



BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

TÄTIGKEITSBERICHT 2012/2013

12 13

April 2014
Arbeitsbericht Nr. 160



Umschlagbild aus:

»Spandauer Vorstadt in Berlin-Mitte – Ein Kunst- und Denkmalführer«, Michael Imhof Verlag, Petersberg.

Mit freundlicher Genehmigung von Herrn Michael Imhof.

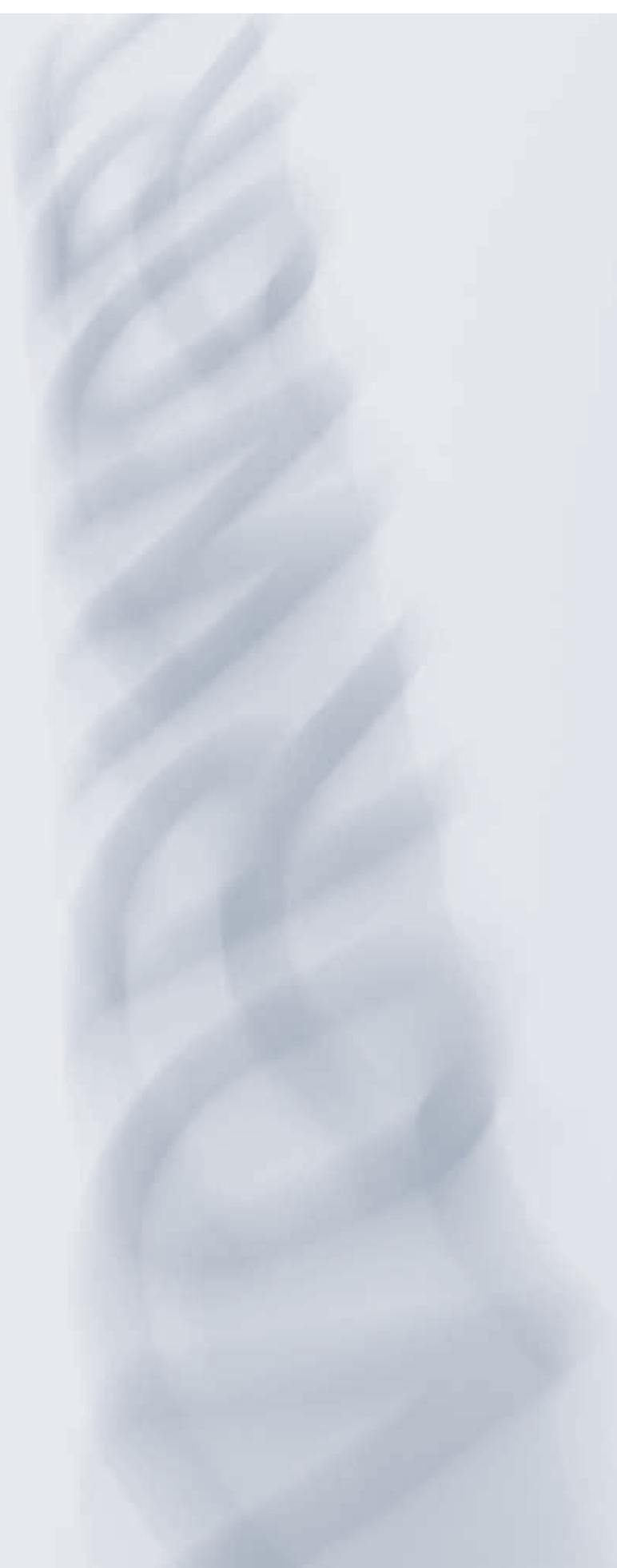
	VORWORT	3
I.	ZIELSETZUNG UND ARBEITSSCHWERPUNKTE	6
II.	ORGANISATION	8
III.	TA-PROJEKTE	12
	1. ÖKOLOGISCHER LANDBAU UND BIOMASSEPRODUKTION	13
	2. ANWENDUNGSPOTENZIALE DER ERDFERNERKUNDUNG FÜR ENTWICKLUNGSLÄNDER	17
	3. NACHHALTIGKEIT UND PARLAMENTE – BILANZ UND PERSPEKTIVEN RIO+20	24
	4. POSTDIENSTE UND MODERNE INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN	30
	5. INWERTSETZUNG VON BIODIVERSITÄT	36
	6. MEDIKAMENTE FÜR AFRIKA	38
	7. CHANCEN UND KRITERIEN EINES NACHHALTIGKEITSSIEGELS FÜR VERBRAUCHER	40
IV.	MONITORING	43
	1. REGENERATIVE ENERGIETRÄGER ZUR SICHERUNG DER GRUNDLAST IN DER STROMVERSORGUNG – BEITRAG, PERSPEKTIVEN, INVESTITIONEN	44
	2. TECHNISCHE OPTIONEN ZUM MANAGEMENT DES CO ₂ -KREISLAUFS	47
	3. GESETZLICHE REGELUNGEN FÜR DEN ZUGANG ZUR INFORMATIONSGESELLSCHAFT	53
V.	INNOVATIONSREPORTS	58
	1. DIE VERSORGUNG DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT MIT ROH- UND WERKSTOFFEN FÜR HOCHTECHNOLOGIEN – PRÄZISIERUNG UND WEITERENTWICKLUNG DER DEUTSCHEN ROHSTOFFSTRATEGIE	59
	2. ZUKUNFT DER AUTOMOBILINDUSTRIE	65
	3. KONZEPTE DER ELEKTROMOBILITÄT UND DEREN BEDEUTUNG FÜR WIRTSCHAFT, GESELLSCHAFT UND UMWELT	71

4.	TECHNISCHER FORTSCHRITT IM GESUNDHEITSWESEN: QUELLE FÜR KOSTENSTEIGERUNGEN ODER CHANCE FÜR KOSTENSENKUNGEN?	75
5.	HERAUSFORDERUNGEN EINER NACHHALTIGEN WASSERWIRTSCHAFT	80

VI.	IN AUFTRAG GEGEBENE GUTACHTEN	86
------------	--------------------------------------	-----------

VII.	PUBLIKATIONEN	89
-------------	----------------------	-----------

VORWORT



Anders als in den Jahren zuvor bezieht sich dieser Tätigkeitsbericht des TAB nicht auf ein Kalenderjahr, sondern auf den Zeitraum von Januar 2012 bis August 2013. Der nächste Tätigkeitsbericht wird dann den Zeitraum von September 2013 bis Dezember 2014 umfassen. Die Berichterstatterinnen und Berichterstatter für TA im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (ABFTA) des 17. Deutschen Bundestages haben dem Vorschlag des TAB zugestimmt, aufgrund der besonderen Situation im Jahr 2013 ein solches Vorgehen zu wählen.

Die Sondersituation ergab sich aus den prägenden Ereignissen für das TAB in den Jahren 2012 und 2013: Die Neuausschreibung des TAB-Betriebs für die Fünfjahresperiode von September 2013 bis August 2018 und die daraus hervorgegangene neue Betreiberkonstellation, die das Auslaufen der Kooperation des KIT/ITAS mit dem Fraunhofer ISI und eine Reihe von Neuerungen für die Arbeit des TAB bedeutete. Die Neuerungen werden Thema des nächsten Tätigkeitsberichts sein, der dann auch in anderer, kompakterer Form vorgelegt wird.

Der vorliegende Tätigkeitsbericht dokumentiert insbesondere alle Untersuchungen, die im Berichtszeitraum mit der Vorlage von Endberichten abgeschlossen wurden:

- › Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung – Beitrag, Perspektiven, Investitionen
- › Technische Optionen zum Management des CO₂-Kreislaufs
- › Gesetzliche Regelungen für den Zugang zur Informationsgesellschaft
- › Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen für Hochtechnologien
- › Ökologischer Landbau und Biomasseproduktion
- › Zukunft der Automobilindustrie
- › Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt
- › Anwendungspotenziale der Erdfernerkundung für Entwicklungsländer
- › Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20
- › Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen: Quelle für Kostensteigerungen oder Chance für Kostensenkungen?
- › Postdienste und moderne Informations- und Kommunikationstechnologien
- › Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft

Mehrere dieser Berichte wurden im ersten Halbjahr 2013 in besonderer Form im Deutschen Bundestag präsentiert und diskutiert:

- › Am 16. Januar 2013 fand ein gemeinsames öffentliches Fachgespräch der Ausschüsse für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung sowie für Wirtschaft und Technologie im Paul-Löbe-Haus des Deutschen Bundestages unter dem Motto »Breitbandversorgung, Medienkonvergenz und Leitmedien. Ausgewählte Aspekte des Medienwandels und ihre politischen Implikationen« statt. Ihm lag der TAB-Arbeitsbericht »Gesetzliche Regelungen für den Zugang zur Informationsgesellschaft« zugrunde.
- › Die Ergebnisse des TA-Projekts »Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20« wurden am 24. April 2013 im Rahmen einer Sitzung des Parlamentarischen Beirats für nachhaltige Entwicklung (PBNE) vorgestellt, an der auch die Vorsitzende des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Ulla Burchardt, teilnahm.
- › In der darauffolgenden Sitzung des PBNE am 15. Mai 2013 wurden die Ergebnisse des TAB-Projekts »Ökologischer Landbau und Biomasseproduktion« präsentiert.
- › Am 5. Juni 2013 führte der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung eine Sondersitzung zur gemeinsamen Vorstellung und Diskussion der Berichte »Zukunft der Automobilindustrie« sowie »Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt« durch.

Der Berichtszeitraum dieses Tätigkeitsberichts fiel aber nicht nur mit dem Ende der vergangenen Vertragsperiode des TAB, sondern auch der 17. Legislaturperiode des Deutschen Bundestages zusammen. Da es weder möglich noch sinnvoll gewesen wäre, sämtliche Projekte des TAB vor der Sommerpause 2013 abzuschließen, stimmte der Berichterstatterkreis für TA bei einigen Untersuchungen einer Verlängerung und teilweise Erweiterung der Untersuchungsschwerpunkte zu. Hierzu gehörten die Projekte zum Geengineering, zur Lastfolgefähigkeit deutscher Kernkraftwerke, zu modernen Stromnetzen als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung, zur Synthetischen Biologie und zur Weißen Biotechnologie. Neu begonnen wurden im Berichtszeitraum Untersuchungen zu den Themen:

- › Inwertsetzung von Biodiversität
- › Medikamente für Afrika – Maßnahmen zur Verbesserung der gesundheitlichen Situation
- › Chancen und Kriterien eines Nachhaltigkeitssiegels für Verbraucher

Die parlamentarische TA lebt wesentlich durch das Engagement der Abgeordneten. Wir danken deshalb allen Mitgliedern des Deutschen Bundestages, die das TAB bei seinen Bemühungen um parlamentarische Relevanz seiner Untersuchungsergebnisse unterstützt haben. Insbesondere danken wir den Berichterstatterinnen und Berichterstattern für TA im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung der 17. Wahlperiode, Dr. Thomas Feist (CDU/CSU), René Röspel (SPD), Prof. Dr. Martin Neumann (FDP), Dr. Petra Sitte (Die Linke) und Hans-Josef Fell (Bündnis 90/Die Grünen) sowie der Ausschussvorsitzenden für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Ulla Burchardt (SPD), die in dieser Eigenschaft den Berichterstatterkreis seit 2005 geleitet hat, nachdem sie zuvor seit 1991 (!) Berichterstatterin für TA ihrer Fraktion war. Da sie für den 18. Deutschen Bundestag nicht mehr kandidiert hat, bedanken wir uns auch an dieser Stelle ganz besonders herzlich für ihr langjähriges Engagement bei der Etablierung und Entwicklung der TA beim Deutschen Bundestag als gemeinsame Unternehmung des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung und des TAB.

Ausdrücklich sei auch den Mitarbeitern der Abgeordneten und Referenten der Fraktionen gedankt, namentlich Richard Blomberg, Alexander Bohm, Dr. Falko Brede, Andreas Karsch, Johannes Kode, Dr. Wolfram Kreisel, Anja Martens und Richard Müller. Unser Dank gilt darüber hinaus dem Leiter des Ausschusssekretariats, Andreas Meyer, sowie Dr. Jana Leichsenring, Friedhelm Kapfenstein und Kai Steffen. Sie haben die Arbeit des TAB stets konstruktiv begleitet und unterstützt.

Ein besonderer Dank geht schließlich an Peter Zoche – stellvertretend für seine Kolleginnen und Kollegen –, der von 2003 bis 2013 die Aktivitäten des Fraunhofer ISI im Rahmen der festen Kooperation mit KIT/ITAS beim Betrieb des TAB kollegial und konstruktiv koordiniert hat.

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

ZIELSETZUNG UND ARBEITSSCHWERPUNKTE I



ZIELSETZUNG

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament in wichtigen Fragen des technisch-gesellschaftlichen Wandels. Im Auftrag des Deutschen Bundestages und seiner Gremien werden spezifische Themenfelder aus Wissenschaft und Technik umfassend analysiert und die Ergebnisse differenziert und möglichst aktuell vermittelt.

Technikfolgenabschätzung (TA) beim und für das Parlament soll

- › die Potenziale neuer wissenschaftlich-technischer Entwicklungen analysieren und die damit verbundenen Chancen ausloten,
- › die gesellschaftlichen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Realisierung und Anwendung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen untersuchen,
- › ihre potenziellen Auswirkungen vorausschauend und umfassend analysieren, um die Chancen der Techniknutzung ebenso wie Möglichkeiten zur Vermeidung oder Abmilderung ihrer Risiken aufzuzeigen, und auf dieser Grundlage
- › Handlungs- und Gestaltungsoptionen für politische Entscheidungsträger entwickeln.

Damit sollen ein Beitrag zur Verbesserung der Informationslage des Deutschen Bundestages und eine wissenschaftliche Unterstützung seiner Meinungsbildung und Entscheidungsfindung geleistet werden. Zugleich stehen die Ergebnisse auch der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung. Fallweise bemühen sich das TAB und der für TA zuständige Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (ABFTA), durch öffentlichkeitsorientierte Präsentationen und Veranstaltungen aktiv zum öffentlichen Diskurs über die Chancen und Risiken von Wissenschaft und Technik beizutragen.

ANALYSEANSÄTZE UND AKTIVITÄTEN

Zur Umsetzung der genannten Ziele führt das TAB vor allem prospektive Analysen in Form von TA-Projekten, Monitoringvorhaben und Innovationsreports durch. Sie haben sich insbesondere als Mittel, die zahlreichen thematischen Anforderungen der Fraktionen und Fachausschüsse in für die Zwecke des Deutschen Bundestages geeignete, umfassend angelegte Analyseprozesse zu überführen, bestens bewährt.

- › In TA-Projekten werden mit einem breiten Untersuchungsansatz komplexe Themen der Wissenschafts- und Technikentwicklung analysiert, die auch einen ausgeprägten Querschnittscharakter haben können und langfristig von gesellschaftlicher Bedeutung sind. Das Leitbild einer umfassenden nachhaltigen Entwicklung bildet eine zentrale Orientierung für die Analyse und Abschätzung wissenschaftlich-technologischer, ökonomischer und sozialer Zukunftspotenziale sowie damit verbundener Forschungs- und Handlungsoptionen.
- › Relevante Teilaspekte des Wandels von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft (z. B. Stand von Forschung und Entwicklung, Regulierung, internationale Vergleiche) und dessen mögliche Auswirkungen werden in Monitoringvorhaben thematisch fokussiert untersucht.
- › Innovationsreports behandeln Felder mit besonderer Dynamik des Innovationsgeschehens in wissenschaftlich-technischer und sozialer Hinsicht, die ein großes ökonomisches und Anwendungspotenzial erwarten lassen und darüber den Strukturwandel von Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft besonders stark beeinflussen können.

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

EUROPÄISCHE KOOPERATION

Das TAB ist Mitglied des »European Parliamentary Technology Assessment Network« (EPTA-Netzwerk) und beteiligt sich aktiv am Austausch von Projektergebnissen sowie von Erfahrungen zu TA-Methoden und -Konzepten auf europäischer Ebene. Das TAB ist auch Mitglied im deutschsprachigen »Netzwerk TA«.

ORGANISATION II



ZUSTÄNDIGKEITEN UND ABLÄUFE

Das TAB als eine selbstständige wissenschaftliche Einrichtung wird vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) – auf der Basis eines Vertrags mit dem Deutschen Bundestag – betrieben. Von September 2003 bis August 2013 kooperierte das KIT beim Betrieb des TAB mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe.

ZUSTÄNDIGKEITEN

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

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

THEMENFINDUNG

Das Arbeitsprogramm des TAB kommt aufgrund von Anträgen aus Fachausschüssen und Fraktionen des Deutschen Bundestages zustande. Der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung entscheidet über die eingegangenen Themenwünsche auf Basis des Votums der Gruppe der parlamentarischen Berichterstatter für TA.

Diese sichten und diskutieren in einem längeren Prozess die Vorschläge der Fraktionen und Ausschüsse. In die Erörterung der Themen ist das TAB regelmäßig

einbezogen. So erstellt es u. a. zu den Anträgen, die in die engere Wahl kommen, ein ausführliches Konzept mit Angaben zum voraussichtlichen Finanz-, Personal- und Zeitbedarf. Die Berichterstatter beraten darüber und legen dem Ausschuss die im Konsens zur Bearbeitung beschlossenen Themen und Konzepte zur Beschlussfassung vor.

DURCHFÜHRUNG VON PROJEKTEN

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

Insbesondere zu Zwischenergebnissen werden Arbeitstreffen und Fachgespräche unter Beteiligung von wissenschaftlichen Experten und Abgeordneten veranstaltet. Häufig werden auch Vertreter gesellschaftlicher Gruppen einbezogen. Solche Veranstaltungen dienen der weiteren Klärung wissenschaftlicher Streitfragen, der Integration unterschiedlicher gesellschaftlicher Problemwahrnehmungen sowie der Herausarbeitung politischer Handlungsoptionen.

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

TAB-WORKSHOPS, FACHGESPRÄCHE, ÖFFENTLICHE PRÄSENTATIONEN

TAB-Workshops und Fachgespräche bieten vor allem die Möglichkeit des Gedankenaustauschs zwischen Parlamentariern, Wissenschaftlern und Vertre-

tern gesellschaftlicher Gruppen, häufig anlässlich der Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen des TAB. Auch soll hierdurch die Kommunikation zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Deutschem Bundestag sowie der Wissens- und Meinungstransfer bereits vor Abschluss der Projekte erfolgen. Die Möglichkeiten einer erweiterten öffentlichen Sitzung des Ausschusses oder weitere öffentliche Veranstaltungen werden fallweise genutzt, um Endberichte des TAB nicht nur den Mitgliedern des Ausschusses, sondern auch Vertretern von Wissenschaft, Verbänden und der Presse vorzustellen.

FINANZIERUNG VON EXTERNEN GUTACHTEN

Für die Untersuchungen des TAB stellt der Deutsche Bundestag zur Vergabe von externen Gutachten (Kap. VI) zu ausgewählten Fragestellungen gesonderte Mittel in Höhe von 563.000 Euro jährlich zur Verfügung.

VERÖFFENTLICHUNGEN

Die Ergebnisse der Arbeiten des TAB werden in Form von TAB-Arbeitsberichten sowie als Hintergrund- und Diskussionspapiere dokumentiert und (gedruckt und elektronisch) veröffentlicht. Sie stehen auch der interessierten Öffentlichkeit kostenlos zur Verfügung. Endberichte zu TA-Projekten sowie fallweise zu anderen Projekten werden als Bundestagsdrucksachen veröffentlicht. Seit 1996 erscheinen ausgewählte TAB-Berichte auch in der Buchreihe »Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag«, edition sigma, Berlin, in spezifischen Fällen auch bei Fachverlagen.

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

TAB-BERICHTE IM PARLAMENT 2012/2013

abgeschlossene Beratung

- › Pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung als gesellschaftliche Herausforderung (Drs. 17/7915)
- › Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme (Drs. 17/6904)
- › Forschung zur Lösung des Welternährungsproblems – Ansatzpunkte, Strategien, Umsetzung (Drs. 17/6026)
- › Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen und langandauernden Ausfalls der Stromversorgung (Drs. 17/5672)
- › Zukunftspotenziale und Strategien nichtforschungsintensiver Industrien in Deutschland – Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung (Drs. 17/4983)
- › Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft im Hinblick auf die EU-Beihilfepolitik – am Beispiel der Nanoelektronik (Drs. 17/4982)
- › Medizinische Innovationen – Herausforderungen für die Forschungs-, Gesundheits- und Wirtschaftspolitik (Drs. 17/3952)
- › Blockaden bei der Etablierung neuer Schlüsseltechnologien (Drs. 17/2000)

laufende Beratung

- › Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20 (Drs. 17/14075)
- › Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen für Hochtechnologien – Präzisierung und Weiterentwicklung der deutschen Rohstoffstrategie (Drs. 17/13673)
- › Zukunft der Automobilindustrie (Drs. 17/13672)
- › Ökologischer Landbau und Bioenergieerzeugung – Zielkonflikte und Lösungsansätze (Drs. 17/13626)
- › Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt (Drs. 17/13625)
- › Gesetzliche Regelungen für den Zugang zur Informationsgesellschaft (Drs. 17/11959)
- › Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung (Drs. 17/10579)
- › Elektronische Petitionen und Modernisierung des Petitionswesens in Europa (Drs. 17/8319)

- › Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen (Drs. 17/3891)
- › Fortpflanzungsmedizin – Rahmenbedingungen, wissenschaftlich-technische Entwicklungen und Folgen (Drs. 17/3759)

Peter Zoche war im Berichtszeitraum der Koordinator der Aktivitäten des Fraunhofer ISI unter dem Dach des TAB. Er vertrat den Kooperationspartner zudem in den Treffen mit den parlamentarischen Berichterstatern für TA.

TAB-BERICHTE IN DER PARLAMEN- TARISCHEN BERATUNG

Zahlreiche Berichte des TAB gehen nach Abnahme im Ausschuss als Bundestagsdrucksache (Drs.) in den Beratungsprozess der parlamentarischen Fachausschüsse ein. Im Berichtszeitraum wurden acht TAB-Berichte abschließend beraten, zehn waren noch in der Beratung.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Im Berichtszeitraum waren im TAB neben dem Leiter und den beiden stellvertretenden Leitern, Dr. Christoph Revermann und Dr. Arnold Sauter, folgende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt:

- › Dr. Claudio Caviezel (Diplom-Physiker)
- › Brigitta-Ulrike Goelsdorf (Sekretariat)
- › Dr. Reinhard Grünwald (Diplom-Physiker)
- › Dr. Katrin Gerlinger (Diplom-Ökonomin)
- › Dr. Christoph Kehl (Diplom-Umweltwissenschaftler)
- › Johanna Kniehase (Sekretariat)
- › Maik Poetzsch (M.A. Politikwissenschaftler)
- › Ulrich Riehm (Diplom-Soziologe)

Bei seiner Arbeit wird das TAB fallweise durch Kolleginnen und Kollegen des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des KIT durch gezielte Mitarbeit in Projekten unterstützt. Im Berichtsjahr waren dies Knud Böhle im TA-Projekt »Postdienste und moderne Informations- und Kommunikationstechnologien« sowie Dr. Rolf Meyer und Carmen Priefer im TA-Projekt »Ökologischer Landbau und Biomasseproduktion«.

Im Rahmen der Durchführung von TAB-Projekten waren folgende Kolleginnen und Kollegen aus dem Fraunhofer ISI in Karlsruhe tätig: Dr. Bernd Beckert, Dr. Tanja Bratan, Dr. Carsten Gandenberger, Dr. Bärbel Hüsing, Dr. Thomas Hillenbrand, Dr. Ralf Lindner, Dr. Anja Peters, Dr. Thomas Reiß, Dr. Wolfgang Schade und Dr. Sven Wydra.

TA-PROJEKTE III

SOMM

ÖKOLOGISCHER LANDBAU UND BIOMASSEPRODUKTION

1.

PD DR. ROLF MEYER
CARMEN PRIEFER

Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie strebt sowohl einen Ausbau der ökologischen Landbewirtschaftung als auch als wichtiger Bestandteil beim Ausbau der erneuerbaren Energien insgesamt eine steigende Bioenergieerzeugung an. Ähnlich wie in der allgemeinen »Teller-oder-Tank-Debatte« um die Konkurrenz zwischen Nahrungsmittelproduktion und Bioenergieerzeugung stellt sich hier die Frage, ob und in welchem Umfang die beiden Nachhaltigkeitsziele gleichzeitig erreicht werden können. Die komplexen Zusammenhänge sind in dem TA-Projekt »Ökologischer Landbau und Biomasseproduktion« untersucht worden.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Eine Zielsetzung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist, den Anteil des ökologischen Landbaus in den nächsten Jahren auf 20 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche zu steigern (Anteil von 6 % im Jahr 2010). Eine Umsetzung dieses Nachhaltigkeitsziels bedeutet, dass in gewissem Umfang zusätzliche landwirtschaftliche Fläche für die Nahrungsmittelproduktion benötigt wird, da die ökologische Nahrungsmittelerzeugung pro erzeugte Einheit einen höheren Flächeneinsatz als die konventionelle Produktion benötigt.

Gleichzeitig sah die Nachhaltigkeitsstrategie vor, den Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 10 % und ihren Anteil am Bruttostromverbrauch auf mindestens 30 % zu erhöhen. Das Energiekonzept der Bundesregierung vom 28. September 2010 formulierte einen deutlich höheren Zielwert von 18 % Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch im Jahr 2020. Biomasse stellt mit einem Anteil von rund zwei Dritteln den wichtigsten erneuerbaren Energieträger dar und wird auch in Zukunft eine zentrale Rolle spielen. Dabei beansprucht der zunehmende landwirtschaftliche Energiepflanzenanbau Flächen, die bisher für die Nahrungsmittelproduktion genutzt

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Parlamentarischer Beirat für nachhaltige Entwicklung
Projektstart: November 2010
Abschlussbericht: August 2012

wurden bzw. in der Vergangenheit der Flächenstilllegung unterlagen. Daraus ergibt sich die Frage, ob zukünftig eine verstärkte Flächenkonkurrenz die gleichzeitige Erreichung der beiden Nachhaltigkeitsziele gefährden wird.

Das TA-Projekt »Ökologischer Landbau und Biomasseproduktion« wurde auf Anregung des Parlamentarischen Beirats für nachhaltige Entwicklung vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung in Auftrag gegeben. Untersucht wurde, 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.

ERGEBNISSE

Bei den beiden Nachhaltigkeitszielen »Ökologischer Landbau« und »Bioenergie« (als Teil der erneuerbaren Energien) sind seit der Verabschiedung der Nachhaltigkeitsstrategie durch die Bundesregierung 2002 deutliche Fortschritte erzielt worden. Die relativen Zuwächse im Bereich des Energiepflanzenanbaus waren allerdings im Vergleich zur ökologisch bewirtschafteten Fläche zwischen 2002 und 2010 deutlich höher. Die derzeitige Lücke gegenüber den gesetzten Zielgrößen ist bei den erneuerbaren Energien bzw. bei der Bioenergie deutlich geringer als beim ökologischen Landbau.

ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN UND ERREICHBARKEIT DER NACHHALTIGKEITSZIELE

Im TAB-Bericht wird analysiert, wie die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten des ökologischen Landbaus und der Bioenergieerzeugung sowie die zugrundeliegende Politikgestaltung sich auf die Flächennutzung und -konkurrenz sowie auf die Erreichbarkeit der beiden Nachhaltigkeitsziele auswirken. Wichtige Ergebnisse sind:

- › Wenn die bestehende Priorität für die Bioenergie im Rahmen des Nachhaltigkeitsziels »Erneuerbare Energie« beibehalten, die Förderpolitik den Energiepflanzenanbau ökonomisch begünstigt und damit das verfügbare zukünftige Flächenpotenzial weitgehend für den Anbau von Energiepflanzen genutzt wird, dann werden Flächenkonkurrenzen fortbestehen oder sich verschärfen. In der Fortschreibung der bisherigen Politik ist damit ein Zielkonflikt zwischen den beiden Nachhaltigkeitszielen angelegt.
- › Das Nachhaltigkeitsziel eines 20 %igen Anteils des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Jahr 2020 kann mit der derzeitigen Förderpolitik nicht erreicht werden, weil die Anreize für eine Umstellung und die bewirkte ökonomische Vorzüglichkeit des ökologischen Landbaus nicht ausreichen. Regionale Flächenkonkurrenzen mit dem Energiepflanzenanbau (insbesondere zur Biogaserzeugung) verschärfen die Situation, sind aber nicht die entscheidende Ursache.
- › Die Erreichung des Nachhaltigkeitsziels »Ökologischer Landbau« erfordert eine entsprechend verbesserte Förderpolitik. Der ökologische Landbau ersetzt die konventionelle Produktion von Lebensmitteln und löst aufgrund der geringeren Flächenproduktivität einen begrenzten zusätzlichen Flächenbedarf aus, der sich in der Größenordnung von 0,8 Mio. ha bei einem Flächenanteil von 20 % bewegt. Zusätzlich ist eine Umgestaltung der Agrarpolitik erforderlich, die höhere umweltpolitische Anforderungen an die Landbewirtschaftung insgesamt bzw. die Bindung von Direktzahlungen an ökologische Leistung beinhaltet. Damit würden ökonomische Hemmnisse bei der Umstellung abgebaut, weil die relative Vorzüglichkeit des ökologischen Landbaus gegenüber der konventionellen Landwirtschaft durch deren höhere Produktionskosten gestärkt würde. Dies wäre gleichzeitig förderlich zu Erreichung weiterer Nachhaltigkeitsziele wie der Senkung des landwirtschaftlichen Stickstoffüberschusses.
- › Bei einer Erreichung des Nachhaltigkeitsziels »Ökologischer Landbau« würden noch Flächenpotenziale für einen moderaten weiteren Ausbau der Energiepflanzennutzung übrig bleiben. Die Herausforderung ist dann, in einer integrierten Gesamtstrategie Ausbauziele und Förderung so zurückhaltend und flexibel zu gestalten, dass keine neuen Konkurrenzen durch Überförderung ausgelöst werden.
- › Bei der Bioenergie ist die Situation sehr komplex, da bei dem übergeordneten Ziel »Erneuerbare Energien« eine Reihe von Alternativen zur Bioenergie zur Verfügung stehen. Zudem gibt es bei der Bioenergie selbst erhebliche Gestaltungsspielräume durch die verschiedenen Produktlinien und durch die Frage »inländische Erzeugung oder Import« von Bioenergieträgern. Dadurch eröffnen sich Chancen, Konkurrenzen und Zielkonflikte abzubauen bzw. zu verhindern, ohne das Ziel bei den erneuerbaren Energien infrage zu stellen.
- › Es bestehen erhebliche, bisher ungenutzte Potenziale bei der energetischen Nutzung landwirtschaftlicher Rest- und Abfallstoffe, insbesondere bei der Nutzung von Wirtschaftsdünger (Gülle) in Biogasanlagen sowie bei der Nutzung von Zwischenfrüchten und Klee gras. Die Erschließung dieser Potenziale würde einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasemissionen leisten und keine zusätzliche Flächenbelegung auslösen, also zur Vermeidung von Zielkonflikten beitragen. Allerdings wären damit höhere Kosten verbunden.
- › Der zukünftige Umfang des inländischen Anbaus für die Biokraftstoffproduktion ist unsicher. Die Entwicklung des inländischen Anbaus wird wesentlich bestimmt durch die Wirtschaftlichkeit gegenüber Biokraftstoffimporten und die Erfüllbarkeit der Anforderungen an die erzielte Treibhausgaseminderung. Mit rund 1,2 Mio. ha ist mehr als die Hälfte der derzeitigen Anbaufläche der Energiepflanzen betroffen. Einerseits sind damit erhebliche wirtschaftliche Risiken für deutsche Landwirte und Biokraftstoffhersteller verbunden. Andererseits könnten größere Flächen für andere Energiepflanzen und Nutzungswege frei werden, unter Vermeidung von inländischen Flächenkonkurrenzen. Der Import von Biokraftstoffen beinhaltet zum einen die Chance geringerer Flächeninanspruchnahme und zum anderen das Risiko hoher Klimagasemissionen durch indirekte Landnutzungsänderungen.

- › Neben der Flächenkonkurrenz hat der Energiepflanzenanbau in den letzten Jahren zu einer Intensivierung der Landbewirtschaftung beigetragen, insbesondere durch die Abschaffung der obligatorischen Flächenstilllegung und die Verengung von Fruchtfolgen. Ökologischer Landbau und die bisherige Praxis des Energiepflanzenanbaus in konventionellen Betrieben verfolgen tendenziell gegenläufige Ziele. Politische Rahmensetzungen, die eine umweltverträglichere Gestaltung des Energiepflanzenanbaus bewirken, würden zu einer höheren Konsistenz in der Nachhaltigkeitspolitik beitragen. Zusätzliche ökologische Anforderungen an den Energiepflanzenanbau bedeuten allerdings einen größeren Flächenbedarf und höhere Kosten.
- › Veränderungen bei den Rahmenbedingungen haben erheblichen Einfluss auf die Flächenverfügbarkeit und das zukünftige Auftreten von Flächenkonkurrenzen. Insbesondere ein niedrigerer Konsum von Fleisch und tierischen Lebensmitteln würde relevante Flächenpotenziale freisetzen und gleichzeitig den »Flächenrucksack« der deutschen Landwirtschaft verringern, falls der geringere inländische Konsum nicht durch steigende Exporte tierischer Lebensmittel kompensiert wird. Prinzipiell können ebenso durch verringerte Lebensmittelverluste relevante Flächenfreisetzungen erreicht werden, wobei die erzielbare Reduzierung der Verluste sehr unsicher ist.

ZUKÜNFTIGE AUSRICHTUNG DER NACHHALTIGKEITSPOLITIK

Die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist als ganzheitlicher, integrativer Ansatz angelegt. Trotzdem kann es bei der Ausgestaltung der Nachhaltigkeitspolitik zu Konflikten zwischen verschiedenen Nachhaltigkeitszielen kommen. Nachhaltigkeitspolitik als Querschnittsaufgabe beinhaltet deshalb auch das Abwägen zwischen verschiedenen Zielsetzungen und Entwicklungswegen.

Seit der Verabschiedung der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung 2002 hat es faktisch eine Priorität für den Ausbau der landwirtschaftlichen Bioenergie als Teil des Nachhaltigkeitsziels für erneuerbare Energien gegeben. Die Analysen des TA-Projekts haben gezeigt, dass die Erreichung der beiden hier thematisierten Nachhaltigkeitsziele bis zum Jahr 2020 nicht nur von der Konkurrenz um landwirtschaftliche Flächen bestimmt wird, sondern auch von

den jeweiligen politischen Maßnahmen und zusätzlich von einer Reihe von Rahmenbedingungen abhängig ist. Zielkonflikte zwischen den Nachhaltigkeitszielen können, müssen aber nicht auftreten.

Im Sinne einer transparenten und begründeten Politikgestaltung sollte die zukünftige Gewichtung der beiden Nachhaltigkeitsziele explizit vorgenommen werden. Daraus ergeben sich unterschiedliche politische Handlungsschwerpunkte und Konsequenzen für die zukünftige Entwicklung von Flächennutzung und -konkurrenz. Drei grundsätzliche Ausrichtungen können identifiziert werden.

PRIORITÄT FÜR DAS NACHHALTIGKEITSZIEL »BIOENERGIE«

In Fortsetzung der bisherigen Politik würden energie- und klimaschutzpolitische Ziele im Vordergrund stehen. Zentrale Zielsetzungen wären, mit der Ausweitung des Energiepflanzenanbaus einen Beitrag zur Treibhausgasreduzierung, zur Sicherheit der Energieversorgung und zur Beschäftigung und Wertschöpfung insbesondere im ländlichen Raum zu leisten. Die Verfolgung des Nachhaltigkeitsziels »Ökologischer Landbau« würde dagegen nicht intensiviert. Die zu erwartende sehr langsame Ausweitung der ökologischen Anbaufläche würde für die Frage der Flächenkonkurrenz keine Rolle spielen. Auch für eine Ausweitung anderer Nutzungswege (z. B. stoffliche Nutzung) stünden kaum Flächen zur Verfügung, weil das verfügbare Flächenpotenzial nahezu vollständig für den Anbau von Energiepflanzen genutzt würde. Eine Fortschreibung des Status quo würde somit darauf hinauslaufen, den Zielkonflikt zwischen den Nachhaltigkeitszielen »Ökologischer Landbau« und »Bioenergie« zugunsten der Bioenergie zu lösen.

PRIORITÄT FÜR DAS NACHHALTIGKEITSZIEL »ÖKOLOGISCHER LANDBAU«

Die konkrete Zielgröße, den Anteil des ökologischen Landbaus bis zum Jahr 2020 (als Konkretisierung für die derzeitige Zielsetzung »in den nächsten Jahren«) auf 20 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche zu steigern, steht stellvertretend für die Absicht, insgesamt eine nachhaltigere Landbewirtschaftung in Deutschland zu erreichen. Ein deutlich forcierter Ausbau der ökologischen Landwirtschaft wäre erforderlich, um das 20 %-Ziel bis zum Jahr 2020 realisieren zu können. Ein wichtiges Element wäre, die relative Vorzüglichkeit des ökologischen Landbaus gegen-

über der konventionellen Bewirtschaftung deutlich zu stärken. Ein Flächenanteil von 20 % für den ökologischen Landbau im Jahr 2020 bedeutet, dass ein zusätzlicher Flächenbedarf von etwa 0,8 Mio. ha aufgrund der geringeren Flächenproduktivität des ökologischen Landbaus entsteht. Beim Nachhaltigkeitsziel »Erneuerbare Energien« müsste gleichzeitig die bisherige politische Ausrichtung verändert werden.

Um den Vorrang der Nahrungsmittelproduktion sicherzustellen und Nutzungs- und Flächenkonkurrenzen zu vermeiden, darf die Anbaufläche für Energiepflanzen nur so weit ausgedehnt werden, wie der zusätzliche Flächenbedarf durch ökologischen Landbau und Extensivierung der konventionellen Landwirtschaft dies zulässt. Während das Nachhaltigkeitsziel »Ökologischer Landbau« mit der Vorgabe eines Flächenanteils einen unmittelbaren Flächenbezug hat, stehen für die Nachhaltigkeitsziele bei den regenerativen Energien verschiedene Wege zur Zielerreichung offen. Grundsätzlich wäre es möglich, dass die Ausbauziele für regenerative Energien erreicht werden und es zu keinem Zielkonflikt kommt. Zentrales Risiko dieser Option ist, dass das Nachhaltigkeitsziel für erneuerbare Energien nicht erreicht wird, weil der Verzicht auf einen starken Ausbau des Energiepflanzenanbaus nicht ausreichend durch die Bioenergiegewinnung aus Rest- und Abfallstoffen oder durch andere erneuerbare Energien kompensiert wird.

INTEGRATIVE POLITIK ZUR GLEICHGEWICHTIGEN VERFOLGUNG BEIDER NACHHALTIGKEITSZIELE

Zielsetzung wäre, beide Nachhaltigkeitsziele »Ökologischer Landbau« und »Bioenergie« bis 2020 zu erreichen, also sowohl eine nachhaltigere Landbewirtschaftung als auch einen essenziellen Beitrag zur regenerativen Energieversorgung zu schaffen. Die integrative Verfolgung mehrerer Nachhaltigkeitsziele stellt besonders hohe Anforderungen an eine abgestimmte Politik. Es wären Rahmenbedingungen zu schaffen, die eine deutlich erhöhte Umstellung auf ökologischen Landbau ermöglichen, im Rahmen einer umweltverträglicheren Landbewirtschaftung auf der gesamten Fläche. Die Ausdehnung des ökologischen Landbaus müsste mit der Förderung der Bioenergieerzeugung bestmöglich in Einklang gebracht und Synergien gezielt genutzt werden. Ein zentrales Element wäre eine verbesserte Integration der Energiepflanzenproduktion in den ökologischen Landbau. Um Flächenkonkurrenzen bei gleichzeitigem Ausbau von ökologischem Landbau und Energiepflanzenanbau zu ver-

hindern, wären darüber hinaus gezielte Politiken notwendig, die zu einem nachhaltigeren Konsum von Nahrungsmitteln führen. Insbesondere eine Verminderung des Fleischkonsums und eine Vermeidung von Lebensmittelverlusten könnten den Flächenbedarf für die Nahrungsmittelproduktion erheblich reduzieren. Die Veränderung von Ernährungsstilen und der Umgang mit Lebensmitteln können allerdings nur zum Teil durch politische Rahmensetzungen beeinflusst werden, hier wäre ggf. ein gesamtgesellschaftlicher Prozess nötig.

PUBLIKATION

Ökologischer Landbau und Bioenergieerzeugung – Zielkonflikte und Lösungsansätze
TAB-Arbeitsbericht Nr. 151

ANWENDUNGSPOTENZIALE DER ERDFERNERKUNDUNG FÜR ENTWICKLUNGSLÄNDER

2.

DR. KATRIN GERLINGER

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Bei der Erdfernerkundung werden Objekte auf der Erde aus großer Distanz beobachtet, indem von ihnen reflektierte und ausgesendete elektromagnetische Strahlung gemessen wird. Diese Messwerte können für unterschiedliche Nutzergruppen in diversen Anwendungsgebieten vielfältige Informationen liefern. Dazu müssen sie jedoch spezifisch aufbereitet werden.

Vorteile der Fernerkundung ergeben sich insbesondere bei der Exploration schwer zugänglicher Gebiete. Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten reichen vom Ressourcenmanagement in Land- und Forstwirtschaft über die Gewinnung von Umweltinformationen, die Kartierung und Planung von Siedlungen und Infrastruktur bis zum Katastrophenmanagement. Ein großes Potenzial wird gerade auch für Entwicklungsländer angenommen, da dort angesichts geringerer, bodennah erhobener Datenbestände die Vorzüge der Fernerkundung (weitgehend autonome, systematische Datenerfassung von schwer zugänglichen Gegenden) besonders zum Tragen kommen können. Aufgrund zunehmender ökologischer und sozialer Probleme (Desertifikation, Erosion, Stadtentwicklung) in Entwicklungsländern scheint ein Bedeutungsgewinn wahrscheinlich.

Dennoch ist nach anfänglicher Euphorie in den 1980er und 1990er Jahren das Interesse an der Anwendung der Fernerkundung im Rahmen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit deutlich zurückgegangen. Vor diesem Hintergrund ist das TAB beauftragt worden, den derzeitigen Stand der Technik und die gegenwärtigen Anwendungen insbesondere in den Ländern Afrikas darzustellen, um auf dieser Grundlage zukünftige Kooperationsmöglichkeiten zu beschreiben. Schwerpunkte der Istzustandsanalyse waren einerseits die technischen Möglichkeiten von Industrieländern, insbesondere die derzeitigen fernerkundungsrelevanten Aktivitäten in Deutschland und der Europäischen Union, und andererseits die Möglichkeiten afrikanischer Länder. Aufbauend auf dieser Bestandsaufnahme wurden sich abzeichnende Potenziale für eine

PROJEKTDATEN

Themeninitiative:	Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
Projektstart:	August 2010
Abschlussbericht:	November 2012

problemlösungsorientierte Anwendung von Fernerkundungstechniken in Entwicklungsländern herausgearbeitet. Dabei wurde insbesondere untersucht, welche Strukturen auf nationaler und internationaler Ebene geeignet sind, die Verwendung der Fernerkundung in den Ländern Afrikas zu befördern.

ERGEBNISSE

WELTRAUMPOLITIK UND REGULIERUNG

Im Gegensatz zur flugzeugbasierten Fernerkundung – die den zum staatlichen Hoheitsgebiet gehörenden Luftraum nutzt und deshalb in den nationalstaatlichen Zuständigkeitsbereich fällt – nutzt die satellitenbasierte Fernerkundung den hoheitsfreien Weltraum. Bei der Regulierung von Aktivitäten im Weltraum übernahmen die Vereinten Nationen in den 1960er Jahren eine zentrale Rolle. 1967 wurde der Weltraumvertrag verabschiedet – die bis heute wichtigste völkerrechtlich verbindliche Grundlage zur Nutzung des Weltraums. Durch ihn wird eine weitgehende, jedoch keine schrankenlose Freiheit für die Erforschung und die wirtschaftliche Nutzung des Weltraums gewährt. Forschung und Nutzung sollen zum Vorteil und im Interesse aller Länder ungeachtet ihres wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Entwicklungsstandes erfolgen. Die wichtigste Einschränkung dieser Freiheiten bezieht sich auf die Nutzung, die ausschließlich friedlich zu sein hat (kein Waffeneinsatz). Erdfernerkundung ist eine grundsätzlich zulässige Raumfahrtaktivität, auch wenn sie sowohl zu zivilen (z. B. Umweltbeobachtungen) als auch zu militärischen (z. B. Aufklärung/Spionage) Zwecken eingesetzt werden kann.

Nachdem in den 1980er Jahren immer mehr Länder Fernerkundungssatelliten starteten und flächendeckend immer spezifischere Daten erhoben, drängten vor allem die von der ressourcenintensiven technologischen Entwicklung weitgehend ausgeschlossenen armen Länder auf spezifische Regelungen. Gleichzeitig wurde es zunehmend schwieriger, einen vertraglichen Konsens zu finden. 1986 wurde ein Prinzipienkatalog zur Fernerkundung aus dem Weltraum verabschiedet, der jedoch nur empfehlenden Charakter hat. Darin werden Erdfernerkundungsaktivitäten einerseits uneingeschränkt gebilligt, d. h., sie können ohne vorherige Zustimmung oder Unterrichtung von zu erkundenden Staaten vorgenommen werden, andererseits sollen sie zum Vorteil und im Interesse aller Länder erfolgen. Insbesondere Entwicklungsländern soll eine Beteiligung zu annehmbaren Bedingungen angeboten werden.

Vor diesem Hintergrund entwickelte sich der Grundsatz, dass Satelliteneigentümer auch Dateneigentümer sind und Urheberrechte haben. Den beobachteten Regionen werden bisher keine Rechte eingeräumt – was insbesondere Entwicklungsländer bemängeln. Zunehmend entstehen allerdings Graubereiche bei höchstauflösenden und aktuellsten Daten, bei denen führende Industrieländer zum Schutz der Sicherheit sehr wohl auf nationaler Ebene Hoheitsansprüche geltend machen, die Erhebung und Verbreitung solcher Daten beschränken (Verbotsprinzip mit Erlaubnisvorbehalt) und diese Beschränkungen teilweise auch über Handelssanktionen international einfordern.

Aufgrund der Dual-Use-Eigenschaft der Technologie beschränken die westlichen Industrieländer den Export nahezu aller Technikbestandteile einschließlich möglicher Trainingsprogramme zum Bau und Betrieb von Satelliten über multilaterale Exportkontrollregime. Sicherheitspolitische Gründe, die durch nationale wirtschaftspolitische Interessen technologieführender Länder verstärkt werden, begrenzen einen Transfer sowohl der Fernerkundungstechnologie als auch spezifischer höchstauflösender Satellitendaten erheblich und schließen ihn in Länder fragiler Staatlichkeit nahezu aus. Für sicherheitspolitisch unkritische Satellitendaten werden jedoch zunehmend Anwendungsbereiche gesucht, auch um die erheblichen, vor allem öffentlichen Mittel, die für die Installation und den Ausbau der Satelliteninfrastruktur zur Erdfernerkundung seit Jahrzehnten bereitgestellt werden, zu rechtfertigen.

PROZESSKETTE ERDFERNERKUNDUNG UND INITIATIVEN ZUM TECHNOLOGIETRANSFER

Die Prozesskette der satellitengestützten Fernerkundung wird unterteilt in den Infrastrukturbereich (Satellitenbau, Platzierung und laufender Betrieb bis hin zum Datenempfang und -zugang) und den Inwertsetzungsbereich (Datenverarbeitung, Informationsgenerierung, Entwicklung von Geoinformationssystemen).

SATELLITENINFRASTRUKTUR

Das Spektrum der zivil nutzbaren Fernerkundungssatelliten reicht von technisch hochkomplexen, aufwendigen bis zu vergleichsweise kleinen, einfachen und damit nicht so kostenintensiven Satelliten. Auch wenn es gewisse Überschneidungen bei den jeweiligen Aufnahmeverfahren gibt, hat nahezu jedes Fernerkundungssystem eigene Spezifika. Die zu untersuchenden Objekte und die anvisierten Einsatzgebiete spezifizieren jeweils die Technik. Satellitenkonfigurationen, die für spezifische Analysefragen der Industrieländer der nördlichen Hemisphäre optimiert wurden, können für vergleichbare Analysefragen in Entwicklungsländern durchaus eine gute Datengrundlage liefern, nicht jedoch automatisch für alle. Ob für spezifische Anwendungsgebiete in Afrika bereits verfügbare Fernerkundungsdaten ausreichen oder aber explizit erhoben werden müssen, ist im Einzelfall zu prüfen.

Nur Länder mit langjährigen und sehr ambitionierten, staatlich forcierten und geförderten Weltraumprogrammen konnten bisher das nötige Wissen, die technischen Voraussetzungen und die erforderlichen Ressourcen bereitstellen, um alle Teilbereiche der Fernerkundung eigenständig abzudecken. Europäische Länder stimmen ihre fernerkundungsrelevanten Ambitionen teilweise über zwischenstaatliche Organisationen ab (EUMETSAT, ESA, zunehmend auch über die EU). Einige europäische Länder entwickeln neben diesen multilateralen Fernerkundungsprojekten zusätzliche, national eigenständige Fernerkundungsaktivitäten, wobei Frankreich als europäischer Vorreiter in Bezug auf die Fernerkundungstechnologie gilt. Deutschland verfügt ebenfalls über spezifische Kompetenzen, wobei die nationale Weltraumstrategie wesentlich auf eine wissenschaftlich-technologische Vorreiterposition in sich abzeichnenden Anwendungsbereichen mit hohem Marktpotenzial abzielt.

Vereinzelte afrikanische Länder (Algerien, Nigeria, Ägypten sowie ansatzweise Marokko) in Kooperation mit europäischen Ländern erste Kompetenzen in Bezug auf den Bau und/oder den Betrieb von Fernerkundungssatelliten aufbauen können. Lediglich Südafrika hat eigenständig mit dem Bau und Betrieb von Fernerkundungssatelliten begonnen, ohne dass explizite Technologietransferprogramme dieses Engagement beförderten. Gebaut wurden Kleinsatelliten, die Standarddaten liefern, ohne Anspruch auf technologische Exklusivität (keine höchste Lagestabilität und autonome Navigationsfähigkeit der Flugkörper, keine höchstspezifischen und -präzisen Sensoren, für deren Datenaufbereitung ebenfalls spezifische Prozeduren und Verarbeitungstechniken erforderlich sind). Gemeinsame Strukturen zur Ressourcenbündelung wie in Europa gibt es in Afrika bisher nicht. Jedoch verfolgt Südafrika derzeit das Ziel, bis 2018 ein übernationales afrikanisches Fernerkundungssystem aus mehreren Kleinsatelliten zu entwickeln, zu bauen und zu betreiben. Algerien, Kenia und Nigeria wollen sich beteiligen.

Seitdem die Fernerkundungstechnologie nicht mehr ausschließlich auf hochkomplexe, für vielfältige Fragestellungen konzipierte und folglich sehr kostenintensive Satelliten ausgerichtet wird, sondern die Entwicklung auch in Richtung kleinerer Satelliten mit einfacherer Ausstattung tendiert, sinken zumindest einige Barrieren für einen Technologietransfer in afrikanische Länder. Doch auch diese Mikro- oder Nanosatelliten sind Hochtechnologieprodukte, die vielfältige Spezialkenntnisse und einen erheblichen Ressourceneinsatz erfordern, sowohl zum Bau als auch zum Betrieb und zur Nutzung. Folglich wird auch zukünftig ein Bedarf an Technologietransferprogrammen zum Bau von Satelliten bestehen. Inwiefern die bisherigen meist kommerziellen Programme diesen anvisierten Transfer auch realisieren und dadurch als nachhaltig bezeichnet werden können, bleibt zu prüfen. Die geltenden Exportkontrollregime der westlichen Industrieländer begrenzen einen Technologietransfer weitgehend. Statt einen Technologietransfer in Bezug auf den Bau von Satelliten für Afrika zu unterstützen, engagieren sich Regierungen einzelner technologieführender Länder eher beim Datenzugang und der Entwicklung von Datenanwendungen.

DATENZUGANG

Eine wachsende Anzahl von Satelliten liefert kontinuierlich größer werdende Datenmengen, die teilweise

bereits wenige Stunden nach der Aufnahme von spezifischen Geschäftseinheiten der jeweiligen Satellitenbetreiber zur Verfügung gestellt werden. Anwender können diese über leistungsstarke Internetverbindungen oder einen Zugang zu spezifischen satellitenbasierten Datenverteilungssystemen mit entsprechenden Endgeräten beziehen. Formal behält der Betreiber die Urheberrechte an den Daten, gewährt über Lizenzvereinbarungen jedoch bestimmte Datennutzungsmöglichkeiten und legt gegebenenfalls Gebühren/Preise fest. Folgende, teilweise ineinander übergehende Zugangsformen gibt es gegenwärtig:

- › vollständig freier und kostenloser Datenzugang (teilweise mit Gebühren je nach Bereitstellungsaufwand);
- › Aufteilung des Datenzugangs in einen nichtkommerziellen (z. B. Forschung, Katastrophenmanagement) und einen kommerziellen Nutzungsbereich (z. B. Planung von Bauvorhaben);
- › ausschließlich kommerzieller Vertrieb.

Etliche technologieführende Länder, darunter Deutschland, sind gegenwärtig bestrebt, ihre nationalen Erdbeobachtungsaktivitäten verstärkt in kommerzielle Strukturen zu überführen, wodurch sie auch die Entscheidungsgewalt für den Datenzugang zunehmend aus der Hand geben. Nationale Initiativen zur Erleichterung des Datenzugangs für Entwicklungsländer bis hin zu Open-Data-Initiativen werden vor diesem Hintergrund zumindest erschwert. Da EUMETSAT, ESA und EU zwischenstaatliche Organisationen sind, haben deren Mitglieder jedoch Gestaltungsmöglichkeiten, um insbesondere für Anwendungen in Afrika den Zugang zu Fernerkundungsdaten zu erleichtern. Die Datenpolitiken dieser Organisationen sind ähnlich, aber nicht deckungsgleich: Die größten Datenzugangsfreiheiten insbesondere für Aktivitäten in Afrika gewährt EUMETSAT; die ESA differenziert stärker zwischen nichtkommerzieller und kommerzieller Nutzung; die Europäische Kommission spricht sich für einen freien Datenzugang aus, jedoch gibt es jenseits von Absichtserklärungen bisher kaum konkrete Verfahrensvorschläge. Innerhalb dieser Organisationen bedürfte es »nur« politischer Weichenstellungen, um die für die Mitglieder aufgebauten Daten- und Informationssysteme auch für afrikanische Nutzer zu öffnen.

Die europäischen Strukturen scheinen besonders geeignet, um über Erleichterungen beim Datenzu-

gang die Anwendungsmöglichkeiten der Fernerkundung in Afrika zu verbessern. Dass diese Strukturen zur Förderung auch genutzt werden, belegen explizite Technologietransferprogramme für Afrika, die beispielsweise EUMETSAT seit etlichen Jahren in Kooperation mit der Europäischen und Afrikanischen Union kontinuierlich verfolgt und ausbaut. Durch diese Programme sollen Kooperationen zwischen europäischen und afrikanischen Institutionen verstärkt und nicht nur der Datenzugang, sondern auch deren Anwendung erweitert werden.

INWERTSETZUNG: VERWENDUNG VON SATELLITENDATEN IN AFRIKA

Es bedarf umfangreicher spezifischer Kenntnisse, um Satellitendaten aufzubereiten, sie zu interpretieren und nutzbare Informationen zu extrahieren. Dazu werden Satellitendaten regelmäßig mit Daten aus anderen Quellen verknüpft. Geoinformationssysteme entwickeln möglichst zielgruppenspezifische Informationsprodukte/-dienste, die schrittweise zu sogenannten Geoinformationssystemen ausgebaut werden können. Aufbereitungs- und Analyseverfahren von Fernerkundungsdaten, die für spezifische Nutzergruppen in Industrieländern entwickelt wurden, können 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);
- › Quantität und Qualität von notwendigen 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, deren spezifischer Informationsbedarf und deren technische Kapazitäten sich von Nutzergruppen in Industrieländern wahrscheinlich 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 den Ländern Afrikas eben-

falls in den Prozess zur Entwicklung von Informationsprodukten einfließt. Insbesondere gilt es auch vor Ort Fachkenntnisse aufzubauen und handlungsfähige Akteure zu erschließen, die Geoinformationen nutzbringend verwenden können.

Mehrere weltweite Initiativen sowohl zur Überwachung verschiedener Umweltabkommen als auch beim Katastrophenmanagement bieten Anknüpfungspunkte und befördern die Anwendung der Fernerkundung in erheblichem Umfang. Eine Vielzahl von Einzelprojekten bis hin zu umfangreicheren Anwendungsinitiativen für Entwicklungsländer sowie explizite Schwerpunkte in Kooperationsprojekten zum Aufbau internationaler Geoinformationssysteme sind ein klarer Beleg. Mehrere, insbesondere europäische Programme versuchen gezielt, die Anwendungen der Fernerkundungstechnologie in Afrika zu fördern, Beispiele sind:

- › Die Internationale Charta für Weltraum und Naturkatastrophen und die UN-SPIDER-Initiative wurden Anfang des Jahrtausends initiiert, um in Katastrophenfällen durch die schnelle Bereitstellung von Satellitenaufnahmen die Lage zu beurteilen und Hilfsmaßnahmen zu unterstützen.
- › EUMETSAT sowie die Europäische und Afrikanische Union haben eine Langfristkooperation vereinbart (seit 2001, derzeit geplant bis 2018), die darauf abzielt, in afrikanischen Ländern die technische Ausstattung zu verbessern und Kompetenzen aufzubauen, um Daten von europäischen Wetterbeobachtungssatelliten in unterschiedlichen Anwendungsbereichen nutzen zu können.
- › Die ESA startete zusammen mit anderen weltraumaktiven Ländern Anfang des Jahrtausends die »TIGER-Initiative«, die das Wasserressourcenmanagement in afrikanischen Staaten unterstützen will.
- › Der französische Satellitendatenanbieter Spot Image initiierte 2007 das Non-Profit-Programm »Planet Action«, das Fernerkundungsdaten zur Auseinandersetzung mit und der Bewältigung von Folgen der Klimaänderung insbesondere in Entwicklungsländern zur Verfügung stellt. Bisher wurden mehr als 400 Projekte unterstützt.
- › »Copernicus and Africa« ist eine seit wenigen Jahren anlaufende Initiative, die u. a. im Rahmen der europäischen Forschungsförderung europäisch-afrikanische Kooperationsprojekte zur Nutzung und/oder Erweiterung des europäischen Geoinformationssystems Copernicus (bis 2012 GMES) in

Afrika unterstützt (eine ähnliche Aktivität auf globaler Ebene ist »AfriGEOSS«).

Inwiefern es mit diesen unterschiedlich strukturierten Ansätzen gelingt, die Fernerkundung in Afrika verstärkt nutzbringend anzuwenden, zu institutionalisieren und einen Beitrag für einen nachhaltigen Technologietransfer zu leisten, sollte begleitend untersucht werden.

HANDLUNGSOPTIONEN

Afrika ist der Kontinent mit der geringsten Verfügungsgewalt über zivile Fernerkundungssysteme. Kein Kontinent hat weniger Voraussetzungen sowohl in Bezug auf die technischen Erfordernisse als auch in Bezug auf die erforderlichen Kenntnisse zur Nutzung. Auch wenn Fernerkundungssatelliten tendenziell kleiner und einfacher werden und der Zugang zu verfügbaren Daten tendenziell leichter wird, ist die Fernerkundung nach wie vor als Hochtechnologie einzustufen, die einen erheblichen Wissenstransfer erfordert, zeitintensiv ist und wahrscheinlich nur schrittweise in mehreren Etappen etabliert werden kann. Bei der Planung von Programmen zur Unterstützung des Kompetenzaufbaus in afrikanischen Ländern sollte dies berücksichtigt werden.

KOOPERATIONEN BEIM AUSBAU DER SATELLITENINFRASTRUKTUR

Bisher wurden in Deutschland eigenverantwortliche Fernerkundungsmissionen stark im nationalen Alleingang durchgeführt. Die bi- und multilateralen Kooperationsbeziehungen insbesondere der USA und Frankreichs könnten als Referenzmodelle für die zukünftige Ausrichtung der deutschen Fernerkundungsaktivitäten fungieren. Zu prüfen wäre, inwiefern sie insbesondere für Kooperationen mit solchen afrikanischen Ländern tragen, die die Bundesregierung als neue Gestaltungsmächte bewertet. Mit dem in Planung befindlichen nationalen Fernerkundungssatelliten EnMAP, der u. a. auch für Monitoringmaßnahmen zur Verhinderung von Entwaldung und Waldschädigungen konzipiert (REDD-Mechanismen) und folglich auch auf Regionen in Entwicklungsländern ausgerichtet werden wird, könnte Deutschland Zeichen setzen und eine Vorreiterposition bei der Nord-Süd-Kooperation einnehmen.

WEITERENTWICKLUNG VON TRANSFERPROGRAMMEN ZUM BAU UND BETRIEB VON FERNERKUNDUNGSSATELLITEN

In den vergangenen Jahren wurden unterschiedliche stufenförmige Transferprogramme für Bau, Betrieb und Nutzung von Satelliten in europäischen Ländern initiiert, entwickelt und aufgelegt, die auch afrikanische Länder vereinzelt in Anspruch nahmen. Auch in Deutschland gibt es ein ursprünglich universitäres Ausbildungsprogramm zum Bau und Betrieb von Mikrosatelliten, das auf einen schrittweisen Kompetenzaufbau bezüglich des Baus und Betriebs einfacher Satelliten abzielt. Eine Analyse der Stärken und Schwächen, der Möglichkeiten der Anbieter und der Erwartungen der Kunden könnte helfen, die bestehenden Programme weiterzuentwickeln. Die frühzeitige Berücksichtigung von späteren Anwendungen könnte das deutsche Programm attraktiver für afrikanische Akteure machen. Eine Verknüpfung beispielsweise mit Umweltmonitoring-Anwendungen (z. B. Waldüberwachung, Feuerlokalisierung), für die es in Deutschland bereits hervorragende Kompetenzen gibt, könnte anwendungsbezogene Kooperationen fundieren.

DATENZUGANG BEI ÖFFENTLICH FINANZIERTEN SATELLITEN

Die Entscheidung der US-Regierung, die mit öffentlichen Geldern finanzierten Fernerkundungsdaten frei zugänglich zu machen, sowie die chinesisch-brasilianische Entscheidung, die Daten des bilateralen Fernerkundungssystems CBERS Anwendern in Afrika kostenlos zur Verfügung zu stellen, werden allgemein als ein wichtiger Beitrag für die Entwicklung von Anwendungspotenzialen und deren Realisierung in Afrika angesehen. Diese Maßnahmen tragen zum Abbau bestehender Barrieren bei und fördern eine selbstbestimmte Nutzung der Fernerkundung in afrikanischen Ländern, wozu unterschiedliche völkerrechtliche Vereinbarungen auffordern.

Auch die deutsche Politik könnte beim Datenzugang Zeichen setzen. Das betrifft in erster Linie Daten von öffentlich finanzierten Fernerkundungssystemen. Neben den Daten ziviler Fernerkundungsmissionen könnte dies perspektivisch auch Daten militärischer Satelliten betreffen, wenn sicherheitspolitische Gründe keine Geheimhaltung mehr erfordern. Zu überlegen wäre auch, inwiefern dies Fernerkundungssysteme betrifft, bei denen nichtkommerzielle

und kommerzielle Nutzungsbereiche getrennt gehandhabt werden. Je nach vertraglicher Ausgestaltung werden im nichtkommerziellen Nutzungsbereich regelmäßig wissenschaftliche Zwecke akzeptiert, sie könnten um Anwendungen in Entwicklungsländern erweitert werden. Die Thematik des Datenzugangs mit seinen unterschiedlichen Verfahrensweisen sollte explizit untersucht werden, um die notwendige Wissensbasis für einen politischen Meinungsbildungsprozess zu schaffen.

UMFASSENDE ERHEBUNG LAUFENDER AKTIVITÄTEN UND BEGLEITENDE EVALUATION

Im vorliegenden Bericht wurden ohne Anspruch auf Vollständigkeit beispielhafte Anwendungen der Fernerkundung in Afrika vorgestellt, die durch unterschiedliche Ressorts (z.B. BMZ, BMBF) wie auch durch internationale Initiativen gefördert wurden. Aufgrund der ressortverteilten Zuständigkeiten für einzelne Aspekte der Fernerkundung und der Vielzahl weiterer Akteure in der Entwicklungszusammenarbeit erscheint eine umfassende Inventur der Aktivitäten im Bereich Anwendung der Fernerkundung in Entwicklungsländern notwendig, auf deren Grundlage einerseits eine ressortübergreifende nationale Strategie zur systematischen Unterstützung dieses Aktivitätsfeldes entwickelt und die andererseits zu einem Geoinformationssystem ausgebaut werden könnte, welches die Transparenz der Entwicklungszusammenarbeit und die Planung zukünftiger Projekte verbessern kann.

Dies scheint besonders im Bereich der Anwendung der Fernerkundung wichtig, weil ein nachhaltiger Technologietransfer aufgrund der Komplexität der Thematik nur in längeren Zeiträumen stufenweise gelingt, Forschungs-, aber auch Entwicklungszusammenarbeitsprojekte jedoch meist nur wenige Jahre dauern. Die Entwicklung von begleitenden Evaluationskonzepten, anhand derer der Technologietransfer in die Länder Afrikas bewertet werden kann, wäre hilfreich. Auch auf europäischer Ebene, insbesondere bei den im Rahmen der EU-Forschungsrahmenprogramme geförderten Kooperationsprojekten zur Anwendung der Fernerkundung in Afrika, könnte eine solche umfassende Erhebung helfen, die programmatischen Möglichkeiten und Grenzen besser zu erfassen und den schrittweisen Technologietransfer systematischer zu verfolgen.

NATIONALE LEUCHTTURMPARTNERSCHAFTEN MIT AUSGEWÄHLTEN LÄNDERN UND INSTITUTIONEN

In unterschiedlichen Anwendungsbereichen der Fernerkundung, die aufgrund globaler Veränderungen zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen werden, verfügen deutsche Institutionen und Geodienstleistungseinrichtungen über spezifische und zum Teil herausragende Kompetenzen (z.B. Klimaforschung, geowissenschaftliche Forschung, Hydrologie, Land- und insbesondere Forstmonitoring, Waldbrandüberwachung). Mit der Entwicklung einer ressortübergreifenden Strategie zur Anwendung der Fernerkundung, die explizit auch Entwicklungsländer in den Blick nimmt und die weltraumstrategische, wissenschaftliche und wirtschaftskooperative Möglichkeiten bündelt, könnte sich Deutschland neu positionieren. Hier könnten Leuchtturmpartnerschaften mit ausgewählten Ländern und Institutionen im Einklang mit der Strategie zur Zusammenarbeit mit neuen Gestaltungsmächten angestrebt werden, die sich mit dem Afrikakonzept der Bundesregierung verknüpfen ließen. Auch mit unterschiedlichen in Deutschland angesiedelten UN-Koordinierungsstellen (Katastrophenmanagement, internationale Umweltvereinbarungen) könnten Anwendungsstrategien der Fernerkundung abgestimmt werden. Als internationale Multiplikatoren, die Netzwerke mit relevanten Akteuren vor Ort aufbauen und unterstützen, bieten sich vielfach Möglichkeiten der strukturellen Verankerung, sodass Geoinformationen in praxiswirksame Maßnahmen eingebunden werden können.

STÄRKUNG DER AFRIKAINITIATIVEN EUROPÄISCHER ORGANISATIONEN

Die von EUMETSAT, ESA und EU initiierten Afrikaprogramme haben die nationalen Aktivitäten mehrerer europäischer Länder zur Anwendung der Fernerkundung in Afrika erheblich erweitert. Durch unterschiedliche parallel laufende Aktivitätsfelder wird ein schrittweiser Technologietransfer in die Länder Afrikas in unterschiedlichen Anwendungsbereichen angestrebt, der weit größere Kooperationen anvisiert, als dies einzelne bilaterale Vereinbarungen könnten. Die Stärkung der bereits etablierten europäischen Afrikainitiativen erscheint notwendig. Eine begleitende neutrale Evaluation unter Berücksichtigung sowohl europäischer als auch afrikanischer Perspektiven sowie eine transparente Bewertung

der Zielerreichung könnten dazu beitragen, Stärken gezielt auszubauen und mögliche Schwächen bei der Programmentwicklung zu reduzieren, um sicherzustellen, dass die Kooperationspartner in afrikanischen Ländern schrittweise komplexere Aufgabenbereiche übernehmen.

Darüber hinaus wäre zu überlegen, inwiefern einzelne interessierte Länder in Afrika an den Fernerkundungsaktivitäten der europäischen Organisationen z.B. in Form von kooperierenden Partnerschaften stärker teilhaben und als strategische Akteure die Etablierung länderübergreifender kooperativer Organisationsformen in Afrika befördern können. Deutschland als wichtiges Mitglied von EUMETSAT, ESA und EU kann deren Aktivitäten in relevantem Maß mitgestalten.

PUBLIKATION

Fernerkundung: Anwendungspotenziale in Afrika
TAB-Arbeitsbericht Nr. 154

DR. THOMAS PETERMANN
MAIK POETZSCH

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Ausgehend von der Konferenz der Vereinten Nationen über nachhaltige Entwicklung 1992 hat die Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung zu veränderten administrativen Strukturen, neuen Gremien, Institutionen und Verfahren geführt. Die Initiative und Fortentwicklung der Nachhaltigkeitspolitik wurde im Wesentlichen von der Exekutive getragen. Die Rolle der Parlamente lag dagegen eher in der reaktiven Begleitung und Unterstützung der Nachhaltigkeitspolitik der Regierung. Allerdings dürfte das Potenzial des Parlaments als Ort öffentlicher Beratung und Kontrollinstanz der Exekutive noch nicht ausgeschöpft sein. In vielen Ländern haben die Parlamente in den 1990er Jahren im Zuge institutioneller Lernprozesse ein Bewusstsein davon entwickelt, dass es zur Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung als gesamtgesellschaftliche Aufgabe auch des wirksamen und sichtbaren Engagements des Parlaments bedarf.

Mit Blick auf die Nachhaltigkeitspolitik des Deutschen Bundestages liegt das Ziel der Untersuchung erstens in einer Bestandsaufnahme, wie andere Parlamente institutionelle Innovationen und Lernprozesse angestoßen haben und sich in die Nachhaltigkeitspolitik einbringen. Zweitens werden diese Lösungen auf ihre Übertragbarkeit für die Strukturen und Verfahren des Deutschen Bundestages überprüft. Dabei sind drei grundsätzliche Schwerpunkte parlamentarischer Arbeit von besonderem Interesse:

- › Begleitung der Arbeiten der Regierung zum Thema Nachhaltigkeit und Kontrolle der Regierungsarbeit unter dem Gesichtspunkt ihres Beitrags zu einer nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung;
- › Mitwirkung bei der (Weiter-)Entwicklung und Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien in institutioneller und inhaltlicher Hinsicht (Gestaltung von und Mitwirkung in Gremien der Nachhaltigkeitspolitik; Definition von Nachhaltigkeitszielen und Maßnahmen, Anregung von Gesetzgebung mit besonderer Relevanz für Nachhaltigkeit);

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für Bildung, Forschung
und Technikfolgenabschätzung
Projektstart: November 2010
Abschlussbericht: Dezember 2012

- › Anregung und Unterstützung der gesellschaftlichen und internationalen Diskussion zur nachhaltigen Entwicklung durch die prominente und öffentliche Behandlung von Nachhaltigkeitsfragen (Anhörungen, Enquete-Kommissionen, Plenardebatten), die stärkere Verankerung insbesondere sozialer und institutioneller Nachhaltigkeitsprinzipien (umfassendere Partizipation, transparentere Kommunikation) in der Arbeit der parlamentarischen Organe und Gremien (Ausschüsse, Fraktionen) sowie den Austausch im Rahmen interparlamentarischer Vereinigungen.

Gegenstand der Analyse sind:

- › die Beiträge des Deutschen Bundestages und der Parlamente der Bundesländer zur deutschen Nachhaltigkeitspolitik,
- › die Bemühungen der Parlamente anderer Länder um eine aktive Mitgestaltung der nationalen Nachhaltigkeitspolitik,
- › die Rolle interparlamentarischer Vereinigung bei der Koordination parlamentarischer Nachhaltigkeitspolitik sowie
- › die Mitwirkung der Parlamente an der Nachhaltigkeitspolitik im Mehrebenensystem der EU und die Potenziale einer Kooperation zwischen Europäischem Parlament und Nationalparlamenten einerseits sowie von nationalen Parlamenten untereinander andererseits.

ERGEBNISSE

POLITISCHE STEUERUNG NACHHALTIGER ENTWICKLUNG IN DEUTSCHLAND

Im Jahr 2002 hat die Bundesregierung die Nationale Strategie für eine nachhaltige Entwicklung verabschiedet. Die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie wird durch das Kanzleramt koordiniert und seitens des Staatssekretärsausschusses für nachhaltige Entwicklung unter Leitung des Chefs des Bundeskanzleramts gesteuert. Mit dem der Bundesregierung zugeordneten Rat für Nachhaltige Entwicklung umfasst die Nachhaltigkeitspolitik der Bundesrepublik auch partizipative Elemente. Schließlich hat die Bundesregierung durch die Einführung einer Nachhaltigkeitsprüfung für Gesetzes- und Verordnungsentwürfe die Wissensbasierung der deutschen Nachhaltigkeitspolitik verbessert. So sind die jeweils zuständigen Ministerien seit 2009 verpflichtet, im Rahmen der obligatorischen Gesetzesfolgenabschätzung auch die Auswirkungen einer Gesetzes- oder Verordnunginitiative auf die Ziele der Nachhaltigkeit abzuschätzen.

Auf den regierungsseitigen Institutionalisierungsprozess hat der Deutsche Bundestag 2004 mittels einer institutionellen Innovation reagiert. Mit dem Parlamentarischen Beirat für nachhaltige Entwicklung (PBNE) wurde ein Gremium mit dem Ziel geschaffen, die Nachhaltigkeitspolitik des Parlaments zu stärken und so dem Leitprinzip Nachhaltigkeit in politischen Entscheidungsprozessen besser Geltung zu verschaffen. Der PBNE besteht aus 22 Mitgliedern, die von den Fraktionen entsprechend ihrer Stärke im Parlament entsandt werden. Der Beirat fasst Beschlüsse nach Möglichkeit konsensual. Der PBNE begleitet und bewertet die Nachhaltigkeitspolitik der Bundesregierung, die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie und seit 2010 auch die Nachhaltigkeitsprüfung der Ministerien. Er ist aber in keinem Politikfeld federführend – auch die Begleitung der Nachhaltigkeitsstrategie obliegt formal der Federführung des Umweltausschusses. Allerdings kann sich der PBNE – obwohl er selbst kein vorbereitendes Beschlussorgan ist – an der Beratung von Gesetzesentwürfen und anderen Vorlagen gutachtlich beteiligen. Außerdem kann der PBNE eigene Schwerpunkte für eine eingehendere Beratung wählen und entsprechende Empfehlungen geben. Schließlich pflegt der PBNE Kontakt mit anderen Parlamenten, unterstützt den gesellschaftlichen Dialog zur nachhaltigen Entwicklung und sieht seine Beratungen als Kommunikationsplattform für andere Nachhaltigkeitsakteure.

Mit dem PBNE hat der Deutsche Bundestag zusätzliche Möglichkeiten zur kritischen Begleitung der Regierung im Bereich Nachhaltigkeit gewonnen. Durch die Mitwirkung an der Nachhaltigkeitsprüfung wird zudem die Rolle von Nachhaltigkeit im Gesetzgebungsverfahren gestärkt. Es stellt sich dennoch die Frage, ob diese Handlungsmöglichkeiten so genutzt werden können, dass sich die Gremien des Deutschen Bundestages noch intensiver mit Nachhaltigkeitsfragen befassen.

Die personellen und finanziellen Kapazitäten des PBNE sind gegenwärtig recht begrenzt. Zwar wird der PBNE durch ein eigenes Sekretariat unterstützt, er hat jedoch keinen eigenen Stab mit wissenschaftlichen Mitarbeitern, die seine Arbeit inhaltlich kontinuierlich begleiten und unterstützen könnten. Mittel etwa zur Einholung externer wissenschaftlicher Expertise stehen ebenfalls nicht zur Verfügung. Deshalb sind die im PBNE vertretenen Abgeordneten auf die Zuarbeit ihrer Mitarbeiter sowie der wissenschaftlichen Referenten der Fraktionen angewiesen. Ob die vorhandenen Kapazitäten ausreichen, dem Thema nachhaltige Entwicklung die nötige Aufmerksamkeit zu verleihen, ist fraglich.

Außerdem ist der PBNE bis heute als Gremium nicht in der Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages verankert. Er muss deshalb zu Beginn einer jeden Legislaturperiode neu einberufen werden. Wie die bisherige Praxis aber vor allem zeigt, ist die Rolle des PBNE im institutionellen Gefüge des Deutschen Bundestages noch nicht ausreichend stabil, und die Anschlussfähigkeit des PBNE an die Arbeit der Fraktionen und Ausschüsse ist verbesserungsbedürftig.

NACHHALTIGKEITSPOLITIK IN DEN BUNDESLÄNDERN

Die Bundesländer haben in wesentlichen Handlungsfeldern nachhaltiger Politik, wie Raumordnung, Verkehr, regionale Wirtschaftsförderung oder Bildung, Zuständigkeiten und Handlungsmöglichkeiten. Darüber hinaus haben sie im Umweltschutz das Recht abweichender Gesetzgebung, etwa zum Boden- und Naturschutz, zur Landschaftspflege oder zum Wasserhaushalt. Entwicklung und Praxis von Nachhaltigkeitsstrategien der Bundesländer sind in den letzten Jahren von einer ausdifferenzierten Institutionalisierung begleitet worden. Dazu gehören vor allem Gremien zur Erarbeitung und Ausgestaltung von Stra-

regionen sowie zur Steuerung von Projekten, aber auch wissenschaftliche Beiräte oder Kommunikationsplattformen mit einer breiten Mitgliederbasis.

Hinsichtlich der Einführung und Ausgestaltung einer strategiebasierten Nachhaltigkeitspolitik bestehen zwischen den Bundesländern erhebliche Unterschiede. Seit 2002 haben acht Bundesländer eine Nachhaltigkeitsstrategie fertiggestellt. Die anderen acht Bundesländer haben entweder mit der Erarbeitung einer Nachhaltigkeitsstrategie begonnen und verzeichnen dabei unterschiedliche Fortschritte oder verfolgen dieses Ziel derzeit nicht aktiv. So sind in Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Sachsen keine diesbezüglichen Arbeiten zu erkennen. Bremen strebt die Erarbeitung einer Nachhaltigkeitsstrategie ausdrücklich nicht an.

Neben dem unterschiedlichen Tempo bei der Erstellung einer Nachhaltigkeitsstrategie finden sich auch differente inhaltliche Schwerpunktsetzungen. Zahlreiche Bundesländer ergänzen das Drei-Säulen-Konzept von Nachhaltigkeit um weitere Kernaspekte, wodurch sich die Nachhaltigkeitspolitik der Bundesländer hinsichtlich ihrer programmatischen Grundlagen und Inhalte weiter ausdifferenziert.

Die Landesparlamente haben grundsätzlich das Potenzial, als kontrollierende und gestaltende Akteure mit eigenen Beiträgen die Nachhaltigkeitspolitik ihres Bundeslandes zu beeinflussen. Dafür sind sie aber nicht gut vorbereitet, und die Wahrnehmung dieser Aufgaben bedeutet eine besondere Herausforderung. So sind im Vergleich zum Deutschen Bundestag ihre Arbeitskapazitäten wesentlich geringer. Die Landtage sind relativ klein und verfügen über keine den Landesregierungen vergleichbare administrative und wissenschaftliche Unterstützung.

Insgesamt ist die Mitwirkung der Landtage an der Nachhaltigkeitspolitik noch relativ schwach ausgeprägt. Mehrheitlich verhalten sich die Landtage zur Politikformulierung und Strategiebildung der Exekutive eher reaktiv. Zudem ist die Präsenz von Parlamentsmitgliedern in den zentralen Gremien der Nachhaltigkeitspolitik defizitär. Eine Ausnahme bildet Hessen, wo Parlamentarier in den zentralen nachhaltigkeitspolitischen Gremien vertreten und dadurch an der Gestaltung des Strategieprozesses beteiligt sind. Auch sind beratende und partizipative Gremien ausschließlich den Landesregierungen zugeordnet. Ferner haben die Landtage keine spezifischen Gremien oder Verfahren zur Bearbeitung nachhaltigkeitspolitischer

Fragen institutionalisiert. Schließlich wurden Institutionen und Verfahren, welche die Wissensbasierung parlamentarischer Nachhaltigkeitspolitik stärken, erst bei etwa einem Drittel der Landtage geschaffen. Beispielsweise bestehen Berichtspflichten der Regierung gegenüber dem Landesparlament bezüglich der Umsetzung der Nachhaltigkeitspolitik in Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein.

Auch eine Koordinierung der Nachhaltigkeitspolitik von Bund und Bundesländern erfolgt bisher ausschließlich durch Institutionen der Exekutive, wie Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaften der Umweltministerkonferenz oder die Arbeitsgruppe Nachhaltigkeit innerhalb des Staatssekretärsausschusses für nachhaltige Entwicklung der Bundesregierung. Parlamentarier sind in diesen Gremien nicht vertreten.

PARLAMENTE UND NACHHALTIGKEIT IN ANDEREN LÄNDERN

Eine schriftliche Befragung von 121 angeschriebenen Parlamenten (27 Antworten) ergab, dass viele Nationalparlamente spezifische Arbeitsformen und/oder Gremien für die Bearbeitung von komplexen, ressortübergreifenden und langfristigen Themen etabliert haben. Die meisten Parlamente schätzen ihren Einfluss auf die Nachhaltigkeitspolitik und die Kontrolle der exekutiven Nachhaltigkeitspolitik aber als noch unzureichend ein. Es ergibt sich der Eindruck, dass Nachhaltigkeit von den Parlamenten auch als institutionelle Herausforderung angesehen wird.

Zur Schärfung des gewonnenen Eindrucks wurden die Arbeitsweisen, Verfahren und Strukturen parlamentarischer Beteiligung an der Nachhaltigkeitspolitik in acht Länderstudien (Belgien, Finnland, Frankreich, Niederlande, Polen, Schweden, Vereinigtes Königreich sowie Kanada) in den Blick genommen.

Hinsichtlich der Beteiligung der Parlamente an der Nachhaltigkeitspolitik ergibt sich ein differenziertes Bild. Die Parlamente Belgiens, Frankreichs, Finnlands, Kanadas, Polens, Schwedens und Nordirlands sind in den Strategieprozess eingebunden, und die Erarbeitung einer Nachhaltigkeitsstrategie geht in Polen und Kanada auf einen Auftrag des Parlaments zurück. Doch überwiegend agieren die Legislativen eher passiv. In der Regel beraten sie von der Regierung formulierte Entwürfe, Berichte und Strategien ohne Mit-

spracherecht. Eine kontinuierliche und aktive Beteiligung der Parlamente, etwa durch die Erarbeitung von Inhalten, findet sich zumeist nur in Ansätzen. In keinem Land trugen die Legislativen substanziell zur Nachhaltigkeitsstrategie bei.

Ferner beeinflusst keines der betrachteten Parlamente die Zusammensetzung der zentralen Nachhaltigkeitsgremien. Die Mitglieder der Nachhaltigkeitsräte werden in allen Ländern von der Regierung ernannt. Allerdings sind Vertreter des finnischen und des französischen Parlaments Mitglied eines wichtigen Nachhaltigkeitsgremiums, und das belgische Parlament kann zumindest das Tätigwerden eines Beratungsgremiums beauftragen.

Überwiegend konzentrieren sich die Parlamente auf die Kontrolle der Nachhaltigkeitspolitik der Regierung. Dazu erhalten die Parlamente Belgiens, Finnlands, Frankreichs, Kanadas und des Vereinigten Königreichs regelmäßig Berichte der Regierung über Fortschritte bei der Nachhaltigkeitspolitik. Weitere Möglichkeiten zur Begleitung der exekutiven Nachhaltigkeitspolitik ergeben sich ggf. aus der Beteiligung der Parlamente an den Gremien der Nachhaltigkeitspolitik oder aus den Kompetenzen der mit Nachhaltigkeit befassten Ausschüsse bzw. in ihrem Sinn handelnder Akteure, wie dem kanadischen Kommissar für Umwelt und Nachhaltige Entwicklung.

Bei der Institutionalisierung von Arbeitsformen und Gremien der parlamentarischen Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit und den darauf bezogenen Aktivitäten der Exekutive sind Fortschritte erzielt worden. Mit Ausnahme Polens haben alle Legislativen Gremien zur Begleitung der Regierungsarbeit in der Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik geschaffen. Jedoch befassen sich nicht alle regelmäßig und intensiv mit Nachhaltigkeit. Eine effektive Kontrolle der Regierungsarbeit ist beim finnischen »Tulevaisuusvaliokunta/Committee for the Future«, dem britischen Umweltsprüfungsausschuss sowie dem ständigen Ausschuss für Umwelt und Nachhaltige Entwicklung des kanadischen Parlaments festzustellen. Diese ermöglichen eine kritische Begleitung der Regierungsarbeit durch die Erstellung eigener Sach- und Prüfberichte oder die Institutionalisierung einer dem Parlament verpflichteten unabhängigen Instanz zur Kontrolle der Exekutive. Auch gewährleistet die Mitgliedschaft des französischen Parlaments im nationalen Komitee für nachhaltige Entwicklung und Umweltfragen eine informierte Begleitung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie.

INTERPARLAMENTARISCHE VEREINIGUNGEN

Interparlamentarische Vereinigungen (IPV) setzen vielfältige Arbeitsformen und institutionelle Strukturen ein, um nachhaltigkeitspolitische Inhalte und Kompetenzen zu entwickeln, verfügbar zu halten und in die nationalen Politikprozesse einzubringen. Allerdings gehen nur wenige IPV umfassend und systematisch bei der Erarbeitung und Diffusion von Kompetenzen und Inhalten sowie bei der Rückbindung in die nationalen Parlamente vor. So schließt an die Erarbeitung gemeinsamer Positionen nicht immer eine strategische Kommunikation an nationale Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit an. Auch werden die vielfältigen Möglichkeiten, Arbeitsergebnisse verfügbar zu machen und als Instrument in den nationalen Politikprozess einzubringen, oftmals nicht ausgeschöpft. Insbesondere die Potenziale neuer Medien werden kaum genutzt, um die Arbeit der Parlamentarier auch abseits gemeinsamer Konferenzen zusammenzuführen und transparent nach außen zu kommunizieren. Hinzu kommt, dass Berichte aus den IPV in den Parlamenten häufig ohne Aussprache zur Kenntnis genommen und Beiträge selten durch Plenardebatten prominent gewürdigt werden.

PARLAMENTE UND NACHHALTIGE ENTWICKLUNG IM EU-MEHREBENENSYSTEM

Die nationalen Parlamente galten lange als Verlierer der Europäischen Einigung, in deren Rahmen die nationalen Exekutiven in zunehmend mehr Politikfeldern legislative Mitwirkungsfunktionen im Gefüge der EU-Institutionen erhielten. Beginnend mit der Einheitlichen Europäischen Akte von 1987 hat sich dies schrittweise geändert. Zusammen mit den Verträgen von Maastricht (1993), Amsterdam (1999), Nizza (2003) und Lissabon (2009) wurden sowohl das Europäische Parlament als auch die nationalen Parlamente gestärkt. Die Verträge regeln u. a. die Kontroll- und Mitentscheidungsbefugnisse des Europäischen Parlaments durch neue und erweiterte Verfahren. Im Vertrag von Lissabon wird es im Gesetzgebungsprozess dem Europäischen Rat gleichgestellt. Zudem wurden die nationalen Parlamente zur Sicherung des Subsidiaritätsprinzips und mit dem Ziel einer stärkeren Kontrolle ihrer Regierungen in der Europapolitik mit erweiterten Rechten ausgestattet. Diese eröffnen den Nationalparlamenten umfangreiche Informationsrechte und Kontrollbefugnisse. Die Wahrnehmung von Kontroll-, Mitwirkungs- und Informationsrechten

bei Fragen der Nachhaltigkeitspolitik bestimmt sich aber auch und vor allem danach, welches Bewusstsein nationale Parlamente von ihrer Rolle als selbstständige Nachhaltigkeitsakteure entwickeln.

Mit Blick auf institutionelle Innovationen ist die Beteiligung des Europäischen Parlaments an dem seit 2005 regelmäßig durchgeführten Verfahren zur Prüfung der Gesetzesfolgen von Politikinitiativen »Impact Assessment« hervorzuheben. Das Europäische Parlament kann das Impact Assessment der Europäischen Kommission kritisch prüfen und hat die Möglichkeit, eigene Impact Assessments durchzuführen. Die Herausforderung für das Europäische Parlament besteht darin, das Instrument des Impact Assessment und die damit erzeugten Inhalte möglichst effektiv in die Strukturen und die Arbeitsweise der Legislative zu integrieren. Nachteilig wirken sich dabei die, verglichen mit der Exekutive, beschränkten personellen und finanziellen Ressourcen zur Durchführung von Folgenabschätzungen aus. Ein weiteres Hemmnis sind die knappen Fristen im europäischen Gesetzgebungsprozess insbesondere nach der ersten Lesung. Diese Randbedingungen erschweren sowohl einen schnellen, zeitnahen Zugriff auf die zur kritischen Überprüfung der Kommissionsberichte oder zur Durchführung von eigenen Impact Assessments erforderliche wissenschaftliche Expertise als auch deren sorgfältige Auswertung. Hierauf hat das Europäische Parlament 2006 einerseits mit der Einführung einer Möglichkeit zur Einholung externer Expertise reagiert. So ist es möglich, Impact Assessments der Europäischen Kommission beurteilen oder eigene Folgenabschätzungen durchführen zu lassen. Andererseits werden Rahmenverträge für »rapid impact assessments« ausgeschrieben. Die Auftragnehmer können von einem Ausschuss ad hoc damit betraut werden, Impact Assessments der Europäischen Kommission zu beurteilen oder solche zu substanziellen Änderungsvorschlägen bzw. Änderungen von Gesetzesvorhaben im legislativen Prozess durchzuführen.

Während das Europäische Parlament im Verfahren des Impact Assessment auch in nachhaltigkeitsrelevanten Politikbereichen eine aktive Rolle spielt, hat es sich bislang mit der Option, einen Nachhaltigkeitsausschuss oder ein vergleichbares Gremium zu etablieren, nicht anfreunden können. Auch verbleiben Bereiche, die einer Parlamentarisierung entzogen sind. Politikziele und -inhalte eines Großteils der EU-Gesetzgebung, so auch in der Energie-, Klima-, Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik, werden von längerfristigen

Strategien bestimmt. Diese werden von der Europäischen Kommission vorgeschlagen, zwischen den Mitgliedstaaten verhandelt und vom Rat verabschiedet. Das Europäische Parlament hat in diesen Prozessen lediglich Anhörungsrechte.

PERSPEKTIVEN DER NACHHALTIGKEITSPOLITIK IM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Mit der Einrichtung des PBNE und dessen seitheriger Arbeit hat der Deutsche Bundestag einen wichtigen Schritt zu einer Parlamentarisierung der Nachhaltigkeitspolitik in Deutschland getan. Der Beirat ist mit seiner Zielsetzung und Arbeitsweise eine bemerkenswerte institutionelle Innovation und nimmt in dieser Hinsicht im internationalen Vergleich eine Vorreiterrolle ein.

Zu einer weiteren Integration nachhaltiger Entwicklung als Leitprinzip in die politischen Prozesse des Deutschen Bundestages könnten folgende Optionen beitragen:

- › Nachhaltigkeitsprüfung und ihre Bewertung durch das Parlament: Deutschland ist mit seinem Verfahren der Nachhaltigkeitsprüfung in institutioneller Hinsicht beispielgebend. In keinem anderen Land und auch nicht auf EU-Ebene ist das Parlament in vergleichbarer Weise in den Prüfungsprozess und die Qualitätssicherung einbezogen. Eine verbesserte Substanz und Transparenz der Nachhaltigkeitsprüfung in materieller und formeller Hinsicht sowie gut zugängliche Materialien könnten dazu beitragen, dem Verfahren insgesamt ein größeres Gewicht zu verleihen und zudem einen qualitätssichernden Effekt zu bewirken. Aus einer verbesserten Nachhaltigkeitsprüfung ergäbe sich die Möglichkeit einer weiter optimierten Evaluation der Praxis der Nachhaltigkeitsprüfung durch das Parlament. Ein weiterer Ansatzpunkt für eine aktivere Rolle des Parlaments wäre die Durchführung von eigenen Nachhaltigkeitsprüfungen bei den Initiativen der Fraktionen im Bundestag bzw. der Länder im Bundesrat hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Ziele der Nachhaltigkeitspolitik. Außerdem könnte die fallweise Durchführung eines Konsultationsverfahrens bei der Nachhaltigkeitsprüfung durch den PBNE oder einen Fachausschuss ein innovativer Schritt sein. Darüber hinaus könnte man die Praxis des Europäischen Parlaments, Rahmenverträge mit Forschungseinrich-

tungen zur Bereitstellung von Ad-hoc-Expertisen zu schließen, erproben und gegebenenfalls übernehmen.

- › Weitere institutionelle Integration des PBNE: Bislang sind der Parlamentarische Beirat für nachhaltige Entwicklung als Gremium und die Bewertung der Nachhaltigkeitsprüfung durch den PBNE als Verfahren nicht in der Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages niedergelegt. Eine Verankerung des PBNE und seiner Funktionen bei der Bewertung der Nachhaltigkeitsprüfung, bei der parlamentarischen Beratung und Kontrolle der (deutschen und europäischen) Nachhaltigkeitsstrategie sowie seiner gutachtlichen Mitbefassung bei anderen parlamentarischen Vorgängen in der Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages würden den PBNE stärken. Bei einer Ausweitung der Kompetenzen des PBNE wäre zu klären, inwieweit seine Arbeitskapazitäten und Ressourcen dafür ausreichen.
- › (Verfassungs)rechtliche Verankerung von Nachhaltigkeit: Es ist dafür plädiert worden, im Grundgesetz durch einen neuen Artikel 20b die Pflicht des Staates festzuschreiben, bei allen Maßnahmen die Erfordernisse des Prinzips der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen. Zwar ist offen, ob hierdurch die Nachhaltigkeitspolitik aufgewertet würde. Gleichwohl stünde es dem Parlament als Gesetzgeber offen, die Eignung einer entsprechenden Verfassungsänderung zu prüfen. Um die Nachhaltigkeitsprüfung als Verfahren zu stärken, käme auch die Option ihrer einfachgesetzlichen Konstituierung in Betracht.
- › Prüfung des Haushalts unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten: Das Haushaltsrecht gilt als das »Königsrecht« des Parlaments. Für die Beratungen und die Beschlussfassung zum Haushalt ist aber das Instrument der Nachhaltigkeitsprüfung noch nicht eingesetzt worden. Die sich über die Haushaltsbewilligung ergebenden Kontroll- und Gestaltungsmöglichkeiten könnten dazu genutzt werden, den Kriterien der Nachhaltigkeit verstärkt Geltung zu verschaffen. Eine weiter gehende Möglichkeit wäre eine Nachhaltigkeitsanalyse der Finanzpolitik in Form von »Generationenbilanzen«.
- › Öffentlichkeits- und beteiligungsorientierte Verfahren: Durch die Etablierung eines kontinuierlichen Dialogs mit nichtstaatlichen Akteuren der Nachhaltigkeitspolitik in Form »öffentlicher Anhörungssitzungen« nach § 70 oder »Erweiterter öffentlicher Ausschussberatungen« nach § 69a der Geschäftsordnung des Deutschen Bundestages

könnte der Deutsche Bundestag auch das bürgerschaftliche Engagement für eine nachhaltige Entwicklung innerhalb der Gesellschaft befördern. Zur Verbesserung der Sichtbarkeit des Deutschen Bundestages im Nachhaltigkeitsdiskurs böte es sich zudem an, in einem bestimmten Turnus eine Plenardebatte zum Stand der deutschen Nachhaltigkeitspolitik durchzuführen.

- › Öffentlichkeitsarbeit: Für die Öffentlichkeitsarbeit des Parlaments und der Fraktionen wäre die Entwicklung einer schlüssigen Kommunikationsstrategie für das Thema Nachhaltigkeit hilfreich. Aber auch ohne ein ausgearbeitetes Konzept wäre schon viel gewonnen, zunächst pragmatisch aus Anlass von Parlamentsführungen oder in speziellen öffentlichen Veranstaltungen auf die komplexen Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung und die Rolle des Parlaments bei ihrer Bewältigung aufmerksam zu machen.

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 des Deutschen Bundestages. In diesem Rahmen könnte ein Informationsaustausch zu Kernfragen nachhaltiger Entwicklung und zu Perspektiven der Institutionalisierung spezifischer Gremien für Nachhaltigkeit in den Landtagen in Gang gesetzt werden.

PUBLIKATION

Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20
TAB-Arbeitsbericht Nr. 155

ULRICH RIEHM
KNUD BÖHLE

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Auch wenn die ehemals staatliche Deutsche Post seit den 1990er Jahren schrittweise privatisiert wurde und seit 2008 auch im Briefgeschäft mit anderen Postunternehmen im Wettbewerb steht, hat der Bund weiterhin eine Gewährleistungspflicht für flächendeckend angemessene und ausreichende Postdienstleistungen. Das sieht der 1994 im Zuge der Postreform II neu eingefügte Artikel 87f des Grundgesetzes vor. Konkretisiert wird dieser Postuniversaldienst im Postgesetz (PostG) und der Post-Universaldienstleistungsverordnung (PUDLV). Das PostG schreibt dabei auch vor, dass die Festlegungen für die Universaldienstleistungen der technischen und gesellschaftlichen Entwicklung nachfragegerecht anzupassen sind. Diese haben sich zweifelsohne in den letzten Jahren und Jahrzehnten geändert. Insbesondere das Internet hat ganz neue Kommunikationsmöglichkeiten erschlossen, die von großen Teilen der Bevölkerung intensiv genutzt werden und die Menge und Art der Briefkommunikation stark beeinflussen.

Vor diesem Hintergrund hat der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages auf Initiative des Ausschusses für Wirtschaft und Technologie das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) mit der TA-Untersuchung »Postdienste und moderne Informations- und Kommunikationstechnologien« beauftragt. Zwei Fragen standen dabei im Mittelpunkt:

1. Welche Bestandteile des Briefmarktes können elektronisch substituiert werden?
2. Welche Handlungserfordernisse und Handlungsoptionen ergeben sich daraus für die Politik in Bezug auf den staatlich garantierten Postuniversaldienst?

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für Wirtschaft und Technologie
Projektstart: August 2011
Abschlussbericht: Mai 2013

ERGEBNISSE

ZENTRALER UNTERSUCHUNGSBEREICH: DER BRIEFMARKT

Der Postbereich wird üblicherweise in lizenzpflichtige und nichtlizenzpflichtige Postdienstleistungen unterteilt. Lizenzpflichtig ist die Beförderung von Briefen, nichtlizenzpflichtig die Beförderung von Paketen sowie Kurier- und Expressdienstleistungen (der sogenannte KEP-Markt).

Im Mittelpunkt der vorliegenden Untersuchung stand der Strukturwandel des Briefmarktes, da dieser durch elektronische Kommunikationsdienste am ehesten bedroht erscheint, während der Paketmarkt durch den sich ausbreitenden elektronischen Handel erhebliche Zuwächse aufweist.

Die Briefinfrastruktur ist ökonomisch als Netzwerkinfrastruktur zu beschreiben. Wie bei allen Netzinfrastrukturen steigt der Nutzen mit der Zahl der angeschlossenen Teilnehmer. Auf Grundlage gesetzlicher Auflagen ist dieses »Netz« allgemein und flächendeckend zugänglich – alle sind angeschlossen.

Das Postnetz weist aber drei typische Asymmetrien auf: Es gibt erstens deutlich weniger Annahmestellen (Poststellen und Briefkästen) als Zustellpunkte (die Menge aller Privat- und Geschäftsadressen). Zweitens empfangen Privatpersonen zwar das Gros aller Postsendungen, versenden aber selbst nur wenige Briefe. Drittens wird die Postdienstleistung allein vom Briefversender bezahlt, während der Empfänger ökonomisch nicht am Briefgeschäft beteiligt ist.

Was aber sind überhaupt Briefe, und wie ist demgemäß der Briefmarkt abzugrenzen? Bei gesetzlichen Definitionen wird abgehoben auf den Mitteilungskarakter eines Briefs, die Körperlichkeit, die Schriftlichkeit und die Adressierung. Diese Legaldefinition trifft jedoch nur unvollkommen die tatsächliche Vielfalt der Briefnutzungsformen und die mit der Briefzustellung verbundenen Dienstleistungen.

Briefe werden z. B. auch als Transportbehälter für Gegenstände geringen Umfangs und Gewichts – etwa Geldscheine, Schecks, Kreditkarten, Bücher, Karten, Noten, CDs, Tonbänder – genutzt. Um eine schriftliche Mitteilung handelt es sich beim »Transportbrief« nicht mehr. Die Postunternehmen selbst grenzen bei der Tarifgestaltung »Brief«, »Päckchen« und »Paket« entsprechend nur formal nach Gewicht und Größe ab.

Es gibt eine Reihe von Briefvarianten, die zusätzliche Dienstleistungen über die reine Zustellung hinaus beinhalten. So das Einschreiben, Wert- oder Nachnahmesendungen und die förmliche Zustellung. Außerdem können Briefzusteller im Auftrag etwa von Banken Personen identifizieren (Postidentverfahren).

Schließlich befördern üblicherweise Briefzusteller über den Brief hinaus Bücher, Zeitungen, Zeitschriften und Kataloge sowie adressierte wie unadressierte Werbepost, in bestimmten Fällen sogar Pakete.

Diese genauere Bestimmung der Dienstleistungen, die im Briefmarkt erbracht werden, ist nicht allein eine akademische Übung, sondern ist für die Beurteilung der Möglichkeiten der Substitution von Briefen und der Dienstleistungen, die Briefzusteller erbringen, durch elektronische Kommunikationsmedien entscheidend.

E-SUBSTITUTION

Die elektronische Substitution hängt wesentlich von den Möglichkeiten ab, die die vernetzte Dateninfrastruktur und elektronische Kommunikationsdienste bieten. Das Internet ist in der Gesellschaft zwar weit verbreitet, aber nicht ubiquitär: Mehr als 20 % der Bevölkerung nutzen es nicht. Bei den 80 %, die das Internet nutzen, ist der Austausch textlicher Mitteilungen via E-Mail – nach der Nutzung von Suchmaschinen – die zweithäufigste Anwendung. Was den Schutz gegen Verfälschung von Inhalten und die

Gewährleistung von Vertraulichkeit und Nachvollziehbarkeit der Übermittlung elektronischer Nachrichten angeht, stehen solche Dienste zwar zur Verfügung, sind aber oft umständlich zu bedienen oder mit Kosten verbunden und finden daher bisher wenig Zuspruch bei den Kunden.

Sogenannte Hybridbriefe böten einen nahtlosen Übergang zwischen der physischen Briefwelt und den digitalen Kommunikationsdiensten. Mitteilungen könnten beispielsweise elektronisch versandt, dann durch Postdienstleister ausgedruckt und physisch zugestellt werden. Auf Wunsch von Briefempfängern könnten Briefe auch gescannt und dann elektronisch übermittelt werden, sodass sie nicht nur an der Hausadresse, sondern überall empfangen werden könnten. Solche Hybriddienste stehen in Deutschland zwar zur Verfügung, werden aber in erster Linie von großen Briefversendern für ihre Geschäftspost genutzt.

Ob der Brief durch elektronische Kommunikationsdienste ersetzt werden kann, hängt also von einer Reihe technischer und anderer Faktoren ab:

- › Digitalisierbarkeit: Ist das per Brief zu Versendende digitalisierbar?
- › Form- und Sicherheitserfordernisse: Genügen die zur Verfügung stehenden elektronischen Versandformen gesetzlichen oder professionellen Nutzungsanforderungen (Schriftformerfordernis, Vertraulichkeit, Nachvollziehbarkeit, Aufbewahrungspflichten)?
- › Erreichbarkeit: Sind die technischen und organisatorischen Grundvoraussetzungen für eine allgemeine Erreichbarkeit von Haushalten und Personen gegeben, und sind diese willens und in der Lage, elektronische Versandformen zu nutzen?
- › Mediale Wirkung: Ist die vom Sender beabsichtigte mediale Wirkung auch beim elektronischen Brief gewährleistet?
- › Schnelligkeit: Ist die Schnelligkeit der Zustellung beim elektronischen Versand überhaupt eine wichtige Anforderung?
- › Anschlussfähigkeit: Welche Bedeutung hat die Weiternutzung erhaltener (digitaler) Sendungen in Ordnungssystemen und Arbeitsprozessen?
- › Soziale und Umweltaspekte: Welche Bedeutung haben ökologische und soziale Aspekte bei der Entscheidung über Versendungsformen?

Nicht alle physischen Briefe lassen sich ersetzen, und da, wo eine Substitution möglich ist, hängen Ausmaß

und Tempo von einer Reihe sozialer und technischer Faktoren ab. Die Medienwissenschaften weisen auf die Wechselbeziehungen von alten und neuen Medien hin. So postuliert das Riepl'sche Gesetz, dass neue Medien die alten nicht vollständig ersetzen, sondern komplementäre Kommunikationsformen herausbilden. Die Nutzung neuer Medien kann sogar zu einer Zunahme und Ausdifferenzierung alter Medien führen: So haben Radio und Fernsehen zu neuen Presseerzeugnissen, die Programmzeitschriften, geführt. Zudem hat die Nutzung des Internets für Zwecke des Bestellens und Kaufens zu einem zusätzlichen Aufkommen an brieflicher Kommunikation und Paketversand geführt.

Trotzdem ist es offensichtlich und durch Studien belegt, dass die Nutzung elektronischer Kommunikationsmedien den Versand von Briefen beeinflusst. Die Wirkung ist je nach Briefsegment unterschiedlich. Unterm Strich wird aber eine negative Gesamtbilanz erwartet bzw. ist schon heute beobachtbar. Welche Gefahren sich daraus für die Aufrechterhaltung einer qualitativ hochwertigen, den Festlegungen des Postuniversaldienstes entsprechenden Briefinfrastruktur ergeben, ist im Einzelnen zu prüfen.

POSTUNIVERSALDIENST

Der Postuniversaldienst in Deutschland basiert auf EU-Recht, das im Rahmen der gegebenen Spielräume in nationales Recht umgesetzt wurde (PostG, PUDLV).

Zu den Postuniversaldienstleistungen zählt die Beförderung von Briefsendungen (bis 2 kg), von Paketen (bis 20 kg) und von Zeitungen und Zeitschriften. Die Briefbeförderung im Universaldienst schließt auch Einschreiben, Wert- und Nachnahmesendungen sowie Eilzustellungen mit ein.

Die deutschen Regelungen sehen insbesondere vor:

- › Briefkästen müssen in einer Entfernung von höchstens 1 km erreichbar sein.
- › Insgesamt müssen mindestens 12.000 stationäre Einrichtungen für Postdienstleistungen zur Verfügung stehen.
- › 80 % aller Briefe müssen am ersten Werktag nach der Einlieferung (E+1) beim Empfänger sein. (Dies gilt nur für Einzelbriefe, nicht für Massensendungen.)
- › Briefe müssen in der Regel an die Hausadresse zugestellt werden.

- › Die Zustellung muss mindestens einmal werktäglich, also von Montag bis Samstag, erfolgen.
- › Der Tarif für Briefe wird durch die Bundesnetzagentur überwacht und genehmigt. Für Einzelbriefe ist nur ein flächendeckender Einheitstarif zulässig.

Die Erfüllung des Universaldienstes im Briefbereich erfolgt durch die lizenzierten Postunternehmen insgesamt. Erst wenn die Regulierungsbehörde (die Bundesnetzagentur) feststellt, dass der Universaldienst nicht mehr erbracht wird, kann sie Postunternehmen verpflichten, die Universaldienstauflagen zu erfüllen. Das Unternehmen kann dafür einen Ausgleich verlangen, wenn die ihm zusätzlich entstandenen Kosten die Erträge übersteigen. In Deutschland wurden bisher die Universaldienstverpflichtungen von den im Markt tätigen Unternehmen immer erfüllt bzw. sogar übererfüllt.

ENTWICKLUNG DES BRIEFAUFKOMMENS

Betrachtet man das weltweite (innerstaatliche) Briefaufkommen im langfristigen Vergleich, dann zeigen sich erhebliche nationale und regionale Differenzen, aber auch übergreifende Entwicklungen. Das weltweite (innerstaatliche) Briefaufkommen erreichte im Jahr 2001 mit 434 Mrd. Briefen den bisherigen Höchstwert. Zehn Jahre später war das Briefaufkommen um 70 Mrd. bzw. 16 % auf 364 Mrd. gesunken.

Länder oder Regionen, die einen Briefzuwachs verzeichnen können, sind die große Ausnahme. Selbst in den sich entwickelnden Ländern des Südens ist kein nennenswerter Zuwachs des Briefaufkommens zu erkennen. Das gibt Anlass zu der Hypothese, dass der Brief in den derzeitigen Schwellen- und sich entwickelnden Ländern nie die Bedeutung erlangen wird, die er in den Industrieländern einmal hatte, da diese Länder ihre wachsenden Kommunikationsbedürfnisse gleich elektronisch befriedigen werden. Eine solche bestimmte Angebote auslassende bzw. überspringende Entwicklung wird in den Wirtschaftswissenschaften als »leap frogging« bezeichnet.

Die USA sind – absolut gesehen – immer noch das Land mit dem weltweit größten Briefaufkommen. Nach einem Spitzenwert von 213 Mrd. Briefen im Jahr 2006 ist das Briefaufkommen auf 160 Mrd. Briefe im Jahr 2012 deutlich zurückgegangen. In den Ländern der EU-15 war von 1980 bis 2006 ein kontinuierlicher Briefmengenanstieg und danach bis 2011 ein deutlicher Abfall zu beobachten.

In Deutschland kann man von etwa 69 Mrd. lizenz- und nichtlizenzpflichtigen Postsendungen ausgehen (teilweise geschätzte Zahlen für 2010/2011), wobei Werbesendungen mit 56,7 % mehr als die Hälfte ausmachen, gefolgt von Briefen mit 23,9 %, Zeitungen und Zeitschriften mit 15,9 % und Paketen mit 3,5 %.

Im lizenzpflichtigen Briefbereich war bis 2007 ein fast konstanter Zuwachs festzustellen. Seit 2007 gehen die Briefumsätze kontinuierlich zurück. Die Briefmengen haben sich – nach einem deutlichen Einbruch 2009 – allerdings entgegen dem internationalen Trend wieder stabilisiert. Für die positive Entwicklung bis 2007 spielten Zuwächse bei der adressierten Direktwerbung eine Rolle, die durch den zunehmenden Wettbewerb und damit zusammenhängende Preissenkungen der Deutschen Post für Geschäftskunden begünstigt wurden.

Der lizenzpflichtige deutsche Briefmarkt wird durch Geschäfts- und Werbepost geprägt: 90 % der adressierten Briefe werden von Geschäftskunden (inklusive öffentlicher Bereich) verschickt (Zahlen für 2010). Wenige, sehr versandintensive Unternehmen generieren einen Großteil dieser Briefmengen. Der Anteil der von Privatpersonen verschickten Sendungen ist gering und hat in den letzten Jahren kontinuierlich abgenommen. Im Jahr 2001 stammten noch 16 % aller Briefsendungen von Privatpersonen unabhängig davon, an wen diese Briefe adressiert wurden, 2008 waren es noch 14 %, 2010 – je nach Quelle – nur noch 10 bzw. 7 %. Empfänger von Briefen sind hingegen ganz überwiegend Privatpersonen (69 %).

MODELLRECHNUNG FÜR DIE BRIEFMENGENENTWICKLUNG IN DEUTSCHLAND BIS 2020

Für die Modellrechnung der Briefmengenentwicklung in Deutschland von 2010 bis 2020 wurde der Briefmarkt in fünf Segmente unterteilt. Die Anteile dieser Briefsegmente am gesamten Sendungsaufkommen im Jahr 2010 sind wie folgt:

- › 7,2 % private Briefpost an beliebige Adressaten,
- › 14,0 % geschäftliche Briefsendungen an Unternehmen,
- › 32,6 % geschäftliche Briefsendungen an private Kunden,
- › 35,5 % adressierte Werbesendungen (»inhaltsgleiche Sendungen«) sowie

- › 10,7 % Pressesendungen (abonnierte Zeitungen und Zeitschriften sowie Mitglieder- und Werbezeitschriften).

Die Modellrechnung für die Jahre 2010 bis 2020 ergab für keines der untersuchten Briefsegmente eine positive Mengenentwicklung. Die geringsten Verluste werden im Bereich der Werbesendungen erwartet, die größten für geschäftliche Briefpost an Unternehmen.

Die erwartete jährliche Veränderungsrate zwischen 2010 und 2020 für die gesamte nationale Briefpost liegt zwischen -1,4 und -3,4 %. Das bedeutet in der Minimalvariante eine weniger dramatische Mengenreduktion um insgesamt 13 % über zehn Jahre, in der Maximalvariante eine beachtliche Reduktion um 29 %. In absoluten Zahlen (bei 17,4 Mrd. Sendungen im Jahr 2010) wären dies etwa 2,3 bzw. 5,0 Mrd. Sendungen weniger im Jahr 2020.

BEDEUTUNG POSTALISCHER KOMMUNIKATION FÜR PRIVATPERSONEN – ERGEBNISSE EINER REPRÄSENTATIVEN BEVÖLKERUNGSBEFRAGUNG

Im Jahr 2012 wurden in Deutschland täglich durchschnittlich 3,2 Mio. Briefe von Privatpersonen verschickt, eine nicht völlig zu vernachlässigende Größenordnung. Gleichwohl gilt, dass Privatpersonen als umsatzgenerierende Kunden für Postunternehmen fast marginal sind. Dafür sind sie als Empfänger von Briefen umso wichtiger. Privathaushalte erhalten fast 70 % aller Briefe – hauptsächlich geschäftliche und behördliche Brief- und Werbesendungen. Das Verhalten und die Einstellungen von Privatpersonen als Sender und Empfänger zu kennen, ist deshalb für die Postunternehmen und die Postpolitik wichtig.

Im Rahmen des TAB-Projekts wurde im Frühjahr 2012 eine repräsentative Bevölkerungsbefragung zur Bedeutung postalischer Kommunikation aus Sicht privater Nutzer in Deutschland durchgeführt. Die wichtigsten Ergebnisse der Befragung sind:

- › Nichtbriefversender: Bemerkenswert ist die mit 40 % sehr hohe Zahl derjenigen, die praktisch keine oder kaum noch Briefe verschicken. Unter den jungen (bis 19 Jahre) und alten (70 Jahre und älter) Personen ist der Anteil der Nichtbriefversender mit 63 % bzw. 52 % besonders hoch.

- › Internetnutzer als Briefversender: Personen, die das Internet nutzen, versenden mehr Briefe als diejenigen ohne Internetnutzung. Erklärt werden kann dies damit, dass sich durch die Internetnutzung die Transaktions- und Kommunikationsaktivitäten ausweiten, man denke etwa an den Onlinehandel. Dazu kommt, dass Internetnutzer häufiger eher gehobenen Bildungs- und Einkommenschichten zugehören, die generell mehr Briefe versenden.
- › Substitutionsprozesse: Während Briefe an Privatpersonen heute schon überwiegend elektronisch versandt werden (bei 65 % der Befragten), also eine deutliche Substitution des physischen Briefs stattgefunden hat, dominiert beim Versand von Briefen an Unternehmen oder Behörden noch der herkömmliche Brief (60 bzw. 84 %).
- › Wenig Zustimmung für elektronische Zustellung: Befragt nach dem bevorzugten Empfang von Unternehmenspost, gaben 78 % an, die postalische Zustellung zu bevorzugen.
- › Vertrauliche und sichere elektronische Post: Eine eindeutige Identifikation von Absender und Empfänger, Vertraulichkeit und eine sichere und dauerhafte Dokumentablage wird fast von jedem der Befragten als besonders wichtig angesehen. Allerdings können sich 65 % nicht vorstellen, »sichere« Kommunikationssysteme wie De-Mail oder den E-Postbrief zu nutzen. Die vorhandenen Angebote entsprechen offensichtlich nicht dem, was tatsächlich nachgefragt wird, oder die artikulierte Wertschätzung von Sicherheit führt nicht bruchlos zu entsprechenden Verhaltensänderungen.
- › Universaldienstmerkmale: Unter den abgefragten Merkmalen eines Postuniversaldienstes sticht die Hauszustellung von Briefen mit einer hohen Zustimmungsrate besonders hervor (74 % »sehr wichtig«). Die Zustellung an sechs Tagen wird im Vergleich dazu deutlich weniger präferiert (25 % »sehr wichtig«).

HANDLUNGSOPTIONEN FÜR EINE ANPASSUNG DES UNIVERSALDIENSTES

Die zuvor genannte Prognose für Deutschland geht von einem Rückgang der Briefmengen in den nächsten zehn Jahren zwischen 13 und 29 % aus. Die im Wettbewerb stehenden Postunternehmen im Briefmarkt können auf diese Entwicklung mit der Anpassung von Geschäftsmodellen rechtzeitig reagieren. Gefragt ist aber auch – wegen der wirtschaftlichen und beschäftigungspolitischen Bedeutung des Sektors und der

Gewährleistungsverantwortung des Bundes für den Postbereich – die Politik.

Für die Politik ergibt sich eine Reihe abgestufter Möglichkeiten, den Postuniversaldienst und seine Finanzierung an reduzierte Briefmengen im Rahmen der Vorgaben der derzeit gültigen EU-Richtlinie anzupassen. Ein nationaler Gestaltungsspielraum eröffnet sich etwa bei den Anforderungen an die Zahl stationärer Einrichtungen (Poststellen, Briefkästen) oder an die Brieflaufzeiten. Die EU-Postrichtlinie eröffnet einen Spielraum für Anpassungen und Absenkungen. Die EU-Richtlinie würde auch eine Reduzierung der Zustelltage von derzeit sechs auf fünf Tage erlauben, so wie es bereits in 18 europäischen Ländern der Fall ist. Die EU-Richtlinie ließe ebenfalls eine entfernungsabhängige Staffelung der Porti zu.

Wollte man aber die vollständige, landesweite Flächenabdeckung bei der Zustellung von Briefen und die Hauszustellung infrage stellen oder die Anzahl der Zustelltage auf weniger als fünf Tage absenken, wäre eine Änderung der EU-Postrichtlinie erforderlich, was deutlich aufwendiger und mit einem langwierigen politischen Prozess verbunden wäre.

Es lohnt sich allerdings schon jetzt, über den Rahmen der derzeitigen europäischen und nationalen Universaldienstregulierung hinaus zu denken. Diese Diskussion sollte auf die Eröffnung neuer Perspektiven für den Postuniversaldienst unter Berücksichtigung der Potenziale elektronischer Kommunikationsmedien fokussieren. In der Fachdiskussion findet man diesbezüglich zwei interessante Vorschläge:

- › zum einen die Erweiterung des Postuniversaldienstes um den sicheren E-Brief und
- › zum anderen einen einheitlichen Universaldienst für Post und Telekommunikation.

Während die bisherigen Regelungen in erster Linie auf die Versender ausgerichtet waren, stehen beim Vorschlag der Erweiterung des Postuniversaldienstes um den sicheren E-Brief die Bedürfnisse der Endkunden stärker im Vordergrund. Im Mittelpunkt eines solchen neu zu konzipierenden Universaldienstes könnte die Gewährleistung der Wahlfreiheit zwischen herkömmlichem und elektronischem Brief stehen. Dabei müsste garantiert werden, dass sowohl der Versender als auch der Empfänger das Mitteilungsmedium frei wählen können. Die bereits vorhandenen Dienste für Hybridpost demonstrieren, dass dies möglich ist.

Würde diese Wahlfreiheit garantiert, bestünde auch keine Gefahr des Ausschlusses bestimmter Bevölkerungsgruppen aus der Briefkommunikation, weil sie z. B. über keinen Internetzugang verfügen.

Ein so konzipierter erweiterter Postuniversaldienst müsste die Anforderungen an die Qualität, die Zuverlässigkeit, die Verfügbarkeit, die Flächendeckung, die Erschwinglichkeit, die Datensicherheit und den Datenschutz ähnlich den Anforderungen an den herkömmlichen Briefdienst festlegen. Das Brief- und Postgeheimnis wäre auf den E-Brief auszudehnen, und der E-Brief sollte das Schriftformerfordernis erfüllen.

Beim zweiten Vorschlag – für einen einheitlichen Universaldienst für Post und Telekommunikation – werden zwei Basisverbindungen für die gesamte Palette der Distanzinteraktion vorausgesetzt:

- › physische Verbindungen für Sendungen aller Art von überall her überall hin und
- › digitale Verbindungen für Signale von überall her überall hin.

Damit wird im Übrigen die Auffassung verworfen, man könne auf die Zustellung körperlicher Sendungen ganz verzichten und bräuchte nur noch einen Kommunikationsdienst für »Signale«.

Der Vorschlag für den einheitlichen Universaldienst nimmt Bezug auf eine allgemeine Diskussion, die Regulierung im Medienbereich möglichst technologieneutral auszugestalten. Dies ist vom Prinzip her ein sinnvolles Konzept, um die Regulierung von einem ständigen Zwang zur Anpassung an sich immer schneller vollziehende, technische Innovationszyklen zu befreien. Eine praxistaugliche Umsetzung einer technologieneutralen Regulierung ist schwierig, setzt sie doch einen mehr oder weniger radikalen Bruch mit dem bisherigen Regulierungsregime voraus. Zu überlegen wäre, ob in regionalen Modellversuchen Varianten flexibler Zustellarrangements – mit physischen Verbindungen für Sendungen und digitalen Verbindungen für Signale – unter einem einheitlichen Universaldienstregime erprobt und evaluiert werden sollten.

Insgesamt ergibt sich eine breite Palette von Handlungsoptionen, wie auf die Mengenreduktion im Briefsektor und eine damit drohende Aushöhlung des Universaldienstes reagiert werden könnte. Handlungserfordernisse bestehen gegenwärtig in erster Linie bei den Unternehmen, die ihre Geschäftsstrategien anpas-

sen müssen. Die Politik verfügt auf nationaler Ebene im Rahmen der europäischen Universaldienstvorgaben über einen erheblichen Gestaltungsspielraum. Da nicht mit kurzfristigen Briefmengeneinbrüchen, sondern eher mit mittelfristigen Mengenabsenkungen zu rechnen ist, bleibt Zeit, notwendige Anpassungen gründlich vorzubereiten und unter Einbezug von Wissenschaft und Öffentlichkeit mit den Beteiligten in Ruhe zu diskutieren.

PUBLIKATION

Postdienste und moderne Informations- und Kommunikationstechnologien

TAB-Arbeitsbericht Nr. 156

DR. CHRISTOPH KEHL
DR. ARNOLD SAUTER

Die biologische Vielfalt wird häufig als das wichtigste natürliche Schutzgut überhaupt angesehen, das zugleich von anthropogenen Einflüssen massiv bedroht ist. Seit der Rio-Konferenz 1992 der Vereinten Nationen zu Umwelt und Entwicklung (UNCED), auf der unter anderem das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (auch Biodiversitätskonvention/ Convention on Biological Diversity, CBD) verabschiedet wurde, werden Fragen des Schutzes von biologischer Vielfalt auf globaler, europäischer und nationaler Ebene intensiv wissenschaftlich, gesellschaftlich und politisch diskutiert. Beim Naturschutz setzen insbesondere die Bundesregierung und die EU verstärkt auf einen ökonomischen Paradigmenwechsel, den sie auch international vorantreiben. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass die Schutzziele aus der Rio-Konferenz weitgehend verfehlt wurden, erhofft man sich von ökonomischen Konzepten und Instrumenten in zweierlei Hinsicht neue Impulse für den Biodiversitätsschutz: Zum einen soll der ökonomische Wert von Naturkapital explizit gemacht und in (politische und unternehmerische) Entscheidungsprozesse einbezogen werden. Zum anderen soll es mittels innovativer Finanzinstrumente gelingen, die externen Kosten der Naturzerstörung zu internalisieren und somit Marktversagen vorzubeugen. Die Bundesrepublik war gemeinsam mit der EU-Kommission Hauptinitiatorin der international sichtbarsten Studie zur ökonomischen Inwertsetzung biologischer Vielfalt mit dem Titel »Die Ökonomie von Ökosystemen und der Biodiversität« (The Economics of Ecosystems and Biodiversity; kurz auch als TEEB-Studie bezeichnet).

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Auch wenn der ökonomische Wert der biologischen Vielfalt außer Frage steht, so ist unter Fachleuten durchaus umstritten, inwieweit es zielführend ist, den ökonomischen Wert von Naturkapital zu bewerten und zur Basis politischer und unternehmerischer Entscheidungen zu machen. Bereits der 2006 erschienene »Stern Review on the Economics of Climate Change«, der die zu erwartenden Nutzen und Kosten klimapolitischer Handlungsoptionen gegeneinander aufrech-

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für wirtschaftliche
Zusammenarbeit und Entwicklung
Projektstart: Februar 2012
Abschlussbericht: geplant Mai 2014

nete und daraus Handlungsempfehlungen ableitete, hatte entsprechende Debatten ausgelöst, die bis heute schwelen und im Zuge der TEEB-Studie erneut aufgeflammt sind. Neben spezifischen Fragen, etwa zur angemessenen Gewichtung zukünftiger Schäden (Diskontierung) oder zu möglichen Verzerrungseffekten, stehen Sinn und Zweck der ökonomischen Bewertung komplexer Umweltgüter grundsätzlich zur Diskussion. Dabei sind es nicht nur methodische Herausforderungen, welche die ökonomische Bewertung an ihre Grenzen stoßen lassen. Eine spezielle Hürde stellt die Vielschichtigkeit der Biodiversität und ihrer Güter dar, die in ihren ökologischen Zusammenhängen bislang nur in Ansätzen verstanden sind.

Die Frage, ob und inwieweit sogenannte »innovative Finanzmechanismen« geeignet sind, zu einem nachhaltigen Biodiversitätsschutz beizutragen, bleibt von den methodischen Schwierigkeiten der ökonomischen Umweltbewertung weitgehend unberührt. Zwar entspringen sowohl die monetäre Bewertung von Umweltgütern als auch die umweltpolitische Regulierung mittels marktbasierter Steuerungsansätze einer ökonomischen Logik und werden deshalb oft in einem Atemzug genannt, bezüglich der Zielsetzungen sowie potenzieller Chancen und Risiken unterscheiden sich die beiden Herangehensweisen jedoch fundamental: Während es im ersten Fall darum geht, den monetären Wert der biologischen Vielfalt offenzulegen, besteht im zweiten Fall das Ziel darin, das Verhalten von Akteuren durch »monetären Druck« in die gewünschten Bahnen zu lenken – die genaue Kenntnis der gesellschaftlichen Kosten der Umweltnutzung ist dafür nicht zwingend erforderlich.

Die bisherigen Erfahrungen zu den Chancen und Risiken marktbasierter Instrumente im Umweltschutzbereich sind spärlich und stammen in erster

Linie aus der Klimapolitik. Seit einigen Jahren werden dort innovative Finanzinstrumente wie der Emissionshandel erprobt. Die Lehren, die aus diesem umweltpolitischen »Paradigmenwechsel« für den Biodiversitätsschutz zu ziehen sind, sind jedoch umstritten. Kritische Stimmen warnen – gerade auch vor dem Hintergrund klimapolitischer Erfahrungen – vor den vielfältigen Fallstricken (Zielkonflikte, komplexe Verlagerungseffekte und nichtintendierte Nebenfolgen etc.), die mit der marktbasierter Inwertsetzung von Naturkapital verbunden sind. Im Gegensatz dazu verweisen die Befürworter auf die positiven Anreize, die durch eine entsprechende Regulierungspraxis erreicht werden können.

Während das Thema »Inwertsetzung von Biodiversität« in der deutschen Öffentlichkeit bislang kaum bekannt ist, wird es auf internationaler Ebene von Akteuren aus verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen (Politik, Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Öffentlichkeit) seit einigen Jahren kontrovers diskutiert. Die bisherigen Debatten machen deutlich, dass eine nutzenorientierte Betrachtung des Naturschutzes sensible normative Fragen aufwirft, sei es zum intrinsischen Wert biologischer Vielfalt oder zur Verantwortung der Industriestaaten gegenüber den besonders betroffenen Entwicklungs- und Schwellenländern. Die starke Polarisierung der Wertvorstellungen und Weltanschauungen zum Verhältnis Mensch-Natur-Ökonomie hat auf dem Rio+20-Gipfel in Brasilien im Jahr 2012 einen neuen Höhepunkt erreicht. Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen wurde das TAB mit einer Untersuchung zum Thema »Inwertsetzung von Biodiversität« beauftragt. Ziel des Projekts ist es, den Forschungsstand zur Inwertsetzung biologischer Vielfalt darzulegen, Desiderate für die deutsche Forschungslandschaft zu identifizieren sowie die politisch relevanten Problemdimensionen dieses naturschutzpolitischen Paradigmenwechsels herauszuarbeiten.

STAND DER ARBEITEN

In der ersten Projektphase wurden drei Themenfelder vertieft bearbeitet:

- › die gesellschaftlichen und politischen Diskurse zum Thema auf nationaler sowie internationaler Ebene unter besonderer Berücksichtigung des Rio+20-Gipfels;
- › der Stand der Forschung zur ökonomischen Bewertung der biologischen Vielfalt sowie eine Erhebung

diesbezüglicher Forschungsaktivitäten in Deutschland;

- › eine Evaluation marktbasierter Instrumente des Naturschutzes, ihrer Potenziale und Probleme/Herausforderungen, unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen, die mit vergleichbaren Klimaschutzmaßnahmen bereits gemacht wurden.

Zu diesen Schwerpunkten wurden insgesamt fünf Gutachten vergeben, um sicherzustellen, dass dieses vielschichtige Problemfeld sowohl aus einer interdisziplinären als auch internationalen Perspektive angemessen beleuchtet wird und außerdem relevante Bezüge zwischen den Themenbereichen offengelegt werden. Parallel dazu wurden die aktuelle wissenschaftliche Literatur TAB-intern gesichtet und eigene Analysen durchgeführt.

Im Zuge der Auswertung der Gutachten wurde die außerordentliche wissenschaftliche und politische Komplexität der Thematik deutlich. So zeigte sich einerseits, dass es sich beim Biodiversitätsschutz um eine ausgesprochene Querschnittsaufgabe handelt, die neben dem Naturschutz zahlreiche weitere Politik- und Rechtsfelder berührt – zu erwähnen sind insbesondere die Agrar-, Forst- und Fischereipolitik. In allen diesen Bereichen kommt eine Vielzahl weiterer Regulierungsinstrumente zur Anwendung (etwa Subventionen, aber auch emissionsbezogene Ansätze), die zwar meist keinen direkten Biodiversitätsbezug haben, sich aber auf indirekte Weise dennoch vielfältig auf die biologische Vielfalt auswirken können. Eine rein naturschutzbezogene Betrachtung greift folglich zu kurz. Andererseits ergab sich, dass mit der Inwertsetzung von Biodiversität eine zunehmende Verengung naturschutzpolitischer Diskurse auf das nutzenorientierte Konzept der Ökosystemdienstleistungen verbunden ist. Die komplexen ökologischen Wirkmechanismen, die bei der Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen eine Rolle spielen, liegen aber noch weitgehend im Dunkeln – und damit auch der Zusammenhang mit dem eigentlichen Schutzziel, der biologischen Vielfalt. Vor diesem Hintergrund erfolgte mit Zustimmung der Berichterstatter für TA die Erweiterung des Projekts um eine zweite Phase, in der die soeben skizzierten Problembereiche – Politikinstrumente jenseits des Naturschutzes sowie Stand der Forschung zum Zusammenhang zwischen biologischer Vielfalt und Ökosystemdienstleistungen – im Rahmen eines weiteren Gutachtens bearbeitet wurden.

DR. KATRIN GERLINGER
DR. CHRISTOPH KEHL

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Einige Krankheiten, die in hochentwickelten Ländern kaum auftreten oder denen hier effektiv begegnet werden kann, grassieren in Entwicklungsländern in besonderem Maße. Sie werden auch als armutsassoziierte und/oder (in Bezug auf Forschung und Entwicklung) vernachlässigte Krankheiten bezeichnet. Die WHO unterscheidet zwischen solchen, die fast ausschließlich in armen Ländern auftreten und als stark vernachlässigt gelten (Typ III: Tropenkrankheiten), und solchen, die in armen Ländern viel stärker verbreitet sind, obwohl sie auch in reichen Ländern auftreten (Typ II: vor allem HIV/Aids, Tuberkulose und Malaria). Aber auch etliche sowohl in armen als auch reichen Ländern häufig auftretende Krankheiten verursachen in Entwicklungsländern armutsbedingt hohe Krankheitslasten, auch wenn sie in Bezug auf FuE nicht als vernachlässigt gelten (Typ I).

Die Ursachen für die hohe Krankheitslast, die diese Krankheiten insbesondere in Entwicklungsländern nach sich ziehen, sind vielfältig. Zum einen werden unterschiedliche Mechanismen des vor allem durch die Industrieländer bestimmten internationalen Arzneimittelmarktes hervorgehoben, die u.a. ungenügende FuE-Anstrengungen zur Bereitstellung von Produkten zur Prävention, Diagnostik und Behandlung mit sich bringen, zum anderen wird auf die unzureichenden Versorgungsstrukturen der Gesundheitssysteme in den Entwicklungsländern hingewiesen. Vor diesem Hintergrund und befördert durch die explizite Formulierung von drei gesundheitsbezogenen Millenniumsentwicklungszielen durch die Vereinten Nationen im Jahre 2000 wurde eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen vereinbart, um bis 2015 die Ausbreitung armutsassoziiertes, vernachlässigter Krankheiten zum Stillstand zu bringen, eine Trendumkehr zu erreichen und den Zugang zur medizinischen Versorgung zu verbessern.

Es besteht weitgehende Einigkeit darüber, dass im derzeit existierenden Innovationssystem weder der öffentliche Sektor noch die Privatwirtschaft allein die benö-

PROJEKTDATEN

Themeninitiative:	Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
Projektstart:	April 2012
Abschlussbericht:	geplant September 2014

tigten Ressourcen bereitstellen können, um Produkte gegen Krankheiten zu entwickeln, die arme Länder am stärksten betreffen. Stiftungen, die seit einigen Jahren erhebliche finanzielle Mittel zur Verbesserung der Situation beisteuern, gewinnen an Bedeutung. Unterschiedliche forschungs-, handels- und entwicklungspolitische Maßnahmen wurden sowohl national als auch bi- oder multilateral angestoßen, und es wird diskutiert, welchen Beitrag sie zur möglichst kostengünstigen Bereitstellung von Produkten gegen vernachlässigte Krankheiten leisten können. Die Bundesregierung hat begonnen, sich im Bereich Forschung und Entwicklung zu vernachlässigten Krankheiten stärker als bisher zu engagieren und legte z.B. 2011 ein neues Förderkonzept zu vernachlässigten und armutsassoziierten Krankheiten auf. Auch die private Wirtschaft hat ihr Engagement erhöht. Insbesondere durch die Etablierung von sogenannten Produktentwicklungspartnerschaften (PDPs), aber auch durch die European and Developing Countries Clinical Trials Partnership (EDCTP) sind Kooperationen ausgebaut worden und Strukturen entstanden, in denen sich unterschiedliche Akteure an Maßnahmen zur Bekämpfung vernachlässigter Krankheiten beteiligen können.

Trotz und wegen der Vielzahl der Akteure und der unterschiedlichen Maßnahmen gibt es auch kritische Stimmen. So wird auf einen Mangel an Transparenz, einen zunehmenden Abstimmungsaufwand sowie mögliche unkoordinierte Parallelaktivitäten hingewiesen. Auch weil sich seit einiger Zeit abzeichnet, dass trotz der vereinbarten Maßnahmen insbesondere in Entwicklungsländern südlich der Sahara die gesundheitsbezogenen Millenniumsziele nicht erreicht werden, rücken die bisher vereinbarten Maßnahmen sowie weitere Verbesserungsmöglichkeiten stärker in den Fokus des politischen Interesses und werden intensiv diskutiert.

Vor diesem Hintergrund wurde das TAB mit dem Projekt »Medikamente für Afrika – Maßnahmen zur Verbesserung der gesundheitlichen Situation« beauftragt. Der Fokus des Projekts liegt auf den vielfältigen Forschungs- und Entwicklungsprogrammen sowie auf den Möglichkeiten des Innovationsstandorts Deutschland (wohl wissend, dass nachhaltige Verbesserungen auch eine Stärkung der Gesundheitssysteme vor Ort erfordern).

STAND DER ARBEITEN

Der Untersuchungsschwerpunkt lag zunächst auf ergänzenden Finanzierungskonzepten zur kommerziellen pharmakologischen Forschung, Entwicklung und Produktion sowie Fragen zum Umgang mit geistigem Eigentum. Anhand von Fallstudien wurden sowohl diverse bereits in der Erprobung befindliche Finanzierungsmechanismen als auch neue Initiativen, die bis Ende 2011 der Consultative Expert Working Group on Research and Development (CEWG) zur Prüfung vorgelegt werden konnten, dargestellt, sowie Bewertungsansätze zur Wirksamkeit dieser Verfahren analysiert.

Im Sommer 2013 wurde mit Zustimmung der Berichterstatter für TA eine zweite Projektphase vereinbart, um die Möglichkeiten des medizinischen Innovationsystems Deutschlands vertiefend zu analysieren. Denn Deutschland gilt seit jeher als ein bedeutender Standort für medizinische, pharmakologische und medizintechnische Forschung, Anwendungsentwicklung und Produktion. Diverse universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie kleine und mittelständische biotechnologische Unternehmen bilden zusammen mit Auftragsforschungsorganisationen, forschenden pharmazeutischen Unternehmen und Generikaherstellern wie auch den Kontroll- und Zulassungsbehörden eine breite Akteurslandschaft, die den gesamten Innovationsprozess zur Bereitstellung von Produkten zur Prävention, Diagnostik und Behandlung von Krankheiten abdecken kann. In der vertiefenden Projektphase sollen die bisherigen FuE-Aktivitäten zu vernachlässigten Krankheiten dargestellt und die besonderen Potenziale des Forschungsstandortes Deutschland herausgearbeitet werden. Dazu soll das spezifische Engagement dieser Akteure – differenziert nach den unterschiedlichen vernachlässigten Krankheiten (Typ II und III) und Bekämpfungsstrategien – sowie die relevanten Kooperationsnetzwerke dargestellt werden. Im Anschluss werden Stärken

und Potenziale des FuE-Standortes Deutschland zur Bekämpfung vernachlässigter Krankheiten abgeleitet.

Ziel des Projekts ist es, einen Überblick über die vielfältigen Programme und Konzepte für eine verbesserte und zielgerichtetere Forschung, Entwicklung und Bereitstellung von Arzneimitteln insbesondere für Entwicklungsländer sowie alternative Anreizmechanismen und die sich abzeichnenden Folgewirkungen (z.B. für alternative Finanzierungsmodelle, eine schnelle Arzneimittelbereitstellung oder einen möglichen Technologietransfer) zu geben. Zudem wurden die EU-Strategien zum Schutz geistigen Eigentums und insbesondere die von der Europäischen Kommission ausgehandelten bilateralen Handelsabkommen dahingehend geprüft, inwiefern sie die im Kontext der gesundheitlichen Versorgung möglichen Ausnahmen des TRIPS-Abkommens wieder einschränken.

CHANCEN UND KRITERIEN EINES NACHHALTIGKEITSSIEGELS FÜR VERBRAUCHER

7.

MAIK POETZSCH
DR. CHRISTOPH REVERMANN

Umfragen zufolge wünschen sich die allermeisten Konsumenten Informationen über die Nachhaltigkeit der produzierten bzw. vermarkteten Waren. Sie erklären zugleich, dass sie nachhaltig erzeugte Lebensmittel, Produkte und Dienstleistungen in Anspruch nehmen würden, wenn sie darüber zuverlässige Informationen – auch im Sinne einer Kennzeichnung – hätten. Zugleich stellen die Komplexität der Wertschöpfungsketten und die Vielfalt von – insbesondere auch neuen und/oder innovativen – Produkten, Technologien und Herstellungsverfahren besondere Herausforderungen für eine adäquate Verbraucherinformation dar. Der Weg zu einem verbindlichen Nachhaltigkeitssiegel ist nach Ansicht von Experten noch weit, insbesondere deshalb, weil umstritten ist, was genau ein solches Siegel abzubilden hätte und welche Kriterien es erfüllen müsste.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Ein Ziel der Bemühungen um Nachhaltigkeit ist es, eine Balance zwischen den drei Dimensionen der ökologischen, ökonomischen und sozialen Entwicklung (Dreieckskonzept) – die eng miteinander verbunden sind und sich gegenseitig beeinflussen – zu finden bzw. herzustellen. Dies in letzter Konsequenz auch, um den Kollaps eines exponentiell wachsenden Systems aus Produktion und Konsum zu vermeiden, das Ökosystem Erde und das soziale Zusammenleben nicht zu gefährden und dennoch menschliche Entwicklung zu ermöglichen. Dieses Konzept hat – trotz vielfacher Kritik – auch deshalb große Bedeutung gewonnen, weil es nicht zuletzt von der Wirtschaft aufgegriffen wurde. Anhand dieses Modells kommunizieren viele Firmen auf Internetseiten, in Werbeanzeigen oder speziellen Nachhaltigkeitsberichten die Effekte, die ihre Produkte beispielsweise auf Umwelt und Gesundheit haben. Nachhaltigkeit ist zu einem Trend geworden, und der stetig ansteigende Umsatz an ökologisch bzw. nachhaltig erzeugten Waren verdeutlicht, dass viele Konsumenten prinzipiell gegenüber nachhaltig erzeugten Produkten und Dienstleistungen aufge-

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Projektstart: September 2012
Abschlussbericht: geplant September 2014

schlossen sind. Zugleich ist die Anzahl an »Marken«, »Siegel« und »Zertifikaten« für Waren und Dienstleistungen fast jeglicher Art sehr stark angestiegen, die für Eigenschaften wie umweltfreundlich, ressourcenschonend u.a.m. stehen.

Diese Entwicklung wird von Verbraucherschützern und anderen Experten nicht nur positiv bewertet. Für Verbraucher wird es immer schwieriger, sich in diesem »Labeldickicht« zu orientieren. Problematisch ist zudem, dass die verschiedenen Siegel unterschiedliche Qualitäten und Reichweiten aufweisen und auf zum Teil wenig kompatiblen Verfahren und Standards beruhen, um Nachhaltigkeit zu messen. Zertifikate werden nach unterschiedlich strengen Kriterien vergeben und mal von privaten Organisationen, mal von öffentlichen Trägern kontrolliert. So sind allein in Deutschland zurzeit etwa 1.000 verschiedene von unabhängigen Institutionen vergebene Label registriert, die für die Erfüllung von Richtlinien in den für Nachhaltigkeit relevanten Bereichen Gesundheit, Umweltschutz, biologische Landwirtschaft, Tierschutz, Regionalität, CO₂-Reduktion bzw. Klimaneutralität, faire Arbeitsbedingungen, gesellschaftliche Verantwortung, Antikorruption und fairer Handel stehen. Doch um informierte Konsumentenscheidungen zu treffen, müssen Konsumenten eindeutig, schnell und zuverlässig erkennen können, was tatsächlich in einem Produkt steckt oder sich hinter einer Dienstleistung verbirgt.

In diesem Kontext wird diskutiert, ob ein übergreifendes Siegel, das alle Kriterien der Nachhaltigkeit berücksichtigt, Abhilfe schaffen könnte. Während einige Verbraucherschützer und Verbände dies unterstützen (unter der Voraussetzung, dass internationale,

glaubwürdige Standards, Vergabekriterien und Kontrollsysteme entwickelt werden), betrachten andere Organisationen und Experten entsprechende Vorschläge jedoch skeptisch. Von Relevanz ist in diesem Zusammenhang u. a. der internationale ISO-Entwurf 14067 zur standardisierten Ermittlung des »Klima-« bzw. »CO₂-Fußabdrucks« von Produktionsweisen und Produkten im Laufe ihrer Wertschöpfungskette. Damit wird die Etablierung international verbindlicher Berechnungsmodelle angestrebt, die sowohl Unternehmen als auch Verbrauchern Informationen über die CO₂-Relevanz der Produktionsabläufe und Produkte bieten, um letztlich umweltbewusstere bzw. nachhaltigere Produktionsabläufe und Kaufentscheidungen bewirken zu können.

Ein Ziel des TAB-Projekts ist es, die Chancen und Kriterien eines übergeordneten Nachhaltigkeitssiegels zu diskutieren. Ziel ist nicht die Erarbeitung eines eigenen Vorschlags, sondern die strukturierte Analyse und Darstellung der Diskussionslage und eine Einordnung wichtiger vorliegender, zum Teil kontroverser Vorschläge und Konzepte. Die folgenden grundsätzlichen Fragestellungen sind dabei relevant:

- › Welche Informationsbedürfnisse und -verarbeitungsformen im Hinblick auf nachhaltigen Konsum bestehen bei Verbrauchern?
- › Welche produkt- und unternehmensübergreifenden Kriterien sind relevant, messbar, attraktiv und realistisch?
- › Wie kann ein Nachhaltigkeitssiegel am Markt sichtbar werden? Welche der unzähligen Stakeholder in diesem Bereich sind für die Erarbeitung eines Nachhaltigkeitssiegels tatsächlich relevant?
- › Wie sehen die rechtlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für eine Umsetzung aus?

Zu berücksichtigen sind auch mögliche EU-weite und internationale Ansätze zur Implementierung eines umfassenden Nachhaltigkeitssiegels sowie die laufenden Bestrebungen, das EU-Umweltzeichen weiter auszubauen.

STAND DER ARBEITEN

Angestrebt wird eine strukturierte Analyse der nationalen Diskussionslage, eine entsprechende Einordnung wichtiger vorliegender Konzepte und Vorschläge und somit eine fundierte Darstellung der Potenziale

und Probleme für ein übergeordnetes Nachhaltigkeitssiegel.

INDIKATOREN UND KRITERIEN EINES ALLGEMEINEN NACHHALTIGKEITSSIEGELS

Zumeist bilden die bislang verwendeten verschiedenen Label die relevanten Nachhaltigkeitsaspekte nur eingeschränkt ab. Dies verweist u. a. auf die grundsätzliche Schwierigkeit, sowohl produktübergreifend als auch produktspezifisch Kriterien und Indikatoren zu identifizieren und zu bestimmen, die unter Nachhaltigkeitsaspekten relevant und zugleich für eine Kennzeichnung operationalisierbar sind. Es kristallisierte sich somit die Frage nach relevanten Bestimmungskriterien sowie mess- und prüfbar Indikatoren für ein umfassendes Nachhaltigkeitssiegel, das Konsumenten konsistent und transparent informieren soll, als zentrales Problem heraus. Daher wurden im Rahmen dieses TA-Projekts die Herausforderungen eines konsistenten Nachhaltigkeitssiegels für heterogene Produkte bzw. Produktkategorien (z. B. Lebensmittel, Kleidung, Elektronik), aber auch Dienstleistungen (z. B. Gastronomie/Tourismus, Reisen/Transport, Finanzprodukte) identifiziert sowie mögliche Anwendungs- bzw. Lösungswege untersucht. Die Ansätze zur Entwicklung und Implementierung eines umfassenden Nachhaltigkeitssiegels in anderen Ländern oder der EU sowie internationale Standardisierungsversuche (z. B. ISO-Entwurf 14067) fanden Berücksichtigung. Es wurde der Frage nachgegangen, inwieweit der Staat die mit einem Nachhaltigkeitssiegel verbundenen Informationen bezüglich der Evidenz und Kriterienfüllung (auch im Hinblick auf Wertschöpfungsketten) in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht tatsächlich garantieren und kontinuierlich kontrollieren (lassen) könnte.

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Kennzeichnungen von Produkten unterliegen zumeist diversen Normen und Regulierungen. Seitens des Verwenders sind hier die allgemeinen und den rechtlichen Rahmen vorgebenden nationalen oder EU-rechtlichen Bestimmungen zu beachten. So geben in Deutschland etwa die Gesetze über den Schutz von Marken und sonstigen Kennzeichen (MarkenG), gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) sowie das Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) den rechtlichen Rahmen vor. Der Bereich der

heute gebräuchlichen Label scheint aber nicht ausreichend reguliert zu sein, da zumeist nicht klar ist, auf Grundlage welcher nachprüfbarer Kriterien sie vergeben wurden. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Projekts der geltende nationale und EU-Rechtsrahmen (Wettbewerbsrecht, Lebensmittelrecht etc.) im Hinblick auf die notwendigen Anforderungen und Kriterien für eine mögliche Etablierung eines umfassenden Nachhaltigkeitssiegels analysiert sowie der Frage nach eventuell notwendigen neuen Rechtsetzungen oder -konkretisierungen auf nationaler und teilweise auch EU-Ebene nachgegangen.

ERWARTUNGEN DER MARKTAKTEURE AN DIE POTENZIALE EINES ALLGEMEINEN NACHHALTIGKEITSSIEGELS

Die Zielgruppen eines Nachhaltigkeitssiegels sind zum einen die Anbieter (Erzeugung, Verarbeitung, Handel, Dienstleistung) und zum anderen die Konsumenten. Marktanalysen zeigen jedoch, dass die »Marktchancen« der Produkte mit einer spezifischen Warenauszeichnung (»Labeling«), wie z. B. regionale Gütesiegel oder Biosiegel, aufgrund fehlender belastbarer Marktforschungsergebnisse (insbesondere die Anbieterseite betreffend) bislang nur in Ansätzen abzuschätzen sind. Verbraucherbefragungen beleuchten zumeist nur die Nachfrageseite – was u. a. für die Einschätzung von Trends sehr hilfreich sein, aber auch zu großen Überschätzungen im Hinblick auf das Absatzpotenzial von Produkten und Dienstleistungen mit einem spezifischen Label führen kann. Unter der Annahme, dass die Erfolgchancen eines möglichen Nachhaltigkeitssiegels im Sinne der Entfaltung einer Marktwirkung von verschiedenen Faktoren abhängen (u. a. Glaubwürdigkeit und Transparenz für Verbraucher wie auch qualitative Produktverbesserungen), erfolgte eine grobe Analyse der Marktchancen eines umfassenden Nachhaltigkeitssiegels. Diesbezüglich wurden eher grundsätzliche Überlegungen zu den Eckpunkten der »Marktwirkung« eines Nachhaltigkeitssiegels angestellt, die auf einer Auswertung der vorliegenden Fachliteratur und Fachstatistik fußen.

Im Kontext der Bearbeitung der genannten Schwerpunkte wurde jeweils ein Gutachten vergeben. Der Abschlussbericht wird entsprechend der thematischen Schwerpunktsetzung strukturiert und soll voraussichtlich im Sommer 2014 fertig gestellt werden.

MONITORING IV



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

1.

DR. REINHARD GRÜNWARD

Der Ausbau der Stromerzeugung aus regenerativen Energien ist ein zentraler Bestandteil der deutschen Energie- und Klimapolitik. Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch soll bis zum Jahr 2020 auf mindestens 35 % steigen und auch danach kontinuierlich weiter wachsen. Ein Großteil des Ausbaus erfolgt auf Basis von Technologien, deren Einspeisung zeitlich fluktuiert, v. a. Windenergie, aber zunehmend auch solare Stromerzeugung. Dadurch verändern sich die Anforderungen an die Stromversorgung sowie deren Struktur nachdrücklich. Gemeinsam mit anderen Triebkräften, u. a. der europäischen Integration der Strommärkte und dem Ausstieg aus der Kernenergie, führt dies dazu, dass die Elektrizitätsversorgung in Deutschland mitten in einem tiefgreifenden Wandel steht.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Als Grundlast wird diejenige Stromnachfrage bezeichnet, die dauerhaft nachgefragt und die im Tages- bzw. Jahresverlauf nie unterschritten wird. Die Grundlast wird durch Kraftwerke gedeckt, die Strom zu niedrigen variablen Kosten erzeugen und die (meist) nur schwer zu regeln sind. In Deutschland sind dies derzeit vor allem Laufwasser-, Kernenergie- sowie Braunkohleanlagen.

In diesem Zusammenhang wird auch über den Beitrag nachgedacht, den erneuerbare Energien (über die Wasserkraft hinaus) zur Sicherung der Grundlast leisten können. Ein zentraler Begriff in der Diskussion ist die sogenannte »gesicherte Leistung«. Sie beschreibt den Beitrag, den eine Technologie – konventionell oder erneuerbar – mit einer bestimmten Sicherheit zur Deckung der Stromnachfrage beitragen kann.

Während die Windenergie und vor allem die Photovoltaik (PV) für sich genommen nur eine geringe gesicherte Leistung aufweisen, liegt sie bei Biomasse, Wasserkraft und Geothermie im Bereich konventioneller

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

Projektstart: August 2008

Abschlussbericht: April 2012

Anlagen. Werden die verschiedenen regenerativen Stromerzeugungstechnologien als Verbund betrachtet, fällt die gesicherte Leistung insgesamt höher aus, weil es z. B. zwischen PV und Windenergie zu Ausgleichseffekten kommt.

Die gesicherte Leistung allein sagt jedoch nur wenig aus über die Frage, wie gut die Stromnachfrage durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann und welcher Kraftwerkspark zur Deckung der Nachfrage vorgehalten werden muss. Insofern muss bei der Betrachtung des Beitrags erneuerbarer Energien zur Sicherung der Grundlast auch der Lastgang der Nachfrage mit einbezogen werden. Aus der Differenz von Nachfrage und Einspeisung von erneuerbaren Energien ergibt sich die sogenannte Residuallast, die durch regelbare Kraftwerke gedeckt werden muss.

Der Themenkomplex »Grundlast« kann seiner Natur nach nicht isoliert betrachtet werden, sondern muss in eine Gesamtbetrachtung der Struktur der Stromerzeugung (Kraftwerkspark, ökonomische und ökologische Determinanten des Kraftwerkeinsatzes, Investitionsentscheidungen etc.) sowie der Nachfrage nach Strom (z. B. Lastmanagement, Maßnahmen zur Energieeinsparung und rationellen Energieverwendung) eingebettet werden.

Zur Behandlung dieser Fragestellungen bedarf es einer Methodik, welche sowohl den kurzfristigen Kraftwerkeinsatz als auch die langfristigen Investitionsentscheidungen im Energiemarkt abdeckt. Daher wurden, neben der Auswertung der existierenden Literatur, auch eigene modellgestützte Untersuchungen zu Szenarien der zukünftigen Stromversorgung durchgeführt.

ERGEBNISSE

Ein dynamisch voranschreitender Ausbau der Stromerzeugung mittels fluktuierender erneuerbarer Energien macht es zwingend erforderlich, dass das Stromsystem wesentlich flexibler als in der Vergangenheit auf unterschiedliche Einspeise- und Nachfragesituationen reagieren kann, damit die Versorgungssicherheit jederzeit gewahrt bleibt. Die Flexibilität des Systems muss daher auf allen Ebenen deutlich erhöht werden, in der Stromerzeugung und bei den Netzen ebenso wie im Bereich der Nachfrage.

Die verschiedenen Flexibilisierungsoptionen können sich 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 die langfristige Versorgungssicherheit zu den geringsten ökonomischen Kosten bei höchstmöglicher ökologischer und sozialer Verträglichkeit gewährleistet. Dies bedeutet, einen gesellschaftlichen Suchprozess mit wissenschaftlicher Unterstützung zu organisieren.

Die Analyse zeigt zwar, dass die bestehenden und konkret geplanten Flexibilisierungsoptionen zumindest bis 2030 nahezu ausreichen, wenn keine Netzengpässe auftreten. Dennoch kann die Politik dazu beitragen, durch zusätzliche Flexibilisierungsoptionen die Systemintegration der erneuerbaren Stromerzeugung vor allem in einer langfristigen Perspektive weiter zu verbessern.

STROMERZEUGUNG

Die Differenzierung in Lastbereiche (Grund-, Mittel- und Spitzenlast) wird mit wachsender Durchdringung des Systems mit fluktuierender Einspeisung aus erneuerbaren Energien zunehmend obsolet. Ebenso wird die Zuordnung bestimmter Kraftwerkstypen zu einzelnen Lastbereichen in Zukunft mehr und mehr verschwimmen. Die Einsatzmöglichkeiten für Kraftwerke, die für sehr hohe Volllaststunden ausgelegt sind, gehen zurück. Im untersuchten Szenario sinkt der Bedarf an Grundlastkraftwerken von heute ca. 29 GW (installierte Leistung von Braunkohle- und Kernkraftwerken) bis 2030 auf nur noch 6 GW.

Andererseits werden flexible konventionelle Kraftwerke zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit

gebraucht. Derzeit wird diskutiert, ob der Neubau (oder sogar die Erhaltung) solcher Kraftwerke zusätzlich – durch sogenannte »Kapazitätsmechanismen« – gefördert werden muss, damit die Marktakteure ihn in ausreichendem Umfang durchführen.

Auch durch die stärkere Orientierung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien an der Nachfrage kann die Flexibilität der Erzeugung gesteigert werden. Biomassekraftwerke, aber auch Wasserkraftwerke und Geothermieanlagen sind aus technischer Sicht hierzu gut geeignet. Regelbare Anlagen zur regenerativen Stromerzeugung sollten möglichst nicht durch die Förderungssystematik zur Dauerproduktion angereizt werden, wie das derzeit im System der festen Einspeisevergütung der Fall ist. Die Einführung der optionalen Marktprämie im Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) bietet Ansatzpunkte für eine Flexibilisierung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien. Es bleibt allerdings abzuwarten, inwieweit dieses neue Förderinstrument tatsächlich zu einer Veränderung des Einspeiseverhaltens von erneuerbaren Energien und damit zu einer höheren Flexibilität des Stromsystems führt.

STROMNETZE

Die Stromnetze spielen eine Schlüsselrolle bei der Integration eines dynamisch 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, Netzverstärkungsmaßnahmen sowie Netzausbau, wobei die Kosten der Maßnahmen in der genannten Reihenfolge zunehmen.

Zum Ausbaubedarf des Übertragungsnetzes wurden bereits einige Analysen durchgeführt, u. a. die beiden »Netzstudien« der Deutschen Energie-Agentur (dena). Für die Verteilnetze sind belastbare Abschätzungen des Ausbaubedarfs noch nicht vorhanden, werden aber zurzeit erstellt. Eine Verlagerung großer Teile der Stromproduktion auf die Verteilnetzebene durch kleine dezentrale Anlagen (beispielsweise Photovoltaikanlagen) ist ein Trend der jüngsten Vergangenheit, der den Netzbetrieb vor erhebliche Herausforderungen stellt. Der adäquate Ausbau der Verteilnetze ist daher ein Schlüsselbereich für einen erfolgreichen Umbau des Stromsystems.

SPEICHER

Speicher sind nur eine von mehreren zur Verfügung stehenden Optionen zur Flexibilisierung des Stromsystems. Die Aufgaben, die Speicher übernehmen können, sind immer auch auf anderem Wege erfüllbar.

Derzeit sind Pumpspeicher die meistgenutzte Art der Energiespeicherung auf Systemebene. Pumpspeicher stellen im liberalisierten Strommarkt bis vor Kurzem ein rentables Geschäftsmodell dar. Wenn allerdings der jüngste Trend anhält, dass der Preisunterschied zwischen Schwachlast- und Spitzenlaststrom schrumpft, steht dieses Geschäftsmodell mehr und mehr unter Druck. Falls keine anderen effizienteren Flexibilisierungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, müsste in diesem Fall eventuell über Unterstützungsmaßnahmen nachgedacht werden, die über die derzeitige Befreiung von den Netzentgelten und der EEG-Umlage hinausgehen.

Viele der weiteren infrage kommenden Speichertechnologien (Druckluftspeicher, elektrochemische Speicher, »power to gas«) sind noch im Entwicklungsstadium. Speichermöglichkeiten, die Verbindungen zu anderen Sektoren herstellen – v.a. dem Wärmesektor sowie längerfristig auch dem Gas- bzw. dem Kraftstoffsektor –, könnten interessante Optionen eröffnen und Synergien bieten. Zu nennen sind hier beispielsweise die Ausstattung von KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung) mit Wärmespeichern, die es erlaubt, deren Stromproduktion der Stromnachfrage anzupassen, oder die Möglichkeit, mittels Strom (durch Elektrolyse) Methan (»Windgas«) bzw. Wasserstoff herzustellen. Speicher sollten daher auch weiterhin ein prioritärer Bereich für die Forschungsförderung bleiben.

Derzeit ist eine verlässliche Quantifizierung des ökonomisch und technisch sinnvollen langfristigen Speicherbedarfs nicht möglich. Daher ist anzuraten, die diesbezügliche Wissensbasis zu verbreitern und vor einem Eingriff – beispielsweise durch großangelegte Förderprogramme zum Speicherbau – im Detail zu untersuchen, ob und welche Art von politischer Unterstützung über die Forschungsförderung hinaus angezeigt ist.

LASTMANAGEMENT/FLEXIBILISIERUNG DER NACHFRAGE

Durch Flexibilisierung der Nachfrage kann die Abweichung zwischen Stromproduktion aus erneuerbaren Energien und Stromverbrauch verringert werden. Vor allem bei industriellen und großen gewerblichen Verbrauchern (z.B. Chloralkalielektrolyse, Aluminiumproduktion, große Kühllhäuser) existieren gesamtwirtschaftlich attraktive Potenziale, bei denen die Kosten für die Einsparung von Strom zu Hochlastzeiten (bzw. von Regelernergie) geringer sind als die für die zusätzliche Stromproduktion. Hierfür müssen geeignete Rahmenbedingungen geschaffen werden. Dazu gehören z.B. die stärkere Öffnung der Regelmärkte, aber auch die verstärkte Einführung von Stromtarifen, bei denen der Strompreis mit dem Börsenpreis schwankt.

Die Lastmanagementpotenziale im Haushaltssektor (und in großen Teilen des Sektors »Gewerbe, Handel, Dienstleistungen«), beispielsweise durch intelligent zu- bzw. abschaltbare Haushaltsgeräte oder Lademanagement von Elektrofahrzeugen, müssen dagegen vor einer definitiven Bewertung noch genauer untersucht werden. Zu klären ist hier insbesondere, inwieweit die Einsparpotenziale Investitionen in Smart-Grid-Infrastrukturen rechtfertigen können.

PUBLIKATION

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

TECHNISCHE OPTIONEN ZUM MANAGEMENT DES CO₂-KREISLAUFS

2.

DR. REINHARD GRÜNWARD
DR. CLAUDIO CAVIEZEL

Seit dem Beginn der Industrialisierung ab 1750 ist die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre infolge des Verbrauchs fossiler Energieträger und von Landnutzungsänderungen um mehr als 40 % angestiegen. Diese Entwicklung ist – zusammen mit der Emission weiterer Treibhausgase wie Methan und Lachgas – die Hauptursache für den Klimawandel. Zur Begrenzung der Erderwärmung ist es notwendig, den weiteren Anstieg der atmosphärischen Konzentrationen an CO₂ und anderen Treibhausgasen aufzuhalten bzw. zumindest zu bremsen. Im Zentrum der internationalen Klimapolitik stehen bisher Strategien der Emissionsvermeidung, deren Umsetzung allerdings nur schleppend vorankommt. Seit einiger Zeit werden daher verstärkt verschiedene technische Verfahren und Methoden diskutiert, die geeignet sein könnten, CO₂ aus der Atmosphäre zu entfernen.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Prinzipiell lässt sich CO₂ zum einen mithilfe technischer Verfahren aus der Atmosphäre entfernen, zum anderen gibt es vielfältige Handlungsmöglichkeiten im Bereich der Land- und Forstwirtschaft, die zu einer verstärkten Fixierung von CO₂ in der Biosphäre beitragen können. Aufgabe des Projekts war es, die Technologien und Verfahren naturwissenschaftlich-technisch zu beschreiben, eine Einschätzung der möglichen Potenziale im Rahmen des CO₂-Managements vorzunehmen sowie mögliche (Umwelt-)Risiken und weiteren Forschungsbedarf zu identifizieren.

Die folgenden technischen Verfahren zur Reduktion des atmosphärischen CO₂-Gehalts wurden im Abschlussbericht des Projekts vertieft behandelt:

- › Düngung der Ozeane mit Nährstoffen,
- › biotechnologische Mikroalgenproduktion,
- › Umwandlung von Biomasse in Biokohle,
- › CO₂-Abscheidung aus der Luft,
- › künstliche Beschleunigung natürlicher Verwitterungsprozesse.

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für Bildung, Forschung
und Technikfolgenabschätzung
Projektstart: Oktober 2009
Abschlussbericht: Juni 2012

Die Land- und Forstwirtschaft bieten vielfältige Möglichkeiten zur Verstärkung natürlicher Kohlenstoffsenken, um die CO₂-Belastung der Atmosphäre zu reduzieren. Aus der Perspektive des Klimaschutzes greift hier eine alleinige Fokussierung auf mögliche Kohlenstoffsenken allerdings zu kurz, denn einerseits zeichnen sich diese Bereiche durch eine starke Wechselwirkung zwischen den klimawirksamen Gasen CO₂, Methan und Lachgas aus, andererseits lassen sich diesbezügliche Praktiken nicht immer eindeutig als reine Senken oder Quellen für die verschiedenen Treibhausgase klassifizieren. Daher wurde allgemein auf Möglichkeiten des Treibhausgasmanagements in der Land- und Forstwirtschaft eingegangen. Nicht explizit behandelt wurde dagegen ein möglicher Beitrag der Land- und Forstwirtschaft über die Bereitstellung von Bioenergieträgern, da diese Aspekte Inhalt einer Reihe anderer TAB-Berichte waren.

Ausdrücklich auch nicht behandelt wurden im Kontext dieses Projekts Fragestellungen hinsichtlich ethischer Problemlagen, rechtlicher Rahmenbedingungen, Regulierungserfordernissen bzw. politischer Handlungsoptionen. Diese sind Gegenstand des TA-Projekts »Geoengineering«, das im Verlauf des Jahres 2014 abgeschlossen werden wird und sich – neben den Carbon-Dioxide-Removal-Technologien – auch mit den großtechnischen Eingriffen in den Strahlungshaushalt der Erde – sogenanntes »radiation management« – befasst.

ERGEBNISSE

TECHNISCHE VERFAHREN ZUR REDUKTION DES ATMOSPHERISCHEN CO₂-GEHALTS

Bei den im Folgenden angeführten Verfahren handelt es nicht um eine vollständige Auflistung aller theoretischen Möglichkeiten, sondern um eine Auswahl. In der zusammenfassenden Betrachtung zeigt sich, dass – zumindest nach dem heutigen Erkenntnisstand – keines dieser Verfahren infolge technischer oder ökonomischer Limitierungen dazu in der Lage wäre, eine substanzielle Reduktion des atmosphärischen CO₂-Gehalts zu bewirken.

DÜNGUNG DER OZEANE

In den Ozeanen sinkt kontinuierlich kohlenstoffhaltige Biomasse abgestorbener Meeresorganismen aus dem Oberflächenwasser in die Tiefe, wodurch CO₂ aus der Atmosphäre in die Tiefsee transportiert wird. Diskutiert wird, diesen Vorgang gezielt zu fördern, indem ein das Wachstum von Meeresalgen begrenzender Nährstoffmangel durch Einbringen der fehlenden Nährstoffe behoben wird. Erste theoretische Einschätzungen eines hohen Potenzials der Ozeandüngung wurden durch diverse Feldversuche mittlerweile widerlegt. Und auch verschiedene Modellsimulationen bestätigen, dass selbst bei großflächigen (z. B. gesamter südlicher Ozean) und langfristigen (mehrere Jahrzehnte) Eisendüngungen nur ein geringer Anteil (ca. 10 %) der globalen anthropogenen CO₂-Emissionen in die Tiefsee transportiert werden könnte. Eine großflächige Nährstoffdüngung der Ozeane würde zudem einen sehr deutlichen und nachhaltigen Eingriff in das sensible Gefüge der marinen Stoffströme und Ökosysteme darstellen, sodass mit weitreichenden Folgen für die Meeresumwelt und das Klimasystem gerechnet werden muss.

BIOTECHNOLOGIE MIKROALGENPRODUKTION

Die Kultivierung von Mikroalgen ermöglicht theoretisch erheblich höhere Biomasserträge pro Flächeneinheit als z. B. der Anbau von Energiepflanzen. Weil hier keine landwirtschaftlichen Nutzflächen beansprucht werden müssen, wird die biotechnologische Mikroalgenproduktion im großen Maßstab als potenziell effiziente Strategie zur biologischen Fixierung von CO₂ aus der Atmosphäre diskutiert. Ungeachtet der hohen Flächenerträge erfordert aber auch dieses Verfahren einen sehr hohen Flächeneinsatz

und Anlagenmaßstab, wenn CO₂ in einer klimarelevanten Menge in Mikroalgenbiomasse fixiert werden soll: Um z. B. die CO₂-Emissionen allein eines Steinkohlekraftwerks (1 GW Leistung) zu kompensieren, müsste sich eine entsprechende Produktionsanlage beim gegenwärtigen Stand der Technik über eine Fläche von 273 km² erstrecken. Darüber hinaus ist die weitere Verwertung der Mikroalgenbiomasse entscheidend. Eine wertschöpfende stoffliche Nutzung der Algenbiomasse trägt nur in einem geringen Maße zu einer langfristigen Kohlenstoffbindung bei, da die Lebensdauer der Produkte in der Regel kurz ist. Dagegen kann einer energetischen Nutzung der Mikroalgenbiomasse ein hohes Potenzial für die Emissionsvermeidung durch die Substitution fossiler Energieträger unterstellt werden, allerdings ist mit aktuellen Produktionssystemen eine kommerzielle Bioenergieproduktion noch nicht möglich.

UMWANDLUNG VON BIOMASSE IN BIOKOHLE

Der überwiegende Teil des CO₂, das Landpflanzen aus der Atmosphäre aufnehmen und in Form von Kohlenstoff in ihrer Biomasse fixieren, gelangt durch mikrobielle Zersetzungsprozesse innerhalb weniger Jahre wieder in die Atmosphäre. Durch die Umwandlung eines Teils dieser Biomasse in biologisch stabilere, sogenannte Biokohle könnte der darin gebundene Kohlenstoff längerfristig der Atmosphäre entzogen werden. Im Fokus steht die Einarbeitung der Biokohle in landwirtschaftlich genutzte Böden, da erste wissenschaftliche Erkenntnisse darauf hindeuten, dass Biokohle eine fördernde Wirkung auf die Bodenfruchtbarkeit entfalten könnte. Das Wissen über die biologische Stabilität von Biokohle im Boden (von dieser hängt ab, wie lange der in der Biokohle gespeicherte Kohlenstoff der Atmosphäre entzogen bleibt) sowie über potenzielle Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum ist allerdings noch unzureichend. Weil es sich bei Biokohle je nach Herstellungsverfahren und Ausgangsbiomasse um ein sehr heterogenes Material handelt, das differenziert auf unterschiedliche Bodeneigenschaften und Klimabedingungen reagiert, ist hier der Forschungsbedarf noch groß. Grundsätzlich wird das Potenzial dieses Verfahrens als Klimaschutzmaßnahme durch ein limitiertes Angebot an verfügbarer Biomasse beschränkt, und selbst unter sehr optimistischen Annahmen ließen sich wohl nur rd. 10 % des weltweiten THG-Ausstoßes kompensieren.

CO₂-ABSCHEIDUNG AUS DER LUFT

Mithilfe technischer Verfahren kann CO₂ auch direkt aus der Umgebungsluft abgeschieden und in geeignete Lagerstätten verbracht werden. Die notwendige Verfahrenstechnik ist verwandt mit der im Rahmen der CO₂-Abscheidung aus Rauchgasen angewendeten Technologie. Im Gegensatz zu dieser, die nur bei großen stationären CO₂-Emissionsquellen durchgeführt werden kann, kann hier – über den Umweg durch die Atmosphäre – CO₂ aus sämtlichen Emissionsquellen abgeschieden werden. Aufgrund der geringen CO₂-Konzentration in der Luft besteht die Schwierigkeit allerdings darin, dass sehr große Mengen Luft in Kontakt mit einem chemischen Sorptionsmittel gebracht werden müssen, um CO₂ in einer signifikanten Menge abscheiden zu können. Dadurch erhöht sich der energetische und verfahrenstechnische Aufwand für die Abscheidung. Wird der Energiebedarf durch fossile Energieträger gedeckt, kann unter ungünstigen Umständen mehr CO₂ entstehen, als von den Anlagen abgeschieden wird. An neuen Konzepten und Sorptionsmitteln, die geringere Energieanforderungen haben, wird geforscht, diese befinden sich jedoch noch in einer sehr frühen Entwicklungsphase. Ob bzw. wann die Technologie unter Praxisbedingungen einsetzbar wird, ist noch völlig unklar.

KÜNSTLICHE BESCHLEUNIGUNG NATÜRLICHER VERWITTERUNGSPROZESSE

Im Rahmen natürlich stattfindender Verwitterungsprozesse reagiert CO₂ mit bestimmten Gesteinsarten (z. B. Kalkstein) chemisch und wird so fixiert. Diskutiert wird, natürliche Verwitterungsprozesse durch technische Maßnahmen zu beschleunigen, indem große Mengen dieser Gesteinsarten in Pulverform in Küstengewässer bzw. auf dem offenen Meer ausgebracht oder in feuchtwarmen Gebieten an Land verteilt werden. Es handelt sich hierbei um rein konzeptionelle Ideen – Feldexperimente zu diesen Verfahren haben bisher nicht stattgefunden, sodass noch erhebliche Wissenslücken hinsichtlich Geschwindigkeit und tatsächlicher Umsatzraten unter Praxisbedingungen sowie möglicher Wechselwirkungen mit anderen Systemen (z. B. Bodenorganismen) bestehen. Zudem sind die Auswirkungen dieser Verfahren auf bestehende Ökosysteme oder auf klimarelevante Systeme unbekannt. Eine tatsächliche technische Realisierung erscheint eher unwahrscheinlich, da enorme Mengen an Gestein umgesetzt werden müssten.

MÖGLICHKEITEN DES TREIBHAUSGAS-MANAGEMENTS IM BEREICH DER LANDNUTZUNG

CO₂-Emissionen aus Landnutzungsänderungen und der Abholzung bzw. Brandrodung von Wäldern sowie Methan- und Lachgasemissionen aus dem Bereich der Landwirtschaft sind zusammen für rd. 30 % der globalen anthropogenen THG-Emissionen verantwortlich und stellen neben der Nutzung von fossilen Energieträgern den zweiten wichtigen Treiber für den Klimawandel dar. Die Vielfalt an land- und forstwirtschaftlichen Praktiken bietet daher zahlreiche Ansatzpunkte, wie der daraus resultierende THG-Ausstoß reduziert bzw. die Einbindung von Kohlenstoff in die Biosphäre gesteigert werden könnte.

Die verschiedenen Ökosysteme weisen große Unterschiede im flächenbezogenen Kohlenstoffvorrat auf. Prinzipielle Handlungsmöglichkeiten zur Emissionsvermeidung sind der Erhalt bzw. in Bezug auf Kohlenstoffverluste die schonende Nutzung von Ökosystemen mit hohen Kohlenstoffvorräten in der Biomasse und/oder im Boden. Die Umwandlung von Ökosystemen mit geringeren in solche mit höheren Kohlenstoffvorräten entspricht daher einer Maßnahme zur CO₂-Fixierung.

Umgekehrt führt die Umwandlung von Wald in Grün- oder Ackerland zu einer unmittelbaren Freisetzung des Kohlenstoffvorrats in der oberirdischen Biomasse und einem signifikanten Verlust der Bodenkohlenstoffvorräte. Aufforstungsmaßnahmen tragen zur CO₂-Fixierung bei, allerdings kann je nach Nutzungsart des neuen Waldes nur ein Teil der Kohlenstoffverluste aus der Entwaldung kompensiert werden. Die Umwandlung von Grün- in Ackerland ist eine bedeutende Kohlenstoffquelle, die Umwandlung von Acker- in Grünland dagegen eine bedeutende, aber langsam wirkende Kohlenstoffsänke.

Moore nehmen aufgrund der hohen flächenbezogenen Kohlenstoffmenge eine besondere Stellung ein. Die Trockenlegung der Moore zur Nutzbarmachung als Grün- oder Ackerland führt zur Zersetzung der organischen Substanz und damit zu hohen CO₂-Emissionen. Aus der Klimaschutzperspektive sollte die Trockenlegung von Mooren unbedingt vermieden, und trockengelegte Moore sollten – soweit dies noch möglich ist – durch Wiedervernässung renaturiert werden.

HANDLUNGSANSÄTZE IN DER LANDWIRTSCHAFT

Handlungsansätze zur THG-Reduktion im Bereich der Landwirtschaft müssen mit Blick auf Herausforderungen wie die Sicherung der Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung, eine steigende Nachfrage nach Biomasse, die Anpassung an den Klimawandel und die Bekämpfung der Armut in Entwicklungsländern diskutiert werden. Vor diesem Hintergrund dürfen Maßnahmen zur THG-Reduktion nicht zu einer Minderung der Produktivität in der Landwirtschaft führen.

Im Acker- und Grünlandmanagement schließen sich diese beiden Zielsetzungen gegenseitig nicht aus, da durch höhere Biomasserträge pro Flächeneinheit auch mehr Kohlenstoff aus der Atmosphäre in die Biomasse eingebunden wird. In der konventionellen Landwirtschaft sind höhere Flächenerträge u. a. durch die Nutzung verbesserter Hohertragsorten, den Einsatz von (synthetischen) Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, Bewässerungssysteme oder eine Ausweitung der Fruchtfolge möglich. Voraussetzung für eine gleichzeitige THG-Reduktion ist u. a. ein angepasstes Nährstoffmanagement, um höhere Lachgasemissionen aus den Böden infolge der Stickstoffdüngung zu vermeiden. Hier gilt es beispielsweise, die Stickstoffdüngung optimal an die Aufnahmefähigkeit der Kulturpflanze anzupassen. Der Ansatz der ökologischen Landwirtschaft strebt eine nachhaltige Steigerung der Produktion an, indem nach den Gesetzmäßigkeiten von Ökosystemen gewirtschaftet und auf synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel weitgehend verzichtet wird. Welche der beiden gegensätzlichen Produktionsmethoden den Zielsetzungen (THG-Reduktion und Produktionssteigerung) gleichzeitig besser gerecht werden kann, hängt stark von lokalen Faktoren ab. In Industrieländern liegen die flächenspezifischen Erträge in der ökologischen Landwirtschaft in der Regel unter den konventionell erzielbaren Erträgen. In Entwicklungsländern hingegen kann die ökologische Landwirtschaft vielfach höhere Erträge erzielen, da u. a. Hohertragsorten sich für den Anbau auf suboptimalen Standorten nicht eignen. Dies ist vor dem Hintergrund, dass für die Entwicklungsländer ein starker Anstieg der THG-Emissionen im Bereich der Landwirtschaft prognostiziert wird, von besonderer Bedeutung.

Weitere Handlungsansätze für eine THG-Reduktion im Ackerbau sind u. a. die reduzierte oder pfluglose

Bodenbearbeitung oder Agroforstsysteme: Durch eine reduzierte mechanische Bodenbearbeitung werden die Störungen im Bodengefüge vermindert, wodurch der Abbau des Bodenkohlenstoffs eingedämmt werden kann. Agroforstsysteme kombinieren Elemente des Pflanzenbaus (und/oder der Viehhaltung) mit denen des Waldbaus auf derselben landwirtschaftlichen Nutzfläche und beabsichtigen, auf natürliche Weise den Kohlenstoffvorrat des Ökosystems in Boden und Biomasse zu steigern sowie den Nährstoffgehalt im Boden und damit die Flächenproduktivität zu erhöhen.

In der Viehhaltung führt der Verdauungsprozess von Wiederkäuern zu erheblichen Methanfreisetzungen. Hier könnte eine Optimierung (z. B. durch adäquateres Kraftfutter) bei gleicher Produktionsleistung den weltweiten Viehbestand und damit ggf. die Methanemissionen verringern. Folgeeffekte wie beispielsweise THG-Emissionen aufgrund der Bereitstellung des Kraftfutters könnten allerdings die Wirkung dieser Maßnahme kompensieren. Ferner wird diskutiert, die Methanfreisetzungen durch fettreicheres Futter oder verschiedene Futtermitteladditive u. Ä. zu mindern. Bisher wurden jedoch noch keine Fütterungsstrategien entwickelt, die effektiv und frei von abträglichen Nebenwirkungen für das Vieh sind. Weitere Methan- und Lachgasemissionen entstehen aus Zersetzungsprozessen tierischer Exkremente, die im Rahmen eines verbesserten Wirtschaftsdüngermanagements eingedämmt werden könnten. Eine wirksame Maßnahme wäre hier die verstärkte energetische Verwertung von Gülle oder Festmist in Biogasanlagen und die anschließende Verwendung der Gärrückstände als Dünger.

Für den Bereich der Landwirtschaft einschließlich möglicher Landnutzungsänderungen (ohne Entwaldung) wird das globale technische THG-Reduktionspotenzial für das Jahr 2030 auf rd. 5.500 bis 6.000 Mt CO₂e/Jahr geschätzt, wovon 89 % auf den Erhalt bzw. die Erhöhung der Kohlenstoffvorräte im Boden sowie 9 respektive 2 % auf die Vermeidung von Methan- und Lachgasemissionen zurückzuführen sind. Die größten Beiträge könnten aus verbesserten Praktiken im Acker- und Grünlandmanagement resultieren, gefolgt von der Renaturierung landwirtschaftlich nutzbar gemachter Moore. Das globale ökonomische Potenzial für 2030 wird geringer eingeschätzt und reicht von 27 % (bei einem Kohlenstoffpreis von 20 US-Dollar/t CO₂) bis hin zu 72 % (bei 100 US-Dollar/t CO₂ und mehr) des technischen Potenzials. Etwa 70 % des Potenzials liegen in den Entwicklungsländern.

HANDLUNGSANSÄTZE IN DER FORSTWIRTSCHAFT

In Waldökosystemen ist rund die Hälfte des Kohlenstoffvorrats der terrestrischen Biosphäre gebunden. Allerdings sind diese Kohlenstoffvorräte stark bedroht. Die Vermeidung von Abholzung und Brandrodung des Waldes sowie der Waldbrandschutz werden als die kurzfristig effektivsten Maßnahmen für die Emissionsvermeidung in der Forstwirtschaft angesehen. In einigen Regionen der Welt ist der Wald zudem von einer teilweise starken Degradierung in Form einer erheblichen Ausdünnung des Baumbestands gekennzeichnet.

Durch eine Aufforstung kann der Kohlenstoffvorrat in der Biosphäre wieder erhöht werden. Allerdings wirken Aufforstungsmaßnahmen langsam und können nur bei Verzicht auf eine forstliche Nutzung die ursprünglichen Kohlenstoffvorräte wieder in der Biosphäre binden. Auch bestehende Wälder können durch ein angepasstes Waldmanagement dazu beitragen, dass die Biosphäre vermehrt Kohlenstoff fixiert. Ein vordringliches Ziel muss die Anpassung der Wälder an den Klimawandel sein, damit der Wald auch zukünftig seine Senkenfunktion für Kohlenstoff behalten kann und nicht durch einen Abbau seiner Kohlenstoffvorräte zu einer Quelle wird.

Das globale Reduktionspotenzial im Bereich der Forstwirtschaft ist aufgrund der großen Vielfalt unterschiedlicher Waldökosysteme mit jeweils eigener THG-Charakteristik, variablen Referenzszenarien sowie der beschränkten Datenqualität nicht präzise zu bestimmen. Das ökonomische Reduktionspotenzial bei Kohlenstoffpreisen von 100 US-Dollar/t CO₂ für 2030 variiert je nach methodischem Ansatz zwischen 1.270 und 13.800 Mt CO₂e/Jahr, wobei das größte Potenzial in tropischen Ländern gesehen wird (rd. 65 %).

POTENZIAL ZUR THG-REDUKTION AUF NATIONALER EBENE

Zu den Maßnahmen, die ohne gravierende Veränderungen der Produktionsleistung zu einer deutlichen THG-Reduktion in Deutschland beitragen könnten, gehören folgende:

- › Renaturierung von Mooren: Obschon in Deutschland nur 5 % der Ackernutzung und 14 %

der Grünlandnutzung auf Moorflächen stattfindet, ist die Moornutzung für rd. 35 % der Gesamtemissionen der deutschen Landwirtschaft verantwortlich. Eine Wiedervernässung der Moorflächen könnte daher ein hohes THG-Reduktionspotenzial bei gleichzeitig geringem Produktionsrückgang aufweisen. Unklar ist jedoch, ob eine Wiedervernässung der landwirtschaftlich nutzbar gemachten Moore überhaupt noch möglich ist.

- › Schutz von Dauergrünland: Der Schutz von Grünland vor Umwandlung in Ackerland wird im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) geregelt, wobei jedoch weder die Qualität noch die Lage von Grünland berücksichtigt wird. Dies ist als problematisch anzusehen, da die Höhe der THG-Emissionen stark davon abhängt, ob beispielsweise der Grünlandumbruch auf mineralischen oder organischen Böden stattfindet. Ein flächendifferenzierter Grünlandschutz könnte hier Abhilfe schaffen.
- › Verbessertes Düngemanagement: Die Lachgasemissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden bewegen sich auf einem konstant hohen Niveau und sind für 37,5 % der THG-Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft verantwortlich. Hier scheint das Reduktionspotenzial aus einem verbesserten Düngemanagement noch nicht ausgeschöpft zu sein.
- › Forstmanagement: Der Wald in Deutschland ist eine bedeutende Kohlenstoffsenke, die allerdings einen stark abnehmenden Trend zeigt: Die Senkenleistung ist im Zeitraum von 1990 bis 2010 um 65 % gesunken. Ursache dafür ist, dass immer mehr Holz geerntet wird und die Wälder immer älter werden. Mit entsprechenden Anpassungen im Waldmanagement könnte die Senkenleistung des Waldes wieder erhöht werden.

THEMEN FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Einer großflächigen Diffusion der Maßnahmen stehen insbesondere die großen Unsicherheiten bezüglich ihrer Wirkung und ihres THG-Reduktionspotenzials, methodische Schwierigkeiten bei der Messung und beim Monitoring sowie die sehr unterschiedlichen Ansprüche an die Landnutzung entgegen. Eine auf den Abbau dieser Einschränkungen konzentrierte Forschung könnte einen Beitrag dazu leisten, die Attraktivität der Maßnahmen für Land- und Forstwirte zu erhöhen und damit ihre Diffusion fördern:

- › Wirkung und THG-Reduktionspotenzial: Die starke Abhängigkeit der THG-Bilanzen von lokalen und zeitlich variablen Parametern sowie die hohe Komplexität des Forschungsfeldes führen dazu, dass die Klimaschutzwirkung von Handlungsansätzen in der Land- und Forstwirtschaft oft umstritten ist. Grundsätzliche Schwierigkeiten bestehen darin, dass diesbezügliche Studien häufig nur Einzelmaßnahmen untersuchen und auf unterschiedlichen methodischen Ansätzen und Systemeingrenzungen basieren. Auch bleiben Auswirkungen der Maßnahmen auf die Produktionsabläufe in den Betrieben häufig unberücksichtigt, aus denen ggf. an anderer Stelle THG-Emissionen verursacht werden. Notwendig ist die Entwicklung systematischer Handlungsansätze auf Basis der gesamten Bandbreite an möglichen Einzelmaßnahmen unter Berücksichtigung der jeweiligen Wechselwirkungen.
- › Mess- und Monitoringprobleme beeinträchtigen einerseits die Evaluation und Weiterentwicklung der Handlungsansätze, andererseits verhindern sie eine einheitliche Anrechnung von Klimaschutzanstrengungen im Bereich der Land- und Forstwirtschaft, die eine Grundvoraussetzung zur Schaffung von Anreizen im Rahmen von Klimaschutzpolitiken ist. Vor diesem Hintergrund sind die Entwicklung von standardisierten, einfachen und kostengünstigen Mess- und Monitoringverfahren erforderlich.
- › Integrierte Lösungsstrategien: Da fruchtbares Land einer ganzen Reihe an Anforderungen gerecht werden muss, stehen die Maßnahmen einerseits häufig in Konflikt mit anderen Zielsetzungen in der Landnutzung. Andererseits besitzen bestimmte Maßnahmen auch ein hohes Synergiepotenzial beispielsweise zu den Zielen der Umwelt- oder Nachhaltigkeitspolitik. Daher erscheinen integrierte Ansätze im Sinne ganzheitlicher Landnutzungs- und Entwicklungskonzepte notwendig. Dies gilt insbesondere für die Situation in Entwicklungsländern, für die es besonders wichtig ist, die Aspekte Ernährungssicherung, Bekämpfung der Armut, Anpassung an den Klimawandel, Schutz von Ressourcen (Wasser, Boden und Biodiversität) mit den Zielen des Klimaschutzes in Einklang zu bringen.

Insgesamt zeigt sich ein beträchtliches Potenzial zur THG-Reduktion in den Sektoren der Land- und Forstwirtschaft. Gleichwohl haben sie im Vergleich zu anderen Sektoren bislang nur eine untergeordnete Rolle in den nationalen und internationalen Klima-

schutzbemühungen eingenommen. Ein stärkerer Einbezug der Land- und Forstwirtschaft in die nationale oder globale Klimaschutzpolitik könnte wichtige Anreize geben, die sich bietenden Reduktionsmöglichkeiten zu erschließen.

PUBLIKATION

Technische Optionen zum Management des CO₂-Kreislaufs

TAB-Hintergrundpapier Nr. 18

GESETZLICHE REGELUNGEN FÜR DEN ZUGANG ZUR INFORMATIONSGESELLSCHAFT

3.

DR. BERND BECKERT, FRAUNHOFER ISI
ULRICH RIEHM

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Der Zugang zur Informationsgesellschaft findet auf verschiedenen Ebenen statt und umfasst den technischen Zugang der Nutzer zum Internet, aber auch die Fähigkeit der Menschen, mit diesem Medium umzugehen und es in die tägliche Mediennutzung und Alltagsroutinen zu integrieren. Auch der Zugang der Anbieter von Informationen und Inhalten zum Internet oder zu bestimmten Internetplattformen ist in diesem Kontext relevant.

Das Internet ist aber trotz seiner weiter zunehmenden Verbreitung nicht das einzige Medium der gesellschaftlichen Selbstbeobachtung, der Information und Kommunikation und der Ermöglichung gesellschaftlicher Teilhabe: Presse, Hörfunk und Fernsehen sind ebenfalls Medien des »Zugangs zur Informationsgesellschaft«. Deren Nutzungsangebote und Nutzungsweisen verändern sich mehr und mehr, und herkömmliche Abgrenzungen verschwimmen: Mit dem Mobiltelefon kann man fernsehen, mit dem Computer telefonieren, über den Kabel-TV-Anschluss im Internet surfen, die Zeitung wird auf einem E-Book-Reader gelesen, und das Radioprogramm wird nach dem individuellen Geschmack »programmiert«.

Diese Entwicklungen stellen den Gesetzgeber bei der Medien- bzw. Telekommunikationsregulierung vor die Herausforderung, mit neuartigen hybriden Angeboten, Geräten und Nutzungen Schritt zu halten und die Regulierung entsprechend anzupassen. Ziel der Medien- und Netzpolitik ist es dabei, Barrieren für Medieninnovationen zu eliminieren und zugleich die normativen Aspekte der Anbieter- und Meinungsvielfalt in einer zunehmend konvergenten Medienwelt nicht aus den Augen zu verlieren.

In diesem Bericht geht es im weitesten Sinne um den Zusammenhang zwischen Medieninnovationen und Medienregulierung. Die zentralen Fragen lauten: Welche Rolle spielen staatliche, regulatorische Vorgaben und Maßnahmen in einer Medienwelt, die zunehmend

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für Wirtschaft und Technologie
Projektstart: Januar 2009
Abschlussbericht: Juli 2012

von Konvergenz geprägt ist und in der das Internet eine immer größere Bedeutung erhält? Welche prinzipiellen Gestaltungspotenziale und -optionen gibt es für die Politik? Wie können die innovationstheoretischen und praktischen Potenziale der neuen Medien zur Entfaltung gebracht werden?

Im Hinblick auf das übergeordnete Thema »Zugang« wurden drei Themen als besonders relevant identifiziert: »Breitband«, »Konvergenz« und »Leitmedien«. Für das Thema »Breitband« wurde ein Sechsländervergleich durchgeführt, um das Spektrum staatlicher Strategien bei der Unterstützung des Netzausbaus und der Verbreitung des Internets in der Bevölkerung aufzuzeigen. Die Themen »Konvergenz« und »Leitmedien« wurden jeweils bei der Darstellung der Entwicklungsdynamiken in den Mediengattungen Presse, Hörfunk und Internet behandelt.

ERGEBNISSE

BREITBAND

Es wurden die Breitbandstrategien in Australien, Finnland, Großbritannien, Japan und den USA vergleichend analysiert, um die Diskussion in Deutschland um internationale Erfahrungen zu bereichern. Im Ergebnis zeigt sich, dass eine Reihe von Ländern mit Blick auf ihren Breitbandausbau deutlich ambitioniertere Ziele formuliert hat als Deutschland. Dies bezieht sich insbesondere auf die angestrebte Bandbreite und den anvisierten Abdeckungsgrad.

Eine Gemeinsamkeit in allen betrachteten Ländern betrifft die neue Rolle des Staates. Diese hat sich ganz

offensichtlich von der Haltung einer grundsätzlichen Nichteinmischung im Telekommunikationsbereich zu einer beim Aufbau breitbandiger Infrastrukturen vorsichtig gestaltenden gewandelt. Alle hier untersuchten Breitbandpläne sehen die eine oder andere Form staatlichen Engagements vor, das sich nicht in der Sicherstellung des Marktrahmens erschöpft, sondern weitergehende Maßnahmen bis hin zur finanziellen Unterstützung des Netzaufbaus umfasst. Eine Version des staatlichen Engagements ist die Beteiligung der öffentlichen Hand an sogenannten Open-Access-Netzen, d.h. an Glasfasernetzen, die als Public Private Partnerships aufgebaut und deren Netzkapazitäten an Inhalte- und Diensteanbieter vermarktet werden.

In allen hier betrachteten Ländern – außer in Deutschland – sehen die jeweiligen Initiativen auch Maßnahmen zur Stimulierung der Nutzung von Breitbandinternet vor. In Deutschland werden insbesondere die Bundesländer für nachfrageorientierte Maßnahmen in der Pflicht gesehen, da diese vornehmlich als Bildungsmaßnahmen verstanden werden. Weiterhin werden in vielen Ländern der Welt genaue und aktuelle Informationen mit Blick auf die Verfügbarkeit unterschiedlicher Arten von Breitbandanschlüssen als zentral erachtet. Ein Beispiel hierfür sind die Aktivitäten der Regulierungsbehörde Federal Communications Commission (FCC) in den USA, die Daten über Anschlüsse und Versorgung auf einer sehr detaillierten Ebene erhebt und über einen interaktiven Breitbandatlas verfügbar macht.

KONVERGENZ UND DIE FRAGE NACH DEM LEITMEDIUM IN DEN VERSCHIEDENEN MEDIENGATTUNGEN

PRESSE

Versteht man unter Konvergenz bereits die Verwischung der Grenzen zwischen den etablierten Medien, dann ist der »Newsroom«, wie er sich in vielen Zeitungshäusern (oder Medienhäusern) etabliert hat, Prototyp dieser Medienkonvergenz. Denn der Newsroom steuert die redaktionelle Inhalteproduktion zunächst »medienneutral« und verteilt diese dann auf die jeweiligen medialen Angebote von der gedruckten Tageszeitung (oder mehreren Ausgaben des Druckexemplars) über diverse digitale Ausgaben bis zur Bestückung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen. Technische Grundlage dieser multimedialen Mehrfachverwertbarkeit ist die durchgehende Digitalisierung aller Medienangebote.

Aber auch andere mehr oder weniger typische Zeitungsmerkmale sind im Prozess der Digitalisierung infrage gestellt. Die digitale Zeitung kennt keine festen Erscheinungstermine und stabilen Ausgaben mehr, sondern die Aktualisierung erfolgt kontinuierlich und ereignisgetrieben. Die Nutzer digitaler Ausgaben können sich gegebenenfalls über Newsaggregatoren »ihre« Zeitungsausgabe selbst zusammenstellen (individualisierte Zeitung). Diese Newsaggregatoren (z.B. Google-News) beteiligen sich im Übrigen durch ihre teilautomatisierten Selektionsprozesse auf eine ganz neue Art und Weise und in einer bisher nicht bekannten Rolle am Agendasetting. Schließlich ist die digitale Zeitung nicht mehr auf druckbaren Text und Bild beschränkt, sondern kann Ton, Bewegtbild, Animation, Simulation, Interaktion und anderes umfassen.

Dass Tageszeitungen, insbesondere einzelne überregionale Titel, heute als Leitmedium fungieren, ist zweifelsfrei. Allerdings weisen einige Indikatoren darauf hin, dass dieser Status bedroht ist. Das liegt zum einen an erodierenden Geschäftsmodellen, da sowohl die Werbe- als auch die Verkaufseinnahmen in den letzten Jahren kontinuierlich abgenommen haben. Dies bedroht die Qualität der Spitzentitel vielleicht weniger als die Vielfalt der regionalen und lokalen Zeitungen. Hinzu kommt, dass die als selbstverständlich vorausgesetzten digitalen Zeitungsableger nicht unerhebliche Investitionen erfordern, die durch Onlinewerbung – das immer noch dominierende Geschäftsmodell – nur in den seltensten Fällen eingespielt werden können.

Fast dramatisch erscheinen aber die Reichweitenverluste für Tageszeitungen, die den Status als Leitmedium bedrohen. Die Reichweite ging insgesamt für die gesamte Bevölkerung (ab 14 Jahren) von 67 % im Jahr 1974 auf 44 % im Jahr 2010 zurück. In den jüngeren und mittleren Bevölkerungsgruppen fiel die Reichweite von einem Niveau um die 60 % in den 1970er Jahren auf nur noch 19 % im Jahr 2010 für die 14- bis 19-Jährigen, 30 % für die 20- bis 29-Jährigen und 26 % für die 30- bis 39-Jährigen. Zusätzlich reduzierte sich die durchschnittliche tägliche Nutzungsdauer in der Gesamtbevölkerung von 38 Minuten im Jahr 1974 auf 23 Minuten im Jahr 2010 und bei den jungen Erwachsenen zwischen 14 und 19 Jahren auf nur noch 6 Minuten.

HÖRFUNK

Zwar hat die Digitalisierung mittlerweile den Produktionsprozess im Hörfunkbereich völlig durch-

drungen, aber bei der Übertragung und beim Empfang dominiert in der breiten Masse der Radiohörer immer noch der analoge UKW-Hörfunk. Dies stellt eine beachtenswerte Besonderheit der technologischen Entwicklung etwa im Vergleich zum Fernsehen dar, bei dem die Digitalisierung aller Übertragungsmedien abgeschlossen ist. Wirtschaftlich erscheint der Radiomarkt in Deutschland positiv mit weiteren Wachstumschancen, wenn er auch im Umfang und in seiner Bedeutung nicht vergleichbar mit dem viel größeren Fernsehmarkt ist. Ähnlich wie bei Zeitungen im Web haben sich beim Webradio noch keine stabilen, erfolgversprechenden Geschäftsmodelle etabliert.

Der Hörfunk scheint, was die Digitalisierung angeht, in einer schwierigen Lage zu sein. Die Ablösung des analogen UKW-Rundfunks, seit gut 25 Jahren angestrebt, kommt nicht voran. Auf der anderen Seite haben sich im Internet ganz neue Radioformate entwickelt, deren Nutzungshäufigkeit kontinuierlich zunimmt, wenn auch auf niedrigem Niveau und insbesondere in den jüngeren Altersgruppen. Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass das herkömmliche lineare, auf ein breites Publikum gerichtete Programm im »Broadcastmodus« auf absehbare Zeit überleben und sein Publikum finden wird. Möglicherweise muss man sich von der Vorstellung verabschieden, dass der »klassische« Hörfunk nur überleben kann, wenn er auch digitalisiert übertragen und empfangen wird. Die Herausforderung wird darin bestehen, dieses herkömmliche Format mit neuen, innovativen digitalen Webradioprogrammen und -funktionen zu verknüpfen, wie dies in Ansätzen bereits heute geschieht.

Der Hörfunk weist Reichweiten wie kaum ein anderes Massenmedium auf. Das vielfältige Programmangebot stellt in seiner Gesamtheit ohne Zweifel ein Qualitätsmedium dar, wenn auch nicht jede einzelne Sendung oder jedes einzelne Programm dem entsprechen muss. Kaum ein anderes Medium weist die Dichte und Aktualität an politischer Berichterstattung auf, ergänzt um eine umfangreiche Hintergrundberichterstattung etwa in Diskussionsrunden, Features oder Magazinen. Seine besondere Qualität als Informationsmedium zeigt der Hörfunk immer wieder in Zeiten von Katastrophen und Krisen, in denen gegebenenfalls andere Infrastrukturen versagen (Stromversorgung, Telekommunikation, Druckmedien, Fernsehempfang), die analoge Übertragung und der analoge Empfang des Hörfunks aber noch funktioniert.

FERNSEHEN

Die Verschränkung zwischen Fernseh- und Onlineangeboten (Web-TV, Mediatheken, elektronischer Programmführer, hybrides TV, mobile TV usw.) bildet einen äußerst dynamischen Bereich, der für eine Vielzahl von Spekulationen zur Zukunft des Mediums Fernsehen Anlass gibt. Jedoch ist bei diesen Spekulationen zu beachten, dass die Nutzung von Fernsehinhalten über das Internet zwar aus dem Programmschema des herkömmlichen Fernsehens herausgelöst ist, aber das Fernsehen als Inhalteproduzent, Referenzpunkt und Institution weiterhin als Voraussetzung hat.

Grundsätzlich ist zu konstatieren, dass die sogenannte Entlinearisierung des Fernsehens einen wichtigen Trend darstellt. Durch den individuellen Abruf von Fernsehinhalten am heimischen PC oder unterwegs auf mobilen Endgeräten geht eine Veränderung der klassischen Nutzung einher. Das gemeinsame Fernsehenerlebnis, das im Mittelpunkt der häuslichen Mediennutzung stand und den Alltag strukturierte, wird in Zukunft möglicherweise verloren gehen oder sich auf einzelne TV-Events, wie z. B. Sport oder Unterhaltungsshow, konzentrieren. Unbestritten ist dagegen die Tatsache, dass die Digitalisierung und Verfügbarmachung der TV-Inhalte im Internet die Auswahl und die prinzipiellen Selektionsmöglichkeiten für die Fernsehnutzer in den letzten Jahren stark erhöht und damit die Vision des Fernsehzuschauers, der zu seinem eigenen Programmdirektor geworden ist, ein Stück weit realisiert haben. Die Zuschreibung der leitmedialen Funktion des Fernsehens ist hinsichtlich der Kriterien Reichweite, Qualitätsimage, normative Positionierung und Orientierungsrolle für andere Medienangebote heute ohne Einschränkungen möglich. Allerdings deuten sich in einigen Bereichen Entwicklungen an, die diese seit Jahrzehnten als Selbstverständlichkeit betrachtete Situation hinterfragen und für die Zukunft möglicherweise eine Neubewertung erfordern. Für das »klassische« Fernsehen, in dessen Mittelpunkt das linear, rund um die Uhr ausgestrahlte Vollprogramm steht, scheint die Phase des quantitativen Wachstums von Reichweiten und Sehdauer vorbei zu sein. Jüngste Ergebnisse deuten eine Trendwende an, die überwiegend auf die steigende Nutzung von Onlinemedien zurückgeführt wird. In der jüngsten Altersgruppe übersteigt mittlerweile die Internetnutzungsdauer die Fernsehdauer – sofern man die Zeit für Online-spiele zur Nutzungszeit addiert. Insgesamt könnte dies darauf hindeuten, dass das Fernsehen seine unange-

fochtene Spitzenposition bei der Mediennutzung langfristig verliert. Der Grund hierfür ist allerdings nicht, dass das Fernsehen selbst an Bedeutung verliert, sondern, dass die Onlinemedien an Bedeutung gewinnen. Dies zeigt sich an der sprunghaft gestiegenen Nutzung bei der jungen Nutzergruppe und dem Wachstum der Nutzungszeit in der Gesamtbevölkerung. Die dabei zunehmenden Verschränkungen zwischen Fernseh- und Onlineangeboten spielen für die Frage nach der Verschiebung von Leitfunktionen eine wesentliche Rolle.

INTERNET

Das Aufkommen des Internets und seine Etablierung als neues Medium sind ein wesentlicher Treiber für die fortschreitende Medienkonvergenz in allen Mediengattungen. In den entsprechenden Kapiteln zu Presse, Hörfunk und Fernsehen werden typische Konvergenzphänomene aufgezeigt, die alle auf der Verfügbarkeit von Inhalten aus den traditionellen Medien im Internet beruhen. Das Internet ist eine Verteil- und Rekombinationsplattform für die traditionellen Medien und stellt damit ein genuines Konvergenzmedium dar. Dabei erlauben die Konvergenzentwicklungen auf den verschiedenen Ebenen immer neue überraschende – manchmal kurzlebige, manchmal nachhaltige – Anwendungen, sodass Aussagen zur künftigen Mediennutzung schwierig sind.

Im Hinblick auf die Nutzung ist im Internetbereich nicht nur eine Konvergenz bei den Inhalten zu beobachten, sondern auch eine Erweiterung der medialen Aktivitäten insgesamt. Insbesondere durch die zunehmende Nutzung von sozialen Netzwerken hat sich eine neue Art der Kommunikation entwickelt, die nicht mehr nur bilateral wie bisher z. B. über Telefon oder E-Mail erfolgt, sondern sich an kleinere oder größere Gruppen wendet, die das jeweilige soziale Netzwerk bilden. Diese One-to-many-Kommunikation ergänzt das etablierte Kommunikationsspektrum um eine Komponente, die in den traditionellen Medien bisher keine Rolle spielte und die dort auch technisch nicht vorgesehen war. Die zunehmende Bedeutung des Internets in der täglichen Mediennutzung der Menschen gibt Anlass zur Frage, inwieweit das Internet bereits zu einem Leitmedium geworden ist, bzw. inwieweit es diese Funktion von Presse und Rundfunk bereits übernommen hat. Im Hinblick auf das Kriterium »Massenmedium«, das auf die Reichweite des Mediums abhebt, zeigt sich die Schwierigkeit, dass es bis heute keine etablierte mediengattungs-

übergreifende Definition für »massenmediale« Reichweite gibt. Darüber hinaus stehen nur provisorische Daten zur Verfügung, mit denen die On- und Offlineverbreitung verglichen werden kann. Im Hinblick auf das Kriterium »Qualitätsmedium« ist dem Internet zu bescheinigen, dass zumindest bei journalistischen Onlineangeboten großer Verlagshäuser oder Hörfunk- und Fernsehanbieter die Professionalität und Qualität weitgehend gleichwertig ist mit dem Presse- und Rundfunkjournalismus. Auch beim Kriterium der normativen Positionierung zu politischen Themen ist den journalistischen Onlineangeboten eine Gleichwertigkeit mit den Offlinemedien zuzusprechen. Ein weiteres Kriterium ist, inwieweit sich die anderen Medien an der Berichterstattung im Internet orientieren. Hier lässt sich festhalten, dass redaktionelle Onlineangebote – wie etwa Spiegel Online – mittlerweile eine bedeutende Rolle bei der Themenfindung quer über alle Mediengattungen spielen, die nur noch von den Nachrichtenagenturen übertroffen wird. Was hingegen die Koorientierung an Onlineangeboten als vorbildhaften »Qualitätsmedien« angeht, dreht sich das Bild wieder. Hier dominiert unter Journalisten angestammter Presse- und Rundfunkangebote generell das negative Bild vom Onlinejournalismus als »Journalismus zweiter Klasse«.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Internet auf dem Weg zum Massenmedium ist, wenngleich eine eindeutige Bestimmung deshalb schwierig ist, weil viele Inhalte aus den klassischen Mediengattungen ins Internet »portiert« werden. Woran es den publizistischen Angeboten im Internet noch mangelt, ist der Nachweis einer im Verhältnis zum Muttermedium eigenständigen redaktionellen Linie und eine noch eindeutiger Profilerung als »Qualitätsmedium«.

RESÜMEE UND HANDLUNGSFELDER

In der Zusammenschau der Ergebnisse ergeben sich folgende Handlungsfelder:

- › Ziele der Breitbandstrategie: Es hat sich gezeigt, dass andere Länder ambitioniertere Ziele bei der Versorgung der Bevölkerung mit Breitbandinternet formuliert haben. Aufbauend auf dem erreichten Versorgungsstand und den verfügbaren Übertragungsgeschwindigkeiten sollten in Deutschland die Ziele kontinuierlich überprüft und bei Bedarf angepasst werden. Ein umfangreiches Monitoring bildet dafür die Grundlage.

- › Fokussierung auf Glasfaser: In Deutschland befindet sich der Ausbau der Glasfaserinfrastruktur bis in die Haushalte erst am Anfang. Open-Access-Modelle stellen eine Möglichkeit dar, den Ausbau zu beschleunigen. Dafür sind Kooperationsvereinbarungen und regulatorisch begleitende Maßnahmen erforderlich. Eine genaue Beobachtung der Entwicklung ist hier notwendig, denn die eigentlichen Probleme bestehen bei der konkreten Netzzusammenschaltung und bei der Kooperation von Netzbetreibern und Diensteanbietern.
- › Stärkung der Netzpolitik: Die politische Dimension des grundlegenden Medienwandels zu erkennen und darauf entsprechend zu reagieren, ist ein weiteres wichtiges Handlungsfeld, das sich aus der Analyse ableiten lässt. Insbesondere bei der jüngeren Generation herrscht vielfach die Einschätzung vor, dass in der etablierten Politik noch zu wenig verstanden wird, wie die Internetwelt funktioniert und welche Perspektiven und Konsequenzen sich daraus für die Medienpolitik und generell für die digitale Welt von Morgen ergeben. Ein offener Dialog mit den Nutzern über die Konsequenzen des Medienwandels kann dazu beitragen, Kompetenzen zu stärken und zu einem neuen Medienkonsens beizutragen.
- › Netz- und Plattformneutralität: Ziel einer möglichen Regulierung ist hier, Anbietervielfalt und einen diskriminierungsfreien Zugang zum neuen Medium zu garantieren. Dabei bedarf es einer kontinuierlichen Beobachtung durch die Politik, um entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, sobald sich Missbrauchsfälle herausstellen. Von Plattform- und Netzbetreibern sollte in diesem Bereich mehr Transparenz eingefordert werden. Denn tatsächlich ist bisher noch zu wenig über die Praxis des Netzmanagements und die Auswirkungen geschlossener Plattformen auf die Innovationsfähigkeit bekannt. Die Forderung nach mehr Transparenz sollte sich auch auf das Zustandekommen von Suchergebnissen in Suchmaschinen erstrecken.
- › Verweildauerregelung öffentlich-rechtlicher Inhalte: Die Verweildauerregelung schreibt den öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten vor, bestimmte Arten von Sendungen im Internet nach einer festgelegten Zeit wieder zu löschen. Da sich dies vermutlich nachteilig auf das Qualitätsspektrum der Inhalte im Internet, die Nutzung anderer Inhalte und generell auf das Entstehen innovativer Formate im Internet auswirkt, sollte die Regelung überdacht werden. Eine ausführliche Analyse der Folgen der Verweildauerregelung könnte hier zur Klärung beitragen.
- › Meinungsbildung im Internet: Trotz des dynamischen Wachstums des Internets werden die analogen Medien auch weiterhin eine wichtige Bedeutung für die Meinungsbildung behalten. Das Internet bietet für die Öffentlichkeit zwar eine Reihe neuer Foren, das Agendasetting aber betreiben zu großen Teilen (vorerst) weiterhin die großen Medienunternehmen mit Zeitungen und Zeitschriften, mit Fernseh- und Hörfunkprogrammen. Informations- und Meinungsfreiheit bedürfen deshalb nach wie vor einer staatlichen Regulierung, um Medienkonzentration zu verhindern oder einzudämmen. Hier sollte beobachtet werden, wie sich die Besitz- und Machtverhältnisse zwischen traditionellen Medien und dem Internet tatsächlich entwickeln und wie sich Cross-Media-Effekte auswirken.
- › Qualitätsjournalismus: Angesichts der erodierenden Auflagen von Tageszeitungen und den Schwierigkeiten, erfolgreiche Geschäftsmodelle für journalistische Medienangebote im Internet zu etablieren, wird das Thema der Sicherung der Bedingungen für Qualitätsjournalismus im Internet verstärkt diskutiert und sollte im Fokus der Medienpolitik bleiben. Besondere Probleme werden in der lokalen Berichterstattung, aber auch über den Zeitungsbereich hinaus, z. B. bei den Programmen der privaten Fernsehsender, gesehen. Zu den diskutierten Abhilfemaßnahmen gehören u. a. eine öffentliche Förderung, z. B. über eine Stiftung Journalismus, ähnlich der Filmförderung, Anreizsystem für mehr Nachrichtensendungen im privaten Fernsehen oder auch Kooperationen.
- › Privatheit und Öffentlichkeit: Das Internet führt zu einem grundlegenden Wandel der Beziehung zwischen Medienanbieter und Medienrezipient. Das alte Broadcastmodell sendete an eine unbekannte, anonyme und beliebige Zahl von Empfängern, im Internet ist jeder Empfänger (der immer auch Sender sein kann) bekannt. Dies wirft grundlegende Fragen des Datenschutzes im Rahmen der Medienpolitik auf. Nicht wenige halten die digitale Kontrollmacht für das eigentliche Zukunftsthema einer neuen Medien- und Netzpolitik.

PUBLIKATION

Gesetzliche Regelungen für den Zugang zur Informationsgesellschaft

TAB-Arbeitsbericht Nr. 149

INNOVATIONSREPORTS V



DIE VERSORGUNG DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT MIT ROH- UND WERKSTOFFEN FÜR HOCHTECHNOLOGIEN – PRÄZISIERUNG UND WEITERENTWICKLUNG DER DEUTSCHEN ROHSTOFFSTRATEGIE

1.

DR. CARSTEN GANDENBERGER

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Die Stabilität der Rohstoffversorgung ist für Deutschland, das bei vielen Rohstoffen auf Importe angewiesen ist, eine wichtige politische Zielsetzung. Strukturelle Veränderungen der globalen Rohstoffmärkte und der starke Anstieg der Rohstoffpreise haben dazu geführt, dass rohstoffpolitische Fragestellungen gegenwärtig intensiv diskutiert werden. Angesichts der zunehmenden globalen Konkurrenz um den Zugang zu Rohstoffen und der hohen Konzentration der Förderung einiger Rohstoffe auf wenige, zum Teil politisch instabile Länder, kann die Stabilität der Versorgung bei einigen Rohstoffen als gefährdet angesehen werden. Ein besonders wichtiger Aspekt der aktuellen rohstoffpolitischen Diskussion ist die Befürchtung, dass Engpässe bei der Rohstoffversorgung den technologischen Fortschritt gefährden könnten, da die Dynamik des technologischen Wandels zu einer starken Erhöhung der Nachfrage nach einzelnen Rohstoffen führen und die angespannte Situation auf den Rohstoffmärkten weiter verschärfen könnte.

In Deutschland und auf europäischer Ebene hat die Politik mit zahlreichen Initiativen auf die veränderte Situation reagiert. Hierzu zählen die Rohstoffstrategie der Bundesregierung, das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes), die Rohstoffstrategie der EU-Kommission, die Rohstoffstrategie des EU-Parlaments und die parteipolitischen Programme zur Rohstoffpolitik. Über den politischen Raum hinaus gibt die aktuelle Entwicklung auch Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Kirchen und Zivilgesellschaft Anlass, verstärkt zu rohstoffpolitischen Themen Stellung zu beziehen.

Die Rohstoffstrategie der Bundesregierung zielt vorrangig auf den Abbau von Handelshemmnissen, eine stärkere Diversifizierung des Rohstoffbezugs sowie die Förderung von Rohstoffeffizienz, -recycling und

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
 Projektstart: Oktober 2010
 Abschlussbericht: August 2012

-substitution ab. Nichtregierungsorganisationen kritisieren jedoch, dass diese Strategie die sozialen und ökologischen Ziele der Rohstoffpolitik zu wenig berücksichtigt und der Verantwortung Deutschlands gegenüber rohstoffreichen Entwicklungsländern nicht ausreichend gerecht wird. Die Debatte unterstreicht das breite Spektrum an gesellschaftlichen Anforderungen, die an eine moderne Rohstoffpolitik gestellt werden. Vor dem Hintergrund der aktuellen Herausforderung und der Vielfalt an Zielen, denen eine moderne Rohstoffpolitik gerecht werden muss, zeigt der Innovationsreport Ansatzpunkte für die zukünftige Weiterentwicklung der deutschen Rohstoffpolitik.

ERGEBNISSE

URSACHEN FÜR DIE KRITIKALITÄT VON ROHSTOFFEN

Der Begriff der Kritikalität nimmt in der aktuellen rohstoffpolitischen Diskussion eine zentrale Rolle ein. Am grundlegenden Ansatz zur Bewertung der Kritikalität hat sich im Vergleich zu früheren Debatten, die etwa nach dem ersten Weltkrieg oder in den 1980er Jahren vor dem Hintergrund des Ost-West-Konflikts geführt wurden, wenig geändert. Damals wie heute wird die Kritikalität an der ökonomischen Bedeutung des Rohstoffs bzw. seiner Anwendungen und dem Risiko einer Störung der Rohstoffversorgung festgemacht. Jedoch lässt sich feststellen, dass die Einflussfaktoren, die gegenwärtig zur Bestimmung der Kritikalität herangezogen werden, zahlreicher und vielfäl-

tiger geworden sind. Die wesentlichen Entwicklungen, die dazu geführt haben, dass manche Rohstoffe aktuell als kritisch bezeichnet werden, sind folgende:

- › Rohstoffknappheit: Die globale Nachfrage nach Rohstoffen nimmt zu und hat zu einer verstärkten Konkurrenz um den Zugang zu Rohstoffen geführt. Ein wichtiger Treiber dieser Entwicklung ist das starke Wirtschaftswachstum der Schwellenländer.
- › Konzentration der Rohstoffkontrolle: Die Kontrolle über Rohstoffproduktion und -handel konzentriert sich bei einigen Rohstoffen auf wenige, zum Teil staatliche bzw. staatlich beeinflusste Akteure.
- › Ökonomische Bedeutung: Die große Bedeutung von Rohstoffen als Produktionsfaktor wird insbesondere bei fehlender Substituierbarkeit in ökonomisch relevanten Anwendungsfeldern, wie z.B. bestimmten Hochtechnologien, zunehmend anerkannt.
- › Gesellschaftliche Einflüsse: Der Rohstoffsektor wird zunehmend auch durch gesamtgesellschaftliche Entwicklungen beeinflusst, wie z.B. die wachsende Stringenz der Umweltregulierung in den Bergbauländern, die wachsende Beeinflussung der Rohstoffmärkte durch den Kapitalmarkt (Spekulationsgeschäfte) und die gesellschaftliche Auseinandersetzung mit den sozialen Problemen des Rohstoffsektors (z.B. Kinderarbeit, Rolle von Rohstoffen bei der Finanzierung regionaler Konflikte).

Wenn die Einflussfaktoren Rohstoffknappheit, Konzentration der Rohstoffkontrolle und ökonomische Bedeutung des Rohstoffs allesamt stark ausgeprägt sind, kann dies zu konfliktgeladenen Beziehungen zwischen den Akteuren auf den Rohstoffmärkten führen, wie sie gegenwärtig bei den Seltenen Erden zu beobachten sind. Diese Konflikte können sich wiederum verstärkend auf die Unsicherheit in Bezug auf die zukünftige Rohstoffversorgung auswirken, da unklar ist, wie die Konfliktparteien auf eine mögliche Eskalation des Konflikts reagieren werden.

In den vergangenen Jahren wurden einige Studien vorgelegt, die sich mit der Messung der Rohstoffkriktalität aus der Perspektive einer Region (Bundesland, Staat, Staatenverbund) auseinandersetzen. Ziel dieser Studien ist es, aus der Vielzahl der benötigten Rohstoffe diejenigen herauszufiltern, die ökonomisch bedeutsam sind und deren Versorgungssituation als unsicher wahrgenommen wird. Die systematische Auswertung von fünf Kritikalitätsstudien (USA, EU,

UK, Deutschland, Bayern) hat jedoch gezeigt, dass die Ergebnisse dieser Studien aufgrund der bestehenden methodischen Probleme mit Vorsicht behandelt werden müssen, insbesondere wenn es um die Formulierung langfristiger Strategien geht. Aus der Sicht der wissenschaftlichen Politikberatung erscheint es notwendig, die Kritikalitätsanalyse zu dynamisieren, da Maßnahmen zur Verringerung des Versorgungsrisikos in der Regel einen zeitlichen Vorlauf benötigen (z.B. Entwicklung von Substituten, Aufbau Recyclinginfrastruktur), sodass Versorgungsrisiken möglichst frühzeitig erkannt und die Potenziale alternativer Maßnahmen zur Reduktion des Versorgungsrisikos vergleichend abgeschätzt werden können.

DIE VERSORGUNGSSITUATION DES HOCHTECHNOLOGIESEKTORS

Des Weiteren wurde der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen der seit 2004 auf den Rohstoffmärkten zu verzeichnende Preisanstieg auf die Kostenstruktur des verarbeitenden Gewerbes im Allgemeinen und des Hochtechnologiesektors im Besonderen hatte. Anhand von Analysen, die auf Basis der Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes angestellt wurden, konnte gezeigt werden, dass sich die steigenden Preise für die Vorleistungen des Rohstoffsektors negativ auf den Wertschöpfungsanteil des verarbeitenden Gewerbes an den eigenen Produkten ausgewirkt haben. Der Anteil der Bruttowertschöpfung am Produktionswert des verarbeitenden Gewerbes ist zwischen 1995 und 2007 um 6,2 Prozentpunkte gesunken. Hiervon können 2,4 Prozentpunkte auf den Anstieg der Vorleistungen des Rohstoffsektors zurückgeführt werden (ohne Energierohstoffe). Dies deutet darauf hin, dass das verarbeitende Gewerbe nur begrenzt in der Lage war, den Anstieg der Rohstoffpreise an seine Kunden weiterzugeben. Zusammen mit dem Anstieg bei den nichtrohstoffbezogenen Vorleistungen hat diese Entwicklung dazu beigetragen, dass sich die Wertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes wesentlich schwächer entwickelt hat als der Produktionswert.

Der Hochtechnologiesektor hatte im Vergleich zur durchschnittlichen Entwicklung im verarbeitenden Gewerbe im selben Zeitraum einen stärkeren Rückgang seines Wertschöpfungsanteils an den eigenen Produkten zu verzeichnen (um 8,38 Prozentpunkte). Dieser Rückgang geht jedoch nur zu einem geringen Teil auf den Anstieg der Vorleistungen des Rohstoffsektors zurück (0,6 Prozentpunkte). Der Hochtechnolo-

giesektor scheint auf Basis dieser Zahlen im Vergleich zum Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes weniger stark vom Anstieg der Rohstoffpreise betroffen zu sein. Allerdings könnten sich steigende Rohstoffpreise in höheren Preisen für nicht direkt rohstoffbezogene Vorleistungen niedergeschlagen haben. In welchem Umfang dies der Fall war, kann jedoch auf Basis der vorliegenden Daten nicht geklärt werden.

Ergänzend zu dieser quantitativen Analyse wurde anhand von zwei Fallstudien exemplarisch untersucht, wie sich das Versorgungsrisiko bei kritischen Rohstoffen aus der Perspektive einzelner Hochtechnologieunternehmen darstellt. Hierbei stand die Entwicklung der Versorgungssituation bei Neodym (eine der Seltenen Erden) und Wolfram im Vordergrund. Bei Neodym wurde die Verwendung in Permanentmagneten betrachtet, die wiederum in technologisch und ökonomisch besonders effizienten Windkraftanlagen eingesetzt werden, bei Wolfram stand der Einsatz in Hartmetallwerkzeugen im Vordergrund. Die vergleichende Betrachtung beider Wertschöpfungsketten zeigt gewisse Parallelen in Bezug auf die Risikowahrnehmung und die betrieblichen Strategien zur Risikoreduktion auf. Unternehmen auf den vorderen Stufen der Wertschöpfungskette nehmen die im Vergleich zu chinesischen Konkurrenten deutlich höheren Rohstoffpreise als Problem wahr, weil hierdurch ihre Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigt wird. Die hohe Konzentration der Förderung beider Rohstoffe auf China wird angesichts der restriktiven chinesischen Exportpolitik als problematisch eingestuft; vermutet wird, dass die chinesischen Rohstoffexporte in Zukunft noch weiter eingeschränkt werden. Unternehmen auf den nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette stehen vor dem Problem, dass auf Seltenen Erden – wie Neodym – basierende Produkte mit erheblich Preis- und Lieferrisiken behaftet sind. Um mit diesen Problemen umzugehen, werden verschiedene Strategien verfolgt: Eines der untersuchten Unternehmen hat ein Joint Venture mit einem chinesischen Unternehmen gegründet und vermeidet auf diese Weise die hohen chinesischen Exportzölle. Ein anderes Unternehmen verfolgt durch sein Anlagenkonzept eine Strategie der Flexibilisierung, die es ihm ermöglichen soll, die Entscheidung über den Einsatz eines bestimmten Generatortyps – der auf die Verwendung von Neodym angewiesen ist – in seinen Windkraftanlagen so lange offenzuhalten, bis die neu eröffneten Minen außerhalb Chinas ihre Produktion aufgenommen haben und zu einer Entspannung der Versorgungssituation beitragen können.

Die Versorgung mit Wolfram wird vor allem wegen der Diskriminierung ausländischer gegenüber chinesischen Herstellern als problematisch empfunden. Dies betrifft einige ökonomisch besonders bedeutende Bereiche; z. B. spielt der Einsatz von wolfram-basierten Hartmetallwerkzeugen für die Produktivität des Maschinenbaus und der metallverarbeitenden Industrie insgesamt eine wichtige Rolle. Da China bei der Produktion von Wolfram zwar eine marktbeherrschende Stellung einnimmt, aber kein Monopol besitzt, und zudem das Recycling aus Altprodukten bei Wolfram – anders als bei Neodym – mit einem Anteil von 34 % bereits eine wichtige Rolle für die Rohstoffversorgung spielt, bleibt ein größerer Spielraum für privatwirtschaftliche Strategien zur Reduktion des Versorgungsrisikos, welche allerdings ein hohes Maß an Vorausschau und gute Kenntnisse der Situation an den Rohstoffmärkten voraussetzen.

Auch wenn allgemein erwartet wird, dass sich die Versorgungssituation sowohl bei Wolfram als auch bei Neodym durch die Eröffnung von Minen außerhalb Chinas in den nächsten Jahren entspannen wird, dominieren mindestens bis dahin betriebliche Lösungsstrategien. Diese zielen auf eine kurz- bis mittelfristige Reduktion des Versorgungsrisikos durch Kooperationen bzw. Akquisitionen von stärker rückwärtsintegrierten Unternehmen außerhalb Chinas, um auf diese Weise alternative Versorgungskanäle zu erschließen. Im Fokus steht hierbei die Zusammenarbeit mit vertikal integrierten Unternehmen, die die ersten Aufbereitungsstufen durchführen und ihre Rohstoffe entweder aus eigenen Minen, mithilfe langfristiger Lieferverträge oder zukünftig auch noch stärker durch Recycling beziehen.

HANDLUNGSOPTIONEN

Im Vergleich zu anderen Staaten, die ihre Rohstoffversorgung zum Teil über staatlich kontrollierte bzw. staatlich beeinflusste Rohstoffgesellschaften (z. B. China, Japan) oder strategische Bevorratung (z. B. USA, China) absichern, beschränkt sich die deutsche Rohstoffpolitik entsprechend der ordnungspolitischen Grundsätze, die in der Rohstoffstrategie der Bundesregierung formuliert wurden, auf die Gestaltung der Rahmenbedingungen für die Rohstoffversorgung der deutschen Unternehmen. Wie eine weitere Entwicklung und Ausgestaltung in dieser Hinsicht aussehen könnte, sollen die im Folgenden angeführten Aspekte verdeutlichen.

ZIEL: VERSORGUNGSSICHERHEIT

Den im Auslandsbergbau aktiven Unternehmen wird mit Blick auf die für Deutschland auch zukünftig notwendige Versorgung mit Primärrohstoffen aus dem Ausland von der deutschen Rohstoffpolitik eine wichtige Rolle zugewiesen. Durch die bilateralen Rohstoffpartnerschaften, das geplante Explorationsförderprogramm, die Reform der ungebundenen Finanzkredite (UFK) und das Beratungsangebot der Deutschen Rohstoffagentur (DERA) soll der Beitrag des deutschen Auslandsbergbaus zur Erhöhung der Versorgungssicherheit deutscher Unternehmen in Zukunft gestärkt werden. Die Effektivität dieser Steuerungsansätze sollte angesichts der geringen Anzahl deutscher Unternehmen, die derzeit im Auslandsbergbau aktiv sind, und der hohen finanziellen und organisatorischen Barrieren eines Eintritts in den Rohstoffsektor frühzeitig einer Evaluation unterzogen werden. Sinnvoll erscheint eine stärkere Ausrichtung dieser Steuerungsansätze auf die europäischen Bergbauunternehmen – unter Beachtung bestimmter Kriterien (z. B. langfristige Lieferverträge mit deutschen Unternehmen, Einhaltung sozialer und ökologischer Standards).

Die Verbesserung der Rahmenbedingungen für das Recycling ist einer der wenigen regulativen Ansätze, die im Zusammenhang mit dem Ziel der Versorgungssicherheit stehen, da hierdurch die Verfügbarkeit von Sekundärrohstoffen in Deutschland verbessert werden kann. Im Rahmen der Novellierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) wird die Menge der im Recyclingprozess wiedergewonnenen Sekundärrohstoffe sowie ihre Qualität und Verwendung bisher nur punktuell betrachtet und nicht systematisch durch Quotenvorgaben oder andere Politikansätze adressiert. Im Fall der Novelle der europäischen Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte (WEEE-Novelle) ist die Diskussion um die Quoten bereits etwas ausdifferenzierter. Ob die Vorschläge zu stoffspezifischen Recyclingquoten und Zielwerten für die Wiederverwendung umgesetzt werden, wird auch davon abhängen, inwieweit die deutsche Gesetzgebung von der Möglichkeit der Rechtsverordnungen im KrWG Gebrauch macht, um die jeweils beste Verwertungsoption oder auch mehrfach hintereinandergeschaltete Verwertungsstufen vorzuschreiben. In Ergänzung zu diesem regulativen Ansatz zur Erhöhung des Sekundärrohstoffaufkommens wurde die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich des Recyclings ausgebaut, um die technische und ökonomische Effizienz der entsprechenden Ver-

fahren zu steigern und die Voraussetzungen für eine stärkere Technologiediffusion zu schaffen. Der frühzeitige Aufbau von Recyclingstrukturen für Rohstoffe, die bei der Realisierung von Hochtechnologien eine wichtige Rolle spielen, ist eine naheliegende Option für die Weiterentwicklung der Rohstoffpolitik, die in Ansätzen bereits verfolgt wird und in Zukunft verstärkt genutzt werden sollte.

Insbesondere bei Rohstoffen mit niedrigem Produktionsvolumen kann sich die Versorgungssituation innerhalb kurzer Zeitspannen deutlich verändern. Aus diesen Gründen sollte das bestehende Informations- und Beratungsangebot der DERA ausgebaut werden, um eine größere Zahl von Unternehmen zu erreichen. Ziel des Beratungsangebots sollte es sein, die Unternehmen frühzeitig für Versorgungsrisiken zu sensibilisieren, die z. B. aus der Schließung einer Mine resultieren, und konkrete Ansätze zur Reduktion des Versorgungsrisikos aufzuzeigen. Das Beratungsangebot sollte nicht nur die Unternehmen des Rohstoffsektors ansprechen, sondern auch die nur indirekt von den Rohstoffmärkten abhängigen Unternehmen, z. B. aus dem Hochtechnologiesektor, da diese bei ihren – zum Teil kurz- bis mittelfristig nicht reversiblen – Investitionsentscheidungen auf rohstoffwirtschaftliche Informationen angewiesen sind, aber häufig selbst keine vertieften Kenntnisse über die Funktionsweise der Rohstoffmärkte besitzen. Manche Entwicklungen auf den Rohstoffmärkten können sich in langen Zyklen vollziehen, vor allem bedingt durch die langen Vorlaufzeiten für die Inbetriebnahme neuer Minen. Gerade im Hochtechnologiesektor sind die Innovations- und Produktzyklen aber sehr kurz, sodass eine langfristige Perspektive im Bereich der Rohstoffbeschaffung hiermit nicht ohne Weiteres kompatibel ist und eine entsprechende Sensibilisierung der Unternehmen voraussetzt.

ZIELE: PREISSTABILITÄT, MARKTTRANSPARENZ UND DISKRIMINIERUNGSFREIHEIT

Das Ziel der Preisstabilität steht in einem engen Zusammenhang mit dem Ziel der Versorgungssicherheit. Die Vorschläge der EU-Kommission zur Regulierung des Derivatehandels können einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Markttransparenz und der Preisstabilität leisten, da spekulative Einflüsse auf die Preisbildung durch die Erhöhung der Transparenz des Handels mit Rohstoffderivaten leichter zu erkennen sind. Neben Transparenzpflichten für den Deri-

vatehandel werden auch Möglichkeiten für präventive Eingriffe der Aufsichtsbehörden in das Marktgeschehen geschaffen, um Fehlentwicklungen rechtzeitig begegnen zu können.

Die Diskriminierungsfreiheit des Marktzugangs wird auf europäischer Ebene durch verschiedene außenhandelspolitische Ansätze angestrebt, wobei dem Kampf gegen die Verletzung bestehender Handelsabkommen bislang große politische Aufmerksamkeit zukommt. Ein weiterer Ansatz ist die Berücksichtigung des Verbots von Exportbeschränkungen in den Verhandlungen über neue bilaterale und multilaterale Handelsabkommen. Die beiden Fallstudien zu Wolfram und Neodym verdeutlichen, dass die chinesischen Exportbeschränkungen sowohl einen Unsicherheitsfaktor bei der Technologieentwicklung als auch einen Wettbewerbsnachteil gegenüber chinesischen Konkurrenten und etablierten Technologien darstellen können. Die Kontrolle Chinas über den Zugang zu wichtigen Rohstoffen und der politische Wille der chinesischen Regierung, diese Kontrolle für das Erreichen industriepolitischer Ziele einzusetzen, stellt die Unternehmen aus den beiden untersuchten Wertschöpfungsketten vor große Herausforderungen.

Vor diesem Hintergrund können die von der EU-Kommission angestrebten WTO-Streitschlichtungsverfahren gegen China einen Beitrag zur Überwindung der aktuellen Probleme leisten. Die grundlegenden Herausforderungen werden sich allerdings nicht allein auf dieser Ebene lösen lassen, sondern machen eine engere Abstimmung zwischen der EU und China auf dem Gebiet der Rohstoffpolitik erforderlich, um das wechselseitige Verständnis für die jeweiligen rohstoffpolitischen Herausforderungen zu verbessern und Lösungsansätze für die bestehenden Probleme zu entwickeln. Eine engere politische Abstimmung könnte beispielsweise dazu beitragen, dass sich deutsche Unternehmen frühzeitig auf plötzliche Veränderungen der chinesischen Rohstoffpolitik einstellen können (wie z. B. die starke Reduktion der chinesischen Exportquote für Seltene Erden im Jahr 2010). Des Weiteren könnte eine Intensivierung des rohstoffpolitischen Dialogs auch eine Plattform bieten, um Ansätze zur Verbesserung der sozialen und ökologischen Abbaubedingungen in China und auf globaler Ebene zu diskutieren.

ZIEL: VERRINGERUNG DES ROHSTOFFVERBRAUCHS

Maßnahmen zur Verringerung des Rohstoffverbrauchs werden sowohl von der Rohstoffstrategie der Bundesregierung als auch dem Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) vorgeschlagen. Von ProgRess werden zahlreiche weiche, indirekte Steuerungsansätze verfolgt, die durch eine Intensivierung von Informations- und Beratungsangeboten eine Erhöhung der Ressourceneffizienz von Produktion und Konsum anstreben.

Für die vergleichsweise hohe Bedeutung weicher politischer Steuerungsansätze, die auf positive Anreize, Information und Vernetzung zurückgreifen, lässt sich zum einen anführen, dass weiter gehende regulative Ansätze (Ausweitung der Ökodesign-Richtlinie) auf erheblichen Widerstand treffen würden, zum anderen liegt noch keine allgemein akzeptierte Methode zur Messung und Bewertung der Ressourceneffizienz von Produkten vor, auf deren Basis verbindliche Zielvorgaben gemacht werden könnten.

Die großen Potenziale zur Steigerung der Ressourceneffizienz im verarbeitenden Gewerbe und die positiven Erfahrungen im Bereich der Rohstoff- und Materialeffizienzberatung lassen eine weitere Stärkung dieser Ansätze vielversprechend erscheinen. Infolge des starken Anstiegs der Rohstoffpreise sind die betrieblichen Anreize zur Steigerung der Ressourceneffizienz und das Bewusstsein der Unternehmen für die zukünftige Relevanz der Ressourceneffizienz im Wettbewerb aktuell sehr hoch. Auf der Ebene der politischen Steuerung können sich zudem positive Wechselwirkungen zwischen Ansätzen im Bereich der Forschungsförderung, die auf die Entwicklung ressourceneffizienter Technologien ausgerichtet sind, und der Verbesserung der Informations- und Beratungsangebote für Unternehmen ergeben.

Ein weiterer Schwerpunkt sollte auf die Entwicklung konsensfähiger Standards zur Bewertung der Ressourceneffizienz von Produkten gelegt werden, um die methodischen Voraussetzungen für eine bessere Steuerung der Ressourceneffizienz auf betrieblicher und staatlicher Ebene (Regulierung) zu schaffen.

ZIEL: VERANTWORTLICHE, AUF NACHHALTIGKEIT AUSGERICHTETE ENTWICKLUNGSPOLITISCHE ZUSAMMENARBEIT BEI DER ROHSTOFFSICHERUNG

Dass die bestehenden, zum Teil auf einzelne Länder ausgerichteten Ansätze der Entwicklungszusammenarbeit im Kontext der Rohstoffgewinnung und -sicherung ausreichen, um die teilweise gravierenden sozialen Probleme und ökologischen Folgen des Bergbaus vor Ort zu überwinden, ist nicht zu erwarten – insbesondere vor dem Hintergrund, dass ein internationales Rohstoffabkommen, das verbindliche Standards für einen nachhaltigen Umgang mit Rohstoffen definiert, bislang noch nicht realisiert werden konnte. Deutschland verfolgt diesbezüglich das Ziel, im Rahmen seiner Entwicklungszusammenarbeit explizit den Beitrag des Rohstoffsektors zu einer nachhaltigen Entwicklung in den betroffenen Ländern zu fördern. Durch die Entwicklungszusammenarbeit können die Regierungen zudem bei der Verbesserung ihrer Regierungsführung und der Erstellung eines tragfähigen Gesamtkonzepts für die Entwicklung ihres Rohstoffsektors unterstützt werden.

Im entwicklungspolitischen Kontext steht auch der Vorschlag der EU-Kommission, die Unternehmen des Rohstoffsektors auf eine Veröffentlichung ihrer Zahlungen an Regierungen zu verpflichten, um auf diese Weise der Zivilgesellschaft in rohstoffreichen Ländern die Möglichkeit zu geben, die Verwendung dieser Einnahmen besser zu kontrollieren. Neben der Beratung von Regierungen und Behörden in rohstoffreichen Ländern sollte die Entwicklungszusammenarbeit auch die Zivilgesellschaft in den Rohstoffländern stärken. Gerade weil viele Bergbauprojekte negative soziale und ökologische Belastungen für die betroffenen Kommunen und die indigene Bevölkerung mit sich bringen, ist es von hoher Relevanz, die lokale Bevölkerung möglichst frühzeitig einzubinden und geeignete Verfahren zur Begrenzung der Belastungen zu entwickeln. Ein erster Ansatzpunkt könnte hier das in der ILO-Konvention Nr. 169 verankerte Konzept der freien, vorherigen und informierten Zustimmung (»free, prior, informed consent«) sein. Ein weiterer Aspekt ist die Zertifizierung von Rohstoffen, die unter Einhaltung sozialer und ökologischer Mindeststandards produziert wurden.

Ein besonderer Beitrag Deutschlands könnte in der Entwicklung und Unterstützung bei der Implementie-

rung solcher Bergbautechnologien liegen, die an die Bedürfnisse der Entwicklungsländer angepasst sind (z. B. adäquate Kosten-, Verkehrs-, Infra- und Ausbildungsstrukturen). Zwischen einer nationalen Forschungsförderung zur Technologieentwicklung und der gewünschten Relevanz der Technologien in Schwellen- und Entwicklungsländern besteht allerdings ein gewisses Spannungsverhältnis. Eine ausschließliche Technologieförderung ist deshalb nicht ausreichend. Vielmehr muss sie um systemische Ansätze ergänzt werden, die den Anwendungskontext schon in der Technologieentwicklung berücksichtigen und auch die Wissensbasis und Fähigkeiten der Schwellen- und Entwicklungsländer adressieren. Darüber hinaus kann die Einbindung zivilgesellschaftlicher Organisationen den Nutzungsbedingungen im Technologieentwicklungsprozess zusätzlich Gewicht verleihen und so die Akzeptanz der Technologie und die eventuell notwendigen Anpassungen von Institutionen voranbringen. Diese Veränderungen im Kontext erfordern eine beständige Weiterentwicklung der Förderphilosophie und der entwicklungspolitischen Zusammenarbeit.

PUBLIKATION

Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen für Hochtechnologien – Präzisierung und Weiterentwicklung der deutschen Rohstoffstrategie

TAB-Arbeitsbericht Nr. 150

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Ziel dieses Innovationsreports ist es, die Potenziale der deutschen Automobilindustrie, den absehbaren Wandel der globalen Automobilmärkte und die Einführung neuer Mobilitätskonzepte in einer systemischen Perspektive zu untersuchen. Aus den Ergebnissen werden Strategieoptionen der Industrie und Handlungsoptionen zur politischen Rahmensetzung abgeleitet. Der Fokus der Analysen liegt auf dem Markt der Personenkraftwagen (Pkw), da der Wandel stärker die Pkw-Märkte betrifft, während der Markt für leichte und schwere Lastkraftwagen (Lkw) vor allem durch konjunkturelle Trends angetrieben wird.

Mit einem Fünftel des Umsatzes des gesamten verarbeitenden Gewerbes und einem Drittel aller Forschungsaufwendungen in Deutschland weist die Automobilindustrie eine sehr große wirtschaftliche Bedeutung für Deutschland auf. Eine Untersuchung der zukünftigen Entwicklung der Automobilindustrie wird damit umso wichtiger, je deutlicher sich ein signifikanter Wandel der Automobilmärkte für die nächsten beiden Dekaden abzeichnet. Treiber dieses Wandels sind (1) die zunehmende Knappheit fossiler Energieträger durch das starke wirtschaftliche Wachstum der Schwellenländer und die damit verbundene Frage der Energieversorgungssicherheit, (2) die steigende Notwendigkeit und zunehmende Ambitionen der nationalen und europäischen Klimapolitik, die auch einen Treibhausgasreduktionsbeitrag des Verkehrs fordert, (3) die absehbare Verfügbarkeit von alternativen Antrieben mit nichtfossilen Energieträgern im Automobilverkehr sowie (4) die Verschiebung der Gewichtung der Produktions- und Absatzmärkte für Kraftfahrzeuge, insbesondere nach China, Brasilien und eventuell auch Indien.

ERGEBNISSE

Im Jahr 2010 verkauften deutsche Automobilhersteller 11,6 Mio. Pkw auf einem Weltmarkt von knapp 62 Mio. Pkw. Weniger als die Hälfte davon wurde in Deutschland produziert, und nur 15 % wurden in Deutschland abgesetzt. Neben der großen Bedeutung

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für Wirtschaft und Technologie
Projektstart: Oktober 2010
Abschlussbericht: September 2012

neuer, stark wachsender Märkte in den Schwellenländern wird eine zunehmende Diversifizierung in den nächsten beiden Dekaden ein wichtiges Schlagwort für die Automobilindustrie sein. Sie lässt sich auf vier Ebenen beobachten:

- › Diversifizierung der verfügbaren und angebotenen Antriebskonzepte mit Strom, Bio-/Windgas und Wasserstoff als neue Energieträger neben den fossilen Energieträgern sowie den unterschiedlichsten Varianten der Hybridisierung zweier Energieträger bzw. zweier Antriebsmotoren im gleichen Fahrzeug
- › Diversifizierung der verwendeten Materialien mit einer Betonung der Nutzung leichterer Materialien zur Gewichts- und Energieeinsparung sowie der Kombination neuer Materialien, wie z.B. Aluminium, Magnesium oder kohlefaserverstärkte Kunststoffe
- › Diversifizierung der Modellpalette mit neuen Variationen der Karosserietypen und neuen Klein(st)fahrzeugen
- › Diversifizierung der Wertschöpfung der Autohersteller von reinen Anbietern von Fahrzeugen zu Anbietern von Produkten und Mobilitätsdienstleistungen wie z.B. Carsharing

SZENARIEN

Ausgehend von den möglichen Diversifizierungen wurden für diesen Innovationsreport drei eigene, modellgestützte Szenarien der globalen Pkw-Absatzmärkte erstellt und quantifiziert: »Konservativ«, »Technologiebruch« und »Mobilitätskonzepte«. Die Szenarien unterscheiden sich hinsichtlich der Diffusion neuer Antriebstechnologien in den Markt sowie hinsichtlich der Einführung neuer Mobilitätskonzepte. Im Szenario »Konservativ« dominieren wei-

terhin fossile Antriebstechnologien, während alternative Antriebe den Markteintritt nicht schaffen und damit keine Kostendegression für diese Technologien erzielt werden kann. Im Szenario »Technologiebruch« gelingt es, durch Förderprogramme und Anreize, die Kosten neuer Antriebstechnologien (Batterie, Plug-in-Hybrid, Wasserstoffbrennstoffzelle) zu senken und diese in den Markt zu bringen. In beiden Szenarien steigt der globale Absatz von Pkw von heute rund 70 Mio. auf rund 125 Mio. im Jahr 2030. Im Szenario »Mobilitätskonzepte« wird davon ausgegangen, dass die integrierten, multimodalen Mobilitätsdienstleistungen in den Triade-Märkten – sowie mit Abstrichen auch in China – an Bedeutung gewinnen werden. Dadurch steigt die Zahl der verkauften Pkw in 2030 nur auf 105 Mio. anstatt auf 125 Mio. Pkw.

Das Szenario »Konservativ« hat seinen Schwerpunkt auf Technologien des effizienten Verbrennungsmotors, bei denen die deutsche Automobilindustrie heute führend ist und vermutlich zukünftig auch führend bleiben wird. Für dieses Szenario lässt sich ein kontinuierlicher Zuwachs an Wertschöpfung und aufgrund des Wachstums der globalen Absatzmärkte sogar ein zusätzliches Beschäftigungspotenzial von 120.000 bis 300.000 Personen in Deutschland erwarten.

Im Szenario »Technologiebruch« fällt das Wachstum der Wertschöpfung in Deutschland geringer aus, obwohl der globale Zuwachs der automobilen Wertschöpfung sogar höher ist als im Szenario »Konservativ«. Das heißt, die deutschen Werke profitieren unterproportional vom zukünftigen Wachstum, da ihr Anteil an der Produktion der neuen Antriebstechnologien inklusive Batterie sinkt. Die mögliche Änderung der Beschäftigung liegt für das Jahr 2030 zwischen einem Verlust von 70.000 und einem Gewinn von 140.000 Arbeitsplätzen in der deutschen Automobilindustrie. In beiden Szenarien wird davon ausgegangen, dass Premiumfahrzeuge und neue Technologien weiter in Deutschland gefertigt werden, aber zusätzliche Produktionskapazitäten für Klein- und Mittelklassefahrzeuge in den wachsenden ausländischen Märkten aufgebaut werden.

Im Szenario »Mobilitätskonzepte« sinkt die Wertschöpfung, die durch konventionelle Fahrzeugtechnologien generiert werden kann, während die Wertschöpfung durch elektromobilitätsrelevante Komponenten bis 2030 ansteigt. Durch den gleichzeitig erwarteten Produktivitätsfortschritt sinkt die Beschäftigung in der deutschen Automobilindustrie bis 2030

um 56.000 bis 400.000 Arbeitsplätze. Dieses negative Resultat ergibt sich, wenn die Automobilindustrie nicht als Mobilitätsdienstleister auftritt und den Wegfall der Wertschöpfung im Produktverkauf durch neue Dienstleistungsangebote kompensiert. Abschätzungen der Potenziale neuer Mobilitätskonzepte zeigen, dass es möglich wäre, in Deutschland rentable Mobilitätsdienstleistungen anzubieten. Vermutlich gilt diese Marktfähigkeit neuer Mobilitätskonzepte auch für andere europäische Länder, die USA, Japan und China.

Insgesamt erscheint das Szenario »Konservativ« am unwahrscheinlichsten, da sowohl der Technologiebruch als auch die neuen Mobilitätskonzepte sich in ihren Konturen bereits abzeichnen und damit das Szenario »Mobilitätskonzepte« wahrscheinlicher machen.

HERAUSFORDERUNGEN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

Der Bericht identifiziert für die nächsten zwei Jahrzehnte sieben zentrale Herausforderungen der Automobilindustrie – diese erfolgreich zu bewältigen, scheint die deutsche Industrie jedoch durchaus in der Lage zu sein.

EFFIZIENTE FAHRZEUGE

Die deutsche Automobilindustrie besitzt einen Vorsprung bei der Entwicklung hocheffizienter Verbrennungsmotoren. Stand bis vor wenigen Jahren noch die Verbesserung des Dieselmotors im Vordergrund, werden nun auch die noch größeren Effizienzpotenziale des Benzinmotors erschlossen. Die deutsche Automobilindustrie ist auch hinsichtlich anderer wichtiger Technologien zur Entwicklung effizienter Kraftfahrzeuge wie Leichtbau und Aerodynamik gut aufgestellt. Der Rückstand bei Hybridantrieben scheint aufholbar oder ist in einigen Pkw-Segmenten bereits kompensiert, wie die Angebote der deutschen Hersteller in den Segmenten der Ober- und oberen Mittelklasse zeigen. Damit besetzt die deutsche Automobilindustrie eine Führungsposition hinsichtlich der weiteren Verbesserung der Effizienz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Aufgrund dieser Stärke verwundert die reservierte Haltung von Teilen der deutschen Automobilindustrie gegenüber den von der europäischen Kommission vorgeschlagenen Effizienzzielen für die Zeithorizonte 2020 und 2030.

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Bei den alternativen Antrieben im Bereich der PHEV (»plug-in hybrid electric vehicle«) und BEV (»battery electric vehicle«) verfolgen die deutschen Hersteller eine Second-Mover-Strategie, während Hersteller wie Renault/Nissan bei den BEV sowie General Motors/ Opel und Toyota bei den PHEV eine First-Mover-Strategie gewählt haben. Angesichts der Marktrisiken insbesondere der BEV hinsichtlich heute noch mangelnder Akzeptanz und hoher Batteriekosten sowie Batteriebensdauererisiken scheint dies eine zielführende und nachvollziehbare Strategie zu sein. Die deutschen Hersteller scheinen aber auch nicht die Chancen dieser Technologien zu unterschätzen und streben mit Schwerpunkt 2013 die Markteinführung eigener BEV und PHEV an. Ein Vorteil dieses Ansatzes gegenüber den ausländischen Wettbewerbern mit First-Mover-Strategie könnte auch darin liegen, dass nicht nur existierende Fahrzeugkonzepte mit einem neuen Antrieb ausgestattet werden, sondern dass Fahrzeuge unter den besonderen Rahmenbedingungen der Elektromobilität neu konzipiert und entwickelt werden (z. B. Leichtbau, Zielgruppe Stadt- und Regionalfahrzeug), sodass insgesamt ein überzeugenderes Gesamtangebot von BEV oder PHEV entsteht.

Die entscheidende Frage lautet: Soll die deutsche Automobilindustrie eine eigene Produktion zukünftiger Hochleistungsbatterien (z. B. Li-Ionen der 2. Generation, Li-S, Li-Luft) anstreben? Nach heutigem Verständnis (bzw. heutiger Erkenntnis) sollte diese Frage bejaht werden, da ein großer Teil der Wertschöpfung zukünftiger BEV und PHEV auf diese Batterien entfallen wird und so der Wegfall der Wertschöpfung aus den technologisch avancierten Verbrennungsmotoren kompensiert werden kann. Technologisch dürfte die deutsche Automobilindustrie in Zusammenarbeit mit der sehr gut positionierten deutschen Materialforschung dazu in der Lage sein. Ein Risiko dieser Strategie könnte sein, dass ein deutlich schnelleres Absinken der Batteriepreise, als es bislang in Studien und Szenarien der Batterieentwicklung erwartet wird, diesen Aufwand zunichtemachen könnte.

POSITIONIERUNG DER DEUTSCHEN AUTOMOBILINDUSTRIE

Die deutsche Automobilindustrie profitiert seit Jahren von ihrer Position als Technologieführer und Premiumhersteller, welche im Image von Audi, BMW, Daimler, Porsche und mittlerweile auf globaler Ebene

auch VW fest verankert ist. Dabei ist heute der Begriff des Premiumherstellers nicht mehr nur auf die Oberklasse und die obere Mittelklasse bezogen, sondern kann sich auf alle Segmente und die in den Segmenten jeweils technologisch und durch exklusive Ausstattungen führenden Fahrzeuge beziehen. Damit beanspruchen beispielsweise auch ein BMW MINI, ein Audi A1 oder ein hochwertig ausgestatteter VW Golf den Status eines Premiumfahrzeugs. Die Positionierung dieser fünf OEM (»original equipment manufacturer«) als Technologieführer und Premiumhersteller gilt es, auch in Zukunft in Deutschland, Europa und global zu behaupten. Vier Gründe sind hier anzuführen: Erstens sind im Premiumsegment die größten Margen realisierbar, die die Basis für die Innovationskraft der Automobilindustrie durch stabil hohe FuE-Aufwendungen bilden. Zweitens wächst insbesondere in den Schwellenländern durch die aufholende ökonomische Entwicklung die Bevölkerungsschicht mit hohem und höchstem Einkommen überproportional, sodass der Weltmarkt für Premiumfahrzeuge in den nächsten Jahren stabiler boomen dürfte als andere Marktsegmente. Drittens würde sich der internationale Wettbewerb ohne die Eigenschaften Technologieführer und Premiumanbieter hin zu einem Preiswettbewerb verlagern, der für die in Deutschland produzierenden Hersteller nachteilig sein dürfte. Damit wäre viertens auch der Exporterfolg der deutschen OEM, die rund drei Viertel der in Deutschland hergestellten Pkw ausführen, infrage gestellt. Mit anderen Worten: Es müsste mit drastischen Einbrüchen in der deutschen Automobilindustrie gerechnet werden, wenn das Image und die Fähigkeit zur Technologieführerschaft und zum Premiumhersteller verloren gehen sollten.

NEUE KLEIN(ST)FAHRZEUGKONZEPTE

Trotz der Positionierung als Premiumhersteller sollte die deutsche Automobilindustrie zukünftig ihr Produktportfolio auch um neue Klein(st)fahrzeugkonzepte ergänzen. Diese Feststellung gilt vor allem in den untersuchten Szenarien »Technologiebruch« und »Mobilitätskonzepte«. Kleinstfahrzeuge können neben Elektrorollern und Pedelecs auch ein- oder zweisitzige Pkw sein. Vier Gründe sprechen für die Erweiterung des Produktportfolios um dieses Segment: Erstens erfordert die fortschreitende Urbanisierung die Etablierung von kleinen, leichten und wendigen Stadt- und Regionalfahrzeugen, die neben dem ÖPNV eine stadtverträgliche Mobilität garantieren können. Zweitens spielt sich diese Urbanisierung sehr stark in Schwellenländern ab,

in denen auch ein relevanter Marktanteil durch Einsteiger in die motorisierte Mobilität mit geringer Kaufkraft gegeben sein wird. Drittens bietet gerade Elektromobilität die Möglichkeit, kleine und leichte E-Mobile mit Batterieantrieb im urbanen Bereich zu etablieren. Der heutige Bestand von 120 Mio. Pedelecs und Elektrorollern in China zeigt eindrucksvoll die Möglichkeiten solcher Verkehrsmittel in aufstrebenden Schwellenländern. Viertens ergeben sich im Falle der Etablierung neuer Mobilitätskonzepte (Schlagworte »Nutzen statt besitzen«) weitere Chancen, innovative Klein(st)fahrzeuge im Mobilitätsmarkt zu platzieren. Zentral wird hier sicher die Wettbewerbsfähigkeit auf der Kosten Seite sein. Der beschränkte Erfolg bisheriger Anbieter (wie z. B. ThinkCity, Sam) mit Fahrzeugpreisen um die 20.000 Euro zeigt die Notwendigkeit zu drastischen Kostenreduktionen. Ob die nächste Fahrzeuggeneration zu Preisen um die 8.000 Euro bereits eine marktfähige Alternative für Privatanutzer darstellt, bleibt abzuwarten. Die deutschen Automobilhersteller könnten ihre Entwicklungs- und Fertigungskompetenzen zweifelsfrei auf das Klein(st)wagensegment transferieren und entsprechende Lösungen schaffen. Inwiefern sich auch ein Premiumsegment hier etablieren ließe, ist heute noch unklar.

ERSCHLIESSUNG NEUER WACHSTUMSMÄRKTE

Eine weitere Herausforderung bezüglich der zukünftigen Marktentwicklung weist zwei unterschiedliche regionale Dimensionen auf: In den zukünftigen Wachstumsmärkten der Verkehrsnachfrage in den BRICS-Ländern gilt es, die Markterschließung voranzutreiben. Insbesondere China und Brasilien bieten große Chancen auf zukünftig wachsende Absatzmärkte mit nennenswertem Marktvolumen. So könnte sich in China der Absatz an neuen Pkw bis 2030 im Vergleich zu heute mehr als verdreifachen. Hier sind die deutschen OEM bereits gut positioniert, so etwa mit Volkswagen nach Marktanteil in der führenden Position in China und Brasilien sowie mit den klassischen Premiumherstellern, die große Teile ihrer Produktion aus Deutschland nach China exportierten (so wurde China auch für Porsche mittlerweile zum größten und wichtigsten Einzelmarkt), allerdings weniger stark in Brasilien und Südamerika insgesamt auftreten. Das Wachstum wird zukünftig in den BRICS-Ländern stattfinden, während die Nachfrage in den Triade-Staaten eher stagniert. Die OEM und die Systemzulieferer sind in den Wachstumsregionen mit umfangreichen Produktions- und Entwicklungskapazitäten bereits wesentlich besser aufgestellt als die

nachgeordneten Zulieferer, die vorwiegend die Zulieferung in Deutschland und Europa im Blick haben und wesentlich schwächer beim direkten Export in diese Wachstumsmärkte positioniert sind.

Die zweite regionale Dimension der Marktentwicklung bildet der europäische Exportmarkt. Hier liegt die Herausforderung in der gleichzeitigen Bewältigung von Finanz- und Wirtschaftskrise, die zumindest Südeuropa, aber vermutlich auch Frankreich, Irland und ggf. England noch länger belasten wird, sowie von niedrigen Auslastungsgraden und bestehenden Überkapazitäten in allen Automobilwerken in Europa außerhalb Deutschlands. Die große Exportabhängigkeit mit drei Vierteln der nationalen Produktion für den Export (u. a. nach Europa) und der Betrieb schlecht ausgelasteter Werke im europäischen Ausland belasten auch die deutschen OEM. Durch ihre Positionierung in den BRICS-Wachstumsmärkten können die dort erfolgreichen OEM die Schwäche in Europa kompensieren. Trotzdem werden die deutschen OEM auch vom notwendigen Abbau der Produktionskapazitäten in Europa betroffen sein, insbesondere bei fehlendem Engagement in den Wachstumsmärkten. Die Auslastung der vorhandenen Kapazitäten in Deutschland durch nationale und internationale Nachfrage wird ein Hauptziel der OEM bleiben. Zugleich stellt sich die Frage, inwieweit die lokale Produktion insbesondere unterhalb der Premiummärkte direkt in den Wachstumsregionen aufgebaut werden muss. Dies hatte eine geringere Bedeutung für die Wertschöpfung in Deutschland, als Europa noch Hauptzielmarkt der deutschen OEM war. Produktionsverlagerungen nach Asien oder Südamerika ziehen weiter reichende Verlagerungen in der Wertschöpfungskette nach sich als eine in Europa verteilte Produktion. Europäische Werke könnten auch von vorwiegend national aufgestellten Zulieferern bedient werden, während asiatische oder südamerikanische Werke deutscher OEM vermutlich eher von Zulieferern aus diesen Regionen beliefert werden würden.

BAUKASTEN- UND PLATTFORMSTRATEGIEN

Einen zentralen Faktor für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der OEM stellt die gewählte Baukasten- bzw. Plattformstrategie in der Fahrzeugproduktion dar. Hier gilt es, die Marktdiversifizierung der Fahrzeugtypen durch eine möglichst fokussierte Systemstrategie mit nur wenigen Baukästen/Plattformen zu unterlegen, um so die Kundenforderung nach einem möglichst vielseitigen Angebot an Fahrzeugtypen (Kombi, Limousine, Cabrio, Sportback, Coupé

etc.) kosteneffizient zu bedienen. Eine fokussierte Systemstrategie ermöglicht große Stückzahlen und Skaleneffekte bei den Systembausteinen bei gleichzeitiger Varianz der Fahrzeugtypen durch Variation der außen sichtbaren Komponenten. Internationaler Vorreiter ist hier sicher Volkswagen, aber auch andere deutsche OEM sind hier besser aufgestellt als japanische oder amerikanische Hersteller. Diesen Vorsprung gilt es zu halten oder sogar auszubauen. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass Produktionsanlagen flexibel zwischen der Produktion einzelner Fahrzeugtypen eines Baukastens wechseln können und nicht fixiert sind auf die Herstellung eines einzigen Modells. Damit können Nachfrageschwankungen durch kurzfristige Verlagerung von Produktionsvolumina zwischen einzelnen Werken ausgeglichen werden, anstatt darauf angewiesen zu sein, in einem Werk Überstunden zu fahren, während ein anderes Werk nicht ausgelastet wird.

NEUE MOBILITÄTSKONZEPTE

Die siebte und letzte Herausforderung integriert fast alle vorhergehenden und fügt eine neue systemische Herausforderung hinzu: die Einführung neuer Mobilitätskonzepte und die mögliche Partizipation der Automobilindustrie als Mobilitätsdienstleister. Damit würden sich die OEM von einem reinen Produktanbieter zu einem gemischten Anbieter von Produkten und Dienstleistungen wandeln. Neue Mobilitätskonzepte basieren auf der Idee »Nutzen statt besitzen« und beinhalten verschiedene Varianten des Carsharing, Bikesharing, Mitfahrgelegenheiten sowie die Integration dieser Mobilitätsdienste mit dem ÖPNV bzw. untereinander. Obwohl Carsharing seit 20 Jahren als Mobilitätsoption bekannt ist, erlebt es erst seit knapp fünf Jahren ein starkes Wachstum der Nutzerzahlen und des Angebots. In Deutschland gab es 2011 über 250.000 Carsharingnutzer. Damit hat sich die Zahl der Nutzer innerhalb von vier Jahren verdoppelt, was einer durchschnittlichen Wachstumsrate von ca. 20 % entspricht.

Die Automobilindustrie wird sicher einen dämpfenden Effekt auf den Pkw-Absatz durch die neuen Mobilitätskonzepte verspüren. Sie kann aber auch eine aktive Rolle beim Aufbau der Mobilitätskonzepte übernehmen und so den Umsatzausfall durch Einnahmen aus der Bereitstellung von Mobilitätsdienstleistungen kompensieren. Zudem bieten diese Systeme eine Plattform für alternative Antriebe und Praxistests neuer Entwicklungen der Hersteller. Die Rollen der OEM sind hier vielfältig. Zum einen können sowohl klas-

sische als auch flexible Carsharingsysteme aufgebaut werden. Dies gilt für einzelne Regionen in Deutschland, aber auch für Europa, Nordamerika und ausgewählte Länder im asiatischen Raum. Zum anderen könnten weiter gehende Funktionen als Integrator der neuen Mobilitätskonzepte übernommen werden, da die Automobilindustrie über die größten Forschungsbudgets in der deutschen Wirtschaft verfügt.

Aus Kundensicht sollte für die neuen Mobilitätskonzepte eine standardisierte Schnittstelle aufgebaut werden, über die sich ÖPNV, Mitfahrgelegenheiten, Car- und Bikesharingsysteme beauskunften, buchen und nutzen lassen. Neben dieser Schnittstelle ist die verpflichtende Bereitstellung der Verbindungsdaten durch die Verkehrsunternehmen notwendig. Diese Ausbaustufe der vernetzten Mobilität kann vermutlich erst nach 2020 erreicht werden. Ihre Realisierung erfordert aber sicher einen früheren Einstieg in den Markt. Zur Realisierung der vernetzten Mobilität ist Technologie-Know-how im Bereich Vernetzung großer Datenbanken, Echtzeitdatenverarbeitung und Kommunikation mit sehr großen Nutzergruppen erforderlich. Neben der Automobilindustrie und anderen Verkehrskonzernen wie der DB AG könnte die Rolle als Integrator der vernetzten Mobilität auch durch führende Technologiekonzerne mit Fokus IT wie Siemens, IBM oder SAP angestrebt werden oder aber durch Konzerne aus dem Bereich der Internet- und Social-Media-Technologien wie Google, Apple oder Facebook.

HANDLUNGSOPTIONEN

Folgende vier marktstrategische Prämissen können aus den Analysen und Ergebnissen des vorliegenden Berichts abgeleitet werden:

- › Die Sicherung des globalen Premiummarktes ist für Erhalt und Wachstum der deutschen Automobilindustrie ein zentrales Ziel. Premiumangebote ermöglichen hohe Wertschöpfung und sichern den Erhalt der Technologieführerschaft. Der Premiummarkt dürfte global gesehen einer der stabilsten Märkte in den beiden nächsten Dekaden sein.
- › Eine starke Positionierung in den Wachstumsmärkten, insbesondere in China und Brasilien bzw. in etwas abgeschwächter Priorisierung in weiteren Ländern Südamerikas und in Mexiko.
- › Eine kontinuierliche Marktbeobachtung des indischen Automobilmarktes ist erforderlich, um

in der Lage zu sein, bei sich bietender Marktchance entsprechende Markteintrittsstrategien für Indien zu entwickeln, zu testen und umzusetzen.

- › Wertewandel und Effizienzüberlegungen machen die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte wahrscheinlich. Die OEM sollten hier Geschäftsmodelle entwickeln und testen, um von diesem Markt als Mobilitätsdienstleister profitieren zu können. Damit würden sie sinkende Pkw-Absatzzahlen durch den Aufbau eines zweiten Standbeins kompensieren können.

Auch wenn zukünftig generell von einer Diversifizierung der Antriebskonzepte ausgegangen wird, lassen sich drei zentrale technologiestrategische Herausforderungen ableiten:

- › Entwicklung und Umsetzung von Technologien des Leichtbaus werden unerlässlich sein, sowohl aus Gründen der allgemeinen Energieeinsparung (Energie- und Klimateffizienz) bei allen Fahrzeugtypen als auch aus Sicht der Elektromobilität mit ihrer auf absehbare Zeit noch beschränkten Energiespeicherkapazität.
- › Aufgrund des hohen Wertschöpfungsanteils der Batterie in der Elektromobilität scheint es dringend angeraten zu sein, eine eigene Produktion aufzubauen, zumindest für die Lithiumbatterien der 2. Generation (Li-Ionen) sowie zukünftige Systeme (z. B. Li-S, Li-Luft). Damit könnten Wertschöpfungsverluste durch den Wegfall des Verbrennungsmotors und seiner Nebenaggregate kompensiert werden.
- › Die Markteinführung der Wasserstoff-Brennstoffzellen-Technologie sollte durch aussichtsreich positionierte OEM vorangetrieben werden, um zu vermeiden, dass ein schneller – und nicht gänzlich auszuschließender – Durchbruch bei der Batterietechnologie die Einführung der FCEV komplett unmöglich macht, da dadurch die Reichweitenproblematik bei E-Mobilen bereits gelöst würde und FCEV nicht mehr den Einstieg in ihre Lernkurve schaffen könnten.

Drei zentrale regulatorische Optionen als unterstützende Begleitung der anstehenden Veränderungen in der Automobilindustrie lassen sich aus den vorstehend beschriebenen Strategien ableiten:

- › Der Aufbau einer eigenen Produktion von Hochleistungsbatterien in Deutschland sollte durch eine adäquate Forschungsförderung unterstützt wer-

den, insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung für Lithiumbatterien der 2. Generation (d. h. Li-Ionen, Li-S, Li-Luft).

- › Deutsche Hersteller sind bei Effizienztechnologien im Bereich des Verbrennungsmotors und der Fahrzeugoptimierung z. B. durch Leichtbautechnologien gut aufgestellt. Entsprechend sollte die sogenannte CO₂-Strategie der EU, die auch Bestandteil des deutschen »Meseberger Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramms« ist, mit der Setzung ambitionierter Zielwerte unterstützt werden. Hinzu kommt, dass diese Maßnahme am effektivsten zur Reduktion der THG-Emissionen aus dem Verkehr beitragen kann.
- › Für die erfolgreiche Einführung neuer Mobilitätskonzepte mit dem Ziel einer vernetzten Mobilität im Sinne der Generierung von multimodalen Wegeketten aus einer Hand sollten Deutschland wie auch die deutschen Automobilhersteller eine Vorreiterrolle einnehmen. Dabei müssten bestehende Barrieren beseitigt werden. Dazu gehören Änderungen der Stellplatzordnung, die in fast allen Bundesländern heute auch in autofreien oder autoarmen Wohngebieten eine Mindestzahl an Parkplätzen pro (neuer) Wohneinheit fordert, welche aber bei der vernetzten Mobilität nicht gebraucht würden. Gleichzeitig sind die Möglichkeiten, dezidierte Carsharingparkplätze zu schaffen, häufig eingeschränkt. Wichtiger ist aber die Öffnung des Marktes, sodass Kunden eines regionalen Mobilitätsdienstleisters auch die Dienste anderer Mobilitätsdienstleister in anderen Regionen in Anspruch nehmen können, ähnlich dem Roamingkonzept im Mobilfunkbereich. Dadurch entstünde zumindest ein national einheitlich nutzbares System. Idealerweise wird dieses System der vernetzten Mobilität auch auf die Nachbarländer und den europäischen Bereich ausgedehnt bzw. in andere Regionen transferiert, sodass die deutschen Vorreiterfirmen aus dieser Markterweiterung zusätzliche Wertschöpfung generieren könnten.

PUBLIKATION

Zukunft der Automobilindustrie
TAB-Arbeitsbericht Nr. 152

KONZEPTE DER ELEKTROMOBILITÄT UND DEREN BEDEUTUNG FÜR WIRTSCHAFT, GESELLSCHAFT UND UMWELT

3.

DR. ANJA PETERS, FRAUNHOFER ISI
DR. WOLFGANG SCHADE, FRAUNHOFER ISI

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Die Elektromobilität gilt als ein wesentliches Element für eine zukunftsfähige Gestaltung des Personen- und Güterverkehrs. Energie- und klimapolitische Ziele, den Verbrauch fossiler Energieträger zu reduzieren, sowie Bemühungen, lokale Schadstoff- und Lärmemissionen zu senken, treiben die Entwicklung und Verbreitung der Elektromobilität weltweit voran. Neben Auswirkungen der Elektromobilität in ökologischer und sozialer Hinsicht spielen aber auch wirtschaftliche Gesichtspunkte eine wichtige Rolle; für die deutsche Wirtschaft gilt es, die Wettbewerbsfähigkeit der Automobilindustrie zu erhalten und somit Arbeitsplätze und Wirtschaftsleistung auch zukünftig zu sichern. Die Elektromobilität wurde dementsprechend im Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität (NEP) zu einem wesentlichen Element einer zukunftsfähigen Mobilität erklärt. Bis 2020 wird ein Bestand von 1 Mio. Elektrofahrzeugen in Deutschland angestrebt, wobei dies sowohl vollständig elektrisch betriebene Batteriefahrzeuge (BEV) umfasst als auch sogenannte Plug-in-Hybride bzw. solche mit Range Extender (PHEV), die neben einem Verbrennungsmotor über einen Elektromotor mit extern ladbarer Batterie verfügen.

Vor diesem Hintergrund stellt der vorliegende Innovationsreport die ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte und Auswirkungen einer Verbreitung der Elektromobilität in den nächsten ein bis zwei Dekaden dar und identifiziert auf dieser Basis mögliche Handlungserfordernisse und -optionen, um den verschiedenen Zielsetzungen einer nachhaltigen Verbreitung der Elektromobilität gerecht werden zu können.

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: verschiedene Ausschüsse
Projektstart: Oktober 2010
Abschlussbericht: Oktober 2012

ERGEBNISSE

WAS SIND DIE TECHNOLOGISCHEN HERAUSFORDERUNGEN?

Für eine erfolgreiche, umfassende Markteinführung von Elektrofahrzeugen muss noch eine Reihe von technischen Herausforderungen gelöst werden. Da die Gesamtkosten sowie die Reichweite von Elektrofahrzeugen maßgeblich durch die Batterie bestimmt werden, kommt dieser eine Schlüsselrolle bei der technologischen Entwicklung zu. Reichweiten konventioneller Pkw erscheinen erst mit Post-Lithium-Ionen-Batterien erreichbar, mit deren Markteinführung erst deutlich nach 2020 gerechnet wird.

Daher gelten PHEV mittelfristig als vielversprechende Alternative zu BEV, da sie den Einsatzbereich heutiger Pkw nahezu vollständig abdecken können. Die Batterien von PHEV können kleiner und damit kostengünstiger ausgelegt werden als in BEV. Um eine breite Markteinführung zu ermöglichen, ist jedoch eine Senkung der Batteriekosten auf unter 300 Euro/kWh notwendig.

Weitere technische Herausforderungen und Voraussetzungen für den Markterfolg sind die Weiterentwicklung von Elektromotoren und Leistungselektronik sowie die Entwicklung von Ladesystemen mit höheren Ladungsgeschwindigkeiten.

KANN SICH ELEKTROMOBILITÄT AM MARKT DURCHSETZEN?

Unter den aktuellen Rahmenbedingungen und ohne deutliche Kauf- oder andere Anreize scheint das Ziel, bis 2020 1 Mio. Elektrofahrzeuge in Deutschland auf die Straßen zu bringen, nur schwer erreichbar zu sein. Wichtige Rahmenbedingungen sind allerdings unsicher. Beispielsweise können ein stark steigender Ölpreis oder deutlich reduzierte Batterie- und Fahrzeugkosten zu dynamischen Marktentwicklungen führen. Das Ziel von mindestens 6 Mio. Elektrofahrzeugen bis 2030 erscheint dagegen eher realisierbar, da zu erwarten ist, dass sich die Bedingungen für die Elektromobilität künftig weiter verbessern. Mögliche Entwicklungen der Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren sollten daher kontinuierlich beobachtet und Maßnahmen so ausgestaltet werden, dass flexibel auf Änderungen reagiert werden kann.

INTERNATIONALE POLITIKMASSNAHMEN

In den letzten fünf Jahren haben zahlreiche Regierungen weltweit damit begonnen, staatliche Förderprogramme auf den Weg zu bringen, um die Verbreitung der Elektromobilität in den kommenden Jahren vorzubereiten. Die meisten Staaten fokussieren dabei auf Marktvorbereitungsmaßnahmen und setzen Anreize durch finanzielle Zuschüsse beim Kauf eines Elektrofahrzeugs, gewähren Steuererleichterungen, z.B. auf Basis der CO₂-Emissionen, oder wollen Infrastrukturen durch Förderung von privaten und öffentlichen Ladesäulen für Elektrofahrzeuge ausbauen. Nur wenige Länder – wie die USA, China und Südkorea – haben das Potenzial, Leitanbieter und Leitmarkt für Elektromobilität zu werden, und setzen neben Marktvorbereitungsmaßnahmen konkret auf eine Förderung von Forschung und Entwicklung (FuE) und Produktion der Schlüsselkomponenten für Elektrofahrzeuge. In Deutschland werden die Notwendigkeit und Ausgestaltung marktvorbereitender Maßnahmen, insbesondere von Kaufanreizen und eines Ausbaus der Infrastruktur, kontrovers diskutiert, und der Fokus der Förderung liegt auf FuE-Kooperationen zwischen Wissenschaft und Industrie.

SIND ELEKTROFAHRZEUGE UMWELTFREUNDLICH?

Bei der Bewertung der ökologischen Auswirkungen von Elektrofahrzeugen ist zwischen Treibhausgasen (THG) und lokalen Luftschadstoffen zu unterscheiden.

Eine deutlich positive THG-Bilanz über den Lebenszyklus von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen kann schon bei relativ geringen Jahresfahrleistungen erreicht werden, vorausgesetzt, dass erneuerbare Energiequellen verwendet werden. Hinsichtlich der Luftschadstoffemissionen der Elektromobilität sind die Ergebnisse dagegen nicht eindeutig. In Deutschland fällt die Umweltbilanz beim Betrieb von Elektrofahrzeugen durchaus günstiger als die konventioneller Pkw aus, insbesondere wenn für die Fahrzeugnutzung Strom aus erneuerbaren Energien zur Verfügung gestellt wird. Unter Berücksichtigung der Luftschadstoffemissionen im Kontext der Gewinnung von Rohstoffen in den jeweiligen Herkunftsländern für die Herstellung von Batterien weisen Elektrofahrzeuge jedoch keine eindeutigen Vorteile auf. Bei einer breiten Förderung von Elektrofahrzeugen sind zudem Reboundeffekte, d.h. ein Anstieg des motorisierten Individualverkehrs insgesamt, nicht auszuschließen. Um diese zu vermeiden, erscheint der Einsatz von Elektrofahrzeugen in gewerblichen Flotten und im Carsharing, Taxibetrieb sowie insbesondere in umfassenden, multimodalen Mobilitätsangeboten, welche verschiedene Verkehrsmittel miteinander verknüpfen, sinnvoll.

LÄRMREDUKTION VERSUS SICHERHEIT

Während die mit Elektromobilität erzielbare Lärmreduktion bei Geschwindigkeiten über 40 km/h und hohem Güterverkehrsanteil vernachlässigbar wird, kann ein vermehrter Einsatz von Elektrofahrzeugen im unteren Geschwindigkeitsbereich (z.B. in Wohngebieten sowie für Serviceleistungen in Abend- und Nachtstunden) einen wesentlichen Beitrag leisten.

Gleichzeitig stellt sich jedoch die Frage nach einer Erhöhung der Unfallhäufigkeit mit anderen Verkehrsteilnehmern aufgrund reduzierter Warnsignale, welche ein sich näherndes Fahrzeug ankündigen. Die aktuelle diesbezügliche Datenbasis ist jedoch begrenzt und lässt keine Aussage zu, inwieweit Elektrofahrzeuge ohne weitere Sicherheitsmaßnahmen eine höhere Unfallgefahr mit sich bringen. Grundsätzlich erscheint die Entwicklung neuer Sicherheitstechnologien auch in Hinblick auf eine künftige Lärmreduktion aller Pkw unabdingbar. Die Einführung permanenter künstlicher Geräusche sollte, wenn überhaupt, nur als Übergangslösung in Betracht gezogen werden. Besser geeignet wäre die sensorisch gesteuerte, temporäre Erzeugung von (Warn-)Geräuschen für Fußgänger und Radfahrer.

VOLKSWIRTSCHAFTLICHE POTENZIALE

Auf die Batterie, insbesondere die Produktion der Batteriezellen im Vergleich zum Batteriesystem, entfällt der größte Teil der Wertschöpfung bei Elektrofahrzeugen. Die Batteriezellenproduktion wird derzeit von asiatischen Industrie- und Schwellenländern dominiert; deutsche Firmen spielen hier international kaum eine Rolle. Mittel- bis langfristig besteht aber für Deutschland durchaus die Chance, diesen Markt über eine bereits sehr gut aufgestellte Chemie- und Materialforschung zu erschließen. Investitionen in die nächsten Batteriegenerationen erscheinen dabei erfolversprechender als in die heute verwendete Lithium-Ionen-Technologie.

Bei der Produktion des Batteriesystems aus einzelnen Batteriezellen kann die deutsche Industrie hingegen beachtliche Kompetenzen aufweisen, sodass in diesem Bereich schon kurzfristig relevante Marktanteile für Deutschland möglich sind. Bei der Leistungselektronik, welche nach der Batterie ein hohes Wertschöpfungspotenzial aufweist, hält Deutschland eine sehr starke Wettbewerbsposition; ebenso sind im Bereich der Elektromotoren ausgewiesene Kompetenzen vorhanden, welche erfolgreich auf die automobilen Anwendung übertragen werden können.

Die Analyse der gesamtwirtschaftlichen Effekte deutet darauf hin, dass eine zukünftige Verbreitung der Elektromobilität in Deutschland gesamtwirtschaftlich nicht zu Mehrkosten führt, sondern ein leicht positiver Effekt auf BIP und Beschäftigung zu erwarten ist (bis 2030 ein BIP-Zuwachs um 0,8 % und ein Beschäftigungswachstum um 0,6 %).

ROHSTOFFE FÜR DIE ELEKTROMOBILITÄT

Bei kritischen Rohstoffen, welche für Fahrzeugbatterien und Elektromotoren von Elektrofahrzeugen benötigt werden, wie z.B. Lithium, Kupfer, Platin, Neodym und anderen Seltenen Erden, könnten bei steigender Nachfrage aus dem Automobilssektor Verknappungen entstehen. Für Lithium und Kupfer zeigen Prognosen des weltweiten Bedarfs, der geologischen Reichweite und der Recyclingfähigkeit, dass eine globale Verknappung zwar nicht zu befürchten ist, gleichwohl aber die Preise durch die stark steigende globale Nachfrage und die Konzentration auf wenige Lieferländer bis 2030 merklich anziehen könnten. Bei einigen der Seltenen Erden sieht die Situation anders

aus – hier könnte es kurz- bzw. mittelfristig zu einer Verknappung bei den Reserven kommen. Generelle quantitative Aussagen beispielsweise zu Verfügbarkeit und Preisentwicklungen können jedoch kaum getroffen werden. Wichtige Zukunftsthemen im Bereich kritischer Rohstoffe sind die Weiterentwicklung von Recyclingverfahren, »waste« und »urban mining«, die Entwicklung von Substituten und die Ausarbeitung einer Strategie zur gesicherten Versorgung der Automobilwirtschaft mit den relevanten kritischen Rohstoffen.

AUSSICHTSREICHE ERSTMÄRKTE UND ZIELGRUPPEN

Angesichts des hohen Anteils gewerblicher Konsumenten an den Pkw-Neuzulassungen (ca. 60 %) sowie an den bisherigen Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen (über 90 %) wird dieser Käufergruppe eine wichtige Rolle auf dem frühen Elektrofahrzeugmarkt zugesprochen. Insbesondere Flotten mit einer höheren Jahresfahrleistung, aber regelmäßigen, planbaren Touren erscheinen aussichtsreich, zumal hier ein wirtschaftlicher Einsatz von Elektrofahrzeugen möglich wäre.

Unter den privaten Käufern erscheinen Zielgruppen aussichtsreich, welche sich durch Technikaffinität, Interesse an einem besonderen Fahrzeug und nicht zuletzt an umweltschonendem Fahren auszeichnen. Käufer werden vor allem in ländlichen Gebieten, in kleineren oder mittleren Städten oder im Umland von Großstädten erwartet, da hier, auch aufgrund mangelnder oder suboptimaler Alternativen zur Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse, häufiger ein Auto genutzt wird. Jüngere und/oder umweltorientierte Zielgruppen erscheinen als Nutzer von Sharingangeboten bzw. von multimodalen Mobilitätsangeboten vielversprechend.

HANDLUNGSOPTIONEN

Die derzeitigen Diskussionen hinsichtlich einer Förderung von Elektrofahrzeugen in den nächsten Jahren drehen sich vorrangig um einen Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur und finanzielle Kaufanreize. Ein umfangreicher Ausbau öffentlicher Ladeinfrastruktur erscheint derzeit nicht notwendig, da zu erwarten ist, dass die frühen Käufergruppen über Garagen bzw. hausnahe Stellplätze verfügen und

überwiegend zu Hause oder am Arbeitsplatz laden werden. Der Ausbau einer öffentlichen Ladeinfrastruktur sollte sich daher derzeit eher auf gut zugängliche Stellen konzentrieren, um Hemmschwellen bzw. Befürchtungen bezüglich einer unzureichenden Reichweite abzubauen und gleichzeitig die Sichtbarkeit der Elektromobilität zu fördern. Dabei sollte auf möglichst kostengünstige Ladeinfrastruktursysteme fokussiert werden.

Derzeit sind die Anschaffungspreise für Elektrofahrzeuge noch deutlich höher als für vergleichbare konventionelle Fahrzeuge; daher dürften die Preise auch noch bei einer Kaufsubventionierung von einigen Tausend Euro pro Fahrzeug für viele potenzielle Käufer – selbst bei einer gewissen Mehrpreisbereitschaft – zu hoch liegen. Zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Anschaffungspreise entsprechend gesunken sind, könnte ein Anreiz effektiver sein, um breitere Segmente anzusprechen.

Aktuell scheint vor allem die Förderung von FuE-Aktivitäten angezeigt. Um bei zukünftigen Batterietechnologien relevante Marktanteile erreichen bzw. Batterien aus deutscher Produktion nutzen zu können, sollte eine exzellente Grundlagenforschung im Bereich Batterietechnologien in Deutschland langfristig aufgebaut und etabliert werden. Die bereits gute Position Deutschlands bei weiteren relevanten Komponenten wie Elektromotoren und Leistungselektronik sollte unbedingt gesichert werden.

Hinsichtlich nichtmonetärer Anreize wie kostenloser oder reservierter Parkplätze für Elektrofahrzeuge und der Freigabe von Busspuren sind die Praxiserfahrungen noch sehr begrenzt. Sollten sie sich als effektiv erweisen, sollte darauf geachtet werden, dass ihr Einsatz nicht zu Konflikten mit dem Umweltverbund, also dem öffentlichen Personennahverkehr sowie dem Fuß- und Radverkehr führt. Insbesondere im Hinblick auf die Förderung des Einsatzes von Elektrofahrzeugen in gewerblichen sowie Carsharingflotten und multimodalen Mobilitätskonzepten erscheinen Regulierungen und nichtmonetäre Anreize, wie z.B. Umweltzonen, die Ausdehnung von zeitlichen Lieferfenstern für Elektrofahrzeuge und die Bereitstellung von Stellplätzen für Sharingsysteme, geeignet.

Aufgrund der entscheidenden Bedeutung erneuerbarer Energien für die Umweltvorteile von Elektrofahrzeugen wie auch für die Nutzerakzeptanz sollte ein transparentes und vertrauenswürdiges System zur Nut-

zung von Strom aus erneuerbaren Energien sichergestellt werden. Hinsichtlich des bedeutenden Einflusses von Luftschadstoffbelastungen, THG-Emissionen und Energieverbrauch durch die Fahrzeugproduktion bzw. den Abbau von Rohstoffen sind zudem eine nachhaltige, d.h. auf sozialen und ökologischen Ausgleich bedachte Rohstoffpolitik der Industriestaaten sowie möglichst hohe Recyclingquoten zu empfehlen.

Auf lange Sicht bietet die Elektromobilität bedeutende ökologische Vorteile wie auch wirtschaftliche Chancen. Für die Realisierung der Potenziale müssen die noch bestehenden Herausforderungen konsequent angegangen werden, indem Forschung und Entwicklung weiter vorangetrieben und geeignete politische Maßnahmen umgesetzt werden.

PUBLIKATION

Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt
TAB-Arbeitsbericht Nr. 153

TECHNISCHER FORTSCHRITT IM GESUNDHEITSWESEN: QUELLE FÜR KOSTENSTEIGERUNGEN ODER CHANCE FÜR KOSTENSENKUNGEN?

4.

DR. TANJA BRATAN

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 Beschäftigung beitragen. Dies stellt die beteiligten Akteure vor erhebliche Herausforderungen. Besonderes Augenmerk wird seit einiger Zeit auf die Auswirkungen des medizinisch-technischen Fortschritts (MTF) auf 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.

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich der Innovationsreport mit den Auswirkungen des MTF auf die Kosten des Gesundheitssystems in Wechselwirkung mit den dazugehörigen Rahmenbedingungen, aber auch auf andere Zielgrößen, insbesondere die Gesundheit der Bevölkerung sowie Wirtschaftswachstum und Beschäftigung. Dabei werden die Effekte des MTF in der gesetzlichen Krankenversicherung betrachtet und die folgenden Fragen in den Mittelpunkt gestellt:

- › Welche Rolle spielt der technische Fortschritt bei der Entwicklung der Gesundheitsausgaben?
- › Wie sind eventuelle Kostensteigerungen durch den technischen Fortschritt im Gesundheitswesen zu bewerten?
- › Welche Arten von medizinisch-technischen Innovationen haben positive gesamtgesellschaftliche Auswirkungen?

PROJEKTDATEN

Themeninitiative: Ausschuss für Bildung, Forschung
und Technikfolgenabschätzung
Projektstart: Oktober 2010
Abschlussbericht: Mai 2013

- › Was sind günstige Rahmenbedingungen für solche Innovationen?
- › Wie können medizinisch-technische Innovationen mit positiven gesamtgesellschaftlichen Auswirkungen frühzeitig erkannt werden?
- › Wie können günstige Rahmenbedingungen für die Diffusion von Innovationen mit positiven gesamtgesellschaftlichen und gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen geschaffen werden? Wie kann die Diffusion von Innovationen mit einem negativen Kosten-Nutzen-Verhältnis eingeschränkt werden?
- › Welche Rahmenbedingungen fördern die Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Innovationen mit positiven gesamtgesellschaftlichen Auswirkungen?

Um diese Fragen zu beantworten, erfolgen Analysen auf zwei Betrachtungsebenen: 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 Diffusion ausgewählter wichtiger Beispiele des MTF sowie Unterschiede zwischen verschiedenen Innovationen betrachtet. Auf dieser Basis werden Handlungsoptionen für die Schaffung von Rahmenbedingungen entwickelt, die zur Realisierung der gewünschten Potenziale des MTF und zur Minimierung nichtintendierter Wirkungen beitragen können.

ERGEBNISSE

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.

KOSTEN DURCH DEN MEDIZINISCH-TECHNISCHEN FORTSCHRITT

In den vergangenen zwei 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). 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, sondern vielmehr bei Faktoren, die im gesamten Gesundheitswesen relevant sind. Ein solcher Faktor ist der medizinisch-technische Fortschritt, 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 der technische Fortschritt damit eindeutig 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-Ausgaben – stellen zwar ebenfalls einen positiven, aber z.T. deutlich schwächeren Zusammenhang zwischen MTF und Gesundheitsausgaben fest.

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. Dabei wird die hohe makroökonomische Abstraktionsebene der Residual- oder Proxymodellierung verlassen. Durch Fallstudien kann gezeigt werden, dass einzelne Innovationen sich in ihrer Ausgabenwirkung stark voneinander unterscheiden können. Im Rahmen des TAB-Projekts wurden sieben Fallbeispiele vertiefend ausgewertet.

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 Typ2 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/ HETEROGEMEM KOSTEN-NUTZEN-VERHÄLTNIS

Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (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, um die Diffusion dieser Innovation besser an diesem Verhältnis ausrichten zu können.

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 ther-

pierelevant, d.h. den Untersuchungskosten steht kein therapeutischer Nutzen 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 sinnvoll bzw. 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-Hüftendoprothesen 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 Innovationsdiffusion bei negativem Kosten-Nutzen-Verhältnis einzudämmen.

Die Kniegelenkarthroskopie wird häufig zur Behandlung der Arthrose des Kniegelenks (Gonarthrose) eingesetzt. Ihre Wirksamkeit beim alleinigen Vorliegen von Gonarthrose wurde schon früh hinterfragt. Zunächst zeigten qualitativ mangelhafte Studien zwar einen vermeintlichen Nutzen auf. Doch auch nach Widerlegung dieser Annahme durch deutlich belastbarere Studien ist die Methode stark 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, um die Ergebnisse anschließend umgehend an die relevanten Akteure weiterzuleiten. Darüber hinaus wäre es auch hier – wie immer bei Innovationen mit einem ungünstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis – 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 wissenschaftlichen Studien eine unzureichende Informationslage zum Kosten-Nutzen-Verhältnis feststellen. Die Auswertung vorliegender Studien zeigt, dass sich bei den meisten Innovationen nur vereinzelt belastbare Aussagen zum Kosten-Nutzen-Verhältnis treffen lassen. Anscheinend entspricht die tatsächliche Diffusion häufig nicht dem aus Kosten-Nutzen-Sicht wünschens-

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

FAZIT UND AUSBLICK

Der medizinisch-technische Fortschritt 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 (»Bias«) 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 Adressatengenauigkeit und Anwenderfreundlichkeit sind meist optimierbar. In einigen Fallstudien zeigte sich, dass trotz vorliegender Erkenntnisse zum negativen Kosten-Nutzen-Verhältnis andere Faktoren (wie Erstattungsrichtlinien, Anbieterinteressen) die Diffusion dennoch antreiben. Umgekehrt kann die Anwendung und Verbreitung von Innovationen mit positivem Kosten-Nutzen-Verhältnis auch gehemmt werden. In beiden Fällen ist die Identifizierung dieser Faktoren und die Entwicklung entsprechender (Gegen-)Maßnahmen (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). Daher gilt es für die Forschungs- und Gesundheitspolitik, auf die Entstehung von Innovationen vermehrt Einfluss zu nehmen und sie weniger als bisher dem Technologypush dominanter Akteure zu überlassen.

Vermutlich ist insgesamt nicht so sehr der technische Fortschritt an sich der Kostentreiber, sondern die nicht dem Kosten-Nutzen-Verhältnis entsprechende Diffusion. Es scheinen noch viele ungenutzte Innovationspotenziale bei der Gestaltung geeigneter Rahmenbedingungen zu bestehen, um eine eher dem Kosten-Nutzen-Verhältnis entsprechende Verbreitung von Innovationen zu gewährleisten. Ansatzpunkte hierfür bilden den Mittelpunkt der Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen des TAB-Innovationsreports »Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen«.

PUBLIKATION

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

TAB-Arbeitsbericht Nr. 157

HERAUSFORDERUNGEN EINER NACHHALTIGEN WASSERWIRTSCHAFT

5.

DR. THOMAS HILLENBRAND, FRAUNHOFER ISI

GEGENSTAND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

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.

Methodisch baut das Projekt auf einer systematischen Literaturliteraturauswertung, einer umfassenden Patentanalyse zur Bestimmung der Innovationsdynamik und des Spezialisierungsgrades einzelner Länder, ergänzenden Publikationsanalysen sowie Auswertungen der Außenhandelsstatistik zur Wettbewerbsfähigkeit auf. Hinsichtlich der Analyse des Innovationssystems konnte u. a. auf branchenspezifische Primär- und Sekundärdaten sowie die Erfahrungen des Fraunhofer ISI bei der Umsetzung von Pilot- und Demonstrationsprojekten im Bereich Wasserwirtschaft zurückgegriffen werden.

PROJEKTDATEN

Themeninitiative:	Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
Projektstart:	April 2012
Abschlussbericht:	Mai 2013

ERGEBNISSE

Die Ergebnisse des Innovationsreports zeigen die hohe und weiter zunehmende Relevanz der Wasserthematik: Ansteigender Wasserbedarf, in bestimmten Regionen eine aufgrund des Klimawandels zurückgehende Wasserverfügbarkeit sowie erhebliche Beeinträchtigungen der Wasserqualität bewirken einen großen und weiter wachsenden Handlungsbedarf. Marktprognosen für Wassertechnologien gehen dementsprechend von einem hohen Gesamtvolumen mit deutlichen Wachstumsraten aus.

WASSERVERFÜGBARKEIT UND -BEDARF

Die Wasserverfügbarkeit und der Wasserbedarf 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 Extremeignisse (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 Millenniumsentwicklungsziel (MDG) 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 Stickstoff-

einträge 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 pharmazeutische 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 Wassertechnikindustrie eine im internationalen Vergleich hohe Leistungsfähigkeit attestiert. Im TAB-Projekt wurden die Wettbewerbs- 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, wohingegen 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 Technologiegütern verfügen über den weltweit größten Außenhandelsanteil und eine hochsignifikante Spezialisierung in allen Technikbereichen. Ihre auf den Export bezogene Leistungsfähigkeit kann heute ebenso wie vor zehn 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. 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 – 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 Entkopplung zwischen technologischer Leistungsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit ausgegangen werden.

INNOVATIONSSYSTEM WASSERWIRTSCHAFT

Wassertechnologien sind im Wesentlichen Umwelttechnologien, für die traditionell Anforderungen aus der 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 Wettbewerbsmöglichkeiten den Innovationsdruck reduzieren. Jedoch können diese öffentlichen Strukturen umweltfreundliche langfristige Innovationen 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 solcher 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, die 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 enormes 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:

- › 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 größenbedingten 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 Marktkennntnis 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 verschiedene 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-Spill-over 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 bezeichnen.

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 Regu-

lierungsansätze hat sich inzwischen jedoch stärker auf die EU-Ebene verlagert. In Teilbereichen der Wasserwirtschaft (Umgang mit Mikroschadstoffen, 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.

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 Wasserverfügbarkeit 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 interna-

tionale 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 der Überführung 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 die Einbeziehung des Wassersektors in die prioritären Bedarfsfelder der Hightech-Strategie gerechtfertigt wäre. Über die vorgesehene Neugestaltung der Abwasserabgabe ergibt sich außerdem die Möglichkeit, gezielt Anreize zur Förderung der Entwicklung und Umsetzung innovativer Konzepte zu geben.

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 gezielt ausgewertet und die Ergebnisse einer solchen Analyse beispielsweise

bei der Ausrichtung und Koordination der nationalen Forschungsaktivitäten eingebracht 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 größerem Umfang umzusetzen.

PUBLIKATION

Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft

TAB-Arbeitsbericht Nr. 158

IN AUFTRAG GEGEBENE GUTACHTEN VI



Im Berichtszeitraum wurden auf Vorschlag des TAB und mit Zustimmung des Berichterstatterkreises TA im Rahmen der genannten Projekte die folgenden Gutachten durch den Deutschen Bundestag vergeben.

POSTDIENSTE UND MODERNE INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN

Postdienste und moderne Informations- und Kommunikationstechnologien
WIK-Consult GmbH, Bad Honnef

Relevante technische und gesellschaftliche Entwicklungen mit Auswirkungen auf die Geschäftsmodelle von Briefdiensten
MRU GmbH, Hamburg

Möglichkeiten eines einheitlichen Regulierungsmodells für den Post- und TK-Universaldienst unter ökonomischen und rechtlichen Aspekten
Swiss Economics SE AG, Zürich, Schweiz

Zur Bedeutung postalischer Kommunikation aus Sicht privater Nutzer-Möglichkeiten, Grenzen und Bedingungen einer Universaldienstversorgung unter Einbeziehung elektronischer Medien
Input Consulting GmbH, Stuttgart

MODERNE STROMNETZE ALS SCHLÜSSELEMENT EINER NACHHALTIGEN ENERGIEVERSORGUNG

Moderne Technologien zur Optimierung von Stromnetzen, Modul 2a, 2b und 2f
WIK-Consult GmbH, Bad Honnef

Moderne Technologien zur Optimierung von Stromnetzen - Module 1, 2c, 2d, 2e und 3
TÜV SÜD AG, München

Nachhaltige Energieversorgung
ECOFYS Germany GmbH, Köln

Moderne Stromnetze als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung – Betrieb des Stromnetzes in ‚regionalen Zellen‘
ECOFYS Germany GmbH, Köln

Diskursanalyse zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen von niederfrequenten Feldern
ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH, Hannover

GEOENGINEERING

Regulierung, Bewertung und öffentlicher Diskurs von Geoengineering-Eingriffen. Teilgutachten I
Bietergemeinschaft Ecologic Institut gemeinnützige GmbH/Öko-Institut e.V., Berlin

Risikobewertung, Bewertungsansätze und Entscheidungskriterien
Institut für Dauerhaft Umweltgerechte Entwicklung von Naturräumen der Erde e.V., Greifswald

Beeinflussung des globalen Strahlenhaushalts
Institut für Weltwirtschaft (IfW), Kiel

Regulierung, Bewertung und öffentlicher Diskurs von Geoengineering-Eingriffen
Institut für Weltwirtschaft (IfW), Kiel

Kommentar-Gutachten zum Entwurf des TAB-Arbeitsberichts Geoengineering
Prof. Dr. Klaus Kornwachs, Argenbühl-Eglofs i. A.

SYNTHETISCHE BIOLOGIE

Synthetische Biologie: Revolution oder Evolution? Definition, Charakterisierung und Entwicklungsperspektiven der Synthetischen Biologie mit Fokus auf den damit verbundenen Chancen und Risiken
aforetec GbR, Bremen

Bedeutung der Grenzüberschreitung zwischen Disziplinen und Akteuren in der Synthetischen Biologie
Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler gGmbH, Bad Neuenahr-Ahrweiler

INWERTSETZUNG VON BIODIVERSITÄT

Gesellschaftliche und politische Diskurse zur Inwertsetzung von Biodiversität im internationalen Kontext: Eine vergleichende Studie zu ausgewählten Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern
Prof. Dr. Andreas Neef, Kyoto

Potenziale und Probleme finanzbasierter Anreizmethoden - Lehren aus dem Klimaschutz?
Prof. Dr. Felix Ekardt, Leipzig

Chancen und Grenzen finanzbasierter Instrumente im Biodiversitätsschutz
Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung,
Frankfurt a.M.

Grenzen und Reichweite der ökonomischen Bewertung von Biodiversität
Prof. Dr. Bernd Hansjürgens, Borsdorf

Welchen Wert hat die Natur? Eine Analyse des gesellschaftlichen und politischen Diskurses über die Inwertsetzung von Biodiversität.
adelphi consult GmbH, Berlin

Inwertsetzung von Biodiversität – Wissenschaftliche Grundlagen und politische Perspektiven
Universität Leipzig, Leipzig

CHANCEN UND KRITERIEN EINES NACHHALTIGKEITSSIEGELS FÜR VERBRAUCHER

Rechtliche Rahmenbedingungen eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels
Öko-Institut e.V., Berlin

Indikatoren und Kriterien eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels
Öko-Institut e. V., Freiburg

Erwartungen der Marktakteure an die Potenziale eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels
Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production gGmbH (CSCP), Wuppertal

MEDIKAMENTE FÜR AFRIKA

»From Bench to Bedside«: Innovations- und Produktionsprozesse von Medizintools - alternative Konzepte zur Förderung von kommerzieller und nicht-kommerzieller F & E, die einen breiten Zugang zu Innovationen sicherstellen.
Moldenhauer-Frisch-Gombe GbR, Berlin

Innovations- und Produktionsprozesse von Arzneimitteln – alternative Programme und Konzepte zur kommerzialisierten Forschung, Entwicklung und Produktion
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle

Bittere Pillen oder faire Deals? Europäische Freihandelsabkommen zwischen Innovationsschutz und Medikamentenversorgung
Dr. Thomas R. Eimer, Berlin

Medikamente für Afrika – Potentiale des Standorts Deutschland zur Bekämpfung vernachlässigter Krankheiten
Dr. Thomas Mertenskötter, Hamburg

PUBLIKATIONEN VII

Im Berichtszeitraum wurden zehn Arbeitsberichte, ein Hintergrundpapier, vier Buchausgaben sowie drei TAB-Briefe publiziert. Im Webangebot des TAB findet sich unter www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/index.html eine vollständige Liste der bisherigen Publikationen mit Bestell- und Downloadmöglichkeiten.

TAB-ARBEITSBERICHTE

- Nr. 156 *Elektronische Petitionen und Modernisierung des Petitionswesens in Europa*
Mai 2013
- Nr. 155 *Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20*
Dezember 2012
- Nr. 154 *Fernerkundung: Anwendungspotenziale in Afrika*
November 2012
- Nr. 153 *Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt*
Oktober 2012
- Nr. 152 *Zukunft der Automobilindustrie*
September 2012
- Nr. 151 *Ökologischer Landbau und Bioenergieerzeugung – Zielkonflikte und Lösungsansätze*
August 2012
- Nr. 150 *Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen für Hochtechnologien – Präzisierung und Weiterentwicklung der deutschen Rohstoffstrategie*
August 2012
- Nr. 149 *Gesetzliche Regelungen für den Zugang zur Informationsgesellschaft*
Juni 2012
- Nr. 148 *Tätigkeitsbericht 2011*
Juli 2012
- Nr. 147 *Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung*
April 2012

TAB-HINTERGRUNDPAPIER

- Nr. 18 *Technische Optionen zum Management des CO₂-Kreislaufs*
Juni 2012

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

- Bd. 38 A. Peters, C. Doll, P. Plötz, A. Sauer, W. Schade, A. Thielmann, M. Wietschel, C. Zanker
Konzepte der Elektromobilität. Ihre Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt
2013
- Bd. 37 T. Petermann, M. Poetzsch
Akteure am Rande. Die Rolle der Parlamente in der Nachhaltigkeitspolitik
2013
- Bd. 36 B. Beckert, U. Riehm
Breitbandversorgung, Konvergenz, Leitmedien. Strukturwandel der Massenmedien und Herausforderungen für die Medienpolitik
2013
- Bd. 35 U. Riehm, K. Böhle, R. Lindner
Elektronische Petitionssysteme. Analysen zur Modernisierung des parlamentarischen Petitionswesens in Deutschland und Europa
2013

TAB-BRIEFE

- Nr. 42 *Entwicklungspolitische Themen – Herausforderung und Perspektiven für parlamentarische TA*
Juli 2013
- Nr. 41 *Zukunft der Automobilindustrie*
September 2012
- Nr. 40 *Pharmakologisches Enhancement – Entzauberung eines Hypothemas*
März 2012

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) ist eine selbstständige wissenschaftliche Einrichtung, die den Deutschen Bundestag und seine Ausschüsse in Fragen des wissenschaftlich-technischen Wandels berät. Das TAB wird seit 1990 vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) betrieben. Hierbei kooperiert es seit September 2013 mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ), dem IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH sowie der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH.



**BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG**

KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (KIT)

Neue Schönhauser Straße 10
10178 Berlin

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

buero@tab-beim-bundestag.de
www.tab-beim-bundestag.de

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