolgreiche Entwicklungen in der afrikanischen Landwirtschaft. Wichtige Erfolgsgeschichten sind:

- > Die Regierung von Malawi im südlichen Afrika startete im Jahr 2005/2006 ein Programm zur Subventionierung von synthetischen Düngemitteln und Hohertrags-sorten, bei dem Coupons für preisreduzierte Einkäufe an Kleinbauern verteilt wurden. In der Folge konnte nicht nur die Maisproduktion (das wichtigste Grundnahrungsmittel in Malawi) deutlich gesteigert und das nationale Versorgungsdefizit beseitigt, sondern es konnte sogar Mais exportiert werden. Als Problem blieb, dass die besonders Armen nicht ausreichend erreicht wurden (Javdani 2013).
- > Das »Millennium Villages Project« wurde Ende 2004 gestartet und soll die Empfehlungen des Millenniumprojekts der Vereinten Nationen in Subsahara-Afrika umsetzen. Am Projekt sind 80 sogenannte »Millennium Villages« mit insgesamt etwa 400.000 Einwohnern in zehn Ländern beteiligt. Deren Landwirte werden mit Düngemitteln, verbessertem Saatgut und intensivem Anbautraining unterstützt. Im Projektverlauf wurden schrittweise Subventionen durch Kreditfinanzierungen ersetzt. In den Maisanbaugebieten stiegen die Maiserträge mindestens um das Doppelte. Auch die Erträge von Zwerghirse (Teff) in Äthiopien verdoppelten sich. Im nächsten Schritt werden eine Diversifikation des Anbaus und der Übergang zur Vermarktung von landwirtschaftlichen Produkten unterstützt (Nzigu-heba et al. 2010).
- > In Burkina Faso in Westafrika haben Landwirte mit Unterstützung von Nichtregierungsorganisationen in den letzten 3 Jahrzehnten

traditionelle Techniken zur Sammlung von Regenwasser und zur Bodenverbesserung, wie das Graben von Pflanzlöchern und das Anlegen von Steinwällen, weiterentwickelt und in die Anwendung überführt. Dadurch konnten 200.000 bis 300.000 ha landwirtschaftliche Anbaufläche regeneriert und die Produktion erheblich gesteigert werden. Im benachbarten Niger entwickelten zur selben Zeit Landwirte Verfahren zur natürlichen Regeneration von Bäumen. In vielen Gegenden stehen heute 10- bis 20-mal mehr Bäume auf den Feldern als vor 20 Jahren. Dies betrifft eine Fläche von nahezu 5 Mio. ha. Schätzungsweise zusätzliche 500.000 t Getreide konnten dadurch produziert werden, ausreichend für die Versorgung von etwa 2,5 Mio. Menschen. In den betreffenden Regionen kann von einem Wiederergrünen des Sahel gesprochen werden (Reij et al. 2009).

- > Für Afrika insgesamt haben sich im Rahmen der Afrikanischen Union alle Mitgliedstaaten verpflichtet, mindestens 6 % Wirtschaftswachstum im Agrarsektor zu erzielen und dafür mindestens 10 % der nationalen Haushalte einzusetzen. 2001 wurde das »Comprehensive Africa Agriculture Development Programme« (CAAPD) initiiert, das Regeln zur Verbesserung von Agrarpolitiken und Sektorinvestitionsplanungen formuliert und Dialogforen für afrikanische Länder und die internationale Gebergemeinschaft bietet. Allerdings betrug das Wachstum des Agrarsektors 2008 nur in acht (von 30) Ländern über 6 %, in 14 weiteren immerhin zwischen 3 und 6 % (Brüntrup 2011).

Vor diesem Hintergrund wurde in verschiedenen TA-Projekten untersucht, wie eine nachhaltige Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion in Afrika erzielt werden kann, die die

vielfältigen agrarökologischen, sozialen und institutionellen Bedingungen berücksichtigt und eine deutliche Steigerung der Nahrungsmittelproduktion ermöglicht.

## LOW-EXTERNAL-INPUT-INTENSIVIERUNG: CHANCE FÜR KLEINBAUERN

Im Projekt »Agricultural technologies for developing countries« der STOA (2009), die TA-Einrichtung des Europäischen Parlaments, wurde mit dem Fokus auf die Situation von Kleinbauern untersucht, welche Möglichkeiten einer Produktionssteigerung in Entwicklungsländern bestehen, also auch besonders für die afrikanische Landwirtschaft geeignet sind. Es wurden verschiedene landwirtschaftliche Systeme untersucht, die eine nachhaltige Intensivierung der Produktion erreichen können, ohne umfangreich auf externe Inputs angewiesen zu sein. Dabei handelt es sich um die konservierende Landwirtschaft (»conservation agriculture«, CA), das System der Reisanbauintensivierung (»system of rice intensification«, SRI), den ökologischen Landbau sowie Agrarforstsysteme. Trotz diverser Unterschiede zeichnen sich diese Ansätze durch eine Reihe von Gemeinsamkeiten aus (Meyer 2010). Diese gemeinsamen Ziele werden im Folgenden kurz vorgestellt.

### VERBESSERTE BODENFRUCHTBARKEIT

Ein Kernelement ist die Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit. Dabei stehen folgende Ziele im Vordergrund:

- > Erhalt und Erhöhung des Bodengehalts an organischer Substanz und Humus,
- > Förderung der biologischen Bodenaktivität,
- > Erhalt und Wiederherstellung der Bodenstruktur,

- › Bereitstellung von Pflanzennährstoffen, die durch Bodenorganismen mobilisiert werden.

Anbaumethoden zur Erreichung dieser Ziele sind eine permanente Bodenbedeckung und vielfältige Fruchtfolgen. Eine permanente Bodenbedeckung kann durch das Belassen von Ernterückständen, Gründüngung und Kompost erreicht werden. Wichtige Elemente im Rahmen der Fruchtfolgen sind Leguminosen zur Stickstoffbindung, der Mischanbau verschiedener Pflanzenarten sowie Kombinationen mit mehrjährigen Pflanzen bei Agrarforstsystemen. Teilweise wird eine leichte mechanische Bodenbearbeitung als ausreichend angesehen, um Bodenstruktur und -fruchtbarkeit zu erhalten. Dagegen ist der vollständige Verzicht auf mechanische Bodenbearbeitung – die sogenannte pfluglose Bestellung – ein zentrales Charakteristikum der konservierenden Landwirtschaft. Damit verbunden ist die Direktaussaat (bzw. -pflanzung).

#### EFFIZIENTERE WASSERNUTZUNG

Ein weiteres wichtiges Element aller Methoden ist eine effizientere Wassernutzung. Eine verbesserte Wassernutzung ist eng verbunden mit der Erhaltung und Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit, denn gute Bodenbedingungen gewährleisten

- › eine bessere Aufnahme von Regenwasser und damit eine höhere Infiltrationsrate,
- › eine verbesserte Rückhaltung von Wasser im Boden und damit weniger Wasserstress für die Pflanzen sowie
- › einen verringerten oberflächigen Wasserabfluss und damit mehr Wasser zur Grundwasserneubildung.

Beim System der Reisanbauintensivierung wird die permanente Wasserbedeckung des Nassreiskulturbodens durch

eine wiederholte Bewässerung ersetzt. Resultate sind verbesserte Bedingungen für das Wurzelwachstum und die Bodenlebewesen sowie ein deutlich reduzierter Bewässerungsbedarf. In Agrarforstsystemen wiederum wird eine bessere Effizienz der Wassernutzung und eine Reduktion von mikroklimatischen Extremen durch die permanente Bodenbedeckung, einen erhöhten Humusgehalt und eine verbesserte Bodenstruktur sowie einen Pflanzenbewuchs in mehreren Etagen erreicht.

#### PFLANZENSCHUTZ MIT AGRARÖKOLOGISCHEN PRINZIPIEN

Weiterhin umfassen diese Produktionssysteme verschiedene Formen des integrierten bzw. biologischen Pflanzenschutzes. Ziel ist, die biologische Regulation von Krankheiten und Schädlingen zu stärken, um den Gebrauch von chemischen Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren bzw. vermeiden zu können. Vielfältige Fruchtfolgen und Pflanzengemeinschaften sind ein wichtiges Element, um den Krankheitsdruck zu verringern. In vielen Fällen werden agrarökologische Prinzipien genutzt. Ein Beispiel ist das »Push-Pull-System« im ostafrikanischen Maisanbau, in dem spezielle zusätzliche Pflanzenarten angebaut werden, die in der Lage sind, von den Kulturpflanzen Schädlinge wegzulocken und deren natürliche Feinde anzuziehen (Royal Society 2009, S. 29). Das Potenzial, hierdurch Produktionsrisiken durch Ernteauffälle zu verringern, ist insbesondere für Kleinbauern angesichts ihres Mangels an (finanziellen) Ressourcen und Vorräten von großer Bedeutung.

#### POTENZIAL ZUR PRODUKTIVITÄTSSTEIGERUNG

Die Auswertung von zahlreichen Einzeluntersuchungen und -projekten zeigt, dass mit Produktionssystemen der Low-External-Input-Intensivierung

höhere Erträge und ökonomische Vorteile erzielt werden können als mit den traditionellen, konventionellen extensiven Anbausystemen, wie sie in der kleinbäuerlichen Landwirtschaft Subsahara-Afrikas vorherrschend sind (z.B. Pretty 2008). Außerdem gibt es deutliche Hinweise darauf, dass die Produktionssteigerungen keine einmaligen Erfolge darstellen, sondern über längere Zeiträume weitere Produktivitätsverbesserungen erzielt werden können (Meyer 2010).

#### ALLGEMEINE PRINZIPIEN – LOKALE UMSETZUNG

Die verschiedenen Produktionssysteme zur nachhaltigen Intensivierung verbinden die Herangehensweise, lediglich grundlegende Prinzipien und Kernelemente zu formulieren, aber keine detaillierten Handlungsanweisungen zu geben. Dadurch gibt es keine standardisierte beste Praxis oder ein definiertes Paket von Technologien. Die Prinzipien einer nachhaltigen Low-External-Input-Intensivierung sind vor Ort und von Fall zu Fall in konkrete landwirtschaftliche Produktionstechnologien und -verfahren zu übersetzen, angepasst an die lokalen und betrieblichen Bedingungen. Dies ermöglicht das Berücksichtigen der Diversität und Variabilität der agrarökologischen und sozioökonomischen Verhältnisse, welche die Situation der Kleinbauern, insbesondere in benachteiligten Gebieten, kennzeichnet. Außerdem eröffnet dies die Möglichkeit, lokales Wissen und Elemente aus traditionellen Produktionsmethoden zu integrieren (Meyer 2010).

Verbesserte Produktionssysteme, die für Kleinbauern in Afrika geeignet sind, stellen somit keine Hightechansätze dar, aber es handelt sich trotzdem um komplexe Systemansätze. Ein hohes Niveau an Wissen, Informationen und Managementfähigkeit ist erforderlich bzw. muss erworben werden, was Lern-

prozesse und das Teilen von Erfahrungen erfordert. Deshalb spielen partizipative Projektansätze (z.B. »farm field schools«) eine wichtige Rolle. Nachhaltige Intensivierung erfordert längerfristige Strategien, weil Lern- und Anpassungsprozesse Zeit brauchen und die Vorteile sich in der Regel erst nach einem gewissen Zeitraum realisieren. In solchen problemorientierten Systemansätzen sind lokales Wissen und Ressourcen mit wissenschaftlichen Forschungsansätzen zu kombinieren, um die spezifischen Probleme der Bauern zu adressieren (Meyer et al. 2011).

Bei der Low-External-Input-Intensivierung handelt es sich also um einen problemorientierten Systemansatz, der mit grundlegenden Prinzipien arbeitet und bei dem die lokale Anpassung ein zentrales Element ist. So ist es möglich, trotz der Vielfältigkeit der afrikanischen Landwirtschaft eine Abschätzung der Potenziale der unterschiedlichen Produktionssysteme vorzunehmen. Dazu wird analysiert, ob es sich um einen geeigneten Ansatz handelt, um mit der vorhandenen Vielfalt und den spezifischen Anforderungen der afrikanischen Landwirtschaft umzugehen, und ob ausreichend Beispiele für eine erfolgreiche lokale Anwendung dokumentiert sind. Anders als bei einem feststehenden Technologiepaket bzw. einer universellen besten Praxis ist also nicht für jede Ausprägung der afrikanischen Landwirtschaft zu prüfen, ob positive Auswirkungen für den konkreten Anwendungsfall zu erwarten sind.

#### PRODUKTIONSSTEIGERUNG UND ZUGANGSPERSPEKTIVE

Im TAB-Projekt »Forschung zur Lösung des Welternährungsproblems«, in welchem die drei Perspektiven Mengen-, Zugangs- und Ernährungsproblem untersucht und gegeneinander abgewogen wurden, kam man ebenfalls zu dem Ergebnis, dass zur Produktionssteigerung

in der kleinbäuerlichen Landwirtschaft von Entwicklungsländern Ansätze vielversprechend sind, die die Produktivität mit nur geringen externen Inputs zu erhöhen suchen. Zugleich könne auf diese Weise der drängenden Herausforderung begegnet werden, die Produktionsgrundlagen der Landwirtschaft zu erhalten und zu pflegen (TAB 2011, S. 17). Im TAB-Projekt wurde darüber hinaus die Mengenperspektive (Produktionssteigerung) um die Zugangsperspektive ergänzt: Der Vorteil wird nicht allein im geringeren Ressourcenbedarf gesehen, sondern auch darin, dass Produktionssteigerungen mit Verbesserungen beim Zugang zu Nahrungsmitteln verbunden werden können. Eine Verbesserung der Eigenversorgung mit Nahrungsmitteln sowie des Einkommens durch Verkauf von überschüssigen Nahrungsmitteln könnten erreicht werden. Diese Koppelung von Mengensteigerung und Zugangsverbesserung erscheint notwendig, da der Agrarsektor für die Landbevölkerung in Entwicklungsländern die primäre Einkommensmöglichkeit darstellt (TAB 2011, S. 18).

Da erhebliche Steigerungspotenziale der Nahrungsmittelproduktion in den Tropen und Subtropen liegen, sollte sich die Forschung diesen Klimazonen künftig verstärkt zuwenden. Eine verbesserte organische Düngung, die Rehabilitation nährstoffarmer Böden sowie Verbesserungen beim Wassermanagement im Regenfeldbau sind hierbei wichtige Themen. In inhaltlicher Hinsicht sollte den Aspekten Ertragssteigerung und Ernährungssicherung mehr Gewicht beigemessen werden als bisher, mit Pflanzenzüchtung und Bodenproduktivität als vordringliche Forschungsfelder. Vernachlässigte Kulturpflanzen könnten ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Low-Input-Intensivierung spielen (TAB 2011, S. 18).

Selbst mit dieser erweiterten Perspektive ist aber nur eine Teilantwort auf die Probleme der afrikanischen Landwirtschaft

gegeben. Unbeantwortet bleibt damit unter anderem, wie die Verdrängung von Kleinbauern durch großflächige Landwirtschaftsprojekte ausländischer Investoren in einigen Ländern verhindert oder wie eine bessere Marktintegration (z.B. Verkauf von Überschüssen) bei teilweise schlechter Infrastruktur und fehlenden Handelsstrukturen erreicht werden kann.

#### HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE ENTWICKLUNGSPOLITIK

Für alle Weltregionen gilt, dass landwirtschaftliche Technologien in vielfältiger Art und Weise an die jeweiligen Standortbedingungen angepasst werden müssen. Die dargestellten Besonderheiten und Herausforderungen der Situation in Subsahara-Afrika mit ihren kleinbäuerlichen Strukturen bedingt, dass simple Konzepte eines Technologietransfers zum Scheitern verurteilt sind. Um eine nachhaltige Intensivierung der afrikanischen Landwirtschaft voranzubringen, sind Herausforderungen auf verschiedenen Ebenen – der landwirtschaftlichen Produktion, der Forschungsorganisation und der institutionellen Entwicklungskooperation – zu bewältigen.

#### NACHHALTIGE INTENSIVIERUNG BREIT VERANKERN UND UMSETZEN

Low-External-Input-Intensivierung erfordert mehr oder weniger weitreichende Veränderungen traditioneller bzw. eingeführter landwirtschaftlicher Produktionsweisen, also veränderte Einstellungen, neues Wissen und praktische Erprobung. Die Anpassung grundlegender Prinzipien an die lokalen Bedingungen ist eine komplexe Aufgabe. Erfolgreiche Entwicklungen sind bisher oftmals stark durch Nichtregierungsorganisationen und lokale Akteure initiiert und getragen worden. Die Bodenfruchtbarkeit und Wassernutzungseffizienz zu verbessern sowie

die Übernutzung natürlicher Ressourcen zu verhindern, gilt zwar prinzipiell als wichtiges Ziel, die Umsetzung vor Ort ist aber nicht selbstverständlich. Auch Projekte zur Verbesserung des Marktzugangs sind wichtig, aber allein nicht ausreichend, um eine Entwicklungsdynamik in der landwirtschaftlichen Produktion anzustoßen. Deshalb ist das politische und gesellschaftliche Engagement vieler notwendig, damit nachhaltige Intensivierung in der landwirtschaftlichen Praxis an breiter Front erfolgt.

Die landwirtschaftlichen Produktionssysteme werden sich nur langsam weiterentwickeln und nachhaltig effizienter gestalten, wenn dieser Prozess nicht durch politische Schwerpunktsetzungen, nationale Entwicklungspläne und entsprechende Fördermaßnahmen deutlich unterstützt wird. Wichtig ist dabei, dass Förderprogramme kein einheitliches Schema vorgeben, sondern lokale Anpassungsprozesse erlauben und fördern. Genauso wie konservierende Landbewirtschaftung, das System der Reisanbauintensivierung, der ökologische Landbau oder Agrarforstsysteme eine spezifische Anpassung vor Ort erfordern, sollte die Förderpolitik ebenso als flexible Strategie mit lokalen Anpassungsmechanismen gestaltet werden (STOA 2009, S. 124). Es kann 10 bis 15 Jahre dauern, bis Low-External-Input-Intensivierung dauerhaft in der landwirtschaftlichen Produktionsweise implementiert ist, denn der Lern- und Umstellungsprozess benötigt Zeit (STOA 2009, S. 128). Deshalb ist es wichtig, dass entsprechende Fördermaßnahmen eine ausreichend lange Laufzeit haben.

#### **PARTIZIPATIVE FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG ERMÖGLICHEN**

Die Kritik an der herkömmlichen Agrarforschung führte seit Anfang der 1980er Jahre zur Entwicklung von partizipativen Forschungsansätzen als

Gegenmodell. Partizipative Agrarforschung ist gekennzeichnet durch eine institutionalisierte Interaktion von Forschern und Landwirten sowie ggf. anderen Stakeholdern bei der Ausgestaltung, Durchführung und Bewertung von Forschungsprozessen. Teilweise wird darüber hinaus der Anspruch vertreten, bestehende Machtverhältnisse – etwa zwischen Kleinbauern und Großgrundbesitzern bzw. zwischen Wissenschaftlern und lokalen Stakeholdern – abzubauen (ermächtigende Ansätze). Partizipative Elemente können in verschiedenen Forschungsphasen zum Einsatz kommen: bei der Prioritätensetzung für die Forschung (in der Praxis bislang selten), bei der Durchführung (häufiger) wie auch bei der Verbreitung der Projektergebnisse sowie der Evaluierung von Agrarforschungsprojekten.

Praktisch alle der am TAB-Projekt beteiligten Expertinnen und Experten waren sich einig, dass über den Erfolg zukünftiger Forschung zur Lösung des Welternährungsproblems nicht allein die Auswahl geeigneter Forschungsthemen entscheidet, sondern ganz wesentlich die Forschungsorganisation, d.h. die Art und Weise, in der die Forschung betrieben wird (TAB 2011, S. 167). Sie ist bestimmt von Fragen wie: Werden Akteure aus dem außerwissenschaftlichen Bereich an Forschungsprojekten beteiligt (»Partizipation«), und wenn ja, welche? Welche Rolle spielen die unterschiedlichen Akteure – darunter die Forscher selbst – in partizipativen Forschungsprozessen, und in welchem Verhältnis stehen sie zueinander? Welcher Stellenwert wird den Beiträgen der außerwissenschaftlichen Akteure (»lokales Wissen«) bemessen?

Das Bewusstsein hierfür ist bei den Akteuren entwicklungsbezogener (Agrar-) Forschung mittlerweile also stark entwickelt. Für die Politik stellt sich die Herausforderung, bessere Rahmenbedingungen in Forschungseinrichtungen

und bei der Forschungsförderung zu schaffen (TAB 2011, S. 168 ff.), während die Wissenschaft für eine methodische Weiterentwicklung der partizipativen Strategien zuständig ist. Die konsequente Beteiligung der späteren Nutzer ist zwar kein Garant dafür, dass neue Techniken oder Verfahren funktionieren, aber zumindest eine notwendige Voraussetzung dafür.

#### **MULTIEBENENSYSTEM DER ENTWICKLUNGSZUSAMMENARBEIT: KOORDINATION ANSTREBEN**

Komplexe Entwicklungsperspektiven durch nachhaltige Intensivierung treffen auf ein unübersichtliches System der Entwicklungshilfe in Europa. Politisches und gesellschaftliches Engagement ist ein Schlüsselfaktor für die Einführung und Verbreitung von Low-External-Input-Intensivierung. Viele Akteure müssen gewonnen und die Umsetzung möglichst auf verschiedenen Ebenen gleichzeitig in Angriff genommen werden. Denn die Entwicklungshilfe der gesamten Europäischen Union (Mitgliedstaaten und Kommission) wird in einem sehr komplexen System verwaltet. Selbst die von der Europäischen Kommission verwalteten Mittel stammen aus zwei Quellen, dem allgemeinen Budget und dem European Development Fund (EDF). Parallel dazu entwickeln die nationalen Regierungen der EU-Mitgliedstaaten und ihre Organisationen der Entwicklungszusammenarbeit ihre Strategien und Projekte. Schließlich kommen zahlreiche internationale Akteure hinzu, und internationale Initiativen wie das »Global Agriculture and Food Security Program« der G20 von 2010 und die »New Alliance for Food Security and Nutrition« der G8 von 2012. Mit wachsender Bedeutung landwirtschaftlicher Entwicklungspolitik in den letzten Jahren wurde die Landschaft der involvierten Institutionen zunehmend komplexer. Die Herausforderung ist daher, sehr viele Akteure für eine Entwick-

lungszusammenarbeit zu gewinnen, die die nachhaltige Intensivierung und damit die Kleinbauern konsequent in den Mittelpunkt stellt, die Arbeit dieser Akteure zu koordinieren und ihren Erfahrungsaustausch zu organisieren.

*Rolf Meyer*

## LITERATUR

- BMZ (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit) (2011): Entwicklung ländlicher Räume und Beitrag zur Ernährungssicherung. BMZ-Strategiepapier 1/2011, Berlin
- Brüntrup, M. (2011): Afrikanische Entwicklungstrends: Das Comprehensive Africa Agriculture Development Programme (CAADP) ist eine Chance für Afrikas Landwirtschaft. Deutsches Institut für Entwicklungspolitik, Analysen und Stellungnahmen 1/2011, Bonn
- CFS-HLPE (Committee on World Security, High Level Panel of Experts) (2013): Investing in Smallholder Agriculture for Food Security. Summary and Recommendations. Rome [www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/en/](http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/en/)
- Deininger, K., Byerlee, D., Lindsay, J., Norton, A., Selod, H., Stickler, M. (2011): Rising global interest in farmland. Can it yield sustainable and equitable benefits? World Bank, Washington, D.C.
- Deininger, K., Byerlee, D. (2012): The rise of large farms in land abundant countries: Do they have a future? In: *World Development* 40, S. 701–714
- Dixon, J., Gulliver, A., Gibbon, B. (2001): Farming Systems and Poverty. Improving farmers' livelihoods in changing world. FAO/World Bank, Rom/Washington, D.C.
- Evenson, R.E., Gollin, D. (2003): Assessing the impact of the Green Revolution. In: *Science* 300, S. 758–762
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2012): *The State of Food Insecurity in the World*. Rome
- Hallam, D. (2013): Overview. In: Kugelmann, M., Levenstein, S.L. (eds.): *The Global Farms Race. Land Grabs, Agricultural Investment, and the Scramble for Food Security*. Washington, D.C., S. 45–57
- IFPRI, Welthungerhilfe, Concern Worldwide (International Food Policy Research Institute) (2012): *Global Hunger Index. The challenge of hunger: Ensuring sustainable food security under land, water, and energy stress*. Washington, D.C. u.a.O.
- InterAcademy Council (2004): *Realizing the promise and potential of African agriculture*. IAC Report. Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Amsterdam
- Javdani, M. (2013): Malawi's agricultural input subsidy: study of a Green Revolution-style strategy for food security. In: *International Journal of Agricultural Sustainability* 10, S. 150–163
- Mazoyer, M., Roudart, L. (2006): *A history of world agriculture from Neolithic age to current crisis*. London
- Meyer, R. (2010): Low-Input Intensification in Agriculture. Chances for Small-Scale Farmers in Developing Countries. In: *GAIA* 19, S. 263–268
- Meyer, R., Sauter, A., Kassam, A. (2011): Feeding the World: Challenges and Opportunities. In: *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 20, S. 5–13
- Nziguheba, G., Palm, C.A., Berhe, T., Denning, G., Dicko, A., Diouf, O., Diru, W., Flor, R., Frimpong, F., Harawa, R., Kaya, B., Manumbu, E., McArthur, J., Mutuo, P., Ndiaye, M., Niang, A., Nkhoma, P., Nyadzi, G., Sachs, J., Sullivan, C., Teklu, G., Tobe, L., Sanchez, P.A. (2010): *The African Green Revolution: Results from the Millennium Villages Project*. In: *Advances in Agronomy* 109, S. 75–115
- Pretty, J. (2008): Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Science* 363, S. 447–465
- Reij, G., Tappan, G., Smale, M. (2009): *Re-Greening the Sahel. Farmer-led innovation in Burkina Faso and Niger*. In: Spielman, D.J., Pandya-Lorch, R. (eds.): *Millions Fed. Proven successes in agricultural development*. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., S. 53–58
- Royal Society (2009): *Reaping the benefits. Science and the sustainable intensification of global agriculture*. London
- STOA (Science and Technology Options Assessment, European Parliament) (2009): *Agricultural technologies for developing countries* (Autor: Meyer, R.). PE 424.734, Brüssel
- TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2011): *Forschung zur Lösung des Welternährungsproblems – Ansatzpunkte, Strategien, Umsetzung* (Autoren: M. Dusseldorp, A. Sauter). TAB-Arbeitsbericht Nr. 142, Berlin
- World Bank (2007): *World Development Report 2008 – Agriculture for Development*. Washington, D.C.

# NACHHALTIGKEIT UND PARLAMENTE

Zur Lösung globaler Herausforderungen, wie z.B. Klimawandel, Armut, demografischer Wandel oder schwindende natürliche Ressourcen, ist eine Anpassung der historisch gewachsenen, national und arbeitsteilig geprägten Institutionen und Verfahren der Politik gefordert. Seit der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung 1992 sind viele institutionelle Veränderungen auf den Weg gebracht worden, um die Kooperation politischer Sektoren und Ebenen effektiver zu gestalten, die Wissensbasis für nachhaltige Politik zu verbessern sowie umfassende Konsultations- und Kommunikationsprozesse mit Bürgern und Stakeholdern zu einem festen Bestandteil der politischen Entscheidungsprozesse zu machen. Allerdings ist die große Mehrzahl der geschaffenen Einrichtungen und Verfahren in der Exekutive verortet. Welche Bedeutung aber haben Parlamente in der Nachhaltigkeitspolitik?

Auf Initiative des Parlamentarischen Beirats für nachhaltige Entwicklung (PBNE) des Deutschen Bundestages hat das TAB das TA-Projekt »Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20« durchgeführt. Gegenstand der Untersuchung war die Beteiligung des Deutschen Bundestages und der Parlamente der Bundesländer an der deutschen Nachhaltigkeitspolitik. Daneben wurden die Bemühungen von Parlamenten anderer Länder um eine aktive Mitgestaltung der nationalen Nachhaltigkeitspolitik und die Rolle interparlamentarischer Vereinigungen bei der Koordination parlamentarischer Nachhaltigkeitspolitik untersucht. Auch wurden die Mitwirkung der Parlamente an der Nachhaltigkeitspolitik im Mehrebenensystem der EU sowie die Potenziale einer Kooperation zwischen Europäischem Parlament und Nationalparlamenten einerseits und von nationalen Parlamenten untereinander andererseits analysiert. Dieser Beitrag gibt einen Einblick in die Analysen des Berichts und stellt ausgewählte Ergebnisse vor.

## HERAUSFORDERUNGEN UND AUFGABEN DER NACHHALTIGKEITSPOLITIK

Mit der Rio-Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung von 1992 wurde Nachhaltigkeit als Leitbild der internationalen Politik veran-

kert. Angesichts globaler Probleme wie Klimawandel, schwindende natürliche Ressourcen oder Armut hat die Nachhaltigkeitspolitik zum Ziel, auf eine sozialverträgliche, wirtschaftliche Entwicklung bei gleichzeitiger Schonung der Ressourcen und der Umwelt zum Nutzen heutiger und künftiger Generationen hinzuwirken. Diese Integration ökologischer, ökonomischer und sozialer Handlungsziele stellt für die historisch gewachsenen, arbeitsteilig geprägten Institutionen und Verfahren der Politik eine große Herausforderung dar. In den letzten Jahren wurden bereits auf verschiedenen Ebenen diverse institutionelle Veränderungen angestoßen, um die Kooperation politischer Sektoren und Ebenen effektiver zu gestalten, die Wissensbasis für nachhaltige Politik zu verbessern sowie umfassende Konsultations- und Kommunikationsprozesse mit Bürgern und Stakeholdern zu einem festen Bestandteil der politischen Entscheidungsprozesse zu machen. Zu den wichtigsten Instrumenten der Nachhaltigkeitspolitik gehört die bereits in der Agenda 21 geforderte Entwicklung von Nachhaltigkeitsstrategien, welche der Konkretisierung und Umsetzung der abstrakten Nachhaltigkeitsziele auf nationaler, lokaler und regionaler Ebene dienen sollen.

Die große Mehrzahl der nachhaltigkeitspolitischen Einrichtungen und Verfahren, die seit 1992 geschaffen wurden, ist der Exekutive zugewie-

sen. Die Rolle der Parlamente liegt bis heute dagegen eher in der reaktiven Begleitung und Unterstützung der Nachhaltigkeitspolitik der Regierung. Als gesetzgebendes Organ, Repräsentant der Gesellschaft und Forum für Debatte und Vermittlung zwischen den Interessen unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen haben Parlamente aber grundsätzlich auch die Möglichkeit, Nachhaltigkeitspolitik aktiv mitzugestalten, indem sie eigene Beiträge formulieren und durch ihr sichtbares Engagement die gesellschaftliche Debatte zu Nachhaltigkeit beleben.

## NACHHALTIGKEITSPOLITIK IN DEUTSCHLAND

Aufgrund der föderalen Struktur des politischen Systems in Deutschland liegen Zuständigkeiten und Handlungsmöglichkeiten für die Nachhaltigkeitspolitik sowohl auf der Bundesebene wie auch bei den Bundesländern.

### BUNDESEBENE

Im Jahr 2002 hat die Bundesregierung die »Nationale Strategie für eine nachhaltige Entwicklung« verabschiedet. Ihre Umsetzung wird durch das Kanzleramt koordiniert und seitens des Staatssekretärsausschusses für nachhaltige Entwicklung unter Leitung des Chefs des Bundeskanzleramts gesteuert. Mitglieder sind alle Ressorts auf der Ebene der beamteten Staatssekretäre. Im November 2010 hat zudem im Bundeskanzleramt das Referat »Nachhaltige Entwicklung« seine Arbeit aufgenommen.

Außerdem wurden auf Bundesebene verschiedene weitere institutionelle und prozedurale Neuerungen geschaffen, um den Zielen nachhaltiger Entwicklung – wie Generationengerechtigkeit, Lebensqualität, sozialer Zusammenhalt und internationale Verantwortung – näher zu kommen. Mit dem Rat für

Nachhaltige Entwicklung (RNE), einem aus 15 Vertretern der Zivilgesellschaft bestehenden Beratungsgremium der Bundesregierung, umfasst die Nachhaltigkeitspolitik der Bundesrepublik auch partizipative Elemente. Der RNE berät die Regierung in allen Fragen nachhaltiger Entwicklung, er soll aktiv zur Fortentwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie beitragen sowie den gesellschaftlichen Dialog zur Nachhaltigkeit fördern. Schließlich hat die Bundesregierung mit der Einführung einer Nachhaltigkeitsprüfung für Gesetzes- und Verordnungsentwürfe die Wissensbasierung der deutschen Nachhaltigkeitspolitik verbessert. Dadurch sind die jeweils zuständigen Ministerien seit 2009 verpflichtet, im Rahmen der obligatorischen Gesetzesfolgenabschätzung auch die Nachhaltigkeit einer Gesetzes- oder Verordnungsinitiative abzuschätzen.

Der Deutsche Bundestag hat 2004 auf die Aktivitäten der Bundesregierung mittels einer institutionellen Innovation reagiert. Mit dem Parlamentarischen Beirat für nachhaltige Entwicklung (PBNE) wurde ein Gremium geschaffen, das die Nachhaltigkeitspolitik des Parlaments stärken und so dem Leitprinzip Nachhaltigkeit bessere Geltung in politischen Entscheidungsprozessen verschaffen soll. Der PBNE besteht aus 22 Mitgliedern, die von den Fraktionen entsprechend ihrer Stärke im Parlament entsandt werden. Der Beirat fasst Beschlüsse nach Möglichkeit konsensual. Er begleitet und bewertet die Nachhaltigkeitspolitik der Bundesregierung, die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie und seit 2010 auch die Nachhaltigkeitsprüfung der Ministerien in Form von Gutachten und Stellungnahmen. Dabei erarbeitet der PBNE auch Vorschläge, um die Nachhaltigkeitsstrategie besser umzusetzen, oder eigene Stellungnahmen zu verschiedenen Themen, beispielsweise zu nachhaltiger Mobilität. Er ist aber in keinem Politikfeld federführend – auch die parlamenta-

rische Begleitung der Nachhaltigkeitsstrategie, etwa durch die Mitberatung von Zielen, Maßnahmen und Instrumenten, obliegt formal der Federführung des Umweltausschusses. Obwohl der PBNE selbst kein ständiger Ausschuss ist, kann er sich an der Beratung von Gesetzesentwürfen und anderen Vorlagen gutachtlich beteiligen.

#### LÄNDEREBENE

Die Bundesländer, die für wesentliche Handlungsfelder nachhaltiger Politik wie Bildung und Verkehr zuständig sind und damit wichtige Akteure der deutschen Nachhaltigkeitspolitik darstellen, kommen ihrer Verantwortung auf unterschiedliche Weise nach. So haben acht Bundesländer seit 2002 eine Nachhaltigkeitsstrategie erstellt (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen), fünf weitere haben mit der Erarbeitung einer Nachhaltigkeitsstrategie begonnen (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Saarland). In Hamburg wurde der Beschluss zur Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie bislang nicht umgesetzt und Berlin hat zwar die Erarbeitung einer Nachhaltigkeitsstrategie eingestellt, aber die Berliner Agenda 21 zu einem vergleichbaren Dokument fortentwickelt. Bremen strebt die Erarbeitung einer Nachhaltigkeitsstrategie ausdrücklich nicht an.

Die Federführung für die Nachhaltigkeitspolitik liegt zumeist beim Umweltministerium oder der Senats- bzw. Staatskanzlei. In einigen Bundesländern wurden zudem beratende und partizipative Gremien etwa in Form eines wissenschaftlichen Beirats der Landesregierung etabliert. Nur vereinzelt finden sich auf Länderebene institutionelle oder verfahrensmäßige Innovationen in der Nachhaltigkeitspolitik. Zu nennen sind die Nachhaltigkeitskonferenzen in Baden-Württemberg und

Hessen, die zivilgesellschaftliche Akteure gleichrangig in die Gestaltung der Nachhaltigkeitspolitik einbinden. Diese Konferenzen tagen unter dem Vorsitz des Ministerpräsidenten und bestehen aus Vertretern der Landkreise und Gemeinden, der Kirchen, der Wirtschaft, der Wissenschaft und von Nichtregierungsorganisationen sowie in Hessen aus Parlamentariern jeder Fraktion. In Baden-Württemberg ist außerdem seit 2011 für zahlreiche Regelungsvorhaben eine Nachhaltigkeitsprüfung durchzuführen. Das federführende Ministerium ist verpflichtet, spätestens 7 Jahre nach Inkrafttreten des Gesetzes zu überprüfen, inwiefern die in der Nachhaltigkeitsprüfung abgeschätzten Folgen eingetreten sind.

Die Landesparlamente haben grundsätzlich die Möglichkeit, die Nachhaltigkeitspolitik ihres Bundeslandes kontrollierend zu begleiten und mit zu gestalten. Die Wahrnehmung dieser Aufgabe stellt jedoch eine besondere Herausforderung dar, auf die die Landtage in der Regel nicht gut vorbereitet sind. Diese sind relativ klein und verfügen über keine den Landesregierungen vergleichbare administrative und wissenschaftliche Unterstützung. Ihre Arbeitskapazitäten sind im Vergleich zu denen des Deutschen Bundestages wesentlich geringer. Die Landtage haben im Gegensatz zum Deutschen Bundestag keine spezifischen Gremien oder Verfahren zur Bearbeitung nachhaltigkeitspolitischer Fragen geschaffen. Auch wurde erst bei etwa einem Drittel der Bundesländer Berichtspflichten der Regierung gegenüber dem Landesparlament bezüglich der Umsetzung der Nachhaltigkeitspolitik institutionalisiert.

Insgesamt ist die Mitwirkung der Landtage an der Nachhaltigkeitspolitik noch relativ schwach ausgeprägt, zur Politikformulierung und Strategiebildung der Exekutive verhalten sie sich mehrheitlich eher reaktiv. Beratende

und partizipative Gremien sind ausschließlich den Landesregierungen zugeordnet. Auch sind kaum Parlamentsmitglieder in den zentralen Gremien der Nachhaltigkeitspolitik vertreten. Eine Ausnahme bildet Hessen, wo Parlamentarier als Mitglieder der Nachhaltigkeitskonferenz an der Gestaltung des Strategieprozesses beteiligt sind.

## SITUATION IN ANDEREN STAATEN

In vielen Ländern haben die Parlamente in den 1990er Jahren ein Bewusstsein dafür entwickelt, dass es zur Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung des wirksamen und sichtbaren Engagements des Parlaments bedarf. Eine vom TAB in Auftrag gegebene, weltweite Befragung von Parlamenten (27 Antworten) zeigt, dass viele Nationalparlamente spezifische Arbeitsformen und/oder Gremien für die Bearbeitung von komplexen, ressortübergreifenden und langfristigen Themen etabliert haben. Dennoch wird die Bearbeitung des Themas Nachhaltigkeit von den Parlamenten auch als institutionelle Herausforderung angesehen. So schätzen die meisten Parlamente ihren Einfluss auf die Nachhaltigkeitspolitik und die Kontrolle der exekutiven Nachhaltigkeitspolitik als noch unzureichend ein.

Die unterschiedlichen Formen parlamentarischer Beteiligung an der Nachhaltigkeitspolitik wurden im TA-Projekt durch acht Länderstudien in den Blick genommen. Untersucht wurden die Arbeitsweisen, Verfahren und Strukturen in Belgien, Finnland, Frankreich, den Niederlanden, Polen, Schweden, im Vereinigten Königreich sowie in Kanada. Die Analyse ergibt ein differenziertes Bild. Bis auf das niederländische sind alle Parlamente in den Prozess der Strategieerarbeitung eingebunden, die im Falle Polens und Kanadas sogar auf einen Auftrag des Parlaments zurückgeht. Dennoch sind die Beiträge der Legisla-

tive im Vergleich zu denen der Exekutive oder zivilgesellschaftlicher Akteure eher begrenzt und punktuell. Eine kontinuierliche und aktive Beteiligung der Parlamente, etwa durch die Erarbeitung von Zielen, Indikatoren oder Projekten, findet sich nur in Ansätzen. In keinem Land trugen die eher passiv agierenden Legislativen somit substantiell zur Nachhaltigkeitsstrategie bei. Ferner beeinflusst keines der betrachteten Parlamente die Zusammensetzung der zentralen Nachhaltigkeitsgremien. Allerdings sind Vertreter des finnischen und des französischen Parlaments Mitglieder eines wichtigen Nachhaltigkeitsgremiums.

Bei der Institutionalisierung von Arbeitsformen und Gremien der parlamentarischen Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit und den darauf bezogenen Aktivitäten der Exekutive sind dennoch auch Fortschritte zu beobachten. Mit Ausnahme Polens haben alle Legislativen Gremien zur Begleitung der Regierungsarbeit in der Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik geschaffen. Jedoch befassen sich nicht alle dieser Gremien regelmäßig und intensiv mit Nachhaltigkeit. Eine effektive Kontrolle der Regierungsarbeit ist beim finnischen »Committee for the Future« (S. 55 in diesem Heft) und dem britischen Umweltsprüfungsausschuss festzustellen. Diese ermöglichen eine kritische Begleitung der Regierungsarbeit durch die Erstellung eigener Sach- und Prüfberichte. Zu nennen ist außerdem der ständige Ausschuss für Umwelt und nachhaltige Entwicklung des kanadischen Parlaments, der durch den unabhängigen Kommissar für Umwelt und nachhaltige Entwicklung umfassend über die Vorhaben der Regierung in der Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik informiert wird. Auch gewährleistet die Mitgliedschaft des französischen Parlaments im nationalen Komitee für nachhaltige Entwicklung und Umweltfragen eine informierte Begleitung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie.

## PERSPEKTIVEN DER PARLAMENTARISCHEN NACHHALTIGKEITSPOLITIK

In Bezug auf die Zielsetzung des Berichts ist festzustellen, dass der Parlamentarische Beirat für nachhaltige Entwicklung des Deutschen Bundestages im internationalen wie auch nationalen Vergleich beispielgebend ist. In keinem anderen Land ist das Parlament in vergleichbarer Weise in die Nachhaltigkeitsprüfung für Gesetzes- und Verordnungsentwürfe eingebunden.

Dennoch sind die vorhandenen personellen und finanziellen Kapazitäten zur Bearbeitung des Themas nachhaltige Entwicklung gegenwärtig recht begrenzt. Zwar wird der PBNE durch ein eigenes Sekretariat unterstützt. Er hat jedoch keinen eigenen Stab mit wissenschaftlichen Mitarbeitern, die seine Arbeit kontinuierlich inhaltlich begleiten und unterstützen könnten. Er hat auch keine Mittel, um externe wissenschaftliche Expertise einzuholen. Deshalb sind die im PBNE vertretenen Abgeordneten auf die Zuarbeit ihrer Mitarbeiter sowie der wissenschaftlichen Referenten der Fraktionen angewiesen. Außerdem ist der PBNE bis heute als Gremium nicht in der Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages verankert. Er muss deshalb zu Beginn jeder Legislaturperiode neu einberufen werden. Die bisherige Praxis zeigt, dass die Anschlussfähigkeit des PBNE an die Arbeit der Fraktionen und Ausschüsse noch verbesserungsbedürftig ist. Defizite bestehen insbesondere bei der Beratung der Stellungnahmen des PBNE durch die federführenden Ausschüsse sowie bei der Darstellung der Beratungsergebnisse in den Berichten und Beschlussempfehlungen der jeweiligen Fachausschüsse.

Für eine stärkere Integration des Leitprinzips nachhaltige Entwicklung in die parlamentarischen Prozesse in Deutschland wurden im TA-Projekt auf Grundlage der Analysen verschiede-

dene Optionen erarbeitet, von denen einige hier vorgestellt werden.

**Nachhaltigkeitsprüfung und ihre Bewertung durch das Parlament:** Die Nachhaltigkeitsprüfung wird dem Deutschen Bundestag von den Ministerien bislang nur in Form sehr knapper Einschätzungen vorgelegt. Hier könnten eine ausführlichere Darlegung der Nachhaltigkeitsprüfung und ein transparenter Zugang zu den verwendeten Materialien einen qualitätssichernden Effekt bewirken und dazu beitragen, dem Verfahren insgesamt ein größeres Gewicht zu verleihen. Ein weiterer Ansatzpunkt für eine aktivere Rolle des Parlaments wäre, die Initiativen der Fraktionen im Bundestag bzw. der Länder im Bundesrat auf ihre Übereinstimmung mit den nachhaltigkeitspolitischen Zielsetzungen zu prüfen. Außerdem könnte die fallweise Durchführung eines Konsultationsverfahrens durch den PBNE oder einen Fachaus-

schuss bei der Bewertung der ministeriellen Nachhaltigkeitsprüfung ein innovativer Schritt für eine stärkere öffentliche Beteiligung sein.

**Weitere institutionelle Integration des PBNE:** Die Rolle des PBNE bei der Bewertung der Nachhaltigkeitsprüfung, bei der parlamentarischen Beratung und Kontrolle der (deutschen und europäischen) Nachhaltigkeitsstrategie könnte gestärkt werden, indem der PBNE mit seinen Funktionen in der Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages verankert wird. Bei einer darüber hinausgehenden Ausweitung der Kompetenzen des PBNE wäre zu klären, inwieweit seine Arbeitskapazitäten und Ressourcen dafür ausreichen.

Mit Blick auf die Nachhaltigkeitspolitik der Bundesländer wären Wege und Maßnahmen zu prüfen, die eine stärkere Mobilisierung der Landesparlamente in der Nachhaltigkeitspolitik

anstoßen. Eine Option wäre eine informelle Vernetzung mit dem PBNE. In diesem Rahmen könnten zum einen Kernfragen nachhaltiger Entwicklung diskutiert und zum anderen die Institutionalisierung spezifischer Nachhaltigkeitsgremien in den Landtagen angestoßen werden.

---

## HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

TAB-Arbeitsbericht Nr. 155: »Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20« (Rubrik »Neue Veröffentlichungen«)

---

## KONTAKT

Maik Poetzsch  
+49 30 28491-111  
poetzsch@tab-beim-bundestag.de

# REGENERATIVE ENERGIEN ALS TRAGENDE SÄULE EINER GESICHERTEN STROMVERSORGUNG

Der Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland vollzieht sich in einer Geschwindigkeit, die noch vor wenigen Jahren kaum jemand für möglich gehalten hat. Zusammen mit der Liberalisierung und europäischen Integration der Energiemärkte, den langfristigen klimapolitischen Zielsetzungen sowie dem Ausstieg aus der Kernenergienutzung löst dies einen Strukturwandel in der Stromversorgung von historischem Ausmaß aus.

Die Weichen für die Stromversorgung von morgen müssen bereits heute gestellt werden, u.a. beim Ausbau von Netzen und Speichern. Das Ringen um die besten Lösungen ist in vollem Gang. Zur Debatte stehen nicht nur die Stromerzeugung selbst, sondern auch die Struktur und die Betriebsweise der Stromnetze, die Neuorganisation von Marktprozessen sowie nicht zuletzt eine aktive Beteiligung der Stromverbraucher. Der TAB-Bericht »Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung« soll einen Beitrag zur informierten Entscheidungsfindung in diesem komplexen gesellschaftlichen und politischen Gestaltungsfeld leisten.

## ZENTRALE FRAGESTELLUNG

Zu jedem Zeitpunkt muss genau so viel Strom ins Netz eingespeist werden, wie von den Verbrauchern entnommen wird. Ist diese Balance gestört, kommt es unweigerlich zu kritischen Systemzuständen und – wenn Gegenmaßnahmen der Netzbetreiber nicht erfolgreich sind – zu Stromausfällen.

Die zentrale Fragestellung des TAB-Berichts ist, wie die regenerative Stromerzeugung, v.a. die zeitlich fluktuierende aus Windkraft und Photovoltaik, zu einer jederzeit gesicherten Versorgung beitragen kann und welche Anforderungen an das zukünftige Stromversorgungssystem daraus abgeleitet werden können. Es wird analysiert, wie die Integration von fluktuierender Einspeisung in das Stromsystem durch Maßnahmen in den Bereichen Netzausbau, Speichertechnologien, erneuerbare

Energien sowie im übrigen Stromsektor verbessert werden kann. Und nicht zuletzt werden Optionen identifiziert, wie bei ambitionierten Ausbauzielen für erneuerbare Energieträger die gesicherte Versorgung zu jeder Zeit sichergestellt werden kann.

## DIE ANTWORT IN EINEM WORT: »FLEXIBILISIERUNG«

Den Anteil der Stromnachfrage, der nicht durch fluktuierende erneuerbare Energieerzeugung gedeckt wird, nennt man die Residuallast (Abb. 1). Diese muss jederzeit durch regelbare Kraftwerke gedeckt werden. Charakteristisch für die Residuallast ist, dass sie sich wesentlich schneller ändern kann als die Nachfrage und dass sie bei hoher Durchdringung mit Erneuerbaren sehr klein werden kann – unter Umständen sogar negativ (d.h., es existiert ein Stromüberschuss; Abb. 1 Nacht von Montag zu Dienstag).

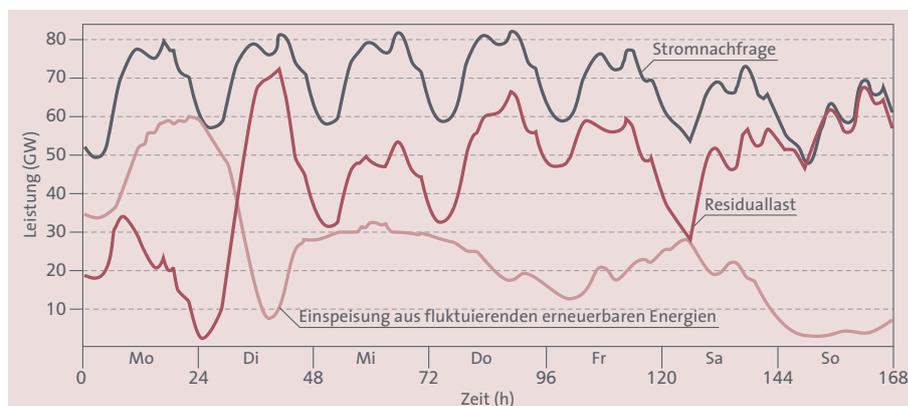
Zur Wahrung einer hohen Versorgungssicherheit müssen zudem zwei Extremsituationen sicher beherrschbar sein:

- › eine Situation mit hoher Nachfrage und geringer Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien, wie sie beispielsweise an einem wolkenverhangenen, windstillen und kalten Mittwoch im Winter gegeben ist; und kontrastierend dazu
- › eine Situation mit geringer Nachfrage, aber hoher Einspeisung aus erneuerbaren Energien, z.B. an einem warmen, strahlenden Sonntag im Frühherbst mit Starkwindwetterlage.

Ein dynamisch voranschreitender Ausbau der Stromerzeugung mittels fluktuierender erneuerbarer Energien macht es somit zwingend erforderlich, dass das Stromsystem auf allen Ebenen wesentlich flexibler als in der Vergangenheit auf unterschiedliche Einspeise- und Nachfragesituationen reagieren kann – denn nur dann bleibt die Versorgungssicherheit gewahrt.

Sowohl auf der Erzeugungsseite als auch bei den Netzen und nicht zuletzt bei den Verbrauchern gibt es vielfältige Möglichkeiten zur Flexibilisierung. Im Folgenden werden die wichtigsten davon

ABB. 1 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN STROMNACHFRAGE UND RESIDUALLAST



Gezeigt ist eine Woche im Winter. Zieht man von der Stromnachfrage die Einspeisung aus erneuerbaren Energien ab, erhält man die sogenannte Residuallast. In der Nacht von Montag auf Dienstag kurz nach Mitternacht ist die Residuallast nahezu gleich Null, d.h., sämtliche konventionellen Kraftwerke müssten hier theoretisch abgeschaltet werden.

näher erläutert. Einzelne Optionen können sich gegenseitig ergänzen, aber auch zu einem gewissen Grad gegenseitig substituieren. Insgesamt gesehen gilt es, aus dem zur Verfügung stehenden Portfolio an Flexibilisierungsoptionen für das Stromsystem diejenige Kombination von Maßnahmen zu finden, die eine langfristige Versorgungssicherheit zum geringsten ökonomischen Aufwand bei höchstmöglicher ökologischer und sozialer Verträglichkeit gewährleistet. Dazu ist es erforderlich, einen gesellschaftlichen Suchprozess mit wissenschaftlicher Unterstützung zu organisieren.

#### NETZENGÄSSE UND NETZAUSBAU

Die Stromnetze (sowohl Übertragungs- als auch Verteilnetze) spielen eine Schlüsselrolle bei der Integration eines stark ansteigenden Anteils erneuerbarer Energien. Bereits heute treten in bestimmten Regionen Deutschlands regelmäßig Engpässe in den Hoch- und Höchstspannungsnetzen auf. Ohne geeignete Ausbaumaßnahmen wird sich dies in Zukunft weiter verstärken. Die Leistungsfähigkeit der Übertragungsnetze kann gesteigert werden durch Optimierung des Netzbetriebs, durch Netzverstärkungsmaßnahmen sowie Netzausbau.

Die kräftige Zunahme der Stromproduktion auf der Verteilnetzebene in den letzten Jahren durch kleine dezentrale Anlagen (beispielsweise Photovoltaikanlagen) führt dazu, dass ein adäquater Ausbau der Verteilnetze zu einem Schlüsselbereich für einen erfolgreichen Umbau des Stromsystems geworden ist. Durch intelligentere Verteilnetze (Schlagwort »Smart Grids«) kann auch die Nachfrageseite einen aktiveren Beitrag als bisher zur Energieeinsparung leisten und die Flexibilität und Stabilität des Gesamtsystems gestärkt werden.

Für die Politik besteht beim Netzausbau sowohl bei den Übertragungs- als

auch bei den Verteilnetzen dringender Handlungsbedarf, da dieser sich ansonsten aufgrund der langen Vorlaufzeiten für Planung und Genehmigung als Hemmschuh für den Umbau der Stromversorgung erweisen könnte. Derzeit werden Netzausbauvorhaben häufig durch Anliegerproteste verzögert oder gar verhindert. Eine zentrale Herausforderung ist es, die Akzeptanz in der Gesellschaft allgemein und besonders bei Betroffenen zu stärken. Es gilt, durch offene Kommunikation und einen transparenten Planungsprozess Vertrauen aufzubauen und dahingehend Überzeugungsarbeit zu leisten, dass der Netzausbau bei der Transformation hin zu einem nachhaltigen Stromsystem unverzichtbar ist.

#### KONVENTIONELLE KRAFTWERKE

Der konventionelle Kraftwerkspark kann auf zwei Wegen zur Flexibilität beitragen: Durch die Reduzierung von inflexiblen Kraftwerkskapazitäten sowie durch den Neubau flexibler Kraftwerke.

Aus diesem Grund ist der Neubau von Kraftwerken, die – aus technischen und/oder ökonomischen Gründen – auf einen gleichmäßigen Dauerbetrieb hin ausgerichtet sind (z.B. Braunkohlekraftwerke), kritisch zu sehen. Wegen der langen Investitionszyklen von 40 Jahren und mehr wäre entweder die Festlegung auf einen klima- und energiepolitisch ineffizienten Technologiepfad zu befürchten, oder aber diese Investitionen könnten sich als langfristig unrentabel herausstellen (»stranded investments«).

Flexible konventionelle Kraftwerke werden zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit gebraucht. Derzeit hat es allerdings den Anschein, dass sich solche systemrelevanten Kraftwerke am Markt durch den Verkauf von Kilowattstunden allein nicht refinanzieren lassen. Daher wird diskutiert, ob

der Neubau (oder sogar die Erhaltung) solcher Kraftwerke zusätzlich gefördert werden muss. Dabei kommen sogenannte »Kapazitätsmechanismen« in Betracht, durch die das Vorhalten von Kraftwerkskapazität honoriert wird, unabhängig davon, ob diese auch abgerufen wird.

#### FLEXIBILISIERUNG DER STROMERZEUGUNG AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN

Regelbare Anlagen zur regenerativen Stromerzeugung, v.a. Wasserkraftwerke sowie Biomasse- und Geothermieanlagen, sollten nicht durch die Förderungssystematik zur Dauerproduktion angereizt werden, wie das derzeit im System der festen Einspeisevergütung der Fall ist, sondern ihre Produktion nach Möglichkeit der Nachfrage anpassen. Mit welchen politischen Instrumenten dies zukünftig am besten umgesetzt werden könnte, wird aktuell in Politik und (Energie-)Wirtschaft höchst kontrovers diskutiert.

Das technische Potenzial ist jedenfalls beträchtlich. Laut »Nationalem Aktionsplan für erneuerbare Energie« sollen bis 2020 bereits 8,8 GW Biomassekraftwerke am Netz sein. Wenn diese flexibel betrieben werden könnten, wäre dies ein substanzieller Beitrag zur Flexibilität des Kraftwerksparks insgesamt.

#### SPEICHER

Insgesamt gesehen, dürfte die Rolle, die Speicher im Stromsystem Deutschlands in den nächsten 10 bis 15 Jahren spielen werden, aus heutiger Sicht eher begrenzt sein. Sie wird in der (fach) öffentlichen und politischen Diskussion derzeit eher über- als unterschätzt. Für alle Speichertechnologien gilt, dass sie im Vergleich mit den anderen hier vorgestellten Flexibilisierungsoptionen zumeist die teurere Option darstellen. Daher sollten aus ökonomischer Sicht die kostengünstiger erschließbaren Potenziale zuerst ausgeschöpft werden.

Insbesondere stellen Speicher wegen ihrer deutlich höheren Investitionskosten keine Alternative zum Netzausbau dar.

Aus Systemsicht können Speicher am effizientesten zur Glättung der Residuallast eingesetzt werden. Im Gegensatz dazu ist eine Nutzung zur lokalen Glättung der Einspeisung aus erneuerbaren Energien oder des Verbrauchsprofils von Haushalten nicht optimal. In diesem Fall würde das bestehende Potenzial der Stromnetze zum weiträumigen Ausgleich von Nachfrage- und Angebotsschwankungen nicht ausgeschöpft, was zu einem ineffizienten Betrieb der Speicher führen würde. Im ungünstigsten Fall könnten zwei benachbarte Speicher gegeneinander arbeiten, wenn z.B. der eine Nachbar gerade seinen Speicher füllt, während der andere aus seinem Strom entnimmt. Daraus folgt, dass darauf abzielende Fördermaßnahmen, beispielsweise die Förderung von Photovoltaiksystemen mit integriertem Speicher zur Deckung des Eigenbedarfs, aus Systemsicht kurz- bis mittelfristig ineffizient sind.

Langfristig gesehen spielen Speicher jedoch eine wichtige Rolle bei der Bewältigung der Herausforderungen beim Umbau der Stromversorgung mit der Zielperspektive einer Vollversorgung mit aus erneuerbaren Energien erzeugtem Strom bis etwa 2050. In dieser Perspektive übernehmen Speicher mit dem Ausgleich saisonaler Schwankungen eine zentrale Funktion im Energieangebot. Dies wird zunehmend relevant, wenn der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien mehr als ca. 50 % beträgt – nach derzeitigen Prognosen ab etwa 2025.

#### FLEXIBILISIERUNG DER NACHFRAGE

Auch auf der Nachfrageseite bestehen Möglichkeiten, flexibler als bisher auf das schwankende Angebot der Strom-

produktion aus erneuerbaren Energien zu reagieren und damit zur Stabilisierung des Stromsystems beizutragen. Vor allem bei industriellen und großen gewerblichen Verbrauchern (z.B. Chloralkalielektrolyse, Aluminiumproduktion, große Kühllhäuser) existieren gesamtwirtschaftlich attraktive Potenziale, bei denen die Kosten, die für die Einsparung von Strom anfallen (z.B. Einbau von Mess- und Steuerungstechnik, erhöhter Wartungsaufwand), geringer sind als die für zusätzliche Stromproduktion.

Geeignete Instrumente zur Erschließung dieses Potenzials sind die verstärkte Einführung von Stromtarifen, bei denen der Strompreis mit dem Börsenpreis schwankt, sowie die stärkere Öffnung der Regelleistungsmärkte für die Nachfrageseite.

Ob auch im Haushaltssektor (und in großen Teilen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) wirtschaftlich erschließbare Potenziale zur zeitlichen Verlagerung der Nachfrage bestehen, beispielsweise durch intelligent zu- bzw. abschaltbare Haushaltsgeräte oder das Lademanagement von Elektrofahrzeugen, ist dagegen zurzeit noch nicht geklärt. Vor einer definitiven Bewertung besteht hier noch wesentlicher Untersuchungsbedarf. Zu klären ist insbesondere, inwieweit die Einsparpotenziale Investitionen in intelligente Steuerungstechnik und Smart-Grid-Infrastrukturen rechtfertigen können.

#### MARKT FÜR REGELLEISTUNG

Zur Aufrechterhaltung der Systemstabilität muss eine bestimmte Anzahl an Kraftwerken jederzeit aktiv am Netz sein, die sogenannten Systemdienstleistungen bereitstellen (z.B. schnell verfügbare Regelleistung). Bei diesen sogenannten Must-Run-Kraftwerken handelt es sich derzeit vorwiegend um konventionelle Großkraftwerke. Deren kontinuierliche Stromeinspeisung bil-

det eine Sockellast (»Systemdienstleistungssockel«), die die Aufnahmefähigkeit des Stromsystems für erneuerbare Energien einschränken kann.

Daher ist es eminent wichtig, dass zukünftig verstärkt auch kleinere mit erneuerbaren Energien betriebene Kraftwerke (z.B. als Pool) bzw. die Nachfrageseite Systemdienstleistungen erbringen. Insbesondere erscheint eine Öffnung der Regelleistungsmärkte für diese Akteursgruppen geboten. Zusätzlich wäre eine verstärkte Kooperation auf europäischer Ebene wünschenswert, da größere Regelzonen einen geringeren Anteil an Regelleistung benötigen. Dies setzt allerdings ein leistungsfähiges transeuropäisches Netz voraus.

#### STROMMARKTDESIGN

Im derzeitigen Strommarkt erfolgt die Preisbildung auf Basis der Grenzkosten der Kraftwerke, also der Kosten, die für die Produktion einer zusätzlichen Kilowattstunde Strom anfallen. Mit zunehmendem Anteil von Erneuerbaren an der Stromerzeugung könnten sich in vielen Stunden des Jahres Strompreise ergeben, die zu gering sind, um Kapitalkosten zu decken und Investitionen in Kraftwerke zu gestatten. Es ist davon auszugehen, dass das Strommarktdesign zumindest auf längere Sicht grundlegend überarbeitet werden muss, um den neuen Rahmenbedingungen gerecht zu werden. Einige Gestaltungsoptionen werden in der Fachöffentlichkeit derzeit intensiv diskutiert, u.a. die zuvor genannten Kapazitätsmechanismen, mit denen das Vorhalten von Kraftwerkskapazität honoriert wird, unabhängig davon, ob diese auch abgerufen wird. Dies könnte ein zentrales Element eines veränderten Marktdesigns darstellen. Eine andere Option ist die stärkere Konzentration auf langfristige Lieferverträge.

Da Veränderungen in der Regulierung immer auch zu Kosten und zur Verun-

sicherung bei den Investoren führen, sollte die Eingriffstiefe einer solchen Umgestaltung möglichst gering gehalten und gewissenhaft vorbereitet werden. Ein sofortiger Handlungsbedarf besteht zwar nicht, eine gezielte Beobachtung des Marktgeschehens ist aber anzuraten.

---

## FAZIT

Die Ergebnisse des TAB-Projekts zeigen, dass bis 2030 hohe Anteile erneuerbarer Energien (mindestens 40 bis 50 %) in das Stromversorgungssystem integriert werden können. Voraussetzung ist allerdings, dass die Netzinfrastruktur entsprechend ausgebaut wird

und die derzeit verfügbaren und zukünftig geplanten Flexibilisierungsoptionen aktiv genutzt werden. Grundsätzlich sollten bei der Optimierung der Strategie zur Erhöhung der Flexibilität des Stromsystems Kosten und Nutzen sowie Effizienz der einzelnen Optionen sorgfältig abgewogen werden. In vielen Bereichen ist eine rein nationale Betrachtung nicht mehr angemessen. Eine Kooperation auf europäischer Ebene ist sinnvoll, um die Integration der Erneuerbaren zu fördern. Ein transeuropäischer Netzausbau in Verbindung mit der weiter fortschreitenden Integration der europäischen Strommärkte kann einen wesentlichen Beitrag zur Bewältigung der anstehenden Herausforderungen leisten.

---

## HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

TAB-Arbeitsbericht Nr. 147: »Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung«

---

## KONTAKT

Dr. Reinhard Grünwald  
+49 30 28491-107  
gruenwald@tab-beim-bundestag.de

# INNOVATIONEN IM GESUNDHEITSWESEN – KOSTENTREIBER ODER -SENKER?

Innovationen im Gesundheitswesen stehen im Spannungsfeld verschiedener politischer Ziele. Sie sollen zu einer qualitativ hochwertigen Gesundheitsversorgung, einer langfristigen Finanzierbarkeit des Gesundheitssystems und – analog zu anderen Wirtschaftsbereichen – auch zu wirtschaftlichem Wachstum und zur Beschäftigung beitragen. Dies stellt die beteiligten Akteure vor erhebliche Herausforderungen. Besonderes Augenmerk wird seit einiger Zeit auf die Folgen des medizinisch-technischen Fortschritts (MTF) für die Gesundheitskosten gelegt. Dieser wird neben der demografischen Entwicklung gemeinhin für die sogenannte »Kostenexplosion« hauptsächlich verantwortlich gemacht. Es stellt sich jedoch die Frage, welche Rolle der MTF in Bezug auf die Entwicklung der Gesundheitsausgaben tatsächlich spielt, was unter Berücksichtigung der zuvor genannten Ziele wünschenswerte Innovationen sind und wie diese hervorgebracht und in ihrer Diffusion gefördert werden können.

Das TAB hat ein Projekt mit dem Titel »Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen: Quelle für Kostensteigerungen oder Chance für Kostensenkungen?« durchgeführt, das vor Kurzem mit der Vorlage des gleichnamigen Innovationsreports abgeschlossen wurde. Im Folgenden werden nach einer begrifflichen Einführung die zwei Ebenen der Analyse zusammenfassend dargestellt: Auf der Makroebene werden die gesamtgesellschaftlichen Implikationen des MTF diskutiert und insbesondere eine kritische Analyse zur empirischen Evidenz der Kostenwirkungen des MTF durchgeführt. Auf der Mikroebene werden anhand von Fallstudien die Effizienz (Kosten-Nutzen-Effekte) und die Diffusion ausgewählter wichtiger Beispiele des MTF sowie Unterschiede zwischen verschiedenen Innovationen betrachtet.

## MTF: PRODUKT- UND PROZESSINNOVATIONEN

Unter medizinisch-technischem Fortschritt bzw. Innovationen im Gesundheitswesen wurden lange Zeit vorrangig Produktinnovationen, also neue Arzneimittel und Medizinprodukte, subsumiert. Inzwischen wurde das Innovationsverständnis jedoch erweitert, und Prozessinnovationen (z.B. Disease-Management-Programme) werden ebenfalls in die Betrachtung

eingeschlossen. Auch diese können einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Versorgung leisten und sich auf die Gesundheitskosten auswirken. Häufig sind Produkt- und Prozessinnovationen eng miteinander verwoben: Produktinnovationen ziehen oft Prozessinnovationen nach sich, Prozessinnovationen wiederum regen die Entwicklung neuer Produkte an. Insgesamt ist eine zunehmende Verknüpfung von Produkt- und Prozessinnovationen zu beobachten.

Um einen Fortschritt darzustellen, müssen Innovationen zumindest für einen Teil der Akteure eine Verbesserung gegenüber dem Bestehenden bedeuten, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf dem Nutzen für Patienten liegt. Im TAB-Projekt

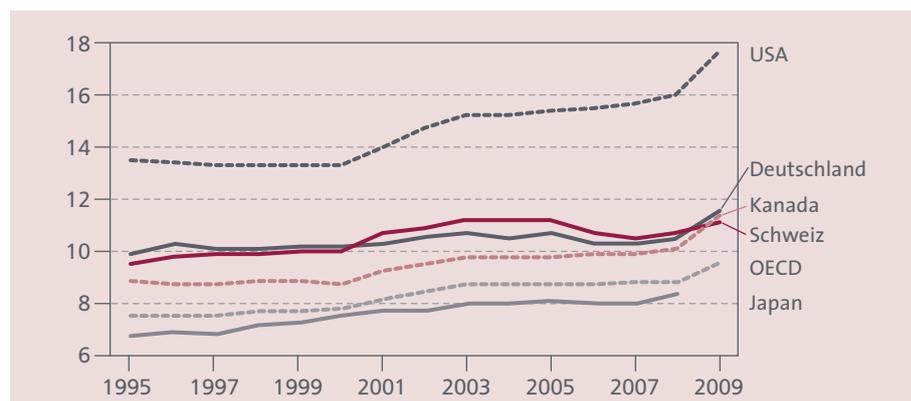
wurde versucht, sowohl Kosten als auch Nutzen von Innovationen möglichst umfassend zu betrachten, d.h., es wurden nicht nur Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) und ein direkter Gesundheitsnutzen berücksichtigt, sondern, wenn möglich, auch indirekte Kosten- (z.B. durch Arbeitsausfälle) und Nutzendimensionen (z.B. Erhalt der Aktivität im Alter) in die Analyse miteinbezogen.

## KOSTEN DURCH DEN MTF

In den vergangenen 2 Jahrzehnten sind die Gesundheitsausgaben in Deutschland stetig gestiegen. Im internationalen Vergleich sind diese Zuwächse aber eher moderat, sowohl bei den absoluten (Pro-Kopf-Ausgaben) als auch bei den relativen Werten (Anteile am BIP; Abb.). Eine allgemeine Kostenexplosion lässt sich somit empirisch nicht belegen.

Auch bei einer differenzierten Betrachtung der Ausgabenentwicklung nach unterschiedlichen Krankheitsbildern, Altersgruppen, Leistungsarten oder -trägern werden nur moderate Zuwächse sichtbar. Folglich liegen die Ursachen der Ausgabensteigerungen nicht bei einer dynamischen Entwicklung von einzelnen Teilbereichen,

ABB. ENTWICKLUNG DER ANTEILE DER GESUNDHEITSAUSGABEN AM BIP IN %



Quelle: OECD Health Data 2011 (<http://stats.oecd.org>)

sondern vielmehr bei Faktoren, die im gesamten Gesundheitswesen relevant sind. Ein solcher Faktor ist der MTF, dessen Auswirkungen in einem komplexen Wirkungsgeflecht des hochregulierten und von einer Vielzahl von Akteuren geprägten Gesundheitsmarktes auftreten. So hängt beispielsweise die Nachfrage nach neuen Innovationen sowohl von politischen Rahmenbedingungen (Erstattung, Versicherungsschutz) als auch von demografischen Veränderungen und Einkommensentwicklungen in der Bevölkerung ab. Diesen Wechselwirkungen zwischen dem MTF und sonstigen Faktoren wird als Ursache für die Ausgabenentwicklung zunehmend mehr Bedeutung beigemessen. Viele makroökonomische Betrachtungen beziehen sich bisher aber entweder auf die Erklärung des MTF durch diese anderen Faktoren oder auf die Erklärung der Ausgaben durch den MTF selbst.

Die meisten der bisherigen Schätzungen beruhen auf statistischen Verfahren, durch die der technische Fortschritt als Residualgröße bestimmt wird. Alle Ausgabensteigerungen im Gesundheitswesen, die nicht explizit durch andere Faktoren (z.B. demografische Entwicklung, Einkommensentwicklung) erklärt werden können, rechnet man einer Restgröße zu, die als MTF bezeichnet wird. Bei solchen Abschätzungen werden 40 bis 60 % der Ausgabensteigerungen auf das Residuum zurückgeführt und damit der MTF als zentraler Faktor in der Ausgabensteigerung identifiziert. Es ist evident, dass durch dieses Vorgehen der Beitrag des MTF sowohl retrospektiv als auch prospektiv tendenziell überschätzt wird, da zum Teil relevante potenzielle Einflussfaktoren (u.a. politische Maßnahmen, Lebensstilveränderungen) nicht berücksichtigt werden. Schätzverfahren mit sogenannten Proxyvariablen – d.h. Indikatoren, die stellvertretend für den MTF untersucht werden, wie z.B. FuE-Ausga-

ben – stellen zwar ebenfalls einen positiven, aber z.T. deutlich schwächeren Zusammenhang zwischen MTF und Gesundheitsausgaben fest.

Die die Makroebene verlassenden Fallstudien zeichnen ein viel differenzierteres Bild bezüglich der Wirkungen des MTF auf die Gesundheitsausgaben. Sie ermöglichen es, vielfältige Einflussfaktoren und deren Wechselwirkungen (wie z. B. die Reaktion der Nachfrage auf das veränderte Angebot) mit den Gesundheitsausgaben dezidiert zu betrachten. Durch Fallstudien kann gezeigt werden, dass einzelne Innovationen sich in ihrer Ausgabenwirkung stark voneinander unterscheiden können. Im Rahmen des TAB-Projekts wurden sieben Fallbeispiele analysiert.

Selbst wenn durch den MTF die Gesundheitsausgaben steigen, kann er durch gleichzeitige Effekte auf Gesundheit sowie Wirtschaftswachstum und Beschäftigung positive gesamtgesellschaftliche Auswirkungen haben. Innovationen sind auch in der Gesundheitswirtschaft von erheblicher Bedeutung für Wachstum und Beschäftigung. Die Technologieanbieter haben allerdings nur einen begrenzten Anteil an der Beschäftigung im Gesundheitssektor, stärkere Effekte sind bei deren Anwendungen für Gesundheitsdienstleistungen zu vermuten. Denn in der Regel treten die wirtschaftlichen Effekte neuer Technologien weniger durch ihre Herstellung, sondern in weitaus größerem Maße bei ihrer Nutzung auf. Darüber hinaus zeigen Modellsimulationen, dass eine wachsende Gesundheitswirtschaft und zunehmende Gesundheitsausgaben sich nicht notwendigerweise negativ auf die übrige Volkswirtschaft auswirken. Unter anderem können von einem durch den MTF bewirkten verbesserten Gesundheitszustand der Bevölkerung positive Wachstums- und Beschäftigungswirkungen ausgehen.

Insgesamt deuten viele Anzeichen auf in der Summe positive Auswirkungen des MTF sowohl auf die Gesundheit als auch die volkswirtschaftliche Entwicklung hin.

## FALLBEISPIELE

Bei der Auswahl der Fallbeispiele wurde darauf geachtet, einen Mix aus Produkt- und Prozessinnovationen mit hoher Relevanz für das Gesundheitssystem sowie mit (eher) positivem, mit heterogenem/unklarem und mit (eher) negativem Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erfassen.

### INNOVATIONEN MIT EHER GÜNSTIGEM KOSTEN-NUTZEN-VERHÄLTNIS

*Inhalative Glukokortikoide* (Kortison) gelten in der Therapie von Asthma bronchiale als äußerst wirksam und kosteneffizient. Die nationale Versorgungsleitlinie bei Asthma bronchiale sieht den frühen Einsatz von inhalativen Glukokortikoiden in der Therapie vor. Dennoch hinken die Kennziffern zur Anwendung (z.B. Verschreibungen, Verkaufsmengen) den Fallzahlen der Erkrankungen hinterher. Dies wird vorrangig auf nach wie vor bestehende Vorbehalte gegenüber der Kortisontherapie zurückgeführt. Diese bestehen vor allem aufgrund der hohen Nebenwirkungen systemisch verabreichter Glukokortikoide und einer unzureichenden Differenzierung zwischen der inhalativen und der systemischen Anwendung. Als Folge ergeben sich vermeidbare Verschlechterungen der Erkrankung und somit zusätzliche Behandlungskosten. Dieses Beispiel verdeutlicht die hohe Bedeutung des Wissenstransfers zu den Folgewirkungen von Innovationen, die bei Glukokortikoiden beispielsweise durch zunehmende Aufklärungsarbeit oder eine stringenter Anwendung der Versorgungsleitlinie Asthma bronchiale stattfinden sollte.

Das *Disease-Management-Programm (DMP) Diabetes Typ 2* bündelt als eine Form medizinischer Versorgungsleitlinien die vorhandene Evidenz zur Behandlung der Erkrankung. Es soll Beeinträchtigungen durch die Erkrankung mindern und Folgeerkrankungen kosteneffektiv reduzieren. Das 2003 eingeführte Programm hat inzwischen sowohl den Versorgungsprozess (z.B. bezüglich der durchgeführten Untersuchungen) als auch die Versorgungsqualität (z.B. die Blutzuckerkontrolle) verbessert. Trotz seines positiven Kosten-Nutzen-Verhältnisses gibt es wichtige Potenziale zur Verbesserung des Programms, z.B. hinsichtlich der Förderung des Patientenselbstmanagements, des Setzens von Anreizen zur Verbesserung des Gesundheitszustands oder der vermehrten Aufnahme bisher unterrepräsentierter Patientengruppen.

Bei Innovationen mit positivem Kosten-Nutzen-Verhältnis ist es grundsätzlich entscheidend, dieses frühzeitig zu erkennen und eine schnelle und adäquate Diffusion durch die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen zu fördern (z.B. Abbau von Vorurteilen, Anwendung von Leitlinien, Erreichen relevanter Patientengruppen), damit der potenzielle gesamtgesellschaftliche Nutzen tatsächlich ausgeschöpft werden kann.

#### INNOVATIONEN MIT UNKLAREM/HETEROGENEM KOSTEN-NUTZEN-VERHÄLTNIS

*Selektive Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer (SSRI)* werden gegenwärtig zur Behandlung von Depressionen als medikamentöse Therapie erster Wahl eingesetzt, obwohl bei leichten Depressionen bisher kein Zusatznutzen gegenüber einem Placebo nachgewiesen wurde und bei mittelgradigen bis schweren Depressionen die Evidenz zum Zusatznutzen im Vergleich zu älteren Antidepressiva wie auch zur Psychotherapie nicht eindeutig ist. Aufgrund des allgemeinen Publikationsbias zugunsten von Studien mit positivem Ergebnis

lässt sich das tatsächliche Kosten-Nutzen-Verhältnis nur schwer ermitteln. Hieraus resultiert ein Bedarf an neutralen Studien.

Die *Magnetresonanztomografie (MRT)* ist ein bildgebendes Verfahren, das ambulant am häufigsten zur Diagnostik von Rückenschmerzen zum Einsatz kommt. MRT-Geräte sind sowohl in der Anschaffung als auch der Nutzung mit hohen Kosten verbunden. Besonders bei »einfachen« Rückenschmerzen sind die dadurch gewonnenen Erkenntnisse häufig nicht therapierelevant, d.h., den Untersuchungskosten steht kein therapeutischer Zusatznutzen gegenüber. Derzeit wird diese Innovation dementsprechend zu häufig und zu undifferenziert eingesetzt. Ihre Diffusion wird anscheinend nicht nur von ihrem Kosten-Nutzen-Verhältnis, sondern von zahlreichen anderen Faktoren beeinflusst (z.B. wirtschaftliche Interessen von Leistungserbringern, Patientennachfrage). Mögliche Ansatzpunkte für eine Kostenreduktion bieten z.B. eine ausschließliche Anwendung von MRT entsprechend der Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz oder die Vermeidung von Doppeluntersuchungen durch besseren Datenaustausch zwischen Leistungserbringern.

*Telemonitoring* kommt zunehmend bei der Behandlung chronischer Herzinsuffizienz zur Anwendung und soll vor allem helfen, Zustandsverschlechterungen frühzeitig zu erkennen bzw. diesen vorzubeugen. Zwar wurde der Gesamtnutzen von Telemonitoring in Bezug auf Morbidität, Mortalität und Lebensqualität sowohl aus klinischer als auch aus Patientensicht in zahlreichen Studien belegt, doch ist noch weitgehend unklar, bei welchen Patienten und bei welchen Indikationen Telemonitoring tatsächlich notwendig ist. Es besteht deutlicher Bedarf an qualitativ hochwertigen Studien, die verlässliche Daten zum Kosten-Nutzen-Verhältnis liefern. Erst auf

dieser Basis könnten Versorgungsleitlinien für den kontrollierten Einsatz der Innovation sinnvoll abgeleitet werden.

Aus diesen Fallstudien lässt sich der Schluss ziehen, dass es bei der Gestaltung von Rahmenbedingungen für die Diffusion von Innovationen mit einem unklaren und/oder heterogenen Kosten-Nutzen-Verhältnis zunächst wichtig ist, überhaupt eine differenziertere Evidenzlage zu schaffen. Dazu gehört eine ausreichende Zahl neutraler, vergleichbarer Studien. Falls die tatsächliche Verbreitung nicht der aus Kosten-Nutzen-Sicht wünschenswerten Diffusion entspricht, wäre die Ermittlung und gegebenenfalls gezielte Beeinflussung anderer relevanter Diffusionsfaktoren (wie z.B. monetäre Anreize im Erstattungssystem oder Patientennachfrage) notwendig.

#### INNOVATIONEN MIT EHER UNGÜNSTIGEM KOSTEN-NUTZEN-VERHÄLTNIS

*Metall-auf-Metall-Hüftendprothesen* werden bei Arthrose des Hüftgelenks (Koxarthrose) aufgrund ihrer größeren Belastbarkeit im Vergleich zu anderen Materialkombinationen schon seit Jahrzehnten als Gelenkersatz verwendet, insbesondere bei jüngeren und aktiveren Patienten. Jedoch wurden die Prothesen ohne ausreichende Validierung zugelassen und haben sich trotz Kritik aufgrund teilweise erheblicher Nebenwirkungen und Sicherheitsrisiken (bedingt durch den Abrieb von Metallionen) bis heute auf dem Markt gehalten. Erst jetzt werden die Risiken vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) geprüft. Überwachungsmechanismen in Form von Studienregistern zur Erfassung nachteiliger Effekte wurden demnach bislang vernachlässigt. In Kombination mit Maßnahmen zur Anwendungsbeschränkung müssten sie eine zentrale Rolle spielen, um die Diffusion bei negativem Kosten-Nutzen-Verhältnis einzudämmen.

Die *Kniegelenkarthroskopie* wird häufig zur Behandlung der Arthrose des Kniegelenks eingesetzt. Ihre Wirksamkeit beim alleinigen Vorliegen von Arthrose wurde schon früh hinterfragt. Zunächst wurde in qualitativ mangelhaften Studien zwar ein vermeintlicher Nutzen aufgezeigt. Auch nach Widerlegung dieser Annahme durch deutlich belastbarere Studien ist die Methode weiter diffundiert und wird nach wie vor häufig angewendet. Erst seit Kurzem wird ihr Nutzen im Auftrag des Gemeinsamen Bundesausschuss der gesetzlichen Krankenversicherung (G-BA) geprüft. Es ist mit einer Einschränkung der Erstattungsfähigkeit zu rechnen. Um einen solchen ungünstigen Diffusionspfad frühzeitig zu verlassen oder ganz zu vermeiden, hätte diese Innovation direkt nach Aufkommen begründeter Zweifel an ihrem Nutzen in qualitativ hochwertigen Studien untersucht werden müssen. Darüber hinaus wäre es auch hier notwendig gewesen, die relevanten Diffusionsfaktoren zu identifizieren und gezielt zu beeinflussen.

#### SCHLUSSFOLGERUNGEN

Bei den untersuchten Fallbeispielen lässt sich aufgrund mangelnder Quantität und/oder Qualität der Studien eine unzureichende Informationslage zum Kosten-Nutzen-Verhältnis feststellen. Die Auswertung existierender Studien zeigt, dass sich bei den meisten Innovationen wenige belastbare Aussagen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis treffen lassen. Anscheinend entspricht die tatsächliche Diffusion häufig nicht dem aus Kosten-Nutzen-Sicht wünschenswerten Umfang. So erscheint die Diffusion im Fall der inhalativen Glukokortikoide und des DMP Diabetes Typ 2 eher unterproportional, bei den Metall-auf-Metall-Hüftprothesen und der Kniegelenksarthroskopie hingegen überproportional. Die Ursachen hierfür liegen in einem komplexen Zusammenwirken der verschiedenen Akteure im Gesund-

heitssystem, die nach ihrer jeweils eigenen Logik und entsprechend ihren spezifischen Anreizstrukturen agieren.

#### FAZIT UND AUSBLICK

Der MTF leistet einen wesentlichen Beitrag zur Gesundheit der Bevölkerung sowie zu wirtschaftlichem Wachstum und zur Beschäftigung. Um die langfristige Finanzierbarkeit des Gesundheitssystems zu gewährleisten, muss der MTF auch unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten betrachtet werden. Die Analysen im Rahmen des TAB-Projekts zeigen, dass die Evidenzbasis für eine Bewertung von Kosten und Nutzen jedoch häufig unzureichend ist. Dies gilt sowohl für die Nutzendimension von Innovationen als auch für deren Kosten. Sowohl die Quantität als auch die Qualität von Studien sind zu bemängeln, auch spielt die Verzerrung durch Nichtveröffentlichung eine Rolle. Aufgrund der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten erweist sich das Kosten-Nutzen-Verhältnis vieler Innovationen als recht heterogen und macht differenzierte Analysen notwendig. Da diese oft nicht vorliegen, zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen oder schlecht vergleichbar sind, ist auch das Kosten-Nutzen-Verhältnis vieler Innovationen unklar.

Doch selbst wenn eine eindeutige Bewertung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses vorliegt, bestehen häufig Verbesserungsmöglichkeiten beim Wissenstransfer an die relevanten Akteure. Auch die Adressatengenauigkeit ist meist optimierbar. In einigen Fallstudien zeigte sich, dass trotz vorliegender Erkenntnisse zum negativen Kosten-Nutzen-Verhältnis andere Faktoren die Diffusion dennoch antreiben. Umgekehrt kann die adäquate Anwendung von Innovationen mit positivem Kosten-Nutzen-Verhältnis auch gehemmt werden. In beiden Fällen ist die Identifizierung dieser Faktoren und die Entwicklung entsprechender Maß-

nahmen (z.B. finanzielle Anreize, Veränderungen in Vergütungsstrukturen, Abbau von Vorurteilen) von zentraler Bedeutung.

Innovationspotenziale insbesondere bei chronischen Erkrankungen eröffnen sich mitunter nicht nur durch die Verbesserung von medikamentösen Therapien, sondern vor allem auch im Bereich der primären Prävention (z.B. Bewegungsförderung, Verbesserung der Luftqualität). Die Forschungs- und Gesundheitspolitik sollte dies besser berücksichtigen.

Vermutlich ist insgesamt nicht so sehr der MTF an sich der Kostentreiber, sondern die nicht dem Kosten-Nutzen-Verhältnis entsprechende Diffusion. Es scheinen noch viele ungenutzte Potenziale bei der Gestaltung geeigneter Rahmenbedingungen zu bestehen, um eine adäquatere Verbreitung von Innovationen zu gewährleisten. Ansatzpunkte hierfür liefern die Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen des TAB-Innovationsreports »Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen«, der in Kürze in seiner endredigierten Fassung vorliegen wird.

#### HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

TAB-Arbeitsbericht Nr. 157: »Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen: Quelle für Kostensteigerungen oder Chance für Kostensenkungen?« Als vorläufige Version auf der Website des TAB verfügbar.

#### KONTAKT

Dr. Tanja Bratan  
+49 721 6809-182  
tanja.bratan@isi.fraunhofer.de

# HERAUSFORDERUNGEN EINER NACHHALTIGEN WASSERWIRTSCHAFT

Wasser ist Lebensgrundlage, Lebensraum und Standortfaktor zugleich. Die verfügbaren Ressourcen müssen deshalb nachhaltig genutzt werden. Durch die Veränderungen des Klimas, eine global weiter wachsende Bevölkerung und den damit steigenden Bedarf an Nahrungsmitteln und Energie werden sich das Wasserangebot, der Wasserbedarf sowie die Anforderungen an Wasserinfrastrukturen in den kommenden Jahrzehnten teilweise drastisch verändern. Die Verunreinigungen von Gewässern mit organischen Substanzen, Nährstoffen und Schwermetallen sowie organischen Mikroschadstoffen stellen große Herausforderungen für die Wasserwirtschaft dar. Aufgrund der Langlebigkeit der überwiegend leitungsgebundenen Infrastruktur zur Wasserversorgung und zum Abwassermanagement müssen mögliche Lösungskonzepte auch für die künftigen Probleme frühzeitig entwickelt und umgesetzt werden.

Vor diesem Hintergrund war es das Ziel des vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung in Auftrag gegebenen TAB-Projekts, die weltweite Innovationsdynamik im Bereich Wasser zu beschreiben, wichtige Herausforderungen und Trends für Industrie- und Entwicklungsländer herauszuarbeiten und das Innovationssystem im Bereich der Wassertechnologien näher zu analysieren.

## WASSERVERFÜGBARKEIT UND -BEDARF

Der Wasserbedarf und die Wasserverfügbarkeit sind regional sehr unterschiedlich. Vielfältige und in ihrer Bedeutung je nach Region sehr unterschiedliche Faktoren beeinflussen diese Kenngrößen. Neben den natürlichen Voraussetzungen und Randbedingungen spielen z.B. die demografische Entwicklung, die wirtschaftlichen Strukturen und ihre Veränderungen, die Umsetzung des technologischen Fortschritts, die vorhandene Wasserinfrastruktur oder auch der institutionelle und politische Rahmen eine wesentliche Rolle für die aktuelle bzw. zu erwartende Knappheit der Ressource Wasser. In der Vergangenheit konnte der Ausbau der leitungsgebundenen Wasserinfrastruktur nicht mit der weltweiten Urbanisierung und der deutlichen Zunahme des Anteils

der Bevölkerung in Millionenstädten mithalten. Nach Schätzungen der OECD litten im Jahr 2000 1,6 Mrd. Menschen (ca. 30 % der Weltbevölkerung) unter Wassermangel. Unter Berücksichtigung der derzeitigen Entwicklungstrends ist davon auszugehen, dass dieser Bevölkerungsanteil zukünftig weiter steigt – laut aktuellen OECD-Prognosen bis zum Jahr 2050 auf 3,9 Mrd. Menschen (dann mehr als 40 % der Weltbevölkerung). Aufgrund des Klimawandels ist gleichzeitig damit zu rechnen, dass auch die mit dem Wasserkreislauf verbundenen Extremereignisse (Überflutungen, Dürreperioden) zunehmen werden, was wiederum den Wasserbedarf beeinflusst.

Auch in Europa sind die Verfügbarkeit von und der Bedarf an Wasser sehr unterschiedlich verteilt. In vielen europäischen Regionen herrscht bereits heute Wassermangel, teilweise als natürliches Phänomen, teilweise verursacht durch eine Übernutzung der Wasserressourcen. Deutschland ist zwar im internationalen Vergleich ein wasserreiches Land, trotzdem sind auch hier die Unterschiede hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit erheblich. Für Ostdeutschland wird erwartet, dass die derzeit bereits ungünstige Wasserbilanz durch den Klimawandel zusätzlich verschlechtert wird und das Risiko von Dürren und einer unzureichenden Wasserverfügbarkeit zunimmt.

## WASSERQUALITÄT – HERAUSFORDERUNGEN

Die Wasserqualität wird über unterschiedliche Wege beeinträchtigt, vor allem durch Einleitungen aus punktuellen, industriellen oder kommunalen Abwasserquellen, Belastungen durch die Landwirtschaft sowie den Eintrag von Schadstoffen aus der Luft. Diese unterschiedlichen Schadstoffeinträge verschmutzen den Wasserkreislauf lokal, regional und global. Während das Millenniumsziel für Trinkwasser – den Anteil der Menschen ohne Zugang zu sauberem Trinkwasser von 1990 bis 2015 zu halbieren – im Wesentlichen als bereits erreicht gilt, wird das entsprechende Ziel im Bereich der Sanitärversorgung voraussichtlich nicht erreicht. Dabei trägt die mangelhafte sanitäre Versorgung weltweit wesentlich zu einer Kontamination von Trinkwasserquellen mit erheblichen Folgen für die Gesundheit der damit versorgten Menschen bei.

In der EU gilt nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) aus dem Jahr 2000 das Ziel, bis 2015 für alle Gewässer einen »guten ökologischen Zustand« zu erreichen. Mehr als die Hälfte der europäischen Fließgewässer wird jedoch im Rahmen der aktuell vorliegenden Bestandsaufnahme als nicht in einem guten Zustand befindlich eingestuft. Während bei der Qualität der europäischen Badegewässer eine positive Entwicklung stattgefunden hat, sind die europäischen Grundwasserkörper in hohem Maß durch Stickstoffeinträge belastet. Zur Reduzierung der Belastungen mit organischen oder anorganischen Mikroschadstoffen wurde im Rahmen der WRRL eine Liste prioritärer gefährlicher Stoffe festgelegt, die auf europäischer Ebene relevant und für die künftig einheitliche Umweltqualitätsnormen einzuhalten sind. Im Rahmen der 2013 vorgesehenen Aktualisierung wird darüber hinaus eine Erweiterung der Liste u.a. um phar-

mazeutische Wirkstoffe diskutiert, die über das häusliche Abwasser und aufgrund einer unzureichenden Elimination in Kläranlagen bis in die Gewässer gelangen. Auf nationaler Ebene oder für einzelne Gewässereinzugsgebiete können weitere Ziele für dort besonders relevante Stoffe festgelegt werden.

Auch in Deutschland sind erhebliche stoffliche Belastungen des Wasserkreislaufs festzustellen. Der hohe Stickstoffeintrag aus der Landwirtschaft ist sowohl für das Grundwasser als auch für die Oberflächengewässer problematisch. Daneben sind Belastungen durch den Eintrag von Phosphor, Pestiziden, Industriechemikalien und auch Arzneimittelrückständen von Bedeutung. Belastungen der Oberflächengewässer durch Quecksilber, das vor allem über die Luft eingetragen wird, überschreiten in Deutschland flächendeckend die für Biota gültigen Umweltqualitätsnormen. Zusätzliche Gefährdungen durch den Eintrag von Chemikalien können durch das sogenannte »fracking«, die Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Gesteinsporen, entstehen.

## LEISTUNGSFÄHIGKEIT DEUTSCHER WASSERTECHNIKERHERSTELLER

Bislang wurde der deutschen Wasser-technikindustrie eine im internationalen Vergleich hohe Leistungsfähigkeit attestiert. Im TAB-Projekt wurden die Wettbewerbsfähigkeit und technologische Leistungsfähigkeit der Branche anhand von unterschiedlichen Innovationsindikatoren untersucht, um ihre zukünftige Entwicklung abzuschätzen. Dabei bezieht sich die Wettbewerbsfähigkeit auf die gegenwärtige Leistungsfähigkeit und wird anhand aktueller Außenhandelszahlen gemessen, wogegen die technologische Leistungsfähigkeit anhand von Patentanmeldungen und Publikationen bestimmt wird und damit den Forschungs- und Entwicklungsstand und die künftige Innovationsfähigkeit anzeigt.

### WETTBEWERBSFÄHIGKEIT

Deutsche Hersteller von wasserwirtschaftlich relevanten Technologie- gütern verfügen über den weltweit größten Außenhandelsanteil und eine

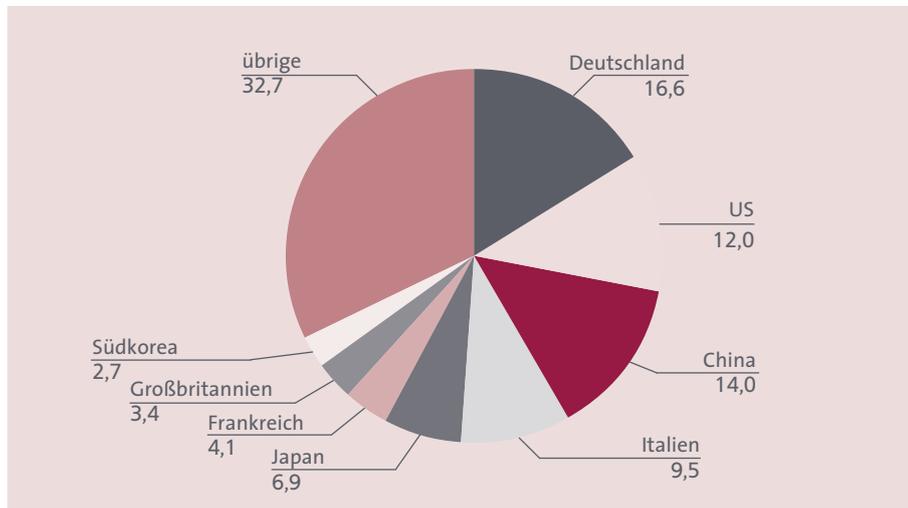
hochsignifikante Spezialisierung in allen Technikbereichen. Ihre auf den Export bezogene Leistungsfähigkeit kann heute ebenso wie vor 10 Jahren als hervorragend angesehen werden. Zwischenzeitliche leichte Verschiebungen zwischen den Technikbereichen haben das Gesamtbild nicht nennenswert verändert. Im Welthandel sind die Hauptkonkurrenten China, USA, Japan und Italien (Abb. 1). Die wichtigste Zielregion deutscher Exporte ist nach wie vor Europa, gefolgt von Asien und Nordamerika. Da in den beiden letztgenannten Regionen der Anteil der Importe aus Deutschland aber noch verhältnismäßig gering ist, ist das Potenzial für eine weitere Ausweitung der Exporte dort am größten.

### TECHNOLOGISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Ein anderes Bild ergibt sich bei der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, die anhand von Patentanmeldungen und Publikationen gemessen wird. Bis zur Jahrtausendwende war sie zwar recht hoch, stagniert aber seitdem bzw. ist in Relation zu den steigenden Aktivitäten anderer relevanter Länder sogar im Sinken begriffen (Abb. 2) – von 1990 bis 2010 halbierte sich der deutsche Anteil an den relevanten weltweiten Patentanmeldungen.

Dieser relative Rückgang hatte bislang keinen negativen Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Produkte. Gerade im Kontext des internationalen Handels kann aber längerfristig nicht von einer solchen Entkoppelung zwischen technologischer Leistungsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit ausgegangen werden.

ABB. 1 WELTHANDELSANTEILE IN % DER WICHTIGSTEN EXPORTNATIONEN FÜR WASSERWIRTSCHAFTLICH RELEVANTE TECHNOLOGIEN (2011)

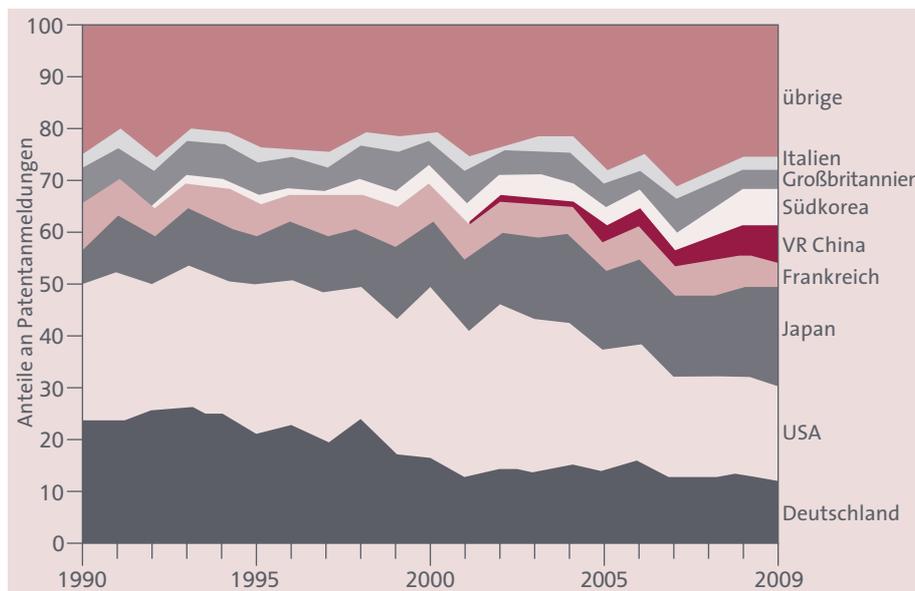


Eigene Erhebung und Berechnung

## INNOVATIONSSYSTEM WASSERWIRTSCHAFT

Wassertechnologien sind im Wesentlichen Umwelttechnologien, für die traditionell Anforderungen aus der

ABB. 2 VERÄNDERUNG DER VERTEILUNG WASSERWIRTSCHAFTLICH RELEVANTER PATENTANMELDUNGEN (IN %)



Eigene Erhebung und Berechnung

Umweltgesetzgebung entscheidende Triebkräfte zur Umsetzung technischer Neuerungen darstellen. Vor dem Hintergrund der internationalen Dimension der Wasserproblematik, den Wechselwirkungen mit anderen Infrastrukturbereichen sowie globalen Veränderungen (Niederschlagsmengen und deren Verteilung infolge des Klimawandels, Bevölkerungsentwicklung und zunehmende Wasserqualitätsprobleme) spielen neben der eigentlichen Umweltpolitik weitere Bereiche wie die Infrastruktur-, die Außen- und Entwicklungs- sowie die Forschungspolitik eine wichtige Rolle.

Marktseitig wird das Innovationssystem in Deutschland vor allem durch die überwiegend kommunal organisierten und deshalb teilweise auch sehr kleinteilig strukturierten Wasserver- und Abwasserentsorger geprägt. Diese Strukturen können beispielsweise aufgrund dadurch bedingter Informationsasymmetrien zwischen Management (Agent) und Entscheidern (politische Gremien bzw. Bevölkerung als Prinzipal) sowie begrenzter Wettbe-

werbsmöglichkeiten den Innovationsdruck reduzieren. Jedoch können diese öffentlichen Strukturen umweltfreundliche Langfristinnovationen auch erleichtern.

Neben den Ver- und Entsorgern spielen auf der Anwenderseite auch die Haushalte und die industrielle Wasserwirtschaft eine vor allem hinsichtlich der Akzeptanz und Übernahme innovativer Systeme wichtige Rolle. Zu berücksichtigen sind hier die technischen Besonderheiten der Wassertechnologien als Teil großer Infrastruktursysteme, die aus einer Vielzahl unterschiedlicher Komponenten, z.T. mit Nutzungsdauern von über 50 Jahren, bestehen. Die Umsetzung von Innovationen in solchen »trägen« Systemen ist besonders dann problematisch, wenn die damit verbundenen Änderungen Auswirkungen auf das Gesamtsystem besitzen. Große Bedeutung für das Funktionieren solch komplexer technischer Systeme haben Normen und technische Regelwerke, über die das Zusammenspiel der Einzelkomponenten festgelegt wird, über die aber gleichzeitig die

Trägheit des Gesamtsystems noch verstärkt wird, soweit innovative Ansätze in diesen technischen Bestimmungen nicht zeitnah berücksichtigt werden.

Auch die öffentliche Förderpolitik kann einen großen Einfluss auf das Innovationssystem haben, sowohl im Bereich der Forschungsförderung als auch bei der Investitionsförderung zur Umsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen. Die Analysen zur Forschungsförderung zeigen die große Bedeutung des BMBF im Bereich der projektbezogenen Wasserforschung. Der BMBF-Förderschwerpunkt »Nachhaltiges Wassermanagement« (NaWaM) hat zum Ziel, Schlüsseltechnologien und Managementkonzepte themenübergreifend zu erforschen und die führende Position Deutschlands im Leitmarkt »Wassermanagement« zu stärken. Eine Auswertung des BMBF-Förderkatalogs zeigt für den betrachteten Zeitraum seit 1990 deutliche Schwankungen der Zahl der geförderten Projekte (20 bis 100 Projekte) und der Fördersummen (zwischen 20 und knapp 70 Mio. Euro) pro Jahr. Die Fördersumme ist in den letzten Jahren nominal leicht angestiegen, real betrachtet über den gesamten Zeitraum seit 1990 jedoch deutlich zurückgegangen. Sehr deutlich erhöht hat sich der Anteil der Verbundprojekte (auf über 50 %) und der Projekte mit internationalem Bezug (2012 knapp 40 %) – zwei wichtige Entwicklungen vor dem Hintergrund der globalen Marktanforderungen und der komplexen Problemstellungen. Mit Blick auf andere Forschungsförderer zeigt sich, dass weitere Ministerien (BMU, BMWi), die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) in erheblichem Umfang Projektforschung im Bereich Wasser finanzieren. In der Summe liegen die vergebenen Fördermittel in der Größenordnung der BMBF-Förderung. Auch hier waren stärkere kurzzeitige Schwankungen bei den jeweiligen Fördersummen zu erkennen.

Der Rahmen für die Förderung von wasserwirtschaftlichen Infrastrukturmaßnahmen wird überwiegend durch die Bundesländer festgelegt. Ein wesentlicher Teil der Fördermittel, die in diesem Bereich eingesetzt werden, stammt aus der Abwasserabgabe, deren Aufkommen zweckgebunden für Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Wassergüte einzusetzen ist. Im Jahr 2008 lag das Abgabenaufkommen bei 254 Mio. Euro, entsprechend 5,5 % der Investitionssumme im Abwasserbereich. Die mit der Abwasserabgabe verbundenen Innovationswirkungen werden zum einen durch die direkten Anreize, die bei der Abgabenerhebung bestehen, verursacht, zum anderen durch die aus dem Abgabenaufkommen finanzierte Maßnahmenförderung. In manchen Bundesländern sind dazu in den Landesregelungen zur Abwasserabgabe gezielt Vorgaben formuliert, diese Mittel zur Förderung von innovativen Techniken oder Systemen einzusetzen oder es sind Förderprogramme mit entsprechender Ausrichtung gestartet worden. Im Rahmen der vorgesehenen Novellierung der Abwasserabgabe könnten innovationsfördernde Aspekte eine deutlich stärkere Berücksichtigung finden. Ein wichtiger Ansatz zur stärkeren Förderung innovativer Techniken und Konzepte ergibt sich auch durch die zunehmenden Wechselwirkungen zwischen Wasser- und Energieinfrastruktur. So könnten beispielsweise innovative, die Energie- oder Ressourceneffizienz fördernde Wasserinfrastrukturmaßnahmen in Programme zur Reduktion von Klimagasemissionen aufgenommen werden.

## LEITANBIETERPOTENZIAL VON DEUTSCHLAND

Die erwartete globale Marktentwicklung für Wassertechnologien – Schätzungen gehen von einem künftigen Investitionsbedarf von über 500 Mrd. Euro jährlich aus – bringt ein enorm

es Exportpotenzial für die Anbieter dieser Technologien mit sich. Bei technologieintensiven Gütern wie im Bereich der Wasserwirtschaft werden neben der preislichen Wettbewerbsfähigkeit Außenhandelserfolge insbesondere durch den Qualitätswettbewerb bestimmt. Dabei können diejenigen Länder am ehesten Leitanbieter auf den Exportmärkten werden bzw. längerfristig bleiben, die ein leistungsfähiges und ausdifferenziertes Innovationssystem aufgebaut und auf die Bedürfnisse des Weltmarktes abgestimmt haben. Zur Beurteilung der Fähigkeit eines Landes, zukünftig als Leitanbieter auf den Weltmärkten auftreten zu können, ist die Kombination unterschiedlicher Faktoren in einer Gesamtschau zu bewerten. Im Rahmen des TAB-Projekts wurde diese Bewertung anhand folgender Faktoren vorgenommen (Abb. 3):

- nachfrageseitige Marktkontextfaktoren,
- angebotsseitige Marktkontextfaktoren,
- technologische Leistungsfähigkeit,
- Akteurs- und Systemstruktur,
- Regulierung.

Bei den *nachfrageseitigen Marktkontextfaktoren* ist die frühzeitige Antizipation globaler Trends (Nachfragevorteil) sowie die Dynamik des heimischen Marktes hinsichtlich der Erzielung von großenbedingten Preisvorteilen zu beachten. Bezüglich des Nachfragevorteils nimmt Deutschland nach wie vor eine Vorreiterrolle in der Einführung von Neuerungen insbesondere in Bereichen wie den Mikroschadstoffen, energieeffizienten Wassertechnologien und Systemkonzepten sowie dem Phosphorrecycling ein. Bezüglich des heimischen Marktwachstums ist eine eher durchschnittliche Entwicklung auszumachen.

Unter den *angebotsseitigen Marktkontextfaktoren* sind Transfer- und Exportvorteile zu bewerten. Aufgrund

des mit dem Transfervorteil erfassten Bekanntheitsgrads deutscher Technologien und der Marktkenntnis der deutschen Hersteller hat Deutschland als führender Exporteur eine sehr gute Ausgangsposition. Allerdings ist nicht nur die Höhe der absoluten Exporte, sondern auch ihre regionale Aufteilung von Bedeutung. Die räumliche Konzentration der deutschen Exporte auf die Zielländer entspricht bei den Wassertechnologien in etwa dem Durchschnitt aller Industriewaren. Allerdings exportiert Deutschland überwiegend in die EU-Staaten und andere OECD-Länder, d.h. nicht in die Staaten, in denen das große Wachstum des Wassertechnikmarktes zu erwarten ist. In der Gesamtbewertung der angebotsbezogenen Marktkontextfaktoren führt dies zu einem Gesamtergebnis zwischen sehr gut und gut.

Zukünftige Außenhandelserfolge bei technologieintensiven Gütern setzen eine hohe *technologische Leistungsfähigkeit* voraus. Beim Patentanteil hat sich die Position Deutschlands in den vergangenen Jahren verschlechtert, inzwischen liegen die USA und Japan deutlich vor Deutschland. Hinzu kommt eine unterdurchschnittliche Spezialisierung bei den Patenten und Publikationen, sodass die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands zwischen weniger gut und gut bewertet wird.

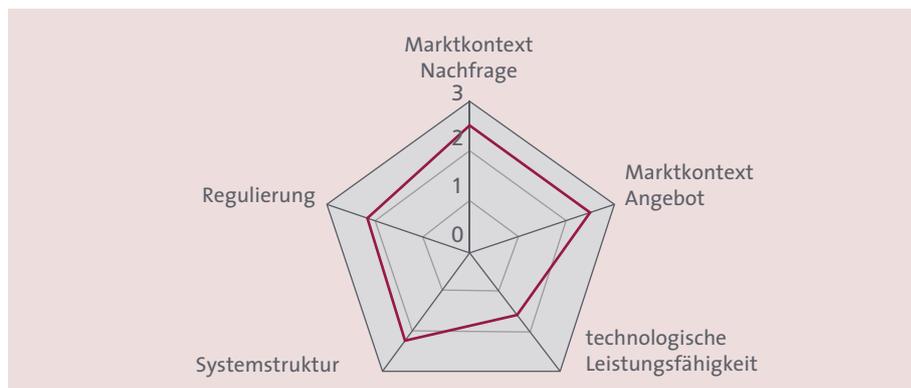
Die Verbesserung der eigenen Position im Qualitätswettbewerb setzt die Existenz von leistungsfähigen Akteuren und ihre intensive Vernetzung im *Innovationssystem* voraus. In Deutschland ist zwar die gesamte Wertschöpfungskette durch heimische Anbieter vertreten, aber im Vergleich zu ausländischen Konkurrenten sind kaum Systemanbieter vorhanden. Zur Verbesserung der Vernetzung der überwiegend klein- und mittelständisch strukturierten Wassertechnikbranche wurden in den vergangenen Jahren verschiede-

ne Initiativen gestartet, um vor allem die (internationale) Wettbewerbssituation der Branche zu stärken und die Innovationskraft zu verbessern. 2009 wurde die German Water Partnership (GWP) als inzwischen auch international etabliertes Netzwerk aus privaten und öffentlichen Unternehmen, Fachverbänden und Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung gegründet. Bei den Interaktionen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft spielen die Förderaktivitäten des BMBF eine wichtige Rolle. Hinsichtlich der Potenziale für Wissens-Spillover aus komplementären Sektoren ist der in Deutschland traditionell sehr leistungsfähige Maschinenbau für die Wassertechnologien ein zentraler Akteur. Bei der Systemstruktur ist die deutsche Ausgangsposition insgesamt etwas besser als gut zu bewerten.

Innovationen hängen in vielfältiger Weise von den Anforderungen der *Regulierung* ab, die im Bereich der Wasserwirtschaft sehr stark die Nachfrage beeinflussen können. In der Vergangenheit hatte Deutschland hier eine Vorreiterrolle, der Schwerpunkt neuer Regulierungsansätze hat sich inzwischen jedoch stärker auf die EU-Ebene verlagert. In Teilbereichen der Wasserwirtschaft (Umgang mit Mikro-schadstoffen, Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz) kommt Deutschland jedoch immer noch eine wichtige Signalfunktion zu. Für die Beurteilung der Innovationswirkungen der Regulierung ist auch ihre Stabilität und Vorhersehbarkeit entscheidend, die für Deutschland bisher als positiv einzustufen sind. Allerdings bestehen Unsicherheiten z.B. hinsichtlich von Detailregelungen, vor allem wenn diese auch zwischen den Bundesländern mit deutlichen Unterschieden umgesetzt werden. Insgesamt kann Deutschland derzeit bezüglich der Regulierungskomponenten daher mit gut, mit Tendenzen hin zu sehr gut bewertet werden.

ABB. 3

WASSESTECHNOLOGIEN: EINSCHÄTZUNG DER ZUKÜNFTIGEN LEITANBIETERFÄHIGKEIT DEUTSCHLANDS



1 = weniger gut, 2 = gut, 3 = sehr gut

Aus der Übersetzung der qualitativen Einschätzung der Leitanbieterfähigkeit Deutschlands in eine Punkteskala – von 1 (weniger gut) bis 3 (sehr gut) – resultiert Abbildung 3. Während sich die angebots- und nachfrageseitigen Marktkontextfaktoren positiv abheben und auch die system- und akteursbezogenen Elemente sowie die Regulierungsseite insgesamt noch etwas besser als gut eingeschätzt werden, fällt die technologische Leistungsfähigkeit demgegenüber ab. Bei diesem Faktor hat sich die Position Deutschlands seit 1990 signifikant verschlechtert. Dies legt die Interpretation nahe, dass die hervorragende Positionierung Deutschlands in der Vergangenheit sich zwar heute noch in beträchtlichen Exporterfolgen niederschlägt, dass aber die Erfolgsaussichten Deutschlands, auch in Zukunft als Leitanbieter auf den Weltmärkten auftreten zu können, schlechter geworden sind.

### SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HANDLUNGSOPTIONEN

Die Ergebnisse des Innovationsreports zeigen die hohe und weiter zunehmende Relevanz der Wasserthematik: Ansteigender Wasserbedarf, in bestimmten Regionen eine aufgrund des Klimawandels zurückgehende Wasserver-

fügbareit sowie enorme Beeinträchtigungen der Wasserqualität bewirken einen erheblichen und weiter steigenden Handlungsbedarf. Marktprognosen für Wassertechnologien gehen dementsprechend von einem großen Gesamtvolumen mit deutlichen Wachstumsraten aus.

Dieser Markt ist derzeit eine der Stützen der deutschen Außenhandelserfolge. Aufgrund der jüngsten Entwicklung bei der technologischen Leistungsfähigkeit – deutlicher Rückgang des Anteils an Patentanmeldungen und Publikationen – ist allerdings zu befürchten, dass mittel- bis langfristig die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Hersteller zurückgehen und auch der Außenhandelsanteil abnehmen wird. Beeinflusst werden diese Entwicklungen durch globale Veränderungen des Marktes. Die Nachfrage wird sich stärker hin zu Schwellen- und Entwicklungsländern verschieben, verbunden mit einer Zunahme der Nachfrage nach innovativen, an die jeweiligen Randbedingungen angepassten Systemlösungen. Aufseiten der Anbieter bauen wichtige Schwellenländer wie China, Indien und Brasilien ihre Wissenskapazitäten deutlich aus und können zunehmend die sich neu entwickelnden Märkte bedienen. In Deutschland sind deshalb verstärkte Anstrengungen zur

Förderung des Innovationssystems im Bereich der Wassertechnologien notwendig. Dies betrifft die Forschungsförderung, die entsprechend den Analysen langfristig gestärkt und verstetigt werden sollte. Gleichzeitig ist eine kontinuierliche inhaltliche Anpassung der Forschungsprogramme an die Handlungserfordernisse sowie eine Abstimmung der Aktivitäten der verschiedenen Fördermittelgeber erforderlich.

Die gezielte Förderung des Übergangs von Forschungsergebnissen in die Praxis ist der zweite Ansatzpunkt zur Verbesserung des Innovationssystems. Hierzu zählt eine ausreichende Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft, aber auch eine enge Verzahnung der Umweltpolitik mit der Forschungsförderung. In diesem Zusammenhang sollte geprüft werden, ob es gerechtfertigt ist, den Wassersektor in die prioritären Bedarfsfelder der Hightech-Strategie gerechtfertigt ist. Über die vorgesehene Neugestaltung

der Abwasserabgabe ergibt sich außerdem die Möglichkeit, gezielte Anreize zur Förderung der Entwicklung und Umsetzung innovativer Konzepte mit vorzusehen.

Der dritte Ansatzpunkt ist die Stärkung und dauerhafte Unterstützung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit, vergleichbar mit der in anderen Umwelttechnikbereichen (z.B. bei der Exportförderung im Bereich der erneuerbaren Energien). Aufbauend auf dem organisatorischen Rahmen der German Water Partnership (GWP) wurden konkrete Punkte identifiziert, die die Weltmarktorientierung des überwiegend mittelständischen deutschen Wassersektors deutlich verbessern könnten (z.B. zusätzliche Aktivitäten und Marktanalysen für Zielregionen, Beratungsprogramme vor allem hinsichtlich möglicher Finanzierungsinstrumente, Koordination übergreifender Maßnahmen). Demgegenüber müssten nachfrageseitig die weltweiten Anforderungen

zielgenau identifiziert und beispielsweise bei der Ausrichtung und Koordination der nationalen Forschungsaktivitäten berücksichtigt werden. Parallel könnte die besondere Rolle der KfW im Bereich internationaler Wasserprojekte genutzt werden, innovative Lösungen gezielt zu fördern und qualitativ hochwertige, nachhaltige Ansätze in großem Umfang umzusetzen.

---

## HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

TAB-Arbeitsbericht Nr. 158: »Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft«. Als vorläufige Version auf der Website des TAB verfügbar.

---

## KONTAKT

Dr. Thomas Hillenbrand  
+49 721 6809-119  
thomas.hillenbrand@isi.fraunhofer.de

# DER NORWEGISCHE TEKNOLOGIRÅDET

Der norwegische Technologirådet (The Norwegian Board of Technology, NBT) ist ein unabhängiges öffentliches Gremium für Technikfolgenabschätzung, das sowohl das Parlament als auch die Regierung berät und öffentliche Debatten zu Themen mit Bezug zu Technologie, Gesellschaft und Politik anregt.

Das NBT wurde 1999 von der Regierung auf eine Initiative des Parlaments (Stortinget) gegründet. Das Parlament plante ein unabhängiges Gremium für Technikfolgenabschätzung nach dem Vorbild des dänischen Technologierats, einer unabhängigen Einrichtung mit dem Parlament als primärem Adressaten. Abgeordnete können nicht Mitglieder des Technologierats sein, was dem Prinzip Rechnung trägt, dass der Berater und der Beratungsempfänger möglichst voneinander unabhängig sein sollten.

## INSTITUTIONALISIERUNG

Die 15 Ratsmitglieder (das »Board«) des NBT werden von der Regierung für jeweils vier Jahre bestimmt. Sie stammen aus Wissenschaft und Forschung sowie aus der Wirtschaft und verfügen damit über einen breiten Einblick in verschiedene Bereiche von Technik und Innovation, aber auch in ethische und gesellschaftliche Fragen. Alle neuen Projekte werden vom Board initiiert, deren Ausführung obliegt dem »Sekretariat«. Das Sekretariat beschäftigt neun Mitarbeiter, neben dem Direktor einen Geschäftsführer, sechs Projektmanager sowie einen Verantwortlichen für Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit.

Das NBT wird durch die Regierung finanziert und verfügt über ein jährliches Budget von ca. 1,1 Mio. Euro. Um die Unabhängigkeit zu gewährleisten, fungiert keine Regierungsbehörde, sondern der Norwegische Wissenschaftsrat als Aufsichtsgremium. Die Hauptaufgaben des NBT sind,

- > bedeutende Herausforderungen im Umgang mit Technologien zu erken-

- nen und zu analysieren sowie zu einem humanen und nachhaltigen technischen Fortschritt beizutragen,
- > internationale Trends, Entwicklungen und Aktivitäten der TA und der Technologievorausschau zu verfolgen,
- > öffentliche Debatten zu technologiebezogenen Themen zu initiieren und zu stimulieren,
- > den möglichen Nutzen und die Konsequenzen von spezifischen Technologien für Individuum und Gesellschaft zu erforschen,
- > Parlament, Regierung und Gesellschaft über die Resultate seiner Arbeit zu informieren.

## ORGANISATION UND VERANTWORTUNG

Das NBT verfasst (kurze) »policy briefs« und (ausführlichere) Berichte für das Parlament, veröffentlicht Studien, organisiert Seminare für die Ausschüsse und nimmt an öffentlichen Anhörungen im Parlament teil. Für parlamentarische und parteipolitische Arbeitsgruppen werden auf Anfrage Informationen aufbereitet und sowohl mündlich als auch schriftlich präsentiert. An allen Projekten werden externe Expertengruppen beteiligt, in denen Mitglieder des Boards vertreten sind und die vom Sekretariat geleitet werden. Workshops, öffentliche Anhörungen und Forschungsanalysen werden ebenfalls genutzt, um Informationen, Argumente und Positionen zu sammeln. Erst in der Endphase werden die Projekte den zuständigen Ausschüssen vorgestellt – oft in Verbindung mit einer öffentlichen Anhörung im Parlament.

Ein wichtiger Aufgabenbereich besteht darin, den öffentlichen Diskurs

zum Themenfeld Technologie und Gesellschaft anzuregen und insbesondere Laien in die Diskussion einzubeziehen. Das NBT fungiert also auch als Bindeglied zwischen Forschung, Politik und Öffentlichkeit und fördert partizipatorische Prozesse zum Beispiel in Form von Szenarioworkshops.

## THEMENFINDUNG

Die Projektthemen werden vom Board in Eigenverantwortung ausgewählt. Dazu beschließt das NBT alle 2 Jahre ein Kernportfolio von Projekten. Ein 2-jähriges Arbeitsprogramm ermöglicht es, eine Vielzahl von Technologien und Politikbereichen abzudecken (z.B. Klimawandel und kohlenstoffarme Technologien, eHealth und Wohlfahrt, Internet und Privatsphäre) sowie verschiedene Arbeitsmethoden einzusetzen. Bei der Planung des Kernportfolios wird stets darauf geachtet, dass ein Teil der Kapazitäten freigehalten wird, um ggf. Spin-off-Projekte durchführen und auf Feedback und Informationsbedarf seitens der Ausschüsse sowie auf unvorhergesehene technische Entwicklungen flexibel reagieren zu können.

Zur Impulsgebung in der Themenfindungsphase lädt das NBT Forschungsinstitute, Industrie und Wirtschaft, Privatpersonen, Administration und Politik zu Brainstormings ein. So wird gewährleistet, dass die Agenda offen und transparent bleibt und thematisch viele Bereiche der Gesellschaft repräsentiert werden. Im Jahr 2010 wurden jeweils drei bis vier ausgewählte Personen zu insgesamt zehn sogenannten »Ideenlunches« eingeladen, um mit den Projektmanagern über Zukunftsthemen zu diskutieren. Gleichzeitig analysiert das Sekretariat gesellschaftliche Entwicklungen und Technikrends sowie internationale Aktivitäten der Technikfolgenabschätzung, um eigene Projektvorschläge zu entwickeln.

Im Anschluss an diese Phase der Ideenfindung erstellt das Sekretariat eine Liste von 50 bis 100 Projektideen, die vom Board auf eine Auswahl von 20 Themen reduziert wird. Diese wird wiederum seitens des Sekretariats unter Berücksichtigung von Kriterien wie gesellschaftliche Bedeutung, technologische Aspekte, politisches Interesse und gesellschaftlicher Nutzen bewertet. In dieser Phase zieht das Board auch Abgeordnete und weitere politische Entscheidungsträger hinzu, um relevante Informationen und Feedback auf informellem Weg einzuholen. Die endgültige Projektauswahl trifft das Board in einem Workshop, der am Ende des jeweiligen Jahres stattfindet und ausreichend Raum für längere Diskussionen bietet.

## ARBEITSWEISE UND METHODEN

Der norwegische Technologierat bedient sich einer Vielzahl flexibler Arbeitsmethoden. Die wichtigsten sind:

- › Expertengruppen werden genutzt, um aktuelle Themen zu diskutieren und/oder politische Handlungsoptionen zu entwickeln. Die Expertengruppen des NBT sind stets vielfältig zusammengesetzt. Die Teilnehmer repräsentieren verschiedene Wissenseinrichtungen und -bereiche und bieten damit unterschiedliche Perspektiven auf das entsprechende Thema. Die Mitglieder werden entweder nach fachlicher Expertise oder praktischem Know-how ausgewählt. Im Laufe eines Projekts kommen die Gruppen in der Regel 6- bis 8-mal über einen Zeitraum von 4 bis 12 Monaten zusammen. Die Arbeit wird von einem Projektmanager des NBT-Sekretariats geleitet, dem der größte Teil der Organisation und schriftlichen Dokumentation zufällt. Die Mitglieder des Boards werden über die Aktivi-

täten auf dem Laufenden gehalten, sind jedoch nicht direkt am Arbeitsprozess beteiligt.

- › Eine Konsensuskonferenz ist ein Instrument der praktizierten Demokratie, mit dem versucht wird, ein Forum zu schaffen für Stimmen aus der Zivilgesellschaft, die ansonsten bei politischen Entscheidungsprozessen weitgehend außen vor bleiben. Die Teilnehmer sollten weder Experten zum Thema sein noch eine prominente Position in einer relevanten Interessengruppe innehaben. Mit ihren spezifischen lebenspraktischen Erfahrungen und Werten können Bürger Wissen und Perspektiven zur Diskussion beisteuern, die die Sichtweise von Experten konstruktiv ergänzen. Das NBT nutzt weitere, ähnliche Methoden der Bürgerbeteiligung und beteiligt sich an deren Weiterentwicklung.
- › Diskussion und Erfahrungsaustausch sind die beiden Kernelemente von Szenarioworkshops. Die Diskussionen konzentrieren sich auf alternative Zukunftsentwürfe für ein bestimmtes Thema. Die Szenarien können u.a. in Form von Filmen, Vorträgen oder schriftlichen Dokumenten aufbereitet werden. Sie sollen die Teilnehmer mit technologischen Zukunftsoptionen konfrontieren und eine kritische Hinterfragung ermöglichen. Hieraus können neue Visionen und Handlungsvorschläge erwachsen.
- › Als Fokusgruppe bezeichnet man ein strukturiertes Gruppeninterview. Die Idee dabei ist, dass durch eine moderierte Diskussion unter 7 bis 10 Teilnehmern mehr Informationen gewonnen werden können als durch Einzelinterviews. Teilnehmer einer Fokusgruppe besitzen in der Regel Expertenwissen oder anderweitige Erfahrungen zum untersuchten Thema. Der Fokus der Diskussionen ist begrenzt und wird vom Moderator bestimmt. Es ist dennoch wichtig und eine Stärke

dieser Interviewform, Diskussionen so offen zu gestalten, dass ein reger Meinungsaustausch zwischen den Teilnehmern und damit ein breiter Erkenntnisgewinn gewährleistet ist.

- › Öffentliche Anhörungen werden vom NBT genutzt, um Individuen und Institutionen die Möglichkeit zu geben, einen Input zu laufenden Projekten zu geben. Im Vorfeld einer Anhörung werden im Allgemeinen durch das NBT gemeinsam mit einer Expertengruppe Schlüsselfragen definiert und vorläufige Handlungsempfehlungen erarbeitet, die zur Diskussion gestellt werden. Auf dieser Grundlage, oder aber auf der Basis von vorbereitenden Round-Table-Diskussionen, werden die öffentlichen Anhörungen durchgeführt. Die Teilnehmer sind entweder Experten zum Thema, Entscheidungsträger oder Vertreter relevanter Interessengruppen.

## THEMEN

Die Projekte umfassen ein breites thematisches Spektrum. Aktuell liegt der Fokus auf den Themen »Sicherheit und Offenheit«, »Erneuerung des Wohlfahrtsstaats« und »nachhaltige Technologien«, zu denen sich das NBT auch als Partner an internationalen und EU-geförderten Projekten beteiligt. Ausgewählte aktuelle Projekte sind:

- › Sicherheit und Offenheit nach dem 22. Juli 2011 (dem Tag der Anschläge in Oslo und auf der Insel Utøya)
- › Ist ein Fonds für »grüne Technologien« eine gute Idee?
- › Bessere Lehrmittel – bessere Schulen
- › Patient 2.0 – der Internetpatient
- › Klimakonferenz im Klassenzimmer
- › Die blaue Revolution und die Zukunft der Lachs-zucht
- › Synthetische Biologie
- › Du entscheidest – eine Kampagne für mehr Privatsphäre an Grundschulen
- › Die Zukunft des Alterns

## ZIELGRUPPEN UND KOMMUNIKATION

Das NBT legt großen Wert auf die öffentliche Verbreitung seiner Projekte und Ergebnisse. Hauptzielgruppe des NBT bei der Kommunikation der Arbeiten ist das Parlament. So mündet die Mehrheit der Projekte in einen Handlungsvorschlag an das Parlament, in dem alle politischen Parteien repräsentiert sind und in dessen Ausschüssen ein breites Themenspektrum abgedeckt wird. Die vierseitigen »policy briefs« fassen das Projekt zusammen und geben klare Empfehlungen zum Thema. Die Projekte und deren Resultate werden ebenfalls in Sitzungen mit dem zuständigen Parlamentsausschuss vorgestellt und besprochen. Auch die Regierung ist ein wichtiger Adressat und wird häufig direkt nach der Präsentation der Schlussfolgerungen und Empfehlungen beim Parlament angesprochen.

Eine weitere bedeutende Zielgruppe ist die Öffentlichkeit. Die Leitlinien des NBT sehen die Förderung und Stärkung der öffentlichen Debatte von technikbezogenen Themen sowie die Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Auswirkungen und Optionen von Technologien vor. Um die Öffentlichkeit anzusprechen und Themen auf die gesellschaftliche Agenda zu setzen, spielt die intensive Nutzung von Presse und Medien eine entscheidende Rolle.

Zu den meisten Projekten veröffentlicht das NBT Berichte, die kostenlos auf der Webseite heruntergeladen werden können. Zusätzlich zu den schriftlichen Informationsquellen werden auch digitale Kanäle genutzt. So sind über die Internetdienste Facebook, Twitter, Vi-

meo und Slideshare stets aktuelle Informationen zu den Projekten zu finden. Als Partner des Projekts »Wissen ohne Grenzen« werden alle offenen Sitzungen und Seminare des Technologierats online übertragen. Zudem wurden einige Ausstellungen organisiert, die letzte zum Thema »Die Zukunft des Alterns« tourt seit 2009 durch Norwegen.

## WIRKUNG

Es gibt zahlreiche Hinweise darauf, dass die Berichte des NBT von Politikern und Abgeordneten intensiv genutzt werden, insbesondere die Publikationen zu den Themen eHealth und TeleCare, Nanotechnologie sowie Datenschutz und Privacy. Viele der NBT-Projekte haben die Agenda von Politikern und den Medien beeinflusst und finden in überregionalen Zeitungen, Nachrichtenportalen im Internet und im Fernsehen Erwähnung.

Das eHealth-Projekt war 2011 der Aufmacher auf der Titelseite von Norwegens größter Tageszeitung »Aftenposten« und Thema diverser Folgeartikel. Der Direktor des NBT initiierte eine Debatte mit Politikern und Interessenvertretern im Fernsehen. Das Projekt »Du entscheidest!« (Lehrmittel zu Privatsphäre und Internetnutzung) wurde von über 1 Mio. Schülern weltweit genutzt. Es startete in Norwegen in 2007 und wurde seither in 16 Ländern übernommen.

## STATUS QUO UND PERSPEKTIVEN

Nach dem Terroranschlag in Norwegen im Juli 2011 hat der Premierminister

verstärkte Sicherheitsmaßnahmen angekündigt, die nicht gegen die Prinzipien von Freiheit und Demokratie verstoßen sollen. Der Technologierat rief daraufhin das Projekt »Sicherheit und Offenheit« ins Leben, das Parlament und Regierung bei der Bewältigung dieser Herausforderung unterstützen soll.

Das NBT wird seinen Themenschwerpunkt Wohlfahrts- und Pflorgetechnologien weiterführen, der auch Teil des EU-Projekts PACITA ist (S. 59 in diesem Heft). In einer alternden Gesellschaft werden Wohlfahrtssteigerungen wesentlich von der weitsichtigen Entwicklung von Technologien abhängen. Weitere geplante Projekte betreffen die Zukunft der Stromversorgung, Technologien zur medizinischen Selbstdiagnose sowie fortgeschrittene Produktionstechniken (z.B. 3-D-Drucker). Beabsichtigt ist außerdem, die partizipatorischen Methoden weiterzuentwickeln, wobei insbesondere die Möglichkeiten sozialer Onlinemedien ausgelotet werden sollen.

### KONTAKT

Teknologirådet  
Prinsensgate 18  
0105 Oslo  
Norwegen

Institutsleiter: Tore Tennøe

Tel. +47 23 31 83 00  
Fax +47 23 31 83 01

tore.tennoe@teknologiradet.no  
www.teknologiradet.no

# DAS COMMITTEE FOR THE FUTURE DES FINNISCHEN PARLAMENTS

Anfang der 1990er Jahre wurden zeitgleich das »Committee for the Future« als eigenständiger Ausschuss des finnischen Parlaments und das »Finland Future Research Center« an der Universität Turku eingerichtet. Beide Institutionen basieren auf demselben Gründungsgedanken – der Entwicklung eines nationalen Systems zur Vorausschau angesichts der Probleme des in den 1990er Jahren in der Rezession befindlichen Landes. Bemerkenswert ist, dass die Gründungsinitiative von der Legislative ausging.

Die Umsetzung des Vorhabens, einem Ausschuss des Parlaments eine derartig neue, zukunftsorientierte Funktion zuzuweisen, war nicht einfach. Die Gründung des Ausschusses ist Teil des Bemühens, ein auf die Zukunft ausgerichtetes Denken zunehmend tief und umfassend in der finnischen Gesellschaft zu verankern. Das Vorausschausystem insgesamt ist im internationalen Vergleich außergewöhnlich vielseitig. Wichtige Aspekte sind die Beobachtung der Entwicklung von Wissenschaft und Technik und den daraus abgeleiteten innovativen Konzepten und Ideen, aber auch Fragen der Modernisierung zukunftsrelevanter Institutionen sowie die kontinuierliche Debatte darüber, was in der Zukunft Bestand haben wird und was Bestand haben soll.

## ORGANISATION UND AUFGABEN

Das Committee for the Future wurde nach seiner temporären Etablierung 1993 auf der Grundlage eines Parlamentsbeschlusses im Jahr 2000 in einen ständigen Ausschuss überführt, der den gleichen Status wie die anderen festen Ausschüsse des Parlaments hat. Wie den meisten anderen Ausschüssen gehören auch dem Committee for the Future 17 Parlamentarier der im Parlament vertretenen Parteien an, die zweimal wöchentlich in nichtöffentlichen Sitzungen zusammenkommen, um einen Meinungs- und Gedankenaustausch über Zukunftsthemen unabhängig von der Parteizugehörigkeit zu ermöglichen. Aufgaben des Ausschusses sind

- › Vor- und Aufbereitung von Dokumenten wie z.B. Regierungsberichte zu Zukunftsthemen, um diese in die Arbeitsabläufe des Parlaments einzuspeisen,
- › Berichterstattung über langfristig zukunftsrelevante Themen an andere Ausschüsse,
- › Diskussion aller Angelegenheiten, die relevante Entwicklungsfaktoren und -modelle betreffen,
- › Befassung mit und Auswertung von zukunftsrelevanter Forschung insbesondere im IT-Bereich sowie
- › Funktion als parlamentarisches Gremium für Technikfolgenabschätzung.

Der Ausschuss hat teils ähnliche Funktionen wie die anderen Parlamentsausschüsse, ist aber weder direkt an vorbereitenden Gesetzgebungsprozessen noch an Haushaltsverhandlungen beteiligt. Demgegenüber spielt er eine besondere Rolle beim aktiven, Initiativen befördernden Dialog mit der Regierung zu den Zukunftsherausforderungen und Wegen zu ihrer möglichen Bewältigung. Da diese Themen nicht nur mit traditionellen parlamentarischen Arbeitsmethoden und -prozeduren untersucht werden können, hat das Committee for the Future auch die explizite Aufgabe, wichtige Forschungsaktivitäten zu verfolgen und auszuwerten. Dabei richtet sich der Fokus vorrangig auf die notwendigen politischen Gestaltungsprozesse und weniger auf zukünftige Forschungsfragen an sich.

Das Committee for the Future verfügt über einen kleinen jährlichen Etat für

Gutachten, Forschungsprojekte sowie Druck- und Übersetzungskosten. Aus den Projektmitteln werden die jeweiligen Projektaktivitäten und ein fest angestellter wissenschaftlicher Mitarbeiter, der für die Projektkoordination zuständig ist, finanziert. Diese administrativen Kosten trägt das Parlament.

## ARBEITSWEISE UND METHODIK

Die spezielle thematische Ausrichtung des Ausschusses erfordert seit jeher die Anwendung von Arbeitsmethoden der Zukunftsforschung. Am Anfang jeder Wahlperiode wird der neue Ausschuss in Bezug auf die Anwendung dieser spezifischen Methoden geschult.

Eine Plenardebatte zu Themen des Committees for the Future findet bislang nur statt, wenn ein entsprechender Bericht präsentiert worden ist. Das Recht, solche Berichte aus eigener Initiative vorzulegen (ähnlich dem Rechnungsprüfungsausschuss), würde das parlamentarische Gewicht des Committees stärken.

Der Premierminister fungiert als korrespondierendes Regierungsmitglied des Committee for the Future. Dies ist aufgrund der Gründungsidee des Ausschusses, der Vielfalt seiner Aufgabengebiete und der Ausrichtung auf eine Förderung des Dialogs zwischen Regierung und Parlament sinnvoll und notwendig, da beim Premierminister letztlich die Verantwortung für Querschnittsthemen dieser Art liegt. Deshalb sitzt er auch dem Rat für Forschung und Innovation als weiterem wichtigem Diskussionsforum vor. Die Regierung veröffentlicht einmal pro Amtszeit einen Bericht zu langfristigen Zukunftsperspektiven und damit verbundenen Regierungszielen, dessen Themen vom Premierminister vorgegeben werden. Anschließend werden vom ihm und dem für das jeweilige Thema zuständigen Ministerium regio-

nale Zukunftsforen organisiert, um die regionale Debatte und Partizipation anzuregen.

Anstelle der gegenwärtigen Themenspezialisierung, wird seit einiger Zeit über eine breiter angelegte Perspektive und eine mehrere Sektoren übergreifende Themenauswahl nachgedacht. Zudem hegt das Committee for the Future die Absicht, einmal innerhalb einer Wahlperiode eine übergreifende Untersuchung zu Finnlands allgemeiner Situation durchzuführen sowie entsprechende (Zukunfts-)Szenarien anzufertigen.

Für die aktuelle Wahlperiode ist die Etablierung eines Expertenpools bestehend aus Professoren des Finland Futures Research Centers und anderer Universitäten vorgesehen. Dieses akademische Netzwerk soll sich an der Durchführung von Zukunftsstudien in besonderem Maße beteiligen, um die Beziehungen zur Wissenschaft bzw. die Zusammenarbeit zwischen Politik und Wissenschaft zu stärken.

Seit einiger Zeit organisiert das Committee allein oder gemeinsam mit den korrespondierenden Ministerien bzw. dem Büro des Premierministers vermehrt Bürgerkonferenzen in den Regionen. Auch ein 4-wöchiges Onlinediskussionsforum zu Bildungsfragen im Internet wurde erfolgreich durchgeführt. Die neuen Medien spielen eine wichtige Rolle, um neue Formen der Bürgerbeteiligung zu ermöglichen. Sie sollen auch in Zukunft so intensiv wie möglich genutzt werden. Um die öffentliche Meinung kontinuierlich einzubeziehen, wären regelmäßige Anhörungen wichtig, diese erfordern jedoch einen hohen Mitteleinsatz. Wenn das Parlament entscheiden würde, z.B. bei größeren Projekten der Legislative die Öffentlichkeit zu beteiligen, wäre das Committee for the Future prädestiniert dazu, diesen Prozess unterstützend zu begleiten.

Auch wenn das Committee for the Future nicht zu den bekanntesten Ausschüssen des Parlaments zählt, hat es sich als Gremium bewährt, um die Veränderungen in der Welt zu verfolgen. Beispielsweise wurde der Ausschussbericht »A Caring, Encouraging and Creative Finland«, der die Informationsgesellschaft im Fokus hat, nahezu vollständig in das Regierungsprogramm integriert.

## THEMENFINDUNG

Das Committee for the Future wählt seine Projektthemen selbstständig. Die einzige Ausnahme bildet der sogenannte »Future Report« der Regierung, der dem Parlament einmal innerhalb einer 4-jährigen Wahlperiode vorgelegt wird. Durch seine hohe Kompetenz und den inhaltlichen Freiraum verfügt das Committee über den Charakter eines parlamentarischen Thinktanks. Es handelt sich damit um eine weltweit einzigartige Einrichtung, zumal das Committee auch regelmäßig Stellungnahmen zu rechtlichen Themen verfasst.

Im Herbst 2011 lud das Committee for the Future Dutzende Experten aus etlichen Teilbereichen der Gesellschaft zu Anhörungen ein, um anschließend auf der Basis der Ergebnisse folgende vier Hauptthemen für die Legislaturperiode 2011 bis 2014 zu bestimmen:

- > nachhaltiges Wachstum,
- > eine inspirierte Gesellschaft,
- > Erzeugung und Aneignung von neuem Wissen sowie
- > Fortbestand der Wohlfahrtsgesellschaft.

Diese Themen wurden wegen ihrer Relevanz ausgewählt, aber auch, um sich auf den »Future Report« der Regierung (»Das finnische Modell für Nachhaltigkeit in einer sich verändernden Welt«) vorzubereiten und zu

gegebener Zeit schnell und kompetent darauf reagieren zu können.

Das Committee ist zudem dabei, seine Arbeitsmethoden zu überprüfen und zu modernisieren, indem es etwa untersucht, wie die bisherigen Projekte implementiert worden sind und wie die Effektivität der Aktivitäten gewährleistet werden kann. Mit Blick auf eine zusätzliche Stärkung der zukunftsorientierten Politik des Parlaments sowie der Effizienz der Ausschussarbeit wurden 2011 die Themen direkte Demokratie, soziale Medien und Crowdsourcing behandelt. Diese allgemeinen Zielsetzungen sollen mithilfe der folgenden Querschnittsthemen weiter vorangetrieben werden:

- > »Schwarze Schwäne«, d.h. Szenarien (höchst) unwahrscheinlicher, folgenreicher Ereignisse (hierzu soll u.a. ein Schreibwettbewerb veranstaltet werden)
- > »Crowdsourcing« (das Committee wird seine Sichtbarkeit in den sozialen Medien verstärken und partizipative politische Handlungsformen entwickeln)
- > »Radikale Technologien« (Was wird der nächste technologische Megatrend?)

## ZIELGRUPPEN UND WIRKUNG

Das Committee for the Future fungiert u.a. als parlamentarisches Gremium für Technikfolgenabschätzung. Seine wichtigste Zielgruppe ist dabei das Parlament selbst. Es behandelt parlamentarische Dokumente, die ihm übermittelt wurden, und steht auf Anforderung anderen Ausschüssen in Zukunftsfragen beratend zur Seite, die in deren Verantwortungsbereich liegen.

Das Committee for the Future befindet sich als parlamentarisches Gremium im Vergleich zu vielen europäischen Partnerorganisationen in einer privilegierten Situation: im Zentrum von

Demokratie und politischer Macht. Diese Position hat dem Committee internationale Anerkennung verschafft. Die Wirkung des Committees soll aber auch über das Parlament hinausweisen. Es nimmt daher eine wichtige Brückenfunktion zwischen Parlament, Regierung sowie Öffentlichkeit und Zivilgesellschaft ein.

Unter diesen Voraussetzungen hat sich sein Arbeitsmodell als fast idealer Weg erwiesen, auf kreative und kritische Weise wissenschaftliche und technische Informationen mit der Suche nach

innovativen und neuen politischen Lösungen zu verbinden. Das Committee ist besonders durch die aufgeschlossene Haltung und offene Denkweise seiner Mitglieder erfolgreich. Da diese aus allen Teilen des politischen Spektrums stammen, ist in den Diskussionen ein Großteil der Anliegen der finnischen Gesellschaft vertreten. Zusammen mit dem Anspruch, sorgfältig recherchierte und kritische Berichte zu verfassen, die ihre wissenschaftliche Seriosität auch dann nicht einbüßen, wenn es sich um kürzere Publikationen handelt, ist dies ein wesentlicher Grund für den lang-

anhaltenden Erfolg des Committee for the Future, das in diesem Jahr auf sein 20-jähriges Bestehen zurückblicken kann.

#### KONTAKT

Committee for the Future  
Eduskunta, Parliament of Finland  
00102 Helsinki  
Finland

Fon +358 9 432 2091  
Fax +358 9 432 2140

tuv@parliament.fi  
[www.parliament.fi/FutureCommittee](http://www.parliament.fi/FutureCommittee)

# TA-AKTIVITÄTEN IM IN- UND AUSLAND

## AKTIVITÄTEN DES EPTA-NETZWERKS

EPTA (European Parliamentary Technology Assessment) ist das europäische Netzwerk der parlamentarischen Technikfolgenabschätzung und hat gegenwärtig 14 Voll- und vier assoziierte Mitglieder. Es zielt darauf ab, den Erfahrungsaustausch und die internationale Kooperation von Einrichtungen zu befördern, die für Parlamente in Europa wissenschaftliche Beratungsleistungen für politische Deliberations- und Entscheidungsprozesse erbringen. Traditionell werden in jedem Herbst zwei EPTA-Veranstaltungen durchgeführt, die Councilsitzung, in der das EPTA-Netzwerk Interna diskutiert und ggf. entscheidet, sowie die öffentliche Konferenz. Im Frühjahr treffen sich die Direktoren der Mitgliedsorganisationen, um Netzwerkaktivitäten zu besprechen.

### EPTA-BOOKLET ERSCHIENEN

Das EPTA-Netzwerk hat eine englischsprachige Broschüre zusammengestellt, in der sich dessen Mitglieder, die in Europa Technikfolgenabschätzung für die jeweiligen Parlamente betreiben, vorstellen. Die Beiträge behandeln u.a. die Organisation, die Arbeitsweise und das Methodenspektrum der Einrichtungen, ihre Themenfindung, Publikationen und Öffentlichkeitsarbeit sowie die Art der Nutzung der Ergebnisse. Durch die gemeinsame Struktur der Beiträge lassen sich die verschiedenen Institutionen auf einfache Weise miteinander vergleichen. Es ist interessant zu sehen, wie die unterschiedlichen politischen Systeme, Debattenkulturen und gesellschaftlichen Besonderheiten in den verschiedenen Ländern zu sehr spezifischen Ausprägungen der parlamentarischen TA geführt haben. Dieses Booklet ist aus der TAB-Initiative aus dem Jahr 2009 hervorgegangen, im TAB-Brief in der Rubrik »TA in Europa« nach und nach die Mitglie-

der des EPTA-Netzwerks vorzustellen (TAB-Brief Nr. 36, S. 30 ff.). Nachdem die ersten Beiträge dieser Rubrik den Grundstein für das Booklet legten, dreht sich das Verfahren von nun an um, und das Booklet bildet die Quelle der EPTA-Mitgliedervorstellungen in den kommenden TAB-Briefen.



### EPTA IM HERBST 2012 ZU GAST IN BARCELONA

Das jährliche Treffen des Councils sowie die EPTA-Konferenz fanden am 22. und 23. Oktober 2012 in der Hauptstadt Kataloniens statt. Gastgeber war das Catalan Parliament's Science and Technology Advisory Board (CAPCIT), das 2012 die EPTA-Präsidentschaft bekleidete.

Auf der Sitzung des EPTA-Councils gab es aus zwei Mitgliedsländern einschneidende strukturelle Veränderungen zu vermelden: Das Danish Board of Technology (DBT) wurde zum 21. Juni 2012 in eine privatrechtliche Stiftung überführt, die noch stärker als bisher auf eingeworbene Projektmittel angewiesen sein wird. In einer Findungsphase soll bis 2014 die Art der Kooperation der neuen DBT-Foundation mit

dem dänischen Parlament eruiert werden. Auch das flämische Institute Society and Technology (IST) erhält eine neue Trägerschaft und wandelt sich von einer Einrichtung des flämischen Parlaments zu einer Abteilung des VITO-Instituts für Technikforschung. In welcher Form die parlamentarische Technikfolgenabschätzung hier fortgeführt werden soll, bedarf noch der weiteren Klärung. Mit gemischten Gefühlen nahmen die EPTA-Partner diese Mitteilungen auf.

Über den aktuellen Stand und den geplanten Fortgang des Projekts PACITA (Parliaments and Civil Society in Technology Assessment; TAB-Brief 39, S. 51 f., u. nachfolgend), das aus den Reihen der EPTA-Mitglieder initiiert wurde und aus EU-Mitteln gefördert wird, wurde ausführlich informiert und diskutiert. Dieses Projekt hat die Förderung der Idee parlamentarischer TA in Europa zum Ziel in Ländern, in denen es bisher keine institutionalisierte (parlamentarische) TA gibt, v.a. in Süd- und Osteuropa. Ein Highlight war die feierliche Eröffnung des »TA-Portals«, einer Datenbank für TA-Publikationen, Projekte, Institutionen sowie Experten in Europa, die unter [www.technology-assessment.info/](http://www.technology-assessment.info/) durchsuchbar ist.

Zum Abschluss des Treffens wurde die Präsidentschaft des EPTA-Netzwerks für 2013 unter großem Applaus an das Committee for the Future des finnischen Parlaments vergeben. Dieses feiert in diesem Jahr sein 20-jähriges Bestehen und erhält somit die Gelegenheit, diesen Anlass mit der Ausrichtung der nächsten EPTA-Konferenz zu verbinden.

Die EPTA-Konferenz 2012 stand unter dem Motto »From genes to jeans: challenges on the road to personalised medicine«. Sie fand in den Räumlichkeiten des katalanischen Parlaments statt und wurde von der Parlaments-

präsidentin und Präsidentin von CAPCIT, Frau Núria de Gispert, eröffnet. Getragen von Präsentationen von Wissenschaftlern, Vertretern biomedizinischer Unternehmen sowie nicht zuletzt hochrangigen Vertretern der katalanischen Regierung entwickelte sich ein »Showcase« der katalanischen Wissenschaft und Technologie im Bereich der personalisierten Medizin. Neben zentralen Themen des medizinischen Bedarfs und der Herausforderungen für zukünftige Forschung und Entwicklung wurden auch die Kosten thematisiert, die auf die Gesundheitssysteme zukämen, wenn personalisierte Medizin breit angewendet werden könnte bzw. würde. Genetische und soziokulturelle Risikofaktoren für Erkrankungen wurden beleuchtet und bioethische und soziale Verantwortungsfragen diskutiert. Videoaufzeichnungen der Vorträge sind auf der Website des katalanischen Parlaments verfügbar ([www.parlament.cat/web/composicio/capcit#videos](http://www.parlament.cat/web/composicio/capcit#videos)).

#### EPTA-DIREKTORENTREFFEN 2013 IN HELSINKI UND TALLIN

Am 27. und 28. Mai fand das Treffen der Leiter der parlamentarischen TA-Einrichtungen in Helsinki statt. Neben dem üblichen informellen Erfahrungs- und Gedankenaustausch hatte die finnische EPTA-Präsidentschaft einen Informationsbesuch in Tallin (Estland) organisiert, der sehr beeindruckend war. Estland besitzt zwar keine parlamentarische TA-Einrichtung, verfolgt aber interessiert die Aktivitäten in den EPTA-Mitgliedsländern. Die Beziehungen zu Finnland sind traditionell eng. So werden beispielsweise auf der Fährverbindung zwischen Helsinki und Tallin jährlich ca. 7 Mio. Passagiere befördert; dies entspricht in etwa der Einwohnerzahl von Finnland (5,4 Mio.) und Estland (1,3 Mio.).

Präsentationen sowohl in der Verwaltung des Parlaments als auch beim

»ICT Demo Center« veranschaulichten, wie weit fortgeschritten Estland bei der Digitalisierung von vielen Bereichen des öffentlichen Lebens bereits ist – bei Wahlen, in Regierung und Verwaltung, im Gesundheits- und Bildungswesen. Unbestritten nimmt Estland in Europa auf diesem Gebiet eine Pionierposition ein.

Ein Highlight erwartet die Teilnehmer der EPTA-Konferenz im Herbst an einem außergewöhnlichen Ort. Sie findet am 24. September 2013 nördlich des Polarkreises in Kittilä (Lappland) statt und trägt den Titel »Nothing ordinary – The Arctic Boom«.

Im Nachgang des EPTA-Direktorentreffens erreichte die EPTA-Mitglieder eine erfreuliche Nachricht aus der Parlamentarischen Versammlung des Europarats. Diese hat in ihrer Sitzung vom 26. April 2013 eine Resolution zur Ethik in Wissenschaft und Technologie verabschiedet, in der die 47 Mitgliedstaaten dazu aufgerufen werden, die parlamentarische Technikfolgenabschätzung zu stärken (Resolution 1934, 2013). Im Absatz 9 heißt es: »The Assembly calls on national parliaments to develop their own scientific and technological capacity assessment and increase the involvement of the public in political decision-making as regards scientific and technological choices and regulation. The parliaments are also invited to take an active part in the European Parliamentary Technology Assessment (EPTA) network.«

#### PACITA: EU-PROJEKT ZUR STÄRKUNG DER PARLAMENTARISCHEN TA

»Das Projekt PACITA will in den nächsten 4 Jahren neuen Schwung in die Entwicklung parlamentarischer TA in Europa bringen.« So beschrieb Dr. Leonhard Hennen den hohen An-

spruch dieses EU-Projekts beim Start 2011. Seitdem ist einiges angestoßen worden: Beispielsweise wurden bestehende TA-Praktiken an Parlamenten verschiedener europäischer Staaten systematisch erhoben und ausgewertet sowie das Onlinemagazin »volTA« etabliert, dessen vierte Ausgabe inzwischen erschienen ist (<http://volta.pacitaproject.eu/wp-content/uploads/2013/04/1050VOLTAnum4online.pdf>). Darüber hinaus wurden diverse Veranstaltungen für spezifische Personenkreise organisiert. 2012 wurden ein erstes Practitioners' Meeting (in Lissabon) und eine Summer School (in Lüttich) sowie eine parlamentarische TA-Debatte (in Kopenhagen) durchgeführt. Die erste von zwei internationalen TA-Konferenzen fand vom 13. bis 15. März dieses Jahres in Prag statt, das zweite Practitioners' Meeting vom 17. bis 19. April in Sofia.

#### TA-KONFERENZ IN PRAG

Unter der Überschrift »Technology Assessment and Policy Areas of Great Transitions« wurden wissenschaftliche und technologische Entwicklungen, die die moderne Gesellschaft prägen, 3 Tage lang diskutiert. In 18 thematischen Sessions präsentierten Wissenschaftler aus ost- und westeuropäischen Ländern, den USA, Asien und Australien ihre Forschungsvorhaben und -ergebnisse zu Themen, die von globaler Bedeutung sind, da sie grenz- und disziplinenüberschreitende Fragen aufwerfen, beispielsweise:

- › Sollte eine Gesellschaft, deren Bevölkerung durchschnittlich immer älter wird, unterstützende Technologien wie Pflegeroboter oder andere automatisierte Assistenzsysteme flächendeckend etablieren?
- › Welche Technologien werden derzeit entwickelt, um dem fortschreitenden Klimawandel zu begegnen?
- › Wie gestaltet sich Forschung im Themenfeld Energie nach Fuku-

shima, und was kann aus dem deutschen Vorhaben »Energiewende« gelernt werden?

Die jeweiligen Sessions waren unterschiedlich ausgerichtet, manchmal standen Chancen und Risiken konkreter Technologien im Mittelpunkt (z.B. in den Sessions zu sozialen Medien oder nachhaltiger Mobilität), manchmal wurden methodische und konzeptionelle Fragen stärker thematisiert. So wurde in der Session »TA and Governance« das Potenzial von TA in der australischen Bergbauindustrie beleuchtet, die sowohl neue Bodenschätze erschließen als auch ökologische Belastungen gering halten soll. Im deutschen Beitrag zu »Smart Grids« wurde auf die Bedeutung von Vertrauen und Misstrauen eingegangen – Parameter, die Forschungs- und Entscheidungsfindungsprozesse und das Gelingen einer neuen technologischen Entwicklung maßgeblich beeinflussen können, die sich aber nur schwer methodisch fassen und quantifizieren lassen, insbesondere wenn es sich um Zukunftstechnologien handelt.

Neben den wissenschaftlichen Sessions luden weitere Veranstaltungsformate die Konferenzteilnehmer ein, Voraussetzungen für eine wissensbasierte politische Entscheidungsfindung in den Feldern Wissenschaft, Technologie und Innovation kennenzulernen. Diskussionsrunden zwischen TA-Experten und politischen Entscheidungsträgern verliefen lebhaft. Sie zeigten, welche Erwartungen mit der Beauftragung der TA-Experten verbunden sind, wie die Wissenschaftler versuchen, ihre Forschungsergebnisse für die politische Entscheidungsfindung nutzbar zu machen, und wie sehr Politikberatung jeweils von nationalstaatlichen Gepflogenheiten abhängig ist. Weitere Informationen zur Konferenz, Programme, Ergebnisse und Bilder sind unter [www.tc.cz/en/news/the-first-conference-on-technology-assessment-in-prague](http://www.tc.cz/en/news/the-first-conference-on-technology-assessment-in-prague) verfügbar.

Zum vorrangigen Ziel des EU-Projekts PACITA, parlamentarische TA in europäischen Ländern zu etablieren und eine Diskussionsplattform über die praktische Anwendung von parlamentarischer TA zu gestalten, konnte diese erste Konferenz einen wichtigen Beitrag leisten. Die hohe Beteiligung durch ca. 250 Teilnehmer aus über 20 Staaten und vier Kontinenten ist ein klarer Beleg für die Aktualität und Bedeutung der Thematik. Die europäischen Aktivitäten können gegenwärtig durchaus als weltweiter Motor für parlamentarische TA bezeichnet werden, die zunehmende Resonanz auch bei außer-europäischen Staaten erzeugt. Die zweite Konferenz wird am Ende der Projektlaufzeit 2015 in Berlin stattfinden. Die Organisation von Veranstaltungen solchen Umfangs ist für die EPTA-Mitglieder nur aufgrund des EU-geförderten PACITA-Projekts möglich, die regulären Kapazitäten der Partnerorganisationen reichen dafür gegenwärtig nicht aus.

#### PACITA PRACTITIONERS' MEETING IN SOFIA

Am zweiten PACITA-Practitioners' Meeting nahmen etwa 30 Personen aus zwölf Ländern teil, die nicht nur in den etablierten TA-Institutionen des EPTA-Netzwerks tätig sind, sondern auch an TA-interessierten Einrichtungen in Portugal (Institute of Technology, Chemistry and Biology), Ungarn (Hungarian Academy of Sciences), Litauen (Association Knowledge Economy Forum) und Bulgarien (Applied Research and Communication Fund). Die Teilnehmer der 3-tägigen Veranstaltung konnten ihre methodischen Kenntnisse vertiefen und sich über die verschiedenen Zugänge zu TA-Themen in Europa austauschen. Eingangsvorträge spiegelten sowohl die Vielfalt der europäischen TA-Landschaft wider als auch die Tatsache, dass in Europa häufig ähnliche Themen mit unterschiedlichen Methoden bearbeitet

werden. Dies wurde an zwei Beispielprojekten illustriert: einem dänischen Projekt zu Anpassungsstrategien an den Klimawandel, in dessen Rahmen u.a. durch Bürgerkonferenzen mit ca. 350 Teilnehmern ein Meinungsbild zusammengetragen wurde, sowie einem schweizerischen Projekt zu Anwendungspotenzialen der Nanotechnologie, bei dem mehrstufige Expertenbefragungen durchgeführt wurden. Auch die für das nächste EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation »Horizont 2020« entwickelte Methode »Citizen Visions on Science, Technology and Innovation« (CIVISTI) wurde vorgestellt, bei der Bürger mit Unterstützung von Experten gesellschaftliche Visionen formulieren und daraus forschungspolitische Empfehlungen ableiten sollen. Anschließend wurden in Arbeitsgruppen verschiedene Methoden und deren mögliche Anwendungsbereiche diskutiert. Hierbei kam auch das internetbasierte Instrument »Doing Foresight« ([www.doingforesight.org](http://www.doingforesight.org)) zum Einsatz. Das vom Danish Board of Technology entwickelte Programm führt in sechs Schritten durch alle Phasen eines Projekts von der Problemeingrenzung über die Auswahl der für ein Projekt sinnvollen Methoden bis zur Evaluierung der Zielerreichung. Jeweils zwei Arbeitsgruppen bearbeiteten die Themen »Anti-Ageing Medicine« oder »Digitalization«. Im Anschluss an die Ergebnispräsentationen der Arbeitsgruppen wurden die getroffenen Entscheidungen verglichen und diskutiert. Weitere Informationen zum Workshop, die Vortragsfolien sowie Videos der Arbeitsgruppenpräsentationen sind unter [www.pacitaproject.eu/?page\\_id=2077](http://www.pacitaproject.eu/?page_id=2077) verfügbar.

# NEUE VERÖFFENTLICHUNGEN

## WEITERENTWICKLUNG DER DEUTSCHEN ROHSTOFFSTRATEGIE

C. Gandenberger, S. Glöser, F. Marscheider-Weidemann, K. Ostertag, R. Walz

Die deutsche Industrie ist stark von Importen nichtenergetisch genutzter mineralischer Rohstoffe abhängig. Die angespannte Situation der internationalen Rohstoffmärkte, insbesondere der Anstieg der Rohstoffpreise, die steigende Konkurrenz um globale Rohstoffzugänge sowie die Konzentration der Förderung auf wenige, teils politisch instabile Länder sehen viele Akteure als Gefahren für die zukünftige Versorgungsstabilität. Dies führte dazu, dass die Rohstoffpolitik in den letzten Jahren an Bedeutung gewann.

Der TAB-Bericht widmet sich den aktuellen Herausforderungen der deutschen Rohstoffpolitik, die sich vor al-

lem aus dem technologischen Wandel ergeben. Die Diffusion neuer Technologien kann zu einer steigenden Rohstoffnachfrage führen. Aufgrund der geringen Anpassungsfähigkeit der Rohstoffmärkte können sich negative Rückwirkungen auf die Entwicklung und Produktion von Hochtechnologien ergeben, die Deutschland als Hochtechnologiestandort in besonderer Weise treffen würden. Deshalb wird der Analyse der Verwundbarkeit der deutschen Hochtechnologiesektoren gegenüber Rohstoffversorgungsrisiken besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Neben quantitativen makroökonomischen Analysen wird auch anhand von zwei Fallstudien die Betroffenheit einzelner Unternehmen aufgezeigt. Eine systematische Betrachtung der verschiedenen rohstoffpolitischen Steuerungsansätze soll der Weiterentwicklung der deutschen Rohstoffpolitik dienen.



## ÖKOLOGISCHER LANDBAU UND BIOENERGIEERZEUGUNG

R. Meyer, C. Priefer

Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie strebt den Ausbau sowohl der ökologischen Landbewirtschaftung als auch der Bioenergieerzeugung an. Ähnlich wie in der allgemeinen »Teller-oder-Tank-Debatte« zur Konkurrenz von Nahrungsmittel- und Biokraftstoffherzeugung stellt sich die Frage, ob und in welchem Umfang beide Nachhaltigkeitsziele gleichzeitig erreicht werden können. Im TAB-Bericht wird untersucht, ob ökologischer Landbau und Bioenergieerzeugung künftig miteinander verbunden werden können oder ob beide Nachhaltigkeitsziele im Konflikt miteinander stehen und deshalb eine Priorisierung erfolgen sollte.

Die Analyse des TAB zeigt, dass das bis 2020 angestrebte Ziel eines 20%igen Anteils des ökologischen

Landbaus an der landwirtschaftlichen Nutzfläche zwar zugleich mit den Zielen beim Ausbau der Bioenergieerzeugung erreicht werden kann,

dass hierfür aber eine weitreichende Umgestaltung der Rahmenbedingungen nötig ist. Mit der derzeitigen Förderpolitik allein kann das 20%-Ziel nicht erreicht werden, da die Anreize zur Umstellung nicht ausreichen. Regionale Flächenkonkurrenzen mit dem Energiepflanzenanbau verschärfen die Situation, sind aber nicht die entscheidende Ursache. Es gibt unterschiedliche Gestaltungsspielräume und Alternativen bei den erneuerbaren Energien insgesamt, aber auch bei der Bioenergieerzeugung, z.B. durch die verschiedenen Produktlinien und die Möglichkeit des Imports von Bioenergeträgern. Hieraus resultieren unterschiedliche Optionen, um Konkurrenzen und Zielkonflikte abzubauen, ohne das Ausbauziel bei erneuerbaren Energien selbst infrage zu stellen.



## ZUKUNFT DER AUTOMOBILINDUSTRIE

W. Schade, Ch. Zanker, A. Kühn, S. Kinkel, A. Jäger, T. Hettesheimer, T. Schmall

Die deutsche Automobilindustrie ist eine Branche mit hoher wirtschaftlicher Bedeutung sowohl auf nationaler Ebene als auch im internationalen Wettbewerb. Ihre Märkte werden sich in den nächsten 20 Jahren deutlich wandeln. Die Absatzmärkte der Industrieländer für privat genutzte Automobile werden kleiner, die Märkte der Schwellenländer werden weiterhin wachsen, und für innovative Mobilitätskonzepte eröffnen sich weltweit neue Marktchancen. Zugleich erfordern der Klimaschutz und Preissteigerungen fossiler Energieträger effizientere Fahrzeuge und den Umstieg auf nichtfossil betriebene Antriebe.

Der TAB-Bericht analysiert die Potenziale der deutschen Automobilindus-

trie zur Gestaltung des Wandels der globalen Märkte und zur Einführung neuer Mobilitätskonzepte. Er beschreibt mögliche Diversifizierungs-

strategien bei Antrieben, Material- und Fahrzeugkonzepten sowie zur Entwicklung der Branche vom reinen Produkthanbieter zum Anbieter von Mobilitätsdienstleistungen. Anhand von drei internationalen Marktentwicklungszenarien werden die Folgen auf nationale Wertschöpfung und Beschäftigung der Branche abgeschätzt. Chancen und Herausforderungen für die deutsche Automobilindustrie vor allem in Bezug auf Marktstrategien, die Entwicklung alternativer Antriebe und bei der Einführung innovativer Mobilitätskonzepte werden beschrieben. Darauf aufbauend werden Strategieoptionen der Industrie und Handlungsoptionen zur politischen Rahmensetzung abgeleitet, um das wirtschaftliche Potenzial der Branche zu erhalten und den weitgreifenden Herausforderungen – auch in ökologischer und sozialer Hinsicht – gerecht zu werden.



## ELEKTROMOBILITÄT

A. Peters, C. Doll, F. Kley, P. Plötz, A. Sauer, W. Schade, A. Thielmann, W. Wietschel, C. Zanker

Elektromobilität schürt gegenwärtig weltweit Hoffnungen auf eine nachhaltigere Entwicklung des Verkehrsbereichs. Der TAB-Bericht analysiert ökologische, ökonomische und soziale Aspekte der Elektromobilität für Deutschland und vergleicht sie mit denen konventioneller Automobile.

Die ökologische Bilanz fällt insbesondere dann zugunsten der Elektromobilität aus, wenn CO<sub>2</sub>-arme oder -freie Energiequellen verwendet werden, weil neben den Treibhausgasen auch andere Schadstoffemissionen deutlich sinken. Bei der ökonomischen Analyse werden Wirtschaftlichkeit, Implikationen auf die automobilen Wertschöpfungskette und

Arbeitsplätze sowie die Versorgung mit kritischen Rohstoffen untersucht. Mit einer zukünftigen stärkeren Verbreitung der Elektromobilität in Deutschland sind leicht positive Effekte bei der Beschäftigungssituation und der Entwicklung des BIP zu erwarten. Die sozialen Implikationen werden anhand von Akzeptanz, Nutzerverhalten, Verkehrslärm und Unfallgeschehen untersucht. Der Bericht zeigt, dass eine positive Nutzerakzeptanz mit einer größeren Modellbreite bei Einhaltung gängiger Qualitäts- und Komfortstandards sowie erweiterten Testmöglichkeiten, aber auch durch die Senkung der Anschaffungskosten, ein größeres Angebot an nutzerfreundlichen Mobilitäts- und Geschäftsmodellen und nicht zuletzt durch eine transparente positive Umweltbilanz erreicht werden kann. Auf der Basis der Analysen werden kritische Aspekte und Potenziale der Elek-

tromobilität diskutiert, die in politikrelevante Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen münden.



## NACHHALTIGKEIT UND PARLAMENTE

T. Petermann, M. Poetzsch

Auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 haben sich die Staaten zu nachhaltigem Handeln verpflichtet. Seither wurden weltweit in Politik und Verwaltung Strukturen und Abläufe modifiziert sowie neue Gremien und Verfahren geschaffen. Diese Veränderungen wurden bisher meist von der Exekutive getragen. Der TAB-Bericht beleuchtet erstmals den Beitrag der Parlamente zum nachhaltigen Handeln. Dazu werden sowohl die Aktivitäten des Deutschen Bundestages und der Länderparlamente in Bezug auf die konstruktive Mitgestaltung der nationalen Nachhaltigkeitspolitik beschrieben als auch die Aktivitäten der Parlamente anderer Länder im Überblick dargestellt. Deutlich wird, dass auch

die Legislativen entsprechende institutionelle und prozedurale Innovationen starteten. Dies allein reicht jedoch nicht aus. Weitere kontinuierliche parlamentarische Lernprozesse sind ebenfalls nötig, wenn die Parlamente eine aktivere Rolle bei der Nachhaltigkeitspolitik spielen wollen.

Im TAB-Bericht wird besonderes Augenmerk auf den 2004 eingerichteten Parlamentarischen Beirat für nachhaltige Entwicklung des Deutschen Bundestages gelegt. Mit seiner Zielsetzung und Arbeitsweise nimmt er im internationalen Vergleich eine Vorreiterrolle ein. Trotz seiner anerkannt guten Arbeit gibt es vielfältige Möglichkeiten, um das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung in die politischen Prozesse des Deutschen Bundestages kontinuierlich besser zu integrieren. Hierzu bietet der TAB-Bericht sub-



stanzielle Informationen und vielfältige Anregungen.

*Alle TAB-Arbeitsberichte können beim TAB-Sekretariat angefordert werden und sind auch unter [www.tab-beim-bundestag.de](http://www.tab-beim-bundestag.de) abrufbar.*

## DIE »STUDIEN DES BÜROS FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG«

verlegt bei edition sigma

TAB-BRIEF NR. 42 / JULI 2013



*Bernd Beckert,  
Ulrich Riehm*  
**Breitbandversorgung,  
Medienkonvergenz,  
Leitmedien**

Strukturwandel der Massenmedien und  
Herausforderungen für Medienpolitik

Die Tageszeitung auf einem E-Book-Reader lesen, mit dem Smartphone fernsehen, über das Internet Radio hören und am Fernseher im Internet surfen – die etablierten Medien scheinen zunehmend ihre Kontur zu verlieren. Der Strukturwandel mündet in Medienkonvergenz, und damit ist auch die Frage angesprochen, ob traditionelle Leitmedien ihren Stellenwert einbüßen, selbst wenn Presse, Hörfunk und Fernsehen offenbar wichtige Knotenpunkte der medial vernetzten Gesellschaft bleiben. Diese Entwicklungen werfen neue medienpolitische Fragen auf und stellen

den Gesetzgeber vor die Herausforderung, mit konvergenten Medienangeboten Schritt zu halten und die Regulierung anzupassen. Ziel der Medien- und Netzpolitik ist es dabei, Barrieren für Medieninnovationen abzubauen und zugleich die normativen Aspekte einer demokratischen Medienpolitik nicht aus den Augen zu verlieren. Dieses Buch greift zentrale Fragestellungen des langfristigen Medienwandels auf und benennt Handlungsoptionen. Als wichtige Politikfelder identifizieren die Autoren den Ausbau der Breitbandnetze, die Netz- und Plattformneutralität, die Gewährleistung von Anbieter- und Meinungsvielfalt sowie die Transparenz im Internet.

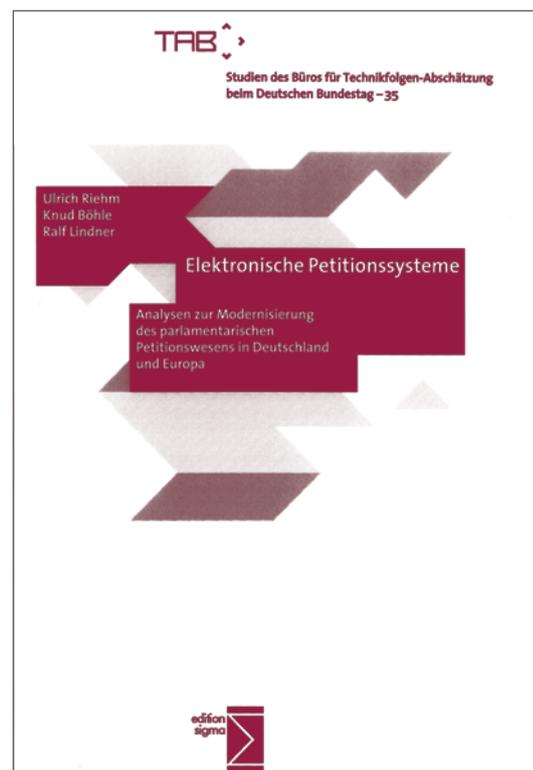
neu 2013, 262 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8136-8  
24,90 Euro

*Ulrich Riehm,  
Knud Böhle,  
Ralf Lindner*  
**Elektronische Petitionssysteme**  
Analysen zur Modernisierung des  
parlamentarischen Petitionswesens  
in Deutschland und Europa

Das vom Deutschen Bundestag 2005 eingeführte E-Petitionssystem, das u.a. die Veröffentlichung sowie die Mitzeichnung und Diskussion von Petitionen ermöglicht, war Gegenstand umfangreicher empirischer Untersuchungen. Die Darstellung ihrer Ergebnisse in diesem Buch erlaubt ein differenziertes Bild der Stärken und Schwächen des derzeitigen Systems. Einerseits sind das Nutzungsinteresse und die Nutzungszahlen hoch sowie die Medienresonanz beträchtlich. Andererseits wird die Unzufriedenheit mit niedrigen Zulassungsquoten für Öffentliche Petitionen deutlich arti-

kuliert, um nur eines der Probleme des bestehenden Systems zu nennen. Die Sicht auf das deutsche Petitionswesen wird ergänzt um eine Länderstudie zum Petitionswesen in Großbritannien. Das schottische E-Petitionssystem nahm früh eine Pionierrolle weltweit ein, während auf der nationalen Ebene Großbritanniens das Petitionswesen auf der parlamentarischen Ebene eher schwach ausgeprägt ist, wohingegen die Exekutive sich mit interessanten Petitionsplattformen profilieren konnte. Abgerundet wird der Band durch eine bisher nicht verfügbare Übersicht über die Petitionsverfahren bei den nationalen Parlamenten sowie den nationalen Ombudsstellen in Europa.

neu 2013, 282 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8135-1  
24,90 Euro





*Arnold Sauter,  
Katrin Gerlinger*  
**Der pharmakologisch  
verbesserte Mensch**  
Leistungssteigernde Mittel als  
gesellschaftliche Herausforderung

Seit einiger Zeit wird diskutiert, ob die gezielte »Verbesserung« menschlicher Fähigkeiten durch pharmakologische Substanzen – meist unter dem Begriff »Enhancement« gefasst – eine wünschenswerte Aufgabe der modernen Biowissenschaften ist. Zugleich sind Veränderungen der Arzneimittelnachfrage und -nutzung (Lifestylemedikamente) sowie der lauter werdende Ruf nach einer »wunscherfüllenden Medizin« zu registrieren. Dieses Buch bietet die bislang umfassendste Darstellung zum Stand der Möglichkeiten, mentale Leistungen pharmakologisch zu beeinflussen, sowie zur arznei-, le-

bensmittel- und gesundheitsrechtlichen Regulierung entsprechender Substanzen. Orientiert an einer systematischen Auswertung sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Dopingproblematik im Leistungs- und Breitensport beschreiben die Autoren mögliche zukünftige Dynamiken der Medikamentennutzung in Beruf und Alltag. Sie betrachten den »pharmakologisch verbesserten Menschen« nicht als unaufhaltsame Zukunftsvision, sondern diskutieren mögliche Konsequenzen einer weiteren Medikalisation der Gesellschaft für das Gesundheitssystem sowie Auswirkungen auf die individuellen Kompetenzen zur Problembewältigung in Alltags- und Arbeitssituationen.

2012, 310 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8134-4  
27,90 Euro

ZULETZT SIND IN DIESER REIHE EBENFALLS ERSCHIENEN

C. Revermann, B. Hüsing  
**Fortpflanzungsmedizin**  
Rahmenbedingungen, wissenschaftlich-  
technische Fortschritte und Folgen

2011, 278 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8132-0, 24,90 Euro

T. Petermann et al.  
**Was bei einem Blackout geschieht**  
Folgen eines langandauernden und  
großflächigen Stromausfalls

2011, 259 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8133-7, 24,90 Euro

C. Revermann, K. Gerlinger  
**Technologien im Kontext von  
Behinderung**  
Bausteine für Teilhabe in Alltag und Beruf

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

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

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](http://www.edition-sigma.de)



---

## IMPRESSUM

---

<b>REDAKTION</b>	Dr. Katrin Gerlinger Dr. Arnold Sauter unter Mitarbeit von Brigitta-Ulrike Goelsdorf
------------------	---

---

<b>SATZ UND LAYOUT</b>	Brigitta-Ulrike Goelsdorf Johanna Kniehase
------------------------	---

---

<b>DRUCK</b>	Wienands PrintMedien GmbH, Bad Honnef
--------------	--

---

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

---

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplar erbeten.

---

<b>TAB-BRIEF (PRINT)</b>	ISSN 2193-7435
<b>TAB-BRIEF (INTERNET)</b>	ISSN 2193-7443

---

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament und seine Ausschüsse in Fragen des technischen und gesellschaftlichen Wandels. Das TAB ist eine organisatorische Einheit des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Das TAB arbeitet seit 1990 auf der Grundlage eines Vertrags zwischen dem KIT und dem Deutschen Bundestag und kooperiert zur Erfüllung seiner Aufgaben seit 2003 mit dem FhG-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe.

Leiter  
stellvertretende Leiter

Prof. Dr. Armin Grunwald  
Dr. Christoph Revermann  
Dr. Arnold Sauter



BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG  
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Neue Schönhauser Str. 10  
10178 Berlin

Fon +49 30 28491-0  
Fax +49 30 28491-119

[buero@tab-beim-bundestag.de](mailto:buero@tab-beim-bundestag.de)  
[www.tab-beim-bundestag.de](http://www.tab-beim-bundestag.de)