

BRIEF NR. 45

<hr/>		
TAB INTERN		3
<hr/>		
SCHWERPUNKT: AUSBAU DER STROMNETZE	> Beteiligungsmöglichkeiten beim Umbau der Stromnetze – Einführung in das Schwerpunktthema	6
	> Stromnetze: Bedarf – Technik – Folgen	8
	> Optionen für Abgeordnete zur Gestaltung des Interessenausgleichs beim Stromnetzausbau	12
	> Stakeholder Panel TA – Ergebnisse der Befragung »Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende«	19
	> Partizipation bei der Energiewende und beim Ausbau der Stromnetze: Philosophische Fundierung	26
<hr/>		
TA-PROJEKTE	> Inwertsetzung von Biodiversität	31
	> Chancen und Kriterien eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels	35
	> Maschinenmenschen, Menschmaschinen: Science-Fiction oder realistische Möglichkeit?	40
<hr/>		
HORIZON-SCANNING	> Additive Fertigungsverfahren (3-D-Druck)	46
<hr/>		
TA INTERNATIONAL	> Auf zu neuen Horizonten? Die zweite europäische TA-Konferenz in Berlin	49
<hr/>		
NEUE VERÖFFENTLICHUNGEN		51
<hr/>		

LAUFENDE UNTERSUCHUNGEN

TA-PROJEKTE

Digitale Medien in der Bildung	Dr. Steffen Albrecht
Chancen und Risiken mobiler und digitaler Kommunikation in der Arbeitswelt (inklusive Horizon-Scanning)	Dr. Franziska Boerner Simone Ehrenberg-Silies (VDI/VDE-IT)
Human- und tiermedizinische Wirkstoffe in Trinkwasser und Gewässern – Mengenanalyse und Risikobewertung	Dr. Johannes Schiller (UFZ)
Mensch-Maschine-Entgrenzungen (inklusive Horizon-Scanning)	Dr. Christoph Kehl Simone Ehrenberg-Silies (VDI/VDE-IT)
Data-Mining – gesellschaftspolitische und rechtliche Herausforderungen	Dr. Katrin Gerlinger
Neue elektronische Medien und Suchtverhalten	Michaela Evers-Wölk (IZT)
Bilanz der Sommerzeit	Dr. Claudio Caviezel
Umgang mit Nichtwissen bei explorativen Experimenten	Dr. Christoph Aicher (UFZ)
Online-Bürgerbeteiligung an der Parlamentsarbeit	Britta Oertel (IZT)
Synthetische Biologie	Dr. Arnold Sauter
Moderne Stromnetze als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung	Dr. Reinhard Grünwald
Chancen und Kriterien eines Nachhaltigkeitssiegels für Verbraucher	Dr. Christoph Revermann
Medikamente für Afrika	Dr. Katrin Gerlinger

MONITORING

Interessenausgleich bei Infrastrukturprojekten: Handlungsoptionen für die Kommunikation und Organisation vor Ort	Dr. Reinhard Grünwald
Nachhaltige Energieversorgung – Lastfolgefähigkeit deutscher Kernkraftwerke	Dr. Reinhard Grünwald

INNOVATIONSANALYSE

Additive Fertigungsverfahren (3-D-Druck) (inklusive Horizon-Scanning)	Dr. Claudio Caviezel Simone Ehrenberg-Silies (VDI/VDE-IT)
Weißer Biotechnologie	Dr. Arnold Sauter

TAB INTERN

ÖFFENTLICHE AUSSCHUSS- SITZUNG ZUM TAB-BERICHT »CLIMATE ENGINEERING«

Die Ausgangsfrage des TAB-Projekts lautete: Unter welchen Bedingungen könnte Climate Engineering – d.h. die absichtliche und gezielte technische Intervention in das Klimasystem in großskaligem bis globalem Maßstab – einen Beitrag zur Verhinderung eines unter Umständen folgenschweren Klimawandels liefern? Der im Frühsommer 2014 vorgelegte TAB-Arbeitsbericht Nr. 159 zeigt, dass es keine einfachen Antworten auf diese Frage gibt, auch weil die verschiedenen Optionen des Climate Engineering den klimapolitischen Handlungsspielraum grundlegend verändern würden. Deutlich wird vielmehr die dringende Notwendigkeit einer breiten Diskussion darüber, ob überhaupt bzw. welche Ansätze des Climate Engineering ggf. weiter verfolgt und welche Risiken dafür von der Gesellschaft in Kauf genommen werden sollen.

Um diesen Diskurs zu befördern und angesichts der möglichen Bedeutung des Themas für die zukünftige Klimaschutzpolitik hatte sich der zuständige Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung zur Durchführung einer öffentlichen Ausschusssitzung am 24. September 2014 entschieden. Anhand der Leitfrage »Welche weiteren (politischen) Schritte sind im Umgang mit Climate Engineering notwendig?« entspann sich eine vom Leiter des TAB, Prof. Dr. Armin Grunwald, moderierte Diskussion zwischen den Berichterstattern für TA der Fraktionen, weiteren Parlamentariern, Experten aus Wissenschaft und Politik, den Autoren des TAB-Berichts (Dr. Claudio Caviezel u. Dr. Christoph Revermann) sowie anderen Teilnehmenden. Im Verlauf der Diskussion äußerten sich sowohl die Vertreter der Politik als auch die ein-

geladenen Sachverständigen kritisch oder gänzlich ablehnend zu Climate Engineering. Mehr oder weniger unisono wurde bezweifelt, dass die verschiedenen Technologien des Climate Engineering, die zudem noch ganz am Anfang konzeptioneller Überlegungen bzw. Erforschungen stehen, letztlich ein probates Mittel sein könnten, den CO₂-Ausstoß effektiv zu begrenzen (»carbon dioxide removal« [CDR]) oder die globale Temperatur durch Interventionen in den Strahlungshaushalt der Erde zu senken (»radiation management« [RM]). Alle Seiten folgten aber der Einschätzung des TAB, dass man dennoch die gesellschaftspolitischen Diskussion (jetzt) angehen und führen müsse. Die öffentliche Ausschusssitzung wurde vom Parlamentsfernsehen aufgezeichnet (<http://dbtg.tv/cvid/3875870>).

Im weiteren Verlauf der parlamentarischen Beratungen zum TAB-Bericht wurde das Thema Climate Engineering in der Plenardebatte vom 29. Januar 2015 aufgerufen. Die Berichterstatter für TA und weitere Abgeordnete legten ihre Schlussfolgerungen aus dem Bericht dar und debattierten über den weiteren Umgang mit diesen Technologien. Für Dr. Philipp Lengsfeld (CDU/CSU) zeigte der Bericht, dass die Technologien unkontrollierbar seien und folglich keine Option zur Klimarettung darstellten. Weil darüber hinaus laut TAB-Bericht die Ziele der internationalen Klimapolitik durch Mitigation vermutlich gar nicht mehr erreichbar seien, sollten die Kräfte vielmehr auf die Entwicklung nachhaltiger Strategien zur Anpassung an die kommenden Veränderungen durch den Klimawandel gerichtet werden. Auch für Eva Bulling-Schröter (DIE LINKE) birgt Climate Engineering zu viele Risiken, da Eingriffe in Wetter und Klima nicht berechenbar seien. Sie erinnerte an den Satz von Albert Einstein, man solle sich davor hüten, »die Wissenschaft und

wissenschaftliche Methoden zu überschätzen, wenn es um Menschheitsprobleme geht«. Dass die Auswirkungen dieser Technologien völlig unklar und Fragen der Regulierung von Climate Engineering bisher ungeklärt seien, schlussfolgerte René Röspel (SPD) aus dem TAB-Bericht. Er folgte der Einschätzung des TAB, dass Deutschland zu Climate Engineering weiter forschen sollte, nicht um Anwendungen voranzutreiben, sondern um Auswirkungen besser beurteilen und bei internationalen Diskussionen kompetent mitreden zu können.

Die auf den ersten Blick verlockende Idee des Climate Engineering sei auch nach Ansicht von Harald Ebner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN) eine Seifenblase, weil viel zu wenig darüber bekannt sei, ob Climate Engineering in der Praxis jemals funktionieren könne und welche Risiken, Nebenwirkungen und Kosten dadurch entstünden. Deswegen brauche es – wie auch der TAB-Bericht konstatierte – eine internationale Verständigung über den Umgang mit diesen Risikotechnologien. Im Zusammenhang mit der Einschätzung des TAB, dass weitere Forschungsanstrengungen zur Bewertung von Climate Engineering angemessen scheinen, stellte Sybille Benning (CDU/CSU) die Frage in den Raum, ob eine adäquate Bewertung ohne empirische Forschung überhaupt machbar sei. Sie gab zu bedenken, dass eine großskalige Feldforschung Infrastrukturen und Netzwerke entstehen lassen könnte, aus denen sich gewisse Pfadabhängigkeiten ergeben könnten. Eine einmal geöffnete Büchse der Pandora schließe sich aber nicht mehr so leicht.

Der TAB-Bericht wurde zur weiteren Beratung an eine Reihe von Ausschüssen, darunter der Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und der Ausschuss für Wirtschaft und Energie, überwiesen.

PLENARDEBATTE ZUM TAB-BERICHT »FERNERKUNDUNG«

Nachdem der TAB-Arbeitsbericht Nr. 154 (Autorin: Dr. Katrin Gerlinger) bereits zum Ende der 17. Legislaturperiode formal vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung abgenommen und als Bundestagsdrucksache Nr. 18/581 veröffentlicht worden war, ruhte zunächst die weitere parlamentarische Befassung. Nach dem Wechsel der Legislaturperiode band die Dynamik des Ebolaausbruchs mit der anfänglich verzögerten internationalen gesundheitspolitischen Wahrnehmung und Reaktion erhebliches politisches Engagement im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit. Dass in dieser Konstellation dem TAB-Bericht – mit einem viel weniger tagesaktuellen und dramatischen Thema – dennoch eine 40-minütige Aussprache in der Plenardebatte vom 17. Oktober 2014 eingeräumt wurde, überraschte, zumal »traditionell« die Studien des TAB vor allem in den fachspezifischen Gremien, insbesondere in den Ausschüssen, diskutiert und aufgegriffen werden.

Nahezu einhellig wurde der TAB-Bericht dafür gelobt, einen sehr umfassenden Überblick über den Stand der technologischen Entwicklung zu geben sowie zahlreiche Möglichkeiten für Kooperationen mit Afrika in diesem Bereich vorzustellen. Damit liefere er ein solides Fundament für vielfältige Argumente und Handlungsoptionen. Breite Zustimmung erfuhr vor allem das Argument, dass Entwicklungsländer in die Lage versetzt werden sollen, verfügbare Satellitendaten selbstständig auszuwerten und für sich nutzbar zu machen. Insbesondere der dafür notwendige Datenzugang und die Entwicklungskooperationen zum erforderlichen Kapazitätsaufbau und Technologietransfer wurden in den Beiträgen der Redner explizit aufgegriffen.

Tobias Zech (CDU/CSU) bezeichnete Weltraumtechnik als lebensnotwendig und Fernerkundungstechnologie als die Zukunftstechnologie, um die Erde genauestens zu erfassen und an Lösungen zu globalen Herausforderungen unserer Zeit zu arbeiten. Die Annahme, dass sich diese Technologie allein tragen könne, nannte er ein großes Missverständnis. Satellitendaten gehören zur Infrastruktur, die Wertschöpfung beginne erst mit der Datenauswertung, nicht mit dem Bau der Satelliten. Als Konsequenz forderte er ein staatliches Mandat, das den freien Zugang zu diesen Daten sichert.

Auch Niema Movassat (DIE LINKE) konzentrierte sich in seinen Äußerungen auf den Datenzugang. Er vertrat die Auffassung, dass in der derzeitigen Anwendungspraxis das »Recht des Stärkeren« gelte, da Satellitenbetreiber ohne Einwilligung territoriale Daten erheben können und ihnen Urheberrechte an den gewonnenen Daten gewährt werden. Dies benachteilige vor allem Entwicklungsländer, die über diese Technologie nicht verfügen. Als zynisch bezeichnete er es, wenn zugleich einige Industrieländer versuchten, hoheitsrechtliche Ansprüche auf hochauflösende Daten zu ihren Territorien aus Sicherheitsgründen geltend zu machen. Er sprach sich ebenfalls gegen nationale Privatisierungstendenzen der Technologie aus und forderte einen freien Zugang, insbesondere zu Satellitendaten, die durch gemeinschaftliche Anstrengungen europäischer Initiativen und Organisationen entstehen.

Gabriela Heinrich (SPD) vertrat die Meinung, dass die Datenveröffentlichung eine Voraussetzung ist, um die vielfältigen Anwendungspotenziale der Fernerkundung tatsächlich zu realisieren. Sie griff einzelne Handlungsoptionen des TAB-Berichts auf und mahnte eine bessere Koordination der deutschen Technologie-, Wirtschafts-, Wis-

senschafts- und Entwicklungspolitik an. Ebenso forderte sie, dass bei der Weiterentwicklung der Weltraumstrategie sowohl Auswerte- und Anwendungstechniken als auch entwicklungspolitische Fragen stärker berücksichtigt werden sollen. Der TAB-Bericht sei das beste Argument dafür.

Uwe Kekeritz (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN) wies darauf hin, dass sich die Fernerkundungstechnologie bereits seit Jahrzehnten entwickelt und wie jede Technologie auch die Gefahr birgt, missbraucht zu werden. Seiner Meinung nach sei es nicht »unsere Aufgabe, Regeln und Methoden zu finden, wie man diesen Missbrauch eingrenzen kann. Da müssen Experten ran«. In den Beratungen der Fachausschüsse solle man sich der Situation der auf viele Ressorts verteilten Zuständigkeiten für Fernerkundungsaktivitäten zuwenden. Er plädierte dafür, die Aktivitäten Deutschlands in der Bundesregierung zu bündeln und mit denen der EU-Partner zusammenzuführen. Auch griff er die im TAB-Bericht dargestellte Grenze der Fernerkundung auf, die lediglich vielfältige Informationen zu bestimmten Entwicklungen liefern könne. Diese zum Wohle der Menschen zu nutzen, sei nach wie vor Aufgabe politischer Entscheidungsträger.

Nachdem Charles M. Huber (CDU/CSU) auf die Bedeutung des »Capacity Building vor Ort«, vielfältige afrikanische Initiativen der digitalen Wirtschaftsentwicklung und die besondere Eignung der europäischen Fernerkundungsinstitutionen hingewiesen hatte, erläuterte Dr. Philipp Lengsfeld (CDU/CSU) abschließend die Verfahren der parlamentarischen TA und die Aufgaben der Parlamentarier und des TAB. Am Ende der Debatte wurde der TAB-Bericht zur weiteren Befassung an die Ausschüsse überwiesen.

Drei Nachrichtenkanäle des Deutschen Bundestages (hib-Nachrichten,

Das Parlament und die Jugendredaktion des Bundestages »Mitmischen« nahmen die Plenardebatte zum Anlass und berichteten über den TAB-Bericht. Die Debatte kann im Plenarprotokoll 18/61 nachgelesen oder als Audiodatei (<http://dbtg.tv/fvid/3992932>) verfolgt werden.

Der federführende Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung diskutierte in der Sitzung am 25. Februar 2014 noch einmal den TAB-Bericht mit der Autorin im Beisein von Vertretern des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Gemeinsam mit dem TAB-Bericht wurde ein Statement zur Digitalisierung in Entwicklungsländern der Stiftung Neue Verantwortung diskutiert. Nach einzelnen Nachfragen der Parlamentarier (z.B. zu »best practices« des europäischen Fernerkundungstechnologieführers Frankreich) drehte sich die Diskussion verstärkt um die Bedeutung von IKT und digitalen Aktivitäten in der Entwicklungszusammenarbeit. Trotz des derzeitigen Trends zur Digitalisierung lobte die Ausschussvorsitzende, Dagmar Wöhrl (CDU/CSU), das neue TAB-Publikationsformat »TAB-Fokus«, den man nicht nur elektronisch, sondern nach wie

vor auch in gedruckter Form beziehen und analog verwenden kann. Der Prototyp wurde zum Fernerkundungsbericht angefertigt.

TAB-BERICHTE IM BUNDESTAG

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 161 »Inwertsetzung von Biodiversität« wurde am 3. Dezember 2014 im Bundestag in der Sitzung des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung präsentiert und vom Ausschuss abgenommen. Er ist als Bundestagsdrucksache Nr. 18/3764 erschienen. Im Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung wurde er am 4. März 2015 unter dem Tagesordnungspunkt Reduktion von Emissionen aus Entwaldung und Waldschädigung (»reducing emissions from deforestation and forest degradation« [REDD+]) mitdiskutiert.

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 157 »Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen: Quelle für Kostensteigerungen oder Chance für Kostensenkungen?« ist als Bundestagsdrucksache Nr. 18/4283 erschienen.

Im Ausschuss für Wirtschaft und Energie wurden die TAB-Arbeitsberichte Nr. 150 »Die Versorgung der deutschen

Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen für Hochtechnologien – Präzisierung und Weiterentwicklung der deutschen Rohstoffstrategie« am 12. November 2014 und Nr. 147 »Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung« am 14. Januar 2015 abschließend beraten.

NEUER MITARBEITER IM TAB

Dr. Steffen Albrecht arbeitet seit Oktober 2014 als Wissenschaftler im TAB. Er studierte Soziologie (Dipl.), Philosophie, Politik- und Literaturwissenschaft an der Universität Hamburg. Nach einer Beschäftigung als Usability Consultant forschte er an der Technischen Universität Hamburg-Harburg, wo er 2009 mit einer Arbeit über die Architektur und Dynamik politischer Diskurse im Internet promovierte. Als Postdoc arbeitete er an der Freien Universität Berlin, der Technischen Universität Dresden und war Projektleiter für Online-Bürgerbeteiligung bei der ZebraLog GmbH & Co KG. Nachdem er bereits im September 2013 Mitarbeiter am ITAS im SYNENERGENE-Projekt zur Synthetischen Biologie wurde, bearbeitet er im TAB neben diesem Thema insbesondere Fragen der Bürgerbeteiligung und der digitalen Kommunikationsmedien.

BETEILIGUNGSMÖGLICHKEITEN BEIM UMBAU DER STROMNETZE – EINFÜHRUNG IN DAS SCHWERPUNKTTHEMA

Das deutsche Energiesystem befindet sich gegenwärtig mitten in einem Umbruchprozess historischen Ausmaßes. Bisher bildeten fossile Energieträger (Braun- und Steinkohle, Erdgas sowie zu einem geringeren Anteil auch Erdöl) und Kernenergie das Rückgrat der Stromerzeugung. Diese sollen in den kommenden Jahren sukzessive durch erneuerbare Energien (EE), vor allem Wind- und Sonnenenergie, ersetzt werden. Deren Stromerzeugung ist jedoch je nach Tages- bzw. Jahreszeit sowie Wetterbedingungen starken Schwankungen unterworfen. Hinzu kommt, dass die Erzeugung ausgeprägte regionale Schwerpunkte aufweist und der weitere Zubau von EE-Kapazitäten häufig weit von den Lastschwerpunkten im Westen und Süden Deutschlands entfernt erfolgen wird. Eine weitere wesentliche Entwicklung, die das Gesicht der Stromversorgung heute und in Zukunft immer stärker prägt, ist die fortschreitende Integration des europäischen Binnenmarkts auch im Strombereich. Dies bedeutet, dass auf nationaler Ebene getroffene Maßnahmen direkte Auswirkungen auf die Nachbarländer bzw. das europäische Stromsystem insgesamt haben können.

Das enge Zusammenspiel der Teilsysteme Stromerzeugung, Verbrauch und Netze bedeutet, dass diese nicht isoliert voneinander betrachtet werden können. Die Frage: »Welches Stromnetz brauchen wir?«, kann nicht getrennt werden von den Fragen, welche Erzeugungsstruktur auf der Basis welcher Energieträger präferiert wird, wie die zukünftige Rolle der Verbraucher gesehen wird und wie der Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch organisiert werden soll.

GESTALTUNG DES ZUKÜNFTIGEN STROMSYSTEMS

Für die Entwicklung der Stromnetze existiert ein beträchtlicher Gestaltungsspielraum. Für die Ausgestaltung sollten gesellschaftlich zu definierende Präferenzen die Leitlinien vorgeben. Beispiele hierfür sind Fragen wie: Ist die Umsetzung der ökonomisch effizientesten Lösung vorzuziehen, oder wird Wert auf eine Vielfalt der Lösungsansätze und Akteure gelegt? Wird der Schwerpunkt auf Eigenständigkeit gelegt (z. B. Autarkie, Verringerung der Importabhängigkeit) oder auf Kooperation und Nutzung von Synergieeffekten?

Eine wesentliche Gestaltungsoption, die auch in der öffentlich geführten

Debatte eine bedeutende Rolle spielt, ist die Frage, auf welcher geografischen Einheit das Netz organisiert wird, bzw. konkret der Gegensatz »zentral–dezentral«. Das Spektrum der Ansätze reicht dabei von der ausschließlichen Nutzung lokal verfügbarer Ressourcen bis hin zu einem transeuropäischen Verbund mit Nutzung der ergiebigsten Standorte für EE (z. B. norwegische Wasserkraft und Solarstrom aus Südeuropa oder gar der Sahara).

Aber nicht nur auf dieser konzeptionellen Ebene sind gesellschaftliche und politische Gestaltungsoptionen vorhanden. Auch bei der Frage, welche Technologien konkret eingesetzt werden sollen, bestehen Wahlmöglichkeiten von hoher gesellschaftlicher Relevanz, nicht zuletzt deshalb, weil der Bau von Netzinfrastruktur in der Regel mit Eingriffen in das Lebensumfeld von Menschen und/oder in die Umwelt verbunden ist.

ÖFFENTLICHE BETEILIGUNG UND AKZEPTANZ

Auch ein von einer breiten Mehrheit getragener gesellschaftlicher Konsens über die Ziele der Energiewende und die daraus abgeleitete Notwendigkeit des Aus- und Neubaus von Stromleitungen sind keine Garantie dafür, dass

konkrete Vorhaben zum Netzausbau vor Ort akzeptiert werden.

Im Zuge der bereits durchgeführten Planungsschritte (Szenariorahmen, Netzentwicklungsplan, Bundesbedarfsplan) hat eine intensive Beteiligung der Öffentlichkeit stattgefunden. Das ist eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem früheren Verfahren, bei der die Öffentlichkeit wesentlich später informiert bzw. eingebunden wurde. Der frühe öffentliche Diskurs kann helfen, die Notwendigkeit der Leitungsbaumaßnahmen zu begründen.

Eines der erklärten Ziele einer frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit ist, dass auf dieser Grundlage in den folgenden Planungsschritten das Verfahren beschleunigt werden kann. Ob dieses Ziel allerdings tatsächlich erreicht werden kann, muss die Praxis erst zeigen. Andererseits würde eine herkömmliche Planung, die auf eine frühe Einbeziehung der Öffentlichkeit verzichtet, dagegen absehbar zu größeren Problemen bei der Umsetzung führen. Die Erfolgsaussichten für gut gestaltete und durchgeführte Beteiligungsverfahren sind vielversprechend. Im Kern geht es dabei um den Aufbau von gegenseitigem Vertrauen.

SCHWERPUNKTBEITRÄGE

Aus dem im Abschluss befindlichen TAB-Projekt »Moderne Stromnetze als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung« berichtet Dr. Reinhard Grünwald über die teils völlig neuen Herausforderungen, die die Energiewende an die Stromnetze stellt. Der Aus- und Umbaubedarf der Übertragungs- und Verteilnetze wird umrissen und gleichzeitig werden die Schwierigkeiten dargestellt, diesen Bedarf auch für Laien schlüssig und nachvollziehbar zu begründen.

Zur Bewältigung der Herausforderungen für die Netze werden innovati-

ve Technologien und Betriebsweisen sowie zunehmend dezentrale Versorgungskonzepte diskutiert, da der konventionelle Netzausbau nicht zuletzt bei der Frage der öffentlichen Akzeptanz mehr und mehr an seine Grenzen stößt. Viele Bürger nehmen Erdkabel als eine eher akzeptable Alternative wahr. Daher werden in dem Beitrag die Umweltauswirkungen von Freileitungen und Erdkabeln im Vergleich skizziert.

Der Beitrag »Optionen für Abgeordnete zur Gestaltung des Interessenausgleichs beim Stromnetzausbau« stellt Bundestagsabgeordnete betroffener Wahlkreise ins Zentrum. Bei Netzausbauvorhaben erfüllen Abgeordnete mehrere erfolgskritische Funktionen, zum einen als zentrale Ansprechpartner, zum anderen als Vermittler zwischen bundespolitischen Zielen und Entscheidungen (Klimaschutz, Energiewende, Netzausbau) und den lokalen Ansprüchen der Betroffenen. Gleichzeitig sind Abgeordnete, deren Arbeitsschwerpunkte nicht in den Bereichen Energie- oder Umweltpolitik

liegen, selbst auch nur Laien, was viele der komplexen Fragestellungen rund um Energiewende und Netzausbau anbelangt. Daher hat das TAB ein Praxis-Handbuch für Abgeordnete herausgegeben, das Handlungsmöglichkeiten für erfolgreiche Kommunikation und Bürgerbeteiligung beleuchtet. Der gemeinsame Beitrag von Dr. Peter Ahmels, Judith Grünert, Dr. Reinhard Grünwald und Dr. Christoph Revermann stellt Ausschnitte daraus vor.

Christine Henseling, Michaela Evers-Wölk, Carolin Kahlisch, Britta Oertel und Prof. Dr. Michael Opielka berichten über die im Rahmen des neuen TAB-Schwerpunkts »Diskursanalyse und Dialog mit gesellschaftlichen Akteuren« durchgeführten Aktivitäten zum Aufbau eines »Stakeholder Panels TA« und einer ersten Onlinebefragung zum Thema »Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende«. Das Stakeholder Panel TA soll Dialogprozesse zum zukünftigen Bedarf wissenschaftlich-technischer Entwicklungen anregen sowie die Sichtweisen unter-

schiedlicher gesellschaftlicher Gruppen in die Arbeit des TAB einbringen. Die hier präsentierten Ergebnisse der Onlinebefragung stellen generelle Einstellungen der Stakeholder zum Ausbau der Stromnetze im Kontext der Energiewende sowie die Bewertung ausgewählter Maßnahmen ins Zentrum.

Der Gastbeitrag von Dr. Pia-Johanna Schweizer, ZIRIUS Universität Stuttgart, befasst sich mit einer Analyse der Grundlagen der Partizipation von Bürgern aus sozialwissenschaftlicher und philosophischer Perspektive. Diese zur Beratungspraxis des TAB komplementäre grundlagenorientierte Sichtweise liefert erhellende Einblicke beispielsweise in den Zusammenhang zwischen den Zielsetzungen, die mit Partizipationsverfahren angestrebt werden, und den philosophischen Konzepten, vor deren Hintergrund – explizit oder implizit – die Verfahren durchgeführt werden.

*Reinhard Grünwald
Christoph Revermann*

STROMNETZE: BEDARF – TECHNIK – FOLGEN

Die Stromnetze sind ein tragender Pfeiler der Infrastruktur Deutschlands, von der das wirtschaftliche und gesellschaftliche Wohlergehen als Industrienation empfindlich abhängt. Aus konzeptioneller Sicht haben sie zwei wesentliche Funktionen: Zum einen erfüllen sie eine Transportaufgabe, indem sie den Strom von den Erzeugern zu den Verbrauchern bringen. Zum anderen vermitteln sie Flexibilität. Das heißt, wenn an einer Stelle im Netz etwas Unvorhergesehenes passiert (z. B. der Durchzug einer Gewitterfront führt zum Abfall der Photovoltaikerzeugung), kann dies durch eine schnelle Reaktion an einer u. U. weit entfernten Stelle ausgeglichen werden (z. B. durch schnelles Hochfahren einer Gasturbine). Ein hohes Maß an Flexibilität ist eine wichtige Voraussetzung, das Stromsystem zur Aufnahme höherer Anteile fluktuierender erneuerbarer Energien, v. a. Wind- und Sonnenenergie, zu befähigen.

Gegenwärtig befindet sich das deutsche Energiesystem in einem Umbruchprozess historischen Ausmaßes. Bis 2030 sollen erneuerbare Energien (EE) etwa die Hälfte und bis 2050 mindestens 80 % des Strombedarfs decken, deren Erzeugung ausgeprägte regionale Schwerpunkte aufweist, die von den Verbrauchsschwerpunkten im Westen und Süden teilweise etliche Hundert Kilometer entfernt sind – Windenergie wird vorwiegend im Norden und Osten Deutschlands erzeugt, Photovoltaik hingegen im Süden. Gleichzeitig soll Ende 2022 das letzte Kernkraftwerk vom Netz gehen.

Hinzu kommt, dass die sukzessive Vervollständigung eines gemeinsamen europäischen Binnenmarkts auch im Stromsektor zu einer immer engeren Integration und gegenseitigen Beeinflussung der Stromsysteme über Ländergrenzen hinweg führt.

In der Summe stellen diese Entwicklungen teils völlig neue Anforderungen an die Stromnetze, sodass aktuell ein erheblicher Handlungsdruck erwachsen ist, die Netze aus- bzw. umzubauen sowie neue Betriebskonzepte zu entwickeln, damit eine zuverlässige und sichere Stromversorgung auch weiterhin gewährleistet werden kann.

AUS- UND UMBABEDARF DER VERTEILNETZE

Der Aus- und Umbaubedarf der Verteilnetze auf lokaler und regionaler Ebene wird ganz überwiegend dadurch ausgelöst, dass immer mehr kleinere dezentrale Erzeugungsanlagen angeschlossen werden müssen. Neben den EE-Anlagen sind hier auch Blockheizkraftwerke relevant, die kombiniert Strom und Wärme bereitstellen. Zur Aufnahme dieser Stromerzeugung müssen die Verteilnetze ertüchtigt und ausgebaut werden. In verschiedenen Studien wird die Größenordnung des Investitionsbedarfs bis 2020 auf etwa 25 Mrd. Euro beziffert (E-Bridge et al. 2014, dena 2012).

Für die Übertragungsnetze spielt eine wesentliche Rolle, dass der weitere Zubau von EE-Kapazitäten häufig weit von Verbrauchszentren entfernt erfolgen wird. Besonders deutlich wird dies bei der geplanten Nutzung der Windenergie vor den Küsten der Nord- und Ostsee. Die vorhandenen Übertragungskapazitäten reichen nicht aus, um die auftretenden Lastflüsse von den Erzeugungsschwerpunkten zu den Verbrauchszentren zu bewältigen. Über diesen Transportbedarf hinaus ist die Notwendigkeit, einen überregionalen Ausgleich räumlicher und zeitlicher Angebots- und Nachfrageschwankungen zu gewährleisten, eine weitere

starke Triebkraft für den Ausbau der Netze.

Der Ausbaubedarf in den Übertragungsnetzen wird seit 2011 in einem neuen strukturierten und formalisierten Verfahren bundesweit einheitlich definiert. Integraler Bestandteil des Verfahrens ist eine breite Konsultation von Stakeholdern und der allgemeinen Öffentlichkeit. Der auf diese Weise ermittelte Gesamtumfang für den Zeitraum bis 2024 beträgt 3.800 km neue Leitungstrassen (davon ca. 2.300 km für Hochspannungsgleichstromübertragung [HGÜ]) sowie 5.300 km Netzverstärkungen auf Bestandstrassen. Das Gesamtvolumen der Investitionen beträgt ca. 23 Mrd. Euro (50Hertz et al. 2014, S. 81 f.)

DIE FRAGE DES »OB«

Die in der Öffentlichkeit in jüngster Zeit heiß diskutierte Frage, ob der Leitungsausbau im beschriebenen Ausmaß überhaupt notwendig ist, könnte mit dem schlichten Verweis darauf beantwortet werden, dass dies seit der Verabschiedung des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPlG) im April 2013 bereits abschließend geregelt ist. Dass diese Antwort keinen betroffenen Bürger zufrieden stellt, sondern erhebliches Misstrauen und Politikverdrossenheit schüren würde, ist offenkundig. Die Bürger erwarten, dass die Politik, die Bundesnetzagentur (BNetzA) und die Vorhabensträger (d. h. die verantwortlichen Netzbetreiber) nicht nur den Netzausbaubedarf allgemein, sondern den konkreten Bedarf für genau die Leitung, die vor ihrer Haustür geplant wird, schlüssig und nachvollziehbar begründen (siehe Beitrag von Ahmels et al. in diesem Schwerpunkt).

Dies ist eine äußerst anspruchsvolle Aufgabe, die durch die Tatsache enorm

DAS BUNDESBEDARFSPLANGESETZ

Das Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) schreibt den Ausbaubedarf der Übertragungsnetze verbindlich fest. Es wurde am 26. April 2013 mit breiter parlamentarischer Mehrheit verabschiedet. Dem ging ein etwa 2 Jahre dauernder strukturierter Prozess voraus:

Der erste Schritt ist die Erstellung eines Szenariorahmens, der »die Bandbreite wahrscheinlicher Entwicklungen im Rahmen der mittel- und langfristigen energiepolitischen Ziele der Bundesregierung« (§ 12a EnWG) für die nächsten 10 Jahre abdeckt. Dieser wird nach einer öffentlichen Konsultation von der Bundesnetzagentur (BNetzA) »unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Öffentlichkeitsbeteiligung« genehmigt (§ 12a EnWG). Auf dieser Grundlage wird zunächst ein erster Entwurf des Netzentwicklungsplans erstellt, der nach abermaliger Konsultation der Öffentlichkeit überarbeitet und finalisiert wird.

Von der BNetzA wird ein Umweltbericht erarbeitet, der gemeinsam mit dem Entwurf des Netzentwicklungsplans öffentlich konsultiert wird und der als Grundlage für die strategische Umweltprüfung dient. Entsprechend des »Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung« (§ 14g UVPG) werden die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Plans ermittelt, beschrieben und bewertet.

Alle drei Jahre übermittelt die BNetzA den Netzentwicklungsplan als Entwurf eines Bundesbedarfsplans der Bundesregierung, die diesen dem Deutschen Bundestag vorlegt (§ 12e Abs. 1 Satz 1 EnWG). Nach seiner Verabschiedung sind damit »für die darin enthaltenen Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf« verbindlich festgestellt (§ 12e Abs. 4 Satz 1 EnWG).

Eine Besonderheit des Verfahrens ist die intensive Beteiligung der Öffentlichkeit schon in frühen Phasen des Prozesses. Bis zur Verabschiedung des NEP wurden drei öffentliche Konsultationen durchgeführt: zum Szenariorahmen, nach Vorstellung des ersten NEP-Entwurfs und nach dessen Überarbeitung bzw. Erstellung des finalen NEP-Entwurfs (50Hertz 2012, S. 12 f.).

erschwert wird, dass der zwingende Bedarf für eine bestimmte Leitung in letzter Konsequenz unmöglich zu beweisen ist. Denn im Prinzip kann jede herausgegriffene Stromleitung durch eine Kombination anderer technischer oder energiewirtschaftlicher Maßnahmen ersetzt und damit überflüssig gemacht werden: Bau neuer Kraftwerke oder Speicherkapazitäten an vorgegebenen Standorten, Eingriff in die marktgesteuerte Einsatzreihenfolge von Kraftwerken (Redispatch), Abregelung von EE-Erzeugung, Abschaltung bestimmter Kraftwerke, Steue-

rung der Nachfrage, Verstärkung bzw. Neubau von Leitungen anderswo, um nur einige zu nennen.

Jede dieser Maßnahmen ist allerdings mit bestimmten Nachteilen verbunden (Umwelteingriffe, finanzieller Aufwand, Eingriffe in die Marktordnung), die im Vergleich zu den durch den Leitungsbau verursachten Eingriffen bewertet werden müssen. In der aktuellen Diskussion, in der es stark verkürzt um die Alternative zwischen dem Bau von HGÜ-Trassen zum Transport von Windstrom nach Süddeutschland und

dem Bau von Gaskraftwerken in Bayern geht, lässt sich gut beobachten, dass diese Bewertungen je nach Blickwinkel sehr unterschiedlich ausfallen können.

ÖFFENTLICHE BETEILIGUNG UND AKZEPTANZ

Die Hoffnung, dass durch einen frühzeitigen Diskurs und öffentliche Konsultationen, wie sie im Verfahren der Erstellung des BBPlG durchgeführt wurden, eine solide Informationsbasis geschaffen und dadurch ein breiteres Verständnis für die Notwendigkeit der Netzausbaumaßnahmen befördert werden können, scheint sich nicht zu erfüllen. Derzeit lässt sich die Situation eher mit dem klassischen Beteiligungsparadoxon beschreiben: Am Anfang des Prozesses sind viele Entscheidungen noch offen und die Einflussmöglichkeiten relativ groß. Allerdings sind noch keine konkreten Trassen im Gespräch und daher die Betroffenheit von Bürgern zu abstrakt, um ihr Engagement auf den Plan zu rufen. Im weiteren Planungsverlauf werden immer mehr Festlegungen getroffen, und der weitere Entscheidungsspielraum verengt sich somit. Gleichzeitig können jetzt viel mehr Bürger ihre konkrete Betroffenheit absehen und fordern Mitbestimmungsmöglichkeiten ein.

Es liegt in der Zwischenzeit eine Reihe von Best-Practice-Beispielen für die frühzeitige Einbeziehung von Stakeholdergruppen und der allgemeinen Öffentlichkeit bereits vor dem Beginn von förmlichen Genehmigungsverfahren vor. Allerdings wäre es ein Kurzschluss zu denken, dass daraus simple Rezepte für erfolgreiche Verfahren abgeleitet werden können. Jedes Projekt und jede Betroffenheit vor Ort ist einzigartig. Tragfähige Kompromisse müssen daher immer wieder unter neuen Voraussetzungen neu ausgehandelt werden. Hierfür sind faire Formen

der Bürgerbeteiligung »auf Augenhöhe« eine unabdingbare Voraussetzung. Eine Garantie für Akzeptanz sind sie jedoch nicht.

DER BEITRAG INNOVATIVER TECHNOLOGIEN UND BETRIEBSKONZEPTE

Zur Bewältigung der beschriebenen neuen Herausforderungen für die Netze rücken innovative Technologien und Betriebskonzepte zunehmend in den Fokus, da der konventionelle Netzausbau nicht zuletzt bei der Frage der öffentlichen Akzeptanz mehr und mehr an seine Grenzen stößt. Es steht eine Vielzahl technologischer Optionen zur Verfügung, die die Leistungsfähigkeit der Netze steigern, ihre Flexibilität und Steuerbarkeit verbessern sowie den Investitionsbedarf und ggf. den Bedarf an zusätzlichen Leitungsbauten dämpfen kann. Beispielsweise kann im Verteilnetz durch den Einsatz innovativer Netztechnologien, wie z. B. regelbare Ortsnetzstationen, Hochtemperaturleiterseile und der sogenannten Spannungsblindleistungsregelung von Wechselrichtern, der Investitionsbedarf im Vergleich zum konventionellen Netzausbau nahezu halbiert werden (dena 2012).

Die Frage, in welcher Weise dezentral organisierte Versorgungskonzepte den Netzausbaubedarf reduzieren könnten, wird in der Öffentlichkeit derzeit intensiv diskutiert. Das entscheidende Kriterium hierfür ist, welcher Beitrag zur gesicherten Lastabdeckung im Worst-Case-Fall also z. B. an einem kalten, windstillen Winterabend auf lokaler Ebene geleistet werden kann. Denn der Ausbaubedarf der Netze bemisst sich an diesem Worst-Case-Fall, auch wenn er nur an wenigen Stunden im Jahr auftreten sollte. Für eine nennenswerte Reduktion des Übertragungsbedarfs zur Lastdeckung wäre demzufolge in dezentralen Versorgungskonzepten mit

einem hohen Anteil an fluktuierenden EE die Installation großvolumiger Stromspeicher erforderlich, wenn das derzeitige Niveau von Versorgungsqualität und -zuverlässigkeit aufrechterhalten werden soll. Speicher stellen allerdings heute und in absehbarer Zukunft eine sehr teure Technologieoption dar. Für eine belastbare Quantifizierung der Potenziale von dezentral organisierten Versorgungskonzepten ist allerdings der gegenwärtige Wissensstand nicht ausreichend. Hier besteht noch erheblicher Forschungsbedarf.

Bei den Übertragungsnetzen werden in der öffentlichen Diskussion oftmals Erdkabel als universelle Lösung für den Netzausbau vorgeschlagen. Aus diesem Grund soll die Alternative »Freileitungen oder Erdkabel« im Folgenden hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen beleuchtet werden.

UMWELTAUSWIRKUNGEN: FREILEITUNGEN VS. ERDKABEL

Bislang werden 380-kV-Übertragungsleitungen in Deutschland fast ausschließlich als Freileitungen ausgeführt. In jüngster Zeit wird jedoch verstärkt die Erdverkabelung als Alternative diskutiert, insbesondere weil sich betroffene Anwohner davon geringere Beeinträchtigungen versprechen.

Sowohl der Bau als auch der spätere Betrieb von Stromleitungen hat Auswirkungen auf die Umwelt zur Folge. Diese müssen nach den jeweiligen Schutzgütern (Fauna, Flora, Boden, Wasser bzw. Landschaftsbild) differenziert werden. Hierbei unterscheiden sich Freileitungen und Erdkabel in vielfacher Hinsicht. In der Regel sind die Umwelteinriffe beim Bau der Trassen im Falle von Erdkabeln schwerer als bei Freileitungen. Erdkabel werden üblicherweise im klassischen Tiefbauverfahren verlegt. Die Verlegungstiefe beträgt meist ca. 1,5 bis 2 m. Während der Baupha-

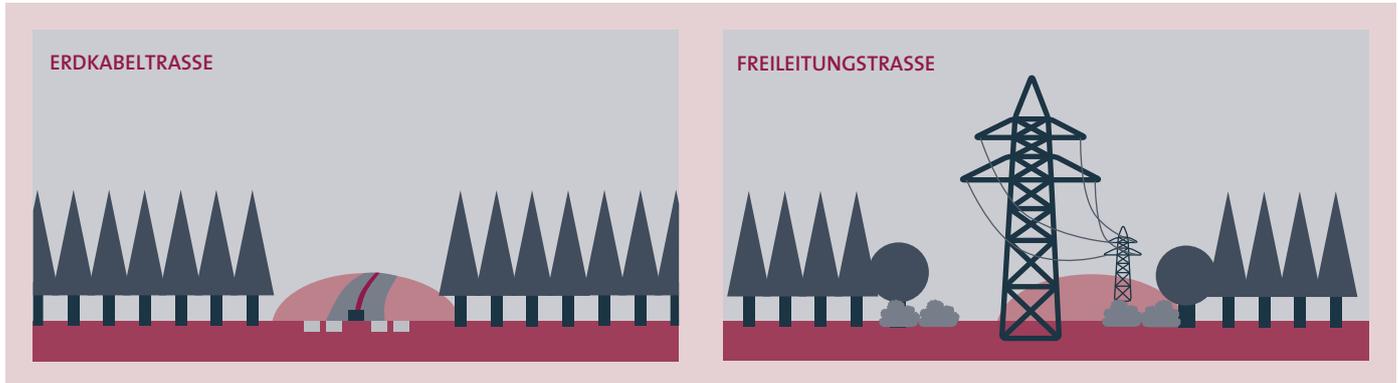
se wird über die gesamte Trassenlänge ein Streifen von mindestens 25 m Breite beansprucht (bei vier parallelen Kabelsystemen). Beim Bau von Freileitungen beschränken sich die Eingriffe auf die unmittelbaren Maststandorte. Zwischen den Masten, deren Abstand typischerweise 200 bis 500 m beträgt, bleibt der Boden weitgehend ungestört (Abb.).

Bei Erdkabeln können die bau- und anlagebedingten Störungen im Bodengefüge die natürlichen Bodenfunktionen (Porosität, Regler-, Speicher- und Staufunktionen im Wasserhaushalt etc.) negativ beeinflussen. Vor allem in Feuchtbiosphären (Moore, Riede, Auenwiesen) können evtl. Grundwasserabsenkungen ausgelöst und Teile der Biotope temporär bzw. möglicherweise auch dauerhaft geschädigt werden. Da die beim Stromtransport entstehende Verlustwärme über den Boden abgeleitet wird, kommt es zu einer Bodenerwärmung, die Auswirkungen auf Bodenfunktionen, Wasserhaushalt und Vegetation haben könnte. Landwirte äußern immer wieder die Befürchtung, dass es auf Ackerflächen, unter denen Erdkabel verlaufen, zu Ertragseinbußen kommen könnte. Hierzu liegen allerdings bislang noch keine gesicherten Erkenntnisse vor.

Um sicherzustellen, dass kein Wurzelwerk das Kabelbett beschädigt, muss während der Betriebsphase ein Streifen von tiefwurzelnden Pflanzen freigehalten werden. Daraus resultiert in Waldgebieten eine Schneisenbreite von etwa 12 bis 18 m. Im Vergleich dazu ist bei Freileitungen der Schutzstreifen, der von hochwachsenden Pflanzen freigehalten werden muss, mit bis zu 80 m erheblich breiter. Dies wirkt sich in vielfältiger und z. T. drastischer Weise auf dort heimische Tier- und Pflanzenarten aus. Im offenen Gelände sind die Auswirkungen auf die Lebensräume wildlebender Tiere und Pflanzen geringer als in Waldgebieten. Da Freileitungen in offenem Ge-

ABB.

ERDKABEL- UND FREILEITUNGSTRASSEN IM VERGLEICH



lände weithin sichtbar sind, stellen sie visuelle Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes dar. Erdkabel sind aus der Ferne dagegen kaum wahrnehmbar. Ebenso stellen Erdkabel im Gegensatz zu Freileitungen keine Gefahrenquelle für Vögel dar (Kollision mit Leiterseilen, Stromschlag).

Insgesamt gesehen zeigt sich also, dass sich die – in der öffentlichen Debatte um den Netzausbau immer wieder zu hörende – Aussage »Erdkabel sind umweltverträglicher als Freileitungen« in der Pauschalität nicht aufrecht halten lässt. Die Bewertung der Umweltfolgen hängt vielmehr wesentlich von den lokalen Standort- und Nutzungsbedingungen ab. Freileitungen können z. B. die bessere Wahl sein, wenn empfindliche Feuchtgebiete gekreuzt werden müssen, Erdkabel kommen eher infrage in Durchzugs- und Rastgebieten von Vögeln oder bei Landschaften mit besonders schützenswertem Landschaftsbild. Oftmals sind allerdings schwierige Abwägungen zwischen verschiedenen Schutzgütern zu treffen: Wiegt z. B. eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Freileitungen schwerer als die Bodenerwärmung durch Erdkabel?

und Umbau der Stromnetze, dass Entscheidungen mit einer sehr langfristigen Bindungswirkung getroffen werden müssen. Auch bei sorgfältiger Vorbereitung der Entscheidung unter Abwägung aller vorliegenden Informationen verbleibt zwangsläufig ein hohes Maß an Unsicherheit, nicht zuletzt deshalb, da die zukünftige Entwicklung des Energiesystems sich nicht treffsicher prognostizieren lässt. Positiv gewendet bedeutet dies, dass ein beträchtlicher Gestaltungsspielraum existiert. Daher gilt es, einen offenen Diskurs zu führen, um Präferenzen gesellschaftlich zu definieren und anschließend in politische Gestaltung umzusetzen.

Reinhard Grünwald

LITERATUR

dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH) (2012): dena-Verteilnetzstudie – Ausbau- und Innovationsbedarf der Stromverteilernetze in Deutschland bis 2030, Berlin. www.dena.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Energiesysteme/Dokumente/denaVNS_Abschlussbericht.pdf (26.1.2015)

DUH (Umweltschutz-Service GmbH) (2015): Handlungsoption für Kommunikationsstrategien und Beteiligungsverfahren zum Stromnetzausbau.

E-Bridge, IAEW, OFFIS (E-Bridge Consulting GmbH, Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft der RWTH-Aachen, OFFIS e. V.) (2014): Forschungsprojekt Nr. 44/12 »Moderne Verteilernetze für Deutschland« (Verteilernetzstudie) – Abschlussbericht. www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/verteilernetzstudie,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf (28.1.2015)

50Hertz, Amprion, TenneT TSO, TransnetBW (50Hertz Transmissions GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, TransnetBW GmbH) (2012): Netzentwicklungsplan Strom 2012. Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. www.netzentwicklungsplan.de/content/netzentwicklungsplan-2012-2-entwurf (9.2.2015)

50Hertz, Amprion, TenneT TSO, TransnetBW (2014): Netzentwicklungsplan Strom 2014. Zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. www.netzentwicklungsplan.de/_NEP_file_transfer/NEP_2014_2_Entwurf_Teil1.pdf (17.12.2014)

AUSBLICK/RESÜMEE

Ähnlich wie bei anderen großen Infrastrukturvorhaben erfordert der Aus-

OPTIONEN FÜR ABGEORDNETE ZUR GESTALTUNG DES INTERESSENAUSGLEICHS BEIM STROMNETZAUSBAU

TAB-BRIEF NR. 45 / MAI 2015

Aktuell ist in Deutschland ein weitreichender Umbau bzw. eine Erweiterung des Stromnetzes im Gang. Hierbei treten immer wieder Konflikte vor Ort auf. Bürger lehnen neue Leitungen ab, gründen Bürgerinitiativen, organisieren Protest, da die Maßnahmen zum Netzausbau zum Teil stark in den physischen Raum ihrer Lebensumwelt eingreifen. Viele Menschen haben ein ausgeprägtes Bedürfnis, dass ihre heimatliche Umgebung, so wie sie sie kennen, erhalten bleibt. Wird Vertrautes verändert, schafft dies zunächst Unsicherheit und kann Angst auslösen, weil oftmals die Auswirkungen der Veränderung unbekannt sind. Die Diskussionen werden daher häufig sehr engagiert und emotional geführt. Netzausbauvorhaben müssen deshalb besonders gut begründet und erklärt werden, dem Bedürfnis der Menschen nach Mitgestaltung ist Rechnung zu tragen. Auch ist der Bedarf an Information und Beteiligung beim Netzausbau mittlerweile deutlich gestiegen. Die Netzbetreiber können diesem Anspruch jedoch nicht allein gerecht werden, da sie häufig als voreingenommen bzw. nicht neutral angesehen werden. Gefragt sind an dieser Stelle vielmehr unabhängige Akteure.

Wichtigster Ansprechpartner für Bürger ist somit nicht der Netzbetreiber, sondern vielmehr »die Politik«, oft in Person ihres regionalen Repräsentanten im Deutschen Bundestag. Die Bürger erwarten von ihren Abgeordneten, dass sie sich mit ihren Anliegen befassen und oftmals auch eine klare Positionierung als Sachwalter ihrer Interessen. Sie wollen ferner substantielle Informationen erhalten und ihre Meinung einbringen können. Andererseits gehen die Netzbetreiber davon aus, dass die Politik die gefassten Beschlüsse rechtfertigt und dafür einsteht, dass sie möglichst reibungslos umgesetzt werden können. Die Abgeordneten sind somit in einer doppelten bzw. mehrfachen Rolle gefordert: zum einen als zentrale Ansprechpartner, zum anderen als Vermittler zwischen bundespolitischen Zielen und Entscheidungen (Klimaschutz, Energiewende, Netzausbau) und den lokalen Ansprüchen der Betroffenen.

Für die Bundestagsabgeordneten betroffener Wahlkreise stellen sich somit ganz konkrete Anforderungen und Fragen, welche Handlungsmöglichkeiten ihnen zur Verfügung stehen. Vor diesem aktuellen Hintergrund hat der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages das TAB beauftragt, das Projekt »Interessenausgleich bei Infrastruktur-

projekten: Handlungsmöglichkeiten für die Kommunikation und Organisation vor Ort« durchzuführen. Die zentrale Zielsetzung ist es, auf konzeptionell und wissenschaftlich fundierter Grundlage praxisrelevante Handlungsmöglichkeiten für Kommunikationsstrategien und Beteiligungsverfahren zu entwickeln. Mitglieder des Deutschen Bundestages sollen auf diese Weise beim Umgang mit den durch den Stromnetzausbau entstehenden Interessenkollisionen und Konflikten vor Ort unterstützt werden. Diese streng praxisorientierte Ausrichtung eines Projekts stellt für das TAB nach 25 Jahren wissenschaftlicher Politikberatung für den Deutschen Bundestag in gewisser Weise ein Novum dar (TAB 2015).

DIE ROLLE DER ABGEORDNETEN: ERLÄUTERN UND VERMITTELN

Der Bundestag hat 2013 mit breiter parlamentarischer Mehrheit das Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) beschlossen. Dem ging ein mehrstufiger Prozess zur Bedarfsermittlung voraus, der seitdem in festem Turnus wiederholt wird. Die Planungen und Berechnungen dazu, wie viele und welche Stromleitungen gebraucht werden, führen die Netzbetreiber durch. Sie werden

von der Bundesnetzagentur (BNetzA) überprüft. Das Parlament beschließt dann den bestätigten Plan im BBPlG. Für Bürger ist dieser Beschluss des Parlaments und der Weg dorthin in hohem Maße erklärungsbedürftig, da ihnen oft unklar bleibt, ob alle technischen und planerischen Alternativen zu den beschlossenen Stromleitungen wirklich ausreichend geprüft worden sind und ob der Plan die beste aller Alternativen darstellt.

Die hinter dem Netzaus- und -umbau stehenden zentralen Planungen und bundespolitischen Beschlüsse kennen die allermeisten Bürger nicht bzw. können diese nicht nachvollziehen. Laut einer aktuellen Delphi-Umfrage (Landwehr 2014) sind 87 % der Bevölkerung »eher uninformatiert«, »uninformatiert« oder »völlig uninformatiert«, was das Thema Netzausbau angeht. Einer großen Aufregung in Teilen des Landes steht also auch großes Unwissen gegenüber. Zwar leisten die BNetzA und die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) bereits viel Informationsarbeit, dennoch bleibt ein deutliches Informationsdefizit. Dieser Mangel an Information schafft Unmut vor Ort und kann mittelfristig zu bleibendem Misstrauen und Protest führen. Viele Bürger fühlen sich übergangen, gerade auch weil Entscheidungen schon im Vorfeld gefallen sind, und verlieren das Vertrauen in die Politik und deren Entscheidungskompetenz.

Den an sie gerichteten zum Teil widerstreitenden Erwartungen können Abgeordnete am besten mit Kommunikationsangeboten und der Unterstützung von Beteiligungsverfahren entsprechen. Sie können als Mittler und »Übersetzer« zwischen den verschiedenen Ebenen, zwischen Bundespolitik und den Bürgern vor Ort fungieren und dafür sorgen, dass »alle Fakten auf den Tisch kommen« und dass konstruktiv und sachlich diskutiert werden kann. Die Erwartungen verdeutlichen, dass Abge-

ABB.

FÜNF PLANUNGSSTUFEN FÜR STROMTRASSEN

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	Schritt 5
Szenariorahmen	Netzentwicklungsplan/ Umweltbericht	Bundesbedarfsplan(gesetz)	Bundesfachplanung/ Raumordnung	Planfeststellung
Prognoseentscheidungen zu Kraftwerkspark, Jahreshöchstlast und Verbrauch	Ermittlung von Netzausbaumaßnahmen, Netzmodellierung und Netzberechnung	Feststellung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit, Feststellung des vordringlichen Bedarfs	Trassenkorridore	konkrete Trassen
<ul style="list-style-type: none"> > jährlich erstellt > öffentlich konsultiert > genehmigt durch BNetzA 	<ul style="list-style-type: none"> > jährlich erstellt > zweimal öffentlich konsultiert > genehmigt durch BNetzA 	<ul style="list-style-type: none"> > alle 3 Jahre > Beschluss durch Bundestag 	<ul style="list-style-type: none"> > zuständig ist BNetzA > Zeitraum: sechs Monate 	<ul style="list-style-type: none"> > erstes Verfahren voraussichtlich 2015
erstmals 2011	erstmals 2012	erstmals 2013	erstmals ab Herbst 2014	voraussichtl. ab 2015

September 2014

DUH 2013

ordneten eine bedeutende Rolle bei den großen Netzausbauprojekten zugesprochen wird. Sie sind jedoch auch prädestiniert, eine aktive und zentrale Rolle bei der Gestaltung der Diskussion vor Ort einzunehmen und Informations- und Beteiligungsmöglichkeiten zu organisieren bzw. zu unterstützen. Hierbei wird von ihnen erwartet, dass sie

- > die parlamentarische Entscheidung erklären,
- > unabhängige Informationen zum geplanten Vorhaben bereitstellen,
- > Bürgern eine Plattform zur Diskussion bieten,
- > ggf. informelle Beteiligungsformate aktiv mitgestalten.

Die Frage ist nun, wie Abgeordnete ziel führend agieren und interagieren können, um trotz zum Teil widerstreitender Erwartungen zu einer angemessenen Lösung vor Ort beizutragen und ihre eigene Reputation, politische Kompetenz und Vertrauenswürdigkeit zu wahren.

ERKENNTNISSE ZU INFORMATION UND BETEILIGUNG

Die öffentliche Akzeptanz für Netzausbauprojekte in den jeweils betroffenen Regionen ist zu einer relevanten

Größe geworden. Häufig richten sich Einwände nicht allein gegen das Vorhaben als solches, sondern gegen die Art und Weise, wie Entscheidungen zustande kommen, die zur Planung und Umsetzung von infrastrukturellen Vorhaben führen. Die Ansprüche an politische und planerische Entscheidungsfindungsprozesse sind gewachsen, und der Ruf nach bürgernäheren Planungsverfahren wird lauter.

Laut einer Studie der Bertelsmann-Stiftung sind in Deutschland 75 % der Meinung, dass Bürgerbeteiligung mehr unterschiedliche Interessen in die Politik einfließen lässt und somit das Gemeinwohl fördert. Knapp 80 % sind zudem überzeugt, dass Beteiligung neue Ideen generiert. Die Studie hat darüber hinaus ergeben, dass Beteiligung das politische Interesse und die demokratischen Kompetenzen der Bürger stärkt. Zwei Drittel denken, dass Bürgerbeteiligung die Akzeptanz steigert, auch wenn die eigenen Interessen nicht mit der endgültig getroffenen Entscheidung der gewählten Vertreter übereinstimmen. Von den politischen Entscheidern ist nur gut ein Drittel der Meinung, dass Akzeptanz nicht von Bürgerbeteiligung abhängt (Bertelsmann-Stiftung 2014, S. 7).

Die Umfrageergebnisse lassen auch erkennen, dass unterschiedliche Argumentationslinien bestehen, warum und zu welchem Zweck Bürger- und Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt werden soll. Auf der einen Seite des Spektrums steht das Bestreben, den Zugang zu Entscheidungsfindungsprozessen zu erhöhen und möglichst eine große Zahl von Bürgern zu beteiligen bzw. sie dazu auch zu befähigen (Inputlegitimation). Auf der anderen Seite steht die Argumentation der sogenannten Outputlegitimation, die einzig die Ergebnisse eines Entscheidungsfindungsprozesses als Gütekriterien sieht. Dazwischen liegt die Position, die nach dem Prinzip »Regieren ist Lösungsfinden« vor allem bessere Verfahren und Prozesse der Entscheidungsfindung fordert. In allen Fällen steht die Frage nach der Erhöhung der Legitimität politischer Entscheidungen im Vordergrund.

Der Beteiligungsanspruch bei großen Infrastrukturprojekten ist groß: So sind 67 % der Bürger und 63 % der politischen Entscheidungsträger der Meinung, dass rechtzeitige Bürgerbeteiligung Fehlplanungen und Fehlinvestitionen verhindert. Bei der Frage der Notwendigkeit des Baus und der Erneuerung von Infrastrukturtras-

Erwartungen an die Abgeordneten: vonseiten der Bürger	vonseiten der Netzbetreiber
klar Stellung zum Vorhaben beziehen	politische Entscheidungen vor Ort vertreten
unabhängige Informationen bereitstellen	bei der Vermittlung von Informationen unterstützen
Anliegen der Bürger unterstützen, möglichst wenig Veränderung zuzulassen	Umsetzung des Vorhabens vor Ort unterstützen

sen ist die Meinungslage ausgeglichen: 45 % der Befragten sehen hier nur einen geringen Bedarf, 43 % einen großen. Wenn es jedoch um den Bau oder die Erneuerung von Energietrassen in ihrer Region geht, sind 51 % dagegen (Allensbach 2011, n. Bertelsmann-Stiftung 2014, S. 7).

Entgegen der häufig in vielen Medien zugespitzten Darstellung des aggressiven Protestierers, oft mit den Begriffen NIMBY (»not in my backyard«) oder Sankt-Florian-Prinzip unterlegt, agieren Bürgerinitiativen zum Thema Netzausbau zumeist »maßvoll«, in »ruhigen Formen des Protestes« sowie in »produktiver Vernetzung und Kontaktpflege mit Vertretern aus Politik und Wirtschaft« (Brettschneider 2013). Es gibt Mahnwachen, Lichterketten und Unterschriftenaktionen. Sie bemühen sich, komplexe Themen für die breite Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Laut Brettschneider gibt es differenzierte Gründe, warum Bürger mehr Information und Beteiligung einfordern: Manche Projekte finden nicht grundsätzliche Ablehnung, jedoch werden einzelne Aspekte kritisiert, hinterfragt oder Risiken anders als in Expertengutachten bewertet. Zusätzlich können »verborgene Gründe« wie Angst vor Veränderung oder ein grundsätzlicher Zweifel an der Vertrauenswürdigkeit von Politik und Unternehmen die Kritik am Projekt befeuern. Auch mehrt sich die Kritik an den wenigen Beteiligungsmöglichkeiten, die die formellen Verfahren vorsehen, deren wahrgenommener Intransparenz und der Art der Kommunikation seitens der Entscheidungsträger.

EXPERTEN UND LAIEN: KOMMUNIKATION MIT HINDERNISSEN

Beteiligungsverfahren müssen auch die Informations- und Kompetenzunterschiede zwischen Fachexperten (qua Amt oder Mandat), Laienexperten (sehr gut informierte Bürger) und Laien ausgleichen. Häufig zu beobachten sind unterschiedliche Herangehensweisen dieser Gruppen bei der Wahrnehmung und Bewertung möglicher Risiken: Für Experten stehen beim Thema Risiko vor allem objektivierbare Detailfragen, wie der Nachweis von Wirkzusammenhängen im Zentrum des Interesses. Für Laien hingegen steht stärker die subjektive Risikobewertung im Fokus. »Experte« und »Laie« können auch als soziale Rollen verstanden werden, die durch Zuschreibungen

gen zustande kommen; in modernen Industriegesellschaften sind diese Zuschreibungen durch formale Akkreditierungsverfahren (Prüfungen, Zulassungen) geregelt.

Bei der Diskussion zwischen Laie und Experte geht es darum, zwei individuell wahrgenommene Bezugsrahmen genau so weit übereinander zu bringen, dass deren Schnittmenge – sogenannter »common ground« – gerade ausreicht, um (im Fall der Beteiligung rund um den Netzausbau) eine informierte Entscheidung zu erreichen (z. B. Clark 1996). Der »common ground« von Laien und Experten ist in der Netzausbau Diskussion erfahrungsgemäß eher gering und muss daher erweitert werden. Dabei können z. B. sogenannte Groundingtechniken in der Moderation helfen. Laut Clark sind die drei wichtigsten Methoden (1) die verbale Zustimmung oder Ablehnung, (2) das Initiieren eines Sprecherwechsels (z. B. dadurch, dass eine weiterführende Frage gestellt wird, die zeigt, dass die präsentierte Information verarbeitet wurde) und (3) die Verwendung nonverbaler Signale, die anzeigen, dass der Gesprächspartner den Ausführungen des Sprechers folgt

KONFLIKTE UM STROMTRASSEN

Konflikte beim Netzausbau begründen sich durch eine Vielzahl an vermuteten und tatsächlichen Beeinträchtigungen durch die Vorhaben. Die Veränderung des Orts- und Landschaftsbilds, der Verlust von Erholungsräumen, der Wertverlust von Grundstücken und Immobilien, die Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzung sowie befürchtete Gesundheitsrisiken sind häufig genannte Gründe für die Ablehnung von Stromleitungen. Das Thema Gesundheitsschutz birgt dabei besondere Herausforderungen, da es um die Bewertung eines Risikos geht, an die einige eher rational, andere emotional herangehen. Bürger wünschen sich möglichst große Abstände zwischen Wohngebäuden und Leitung. Bisher gibt es aber keine rechtlichen Grundlagen, um das »Wohnumfeld« bei der Planung berücksichtigen zu können. Es spielt bei der Abwägung zwischen verschiedenen Belangen keine Rolle. Die Netzbetreiber versuchen zwar, zumeist größtmögliche Abstände einzuhalten, oft steht dies aber anderen Zielen entgegen. Von Bedeutung ist hier v. a. die Erhaltung unzerschnittener Räume, schutzwürdiger Natur- und Kulturlandschaften sowie die Schonung landwirtschaftlicher Flächen.

bzw. nicht folgt (z. B. Blickkontakt, Stirnrünzeln).

Die Herausforderung für Experten im Zuge der Partizipation ist es, ihr Wissen gleichsam zu »entpacken«: Abstrakte Konzepte, die das Denken von Experten typischerweise strukturieren und einen Lösungsweg schon in sich enthalten, müssen auf eine weniger abstrakte Stufe transformiert und erläutert werden. Einen »laientauglichen« Experten zeichnet die Abschätzung der fremden Perspektive (Antizipation) und die Anpassung der eigenen Kommunikationsbeiträge an diese antizipierte Perspektive (Adaptation) aus. Die Fähigkeit, dies zu leisten, entscheidet darüber, ob die Kommunikation gelingt, und nicht, dass der Experte eine in Fachkreisen anerkannte Koryphäe ist!

OPTIONEN ERFOLGREICHER BEFÄHIGUNG UND KOMMUNIKATION

Ein vorrangiges Ziel ist somit, einen öffentlichen Dialog über den Bedarf an Infrastrukturmaßnahmen und die Planungsgrundlagen zu führen und eine gemeinsame Wissensbasis zu schaffen. Zudem sollen ggf. Spielräume für Planänderungen identifiziert und genutzt werden. Zielgruppen sind die interessierte Öffentlichkeit, betroffene Bürger sowie Vertreter von Verbänden und aus der kommunalen Politik. Die Fragen und Themen, die von den Bürgern gestellt werden, sind in allen Regionen sehr ähnlich. Sie lassen sich in drei Gruppen einteilen:

Fragen des »Ob«: Häufig wird vor Ort bezweifelt, dass die Leitung überhaupt notwendig ist, vor allem wenn bestimmte Akteure auftreten (Wissenschaft, Umweltverbände, Politik etc.), die öffentlich die Planungen der Netzbetreiber infrage stellen. Dabei spielt es in Diskussionen oftmals gar keine Rolle, dass der Bedarf bereits

vom Parlament verbindlich festgestellt wurde. Im Gegenteil, die Entscheidungshoheit und auch Kompetenz von Politik und Behörden wird in der Gesellschaft vermehrt infrage gestellt. Zudem ist den Bürgern zu meist der Ablauf der zentralen Netzplanung nicht bekannt. Häufig besteht ein großes Misstrauen gegenüber den Netzbetreibern, denen einseitige wirtschaftliche Interessen unterstellt werden und denen (ggf. aus der Erfahrung vorangegangener Projekte) eine alle Belange umfassende Planung nicht zugetraut wird. Erschwerend kommt hinzu, dass nicht alle Daten und Planungsgrundsätze bei der Netzentwicklungsplanung öffentlich sind und das Thema so komplex ist, dass selbst Experten nicht alles nachvollziehen können. Die Fragen des »Ob« müssen daher immer wieder diskutiert und erklärt werden. Ein schlichter Verweis auf bereits getroffene Entscheidungen reicht nicht aus, da Bürger häufig erst zu einem späteren Zeitpunkt auf die Planungen aufmerksam werden.

Fragen des »Wie«: Bürger fordern die Prüfung technischer Alternativen, wie z. B. Erdkabel oder eine neuartige Gleichstromtechnik, und möchten Vor- und Nachteile klar erläutert bekommen. Der Begriff »Stand der Technik« bedarf dabei der besonderen Erläuterung, weil die Ausgereiftheit neuer Techniken oft unklar ist. Des Weiteren geht es um das Vorgehen der Übertragungsnetzbetreiber bei der Ermittlung einer Trasse und die Prüfung möglicher Alternativen. Wichtig sind hier vor allem die Kriterien, nach denen die Trassen bewertet werden und die zur Wahl einer Vorzugstrasse führen. In der Bundesfachplanung und Planfeststellung ist dann vor allem das Verfahren der Abwägung erklärungsbedürftig: Nach welchem Schema wägt die Genehmigungsbehörde die verschiedenen Interessen ab und kommt zu einer Entscheidung?

Fragen zu den Beteiligungsmöglichkeiten im Planungsverfahren: Den meisten Bürgern ist das Planungsverfahren nicht geläufig, es muss daher der Gesamtprozess und der derzeitige Stand im Verfahren dargestellt werden. Dabei sind vor allem die Einflussmöglichkeiten in den einzelnen Planungsschritten interessant: Wie und wann kann ich mich einbringen? Welchen Entscheidungsspielraum gibt es jeweils? Was kann ich erreichen und wer kann mir dabei helfen? Hier muss zwischen dem vorgeschriebenen formalen und dem freiwilligen, informellen Verfahren unterschieden werden. Von Interesse sind auch die Klagerechte: Welche Beschlüsse sind anfechtbar und wer kann klagen?

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass es häufig zu Missverständnissen in der Kommunikation zwischen Behörden, Politik und Zivilgesellschaft bei der Unterscheidung zwischen formeller und informeller Beteiligung kommt. Während formelle Beteiligung in gesetzlich vorgeschriebenen Verfahren abläuft – wie direktdemokratische Instrumente und Verfahren der Öffentlichkeitsbeteiligung, z. B. im Baugesetzbuch –, findet informelle Beteiligung außerhalb dieser gesetzlich geregelten Verfahren als öffentlicher Dialog zwischen zuständiger Behörde, Vorhabenträgern und weiteren Beteiligten statt. Letztere definiert Renn (2011, S. 32) als »kommunikative Prozesse ..., in denen Personen, die qua Amt oder Mandat keinen Anspruch auf Mitwirkung an kollektiven Entscheidungen haben, die Möglichkeit erhalten, durch die Eingabe von Wissen, Präferenzen, Bewertungen und Empfehlungen auf die kollektiv wirksame Entscheidungsfindung direkten oder indirekten Einfluss zu nehmen. Dabei wird der Fokus weg von der eigentlichen Entscheidung und hin zu dem Weg, auf dem die Entscheidung getroffen wird, verlagert«. Voraussetzung für die Effektivität und damit Relevanz der erweiterten Dialogmög-

lichkeiten ist die systematische Verzahnung der informellen mit den formellen Verfahren (Banthien et al. 2012). Informeller Dialog ist nur sinnvoll, wenn seine Ergebnisse in das formelle Verfahren einfließen.

Handlungsmöglichkeiten für Abgeordnete liegen vor allem im informellen Bereich. Hier können an die Situation angepasste Kommunikations- und Beteiligungsangebote eingesetzt werden, damit die Bürger sich frühzeitig und zusätzlich zum formalen Verfahren äußern und auf die Planung Einfluss nehmen können.

DER RICHTIGE ZEITPUNKT

Grundsätzlich gilt: Je früher, desto besser, um dem Vorwurf zu begegnen, es sei schon alles entschieden. Allerdings müssen bereits Planungsunterlagen mit einem gewissen Detailierungsgrad vorliegen, mit denen eine konkrete Befassung möglich ist. Ansonsten ist die Bereitschaft gering, sich mit Eventualitäten zu befassen. Es braucht das konkrete Beispiel, um verschiedene Aspekte zu diskutieren. Am sinnvollsten ist eine Beteiligung, wenn der Netzbetreiber bereits verschiedene Trassenverläufe vorgeprüft, aber noch keinen Antrag auf Bundesfachplanung oder Raumordnung gestellt hat. Zu diesem Zeitpunkt sind noch Planänderungen möglich und man ist noch nicht im formalen Verfahren »gefangen«. Grundsätzlich sind jederzeit Gespräche und Veranstaltungen möglich, nur ist deren Charakter unterschiedlich. Vor einer Veranstaltungsplanung ist zu prüfen, in welcher Phase der Planung sich das Vorhaben befindet, welche Unterlagen schon vorliegen und welche Entscheidungen vielleicht schon gefällt wurden. An diese Fakten müssen die Formate und Themen der Veranstaltung angepasst werden. Ist z.B. die Bundesfachplanung bereits abgeschlossen, wäre es sinnlos, runde Tische zu Trassenalternativen zu initiieren.

VERTRAUEN IST SEHR WICHTIG

In Dialogprozessen ist der Aufbau von Vertrauen zwischen den Bürgern sowie den Vorhabenträgern und politisch Verantwortlichen von höchster Relevanz. Vertrauen und Glaubwürdigkeit werden häufig gerne als »weiche« Faktoren beschrieben. In Dialogen sind diese aber erfolgskritisch, gewissermaßen die »conditio sine qua non« für den Erfolg eines Dialogs. Ohne Vertrauen in einen Prozess oder Initiator bzw. Absender von Informationen wird keiner Information geglaubt – und sei sie noch so gut aufbereitet. Denn viele Sachverhalte sind so komplex, dass sie von den Bürgern nur »geglaubt« werden können, da die eigene Verifizierung nicht möglich ist.

Vertrauen muss sich u.a. durch Offenheit und konsistentes Handeln entfalten. Deshalb sind z. B. Onlinedialoge zu kritischen Infrastrukturen als alleinige Methode der Kommunikation nicht zielführend. Vertrauen entsteht vornehmlich im persönlichen Gespräch und nicht im Onlinechat. »Vertrauen schaffen« bedeutet für die konkrete Praxis des Dialogs:

- > Aufgeschlossene und wertschätzende Haltung: Die Dialogpartner untereinander müssen merken, dass die wechselseitigen Perspektiven gewürdigt und gehört werden. Es muss deutlich werden, dass man das jeweilige Gegenüber wirklich verstehen und nicht nur überzeugen will.
- > Dialog »auf Augenhöhe«: Die wertschätzende Haltung führt zu dem Aspekt der wechselseitigen Anerkennung des anderen in seinen Ansichten. Es gibt in einer idealen Dialogsituation nicht einerseits den Wissenden und Mächtigen und andererseits den Unwissenden und Machtlosen. Ganz unabhängig von den tatsächlich vorhandenen Ungleichheiten muss der Dialog immer

darauf zielen, diese »Fallhöhe« für das Gespräch auszublenden.

- > Ergebnissen des Dialogs Relevanz geben: Sobald Teilnehmende an einem Dialog merken, dass die besprochenen Inhalte eine Relevanz und Bedeutung für den weiteren Planungsprozess haben – was keinesfalls eine unmittelbare Übernahme konkreter Positionen bedeuten muss – entsteht eine Anerkennung für den Prozess und den Initiator.
- > Transparenz schaffen: Je weniger im Verborgenen bleibt und je weniger Anlass für Gerüchte und Spekulationen gegeben wird, umso besser ist es für die Wahrnehmung eines fairen und glaubwürdigen Prozesses. Dies wird durch eine hohe Transparenz in der Prozessführung erreicht.
- > Mut zu unangenehmen Wahrheiten: Letztlich wird auch bei sehr kritischen Themen honoriert, wenn offen mit ihnen umgegangen wird.

GEEIGNETE VERANSTALTUNGSFORMATE UND -KOMPONENTEN

Grundsätzlich muss auch bei diesem Punkt zunächst recherchiert werden, in welcher Phase der Planung sich das Vorhaben befindet, welche Unterlagen schon vorliegen und welche Entscheidungen schon gefällt wurden. In der formalen Phase kann das relativ leicht bei der Bundesnetzagentur erfragt werden. In der für die Kommunikation relevanteren informellen Phase ist bei den Netzbetreibern zu eruiieren, wie weit ihre Planungen sind, welche Informationen sie schon veröffentlichen können/wollen und wie ihre weitere Zeitplanung aussieht. Öffentliche Veranstaltungen sind erst dann sinnvoll, wenn auf Karten Vorschläge für Trassenalternativen gezeigt werden können. Hier ist man zumeist auf das Entgegenkommen des Netzbetreibers angewiesen. Sinnvoll ist daher, Ziel und Zielgruppe der geplanten Veranstaltungen mit dem Netzbetreiber zu besprechen,

denn diese haben durchaus Interesse an sachlichen Diskussionen zu den Planungen, möchten aber verständlicherweise erst mal eine solide Planungsbasis als Diskussionsgrundlage schaffen. Je nach Planungsstand und Situation vor Ort müssen die Angebote für Kommunikation und Beteiligung somit angepasst werden.

Bei allen Aktivitäten sollte grundsätzlich »vom Bürger her« gedacht werden. Abgeordnete kennen die Menschen in ihren Wahlkreisen und deren Anliegen zumeist recht gut, sie kennen die Region und ihre Besonderheiten. Damit sind sie prädestiniert, die Veranstaltungen so zu konzipieren, dass sie den Bedürfnissen der Bürger entsprechen. Bürger wollen ehrliche Informationen, klare und einfache Antworten. Sie wollen, dass ihre Fragen und ihre Anregungen behandelt werden. Sie wollen ernstgenommen und mit Respekt behandelt werden. Der überwiegende Teil der Veranstaltung muss ihren Fragen und Anliegen vorbehalten sein. In der Regel ist auch eine einzelne Veranstaltung weniger geeignet als eine Veranstaltungsreihe. Eine kontinuierliche Kommunikation (auch wenn es keine großen Neuigkeiten gibt) ist besser, als nur in bestimmten Prozessphasen aktiv zu werden. Bei allen Veranstaltungen ist es hilfreich, wenn auch der jeweilige Netzbetreiber zuvor seine Unterstützung signalisiert hat und bereit ist, sich der Fragen und Hinweise anzunehmen.

Grundsätzlich können Abgeordnete auch ohne ein aufwendiges Beteiligungsverfahren informieren und Alternativen diskutieren. Es können Veranstaltungen unterschiedlicher Größe und Zielrichtung organisiert werden. Das richtige Format ist je nach Thema und Ziel der Veranstaltung zu wählen. Grob kann zwischen großen, öffentlichen Veranstaltungen (rund 100 Teilnehmer) und kleineren runden Tischen mit ausgesuchtem Teil-

nehmerkreis (max. 30 Personen) unterschieden werden:

- › Die größeren Veranstaltungen sind geeignet, um in einem Auftakt allgemeine, für alle interessante Informationen zu den Trassenplanungen zu geben: Veranstaltungsdauer 2 bis 3 Stunden, breit gestreute Einladung, maximal zwei kurze Expertenvorträge zum Planungsstand und zu einem Fachthema (z. B. elektromagnetische Felder [EMF], Erdverkabelung, Abwägung), viel Zeit für Fragen und Diskussion, Moderation durch Abgeordnete oder anderen unabhängigen Moderator, eingeladene »laientaugliche« Fachexperten, großformatige Karten mit den Trassenalternativen. Die thematische Einführung sollte nicht länger als 20 Minuten betragen und nicht zu detailreich sein. Es muss ausreichend Zeit für Rückfragen gegeben sein. Viele Bürger möchten ihre persönliche Sicht einbringen und passgenaue Antworten auf ihre Fragen haben. In der Regel besteht erst danach die Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit den Argumenten der Gesprächspartner. Zumeist kann nur schwer ein thematischer roter Faden entwickelt werden, Themen »springen« oftmals stark und/oder werden auch mehrfach angesprochen. Offengebliebene Fragen und Anregungen der Bürger können aufgenommen und zur Beantwortung an den Netzbetreiber, die Bundesnetzagentur, Landesregierung, wissenschaftliche Experten etc. weitergeleitet werden. Abgeordnete sollten die Rückmeldungen dabei selbst sammeln und an die Bürger weitergeben.
- › Kleinere Veranstaltungen sind zu empfehlen, wenn spezifische Fachthemen behandelt oder über konkrete Trassenabschnitte diskutiert und Vorschläge dazu erarbeitet werden sollen. Bei diesen runden Tischen können ggf. auch innovative

Beteiligungsmethoden angewandt werden. Häufig sind diese aber sehr zeit- und ressourcenaufwendig und daher nur schwer umsetzbar: Gezielte Einladung (ggf. mehrere Runden) je nach Thema, arbeitsfähiger Kreis von 15 bis 30 Personen, Dauer 2 bis 4 Stunden, zwei kurze Expertenvorträge zum jeweiligen Thema (Landschaftsbild, Erdverkabelung, Trassenalternativen), anschließende, durch Abgeordnete moderierte Diskussion. In diesen Runden ist auch die Erarbeitung konkreter Ergebnisse möglich, z. B. gemeinsame Statements oder Vorschläge für alternative Korridorvarianten.

- › Kombination beider Formate: Möglich ist auch, dass in einer Auftaktveranstaltung zunächst Problemfelder angerissen werden, die in weiteren Veranstaltungen spezifischer und eventuell auch nur mit bestimmten Interessengruppen vertieft werden.
- › Bürgersprechstunden zum Netzausbau können jederzeit durchgeführt werden und die anderen Angebote unterstützen.

RESÜMEE UND AUSBLICK

Netzausbauvorhaben erfordern eine vielschichtige Kommunikation: Erklären, Begründen, Informieren und Diskutieren sind wichtige Komponenten, um eine gemeinsame Wissensbasis bei allen Beteiligten zu schaffen, die eine sachliche Bewertung des Vorhabens ermöglicht. Vertrauen ist dabei eine wichtige »Währung«, weil Sachzusammenhänge nicht immer bis ins Detail nachvollzogen werden können und dann die Glaubwürdigkeit der handelnden Personen eine wichtige, ergänzende Rolle spielt. Ferner sind Klarheit und gegenseitiger Respekt wichtige Voraussetzungen. Je mehr Sachinformationen von unabhängigen Experten bereitgestellt werden, desto geringer ist die Gefahr des »Missverstehens«.

Idealerweise werden über eine gute Kommunikation hinaus die Bürger an der Planung beteiligt. Einwände und Vorschläge werden in das Planungsverfahren für eine Stromleitung mit einbezogen und führen zu Planänderungen. Die letztendliche Entscheidung für das Vorhaben fällt aber die Genehmigungsbehörde, die an gesetzliche Vorgaben gebunden ist. Nur so ist ein rechtssicheres Verfahren möglich. Dieser Fakt ist den meisten Bürgern nicht gegenwärtig. Die Mitgestaltungsmöglichkeiten sind aufgrund der Komplexität des Stromsystems und der gesetzlichen und verfahrensseitigen Vorgaben im Planungsverfahren eher gering. Dennoch sollte dieser, wenn auch geringe, Spielraum aktiv genutzt werden, um die Planungen im Sinne der Bürger zu optimieren. Ein solches »Ernstnehmen« der Bürger kann ein deutliches, evtl. auch entscheidendes Mehr an Vertrauen schaffen. Ein realistisches Ziel ist somit, dass der Planungs- und Entscheidungsprozess von den Bürgern als fair und legitim wahrgenommen wird.

*Peter Ahmels
Judith Grünert
Reinhard Grünwald
Christoph Revermann*

LITERATUR

Banthien, H., Richwien, M., Versteyl, A. (2012): Akzeptanz und Infrastrukturprojekte: Formelle durch informelle Beteiligung ergänzen – mehr Rechtssicherheit durch gelungene Partizipation. In: Zeitschrift für Politikberatung 2, S. 86–90

Bertelsmann-Stiftung (Hg.) (2014): Vielfältige Demokratie. Einwurf – Zukunft der Demokratie 2, Gütersloh

Brettschneider, F. (2013): „Wutbürger“ in der „Dagegen Republik“? Grundregeln für die Kommunikation bei Infrastrukturprojekten. In: VDI Bau-technik, Jahresausgabe 2013/2014, S. 12–15

Clark, H.H. (1996): Using language. Cambridge, MA

DUH (Deutsche Umwelthilfe e. V.) (Hg.) (2013): Plan N 2.0 – Politikempfehlungen zum Umbau der Stromnetze für die Energiewende. www.forum-netzintegration.de/123/ (15.9.2014)

Landwehr, T. (2014): Behördenkommunikation beim Netzausbau. Unveröffentlichte Masterarbeit. Hochschule für Ökonomie und Management (FOM), Köln

le für Ökonomie und Management (FOM), Köln

Renn, O. (2011): Einführungsvortrag: Bürgerbeteiligung – Aktueller Forschungsstand und Folgerungen für die praktische Umsetzung. In: Hilpert, J. (Hg.): Nutzen und Risiken öffentlicher Großprojekte: Bürgerbeteiligung als Voraussetzung für eine größere gesellschaftliche Akzeptanz. Stuttgarter Beiträge zur Risiko- und Nachhaltigkeitsforschung 19, S. 19–43

TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2015): Handlungsmöglichkeiten für Kommunikation und Beteiligung beim Stromnetzausbau. Ein Praxis-Handbuch für Abgeordnete (Autoren: Grünwald, R., Ahmels, P., Banthien, H., Bimesdörfer, K., Grünert, J., Revermann, C.). TAB-Hintergrundpapier Nr. 20, Berlin

STAKEHOLDER PANEL TA – ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG »AUSBAU DER STROMNETZE IM RAHMEN DER ENERGIEWENDE«

Seit 2013 verfolgt das TAB den neuen Schwerpunkt »Diskursanalyse und Dialog mit gesellschaftlichen Akteuren«. Dabei steht die gesellschaftliche Bedarfsanalyse im Rahmen neu zu etablierender kontinuierlicher Dialog- und Diskursprozesse im Mittelpunkt. Das IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung widmet sich als Mitglied des TAB-Konsortiums der Aufgabe, diesen Schwerpunkt aufzubauen. Es entwickelte hierzu das Konzept »Stakeholder Panel TA« für den systematischen Erfahrungs- und Meinungsaustausch mit gesellschaftlichen Akteuren über Herausforderungen und Folgen von Wissenschaft und Technik. Dieser Beitrag stellt das Stakeholder Panel TA sowie eine Auswahl der Ergebnisse der ersten im Rahmen des Panel durchgeführten Onlinebefragung »Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende« vor.

Ziel des Stakeholder Panel TA ist es, Dialogprozesse zum zukünftigen Bedarf wissenschaftlich-technischer Entwicklungen zu fördern und ggf. zu initiieren, die Sichtweisen unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen in die Arbeit des TAB einzubringen und damit für den Deutschen Bundestag nutzbar zu machen (Opielka et al. 2014). Der Aufbau des Stakeholder Panel TA basiert auf einem normativ-diskursiven Ansatz der Stakeholdertheorie. Mit dem Anspruch, Dialoge und Partnerschaften zum gegenseitigen und gesellschaftlichen Nutzen aufzubauen und zu betreiben, sollen nicht nur fachliche, politisch-strategische und normative Aspekte berücksichtigt werden. Das Stakeholder Panel TA soll vielmehr ins-

besondere auch gesellschaftliche Bedürfnisse und potenzielle Ansprüche im Kontext ausgewählter wissenschaftlich-technischer Entwicklungen identifizieren und abbilden.

Das Stakeholder Panel TA wird in den kommenden Jahren systematisch aufgebaut und soll durch seine Mitglieder eine möglichst umfassende gesellschaftliche Perspektive widerspiegeln. Es ist dabei weder bevölkerungsrepräsentativ ausgerichtet noch explizit als Expertenpanel konzipiert, sondern will die unterschiedlichen gesellschaftlichen Stakeholder in ihrer Breite und Vielfalt kontinuierlich einbinden. Das Ziel besteht darin, gesellschaftsrelevante Gruppen wie Politik

und Verwaltung, Umwelt- und Verbraucherschutz, Wissenschaft/Forschung sowie Bildung, Medien/Presse, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und generell Bürger/Verbraucher zu repräsentieren (Abb. 1). Das kann gelingen, indem der Zugang zum Panel unkompliziert möglich ist und das Panel selbst sozialwissenschaftlich »gesättigt« wird. Eine Untersuchung gilt im Sinne des hier mit verwendeten Ansatzes der »grounded theory« dann als gesättigt, wenn in der Datenerhebung der Punkt erreicht ist, an dem sich die Daten zu wiederholen scheinen.

Im Panel wird bei der Zuordnung der Stakeholder unter anderem zwischen den Gruppen »Bürger- und Verbraucherorganisationen« und »Zivilgesellschaft« unterschieden. Während in der ersten Gruppe jene Initiativen und Organisationen zusammengefasst sind, die explizit die Interessen von Bürgern und Verbrauchern vertreten (Bürgerinitiativen/-vereinigungen, Verbraucherorganisationen), umfasst die zweite Gruppe zivilgesellschaftliche Organisationen, die gesellschaftliche Werte und Interessen wie beispielsweise Religion, Kultur oder Bildung repräsentieren (Stiftungen, Kirchen, Verbände und Vereine).

ABB. 1 VERSCHIEDENE STAKEHOLDERGRUPPEN IM STAKEHOLDER PANEL TA



Im Zentrum des Stakeholder Panel TA stehen jährlich zwei bis drei Onlinebefragungen zu Technologien und damit verbundenen Fragen der gesellschaftlichen Technikgestaltung. Die Themen der Befragungen werden in der Regel gleichzeitig im Rahmen von TAB-Projekten behandelt, sodass ein enger Bezug zu laufenden Studien gegeben ist. Die Onlinebefragungen werden durch qualitative Dialogelemente ergänzt, um ein möglichst umfassendes Bild der Positionen, Interessen, Einschätzungen und Fragestellungen der Stakeholder zu erhalten. Hierzu zählen beispielsweise Diskussionsveranstaltungen, Kreativworkshops oder Social-Media-Interaktionen.

Die Inhalte der Dialogformate im Rahmen des Panels decken die TAB-Themen nicht umfassend ab, sondern behandeln in begründeter Form jeweils ausgewählte Aspekte. Das Instrument »Stakeholder Panel TA« bringt es mit sich, dass komplexe Sachverhalte verdichtet und zum Teil vereinfacht dargestellt werden müssen. Fragestellungen müssen so aufbereitet werden, dass sie nicht nur in Fachkreisen, sondern von einer interessierten Öffentlichkeit verstanden werden. Konzeption, Struktur und inhaltliche Ausrichtung der Onlinebefragungen werden im Rahmen des TAB-Konsortiums diskutiert. Der Fragenkanon besteht nicht nur aus geschlossenen Fragen. Das IZT legt Wert darauf, dass alle Teilnehmenden ihre Positionen erläutern sowie Kommentare und Anregungen in die Auswertung einbringen können. Sie fließen – im Sinne des TA-Diskurses – in den Auswertungsprozess mit ein. Die Ergebnisse der Dialogformate und Onlinebefragungen werden jeweils zusammenfassend ausgewertet und veröffentlicht.

Der Bundestagsausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung legte im Sommer 2014 im Rahmen der Beschlussfassung für neue TAB-Projekte auch erste Themen des Stakeholder Panel TA fest: »Online-Bürgerbeteiligung an der Parlamentsarbeit« und »Neue elektronische Medien und Suchtverhalten«. Für den Aufbau des Stakeholder Panel TA wurde vom TAB-Konsortium zudem eine erste Onlinebefragung »Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende« initiiert.

ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG »AUSBAU DER STROMNETZE IM RAHMEN DER ENERGIEWENDE«

Die Onlinebefragung »Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende« war vom 26. November 2014 bis 15. Januar 2015 über das Internetangebot des Stakeholder Panel TA öffent-

STAKEHOLDER PANEL TA: BETEILIGEN SIE SICH!

Seit Sommer 2014 werden laufend Mitglieder für das Stakeholder Panel TA gewonnen. Für die Mitgliedergewinnung wurden mit Blick auf die benannten Stakeholdergruppen relevante Datenbanken (OECKL-online etc.) ausgewertet sowie einschlägige Netzwerke, Verbände und gesellschaftliche Multiplikatoren (acatech, Bundesnetzwerk Bürgerschaftliches Engagement, Deutsche Umwelthilfe, Netzwerk TA, Netzwerk Zukunftsforschung, politik digital etc.) um Unterstützung gebeten. Die in diesem Prozess ausgewählten Adressaten wurden eingeladen, sich am Stakeholder Panel TA bzw. an der aktuellen Onlinebefragung »Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende« zu beteiligen. Daneben wurden Vertreter der verschiedenen Medien über das neue Dialogangebot informiert, soziale Medien (Research Gate, Twitter, XING etc.) durch spezifische Aktivitäten eingebunden und Informationen zum Stakeholder Panel TA sowie zur Onlinebefragung entsprechend verbreitet.

Seit dem Launch der Website im November 2014 konnten über 1.500 registrierte Mitglieder für das Stakeholder Panel TA gewonnen werden (Stand: März 2015). Erste Erfahrungen zeigen, dass sich hier auch viele Bürger beteiligen, ohne dass sie eine Verankerung in einer Stakeholdergruppe angeben. Das Stakeholder Panel TA sieht dies als wichtige Ergänzung und berücksichtigt diese Ergebnisse gezielt, indem es Einzelbürger in den Auswertungen als eigene Gruppe gesondert ausweist. Panelmitglieder erhalten erste Auswertungsergebnisse vor der umfassenden Publikation, sie werden zeitnah nach Abschluss einer Befragung per E-Mail zugesandt. Mit diesem kleinen »Informationsvorsprung« bedanken wir uns bei allen Unterstützern.

Interessenten, die sich als Mitglied des Stakeholder Panel TA registrieren möchten, melden sich unter folgendem Link an: <http://www.stakeholderpanel.de>. Das IZT freut sich über weitere Mitglieder! Bitte weisen Sie auch in Ihren jeweiligen Fachkreisen auf das neue Dialogangebot hin.

lich zugänglich. Sie wurde im Rahmen der zuvor beschriebenen Mitgliederwerbung (Kasten) für das Stakeholder Panel TA durch das IZT beworben.

Die Befragung wurde vor dem Hintergrund der beiden laufenden TAB-Projekte »Moderne Stromnetze als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung« sowie »Interessenausgleich bei Infrastrukturprojekten« konzipiert. Dabei hat diese erste Onlinebefragung insofern einen Sonderstatus, als sie – im Gegensatz zu den kommenden Erhebungen – zwar thematische Bezüge zu TAB-Projekten aufweist, jedoch von diesen unabhängig durchgeführt und ausgewertet wird. Neben den Ergebnissen der TAB-Projekte wurden

auch aktuelle Untersuchungen und Bevölkerungsbefragungen zur Energiewende und zum Ausbau der Stromnetze bei der Konzeption der Befragung berücksichtigt, beispielsweise Untersuchungen der Deutschen Umwelthilfe, der Universität Magdeburg und des Unabhängigen Instituts für Umweltpolitik – UfU (DUH 2013; Schweizer-Ries et al. 2010; Zimmer et al. 2012). In Abgrenzung zu diesen Untersuchungen werden im Stakeholder Panel TA jedoch keine konkreten Planungsvorhaben und damit bestimmte Regionen betrachtet, sondern es stehen generelle Einstellungen der Stakeholder zum Ausbau der Stromnetze im Kontext der Energiewende sowie die Bewertung ausgewählter Maßnahmen im Zentrum.

Vor dem Hintergrund der beiden TAB-Projekte sowie aktueller Diskussionen wurde der Fokus bewusst auf einen bestimmten Aspekt der Energiewende – den Ausbau der Stromnetze – gelegt, wobei die Energiewende als energiepolitischer Rahmen mit betrachtet wird.

VORGEHENSWEISE UND BESCHREIBUNG DES DATENSATZES

Die Befragung gliederte sich in fünf Themenblöcke:

- > Einstellungen zur Energiewende und den damit verbunden Zielsetzungen,
- > Bewertung von Maßnahmen und Technologien zur Umsetzung der Energiewende,
- > gesellschaftliche Konflikte,
- > Beteiligungsmöglichkeiten beim Ausbau der Stromnetze und
- > Erhöhung der Akzeptanz beim Netzausbau.

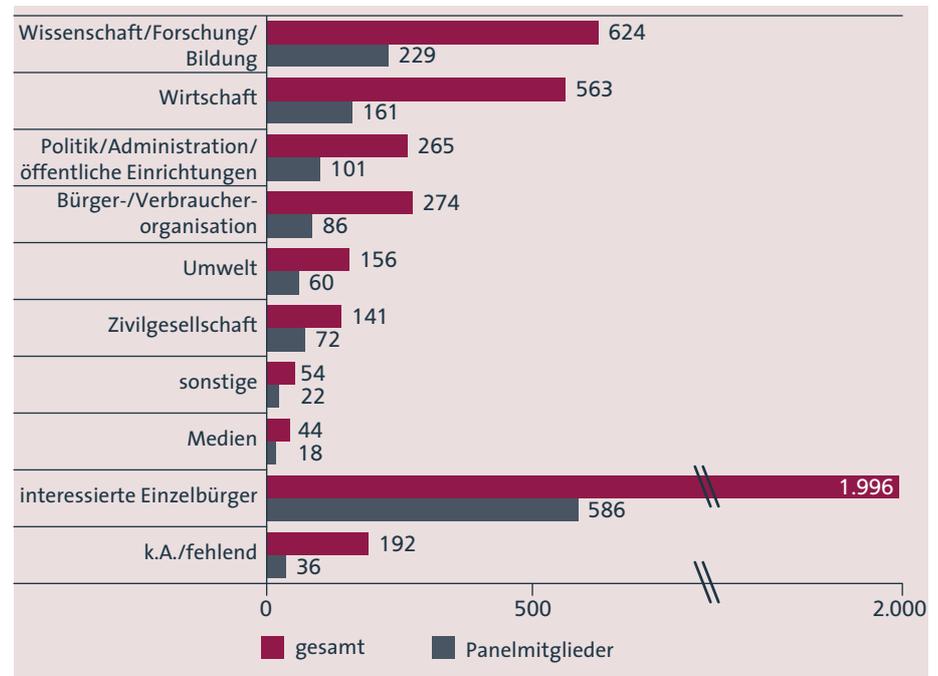
Insgesamt haben 4.658 Personen teilgenommen. In die Auswertung einbezogen wurden die Angaben von 4.309 Teilnehmenden, die sich zu mindestens 80 % der Variablen (geschlossene und ergänzende offene Fragen für Kommentare und Anregungen) geäußert haben. Auffällig ist der geringe Frauenanteil von rund 15 %. Weiterhin ist der Anteil der interessierten Einzelbürger, die sich keiner Stakeholdergruppe zugeordnet haben, mit 46 % sehr hoch. Durch diesen hohen Anteil von Einzelbürgern an der Gesamtheit der Befragten werden auch die Gesamtergebnisse (Häufigkeiten insgesamt) beeinflusst. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Zuordnung der Befragten zu einzelnen Stakeholdergruppen.

EINSTELLUNGEN, KONSENS- UND DISSENSLINIEN BEI ENERGIEWENDE UND AUSBAU DER STROMNETZE

In der Befragung wurden die Einstellungen der Teilnehmenden zur Energie-

ABB. 2

ZUORDNUNG DER STAKEHOLDER



Fragebogen »Ausbau der Stromnetze« n = 4.309; registrierte Panelmitglieder, die den Fragebogen »Ausbau der Stromnetze« zu mindestens 80 % beantwortet haben n = 1.371

wende und zum Ausbau der Stromnetze erhoben sowie Fragen zu möglichen gesellschaftlichen Konsens- und Dispenslinien gestellt. Die Ergebnisse in Abbildung 3 zeigen, dass in allen Stakeholdergruppen ein großer Anteil der Befragten die zentralen Ziele der Energiewende befürwortet: Insgesamt stimmen 72 % der Befragten dem zielgerichteten Ausbau erneuerbarer Energien zu oder eher zu, beim Ausstieg aus der Kernenergie beträgt der Anteil der Befürworter 67 %, und bei der Reduzierung der Verwendung fossiler Energieträger sind es 75 %.

Deutlich wird jedoch auch: Mit der Zustimmung zu den zentralen Zielen der Energiewende muss keine Zustimmung zum Ausbau der Stromnetze bzw. zur von der Bundesregierung beschlossenen Energiewende insgesamt einhergehen. Hier stimmt nur eine Minderheit der Befragten zu oder eher zu. Etwa 46 % befürworten den Ausbau der Stromnetze. Die Beurteilung der von

der Bundesregierung beschlossenen Energiewende insgesamt fällt ebenfalls überwiegend kritisch aus. Nur 42 % der Befragten stimmen der folgenden Aussage zu oder eher zu: »Ich befürworte die von der Bundesregierung beschlossene Energiewende insgesamt«.

Die Antworten der unterschiedlichen Stakeholdergruppen unterscheiden sich erheblich: Hinsichtlich des Ausbaus der Stromnetze erreicht die Zivilgesellschaft die höchsten Zustimmungswerte (ca. 60 % stimmen zu oder eher zu), während Bürger- und Verbraucherorganisationen mit ca. 32 % die geringsten Werte aufweisen (Abb. 4). Auch von den befragten Einzelbürgern befürwortet nur ein geringer Anteil von 39 % den Ausbau der Stromnetze.

Bei der Beurteilung der von der Bundesregierung beschlossenen Energiewende insgesamt ist eine deutliche Diskrepanz zwischen den Stakeholdergruppen festzustellen: Die Spanne reicht von 40 %

Zustimmung bei den Bürger- und Verbraucherorganisationen bis zu 60 % bei der Politik. Auch die Einzelbürger äußern sich hinsichtlich der Energiewende der Bundesregierung insgesamt kritisch: Der Zustimmungswert liegt hier lediglich bei 36 %. Dabei korreliert die Ablehnung des Netzausbaus mit einer kritischen Haltung gegenüber der Energiewende insgesamt: Ein Großteil derjenigen, die den Netzausbau ablehnen (74 %), stimmt auch der von der Bundesregierung beschlossenen Energiewende insgesamt nicht zu. Eine genauere Betrachtung ergibt, dass sich drei verschiedene Gruppen von Kritikern identifizieren lassen:

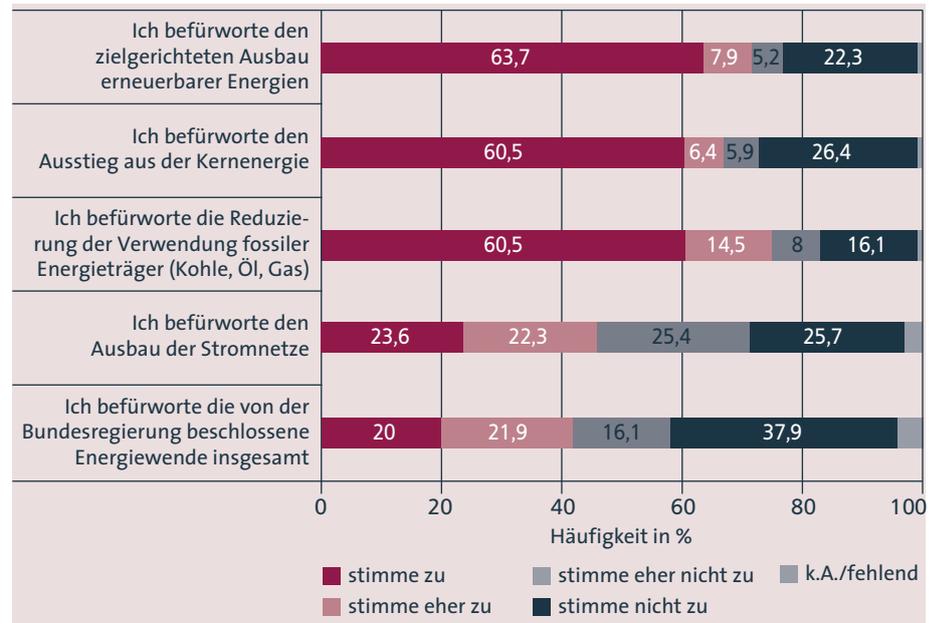
- > erstens diejenigen, die die Energiewende ablehnen und eine Rückkehr zum konventionellen, fossilen Energieversorgungssystem fordern;
- > zweitens die Gruppe derjenigen, die die Energiewende prinzipiell befürworten, denen die von der Bundesregierung beschlossenen Ziele und Maßnahmen aber nicht weit genug gehen;
- > drittens diejenigen, die einzelne Maßnahmen oder Aspekte der Umsetzung (z. B. Reform des EEG) kritisieren.

Betrachtet man das Antwortverhalten der einzelnen Stakeholdergruppen über die verschiedenen Fragen hinweg, fällt auf, dass Bürger- und Verbraucherorganisationen sowohl der Energiewende insgesamt als auch dem Ausbau der Stromnetze am kritischsten gegenüber stehen. Dies lässt sich dadurch erklären, dass hier zu einem merklichen Teil Mitglieder von Bürgerinitiativen geantwortet haben, die sich explizit gegen den Stromtrassenbau, für Erdkabel oder gegen den Bau von Windparks engagieren. Über die Hälfte derjenigen, die genauere Angaben zur Organisation gemacht haben, lässt sich dieser »Kontrakoalition« zuordnen. Zu einem geringeren Teil finden sich in dieser Gruppe Bürgerenergiegenos-

ABB. 3

EINSTELLUNGEN ZUR ENERGIEWENDE:

»BITTE GEBEN SIE AN, INWIEWEIT SIE DEN FOLGENDEN AUSSAGEN ZUSTIMMEN.«



n = 4.309

senschaften, lokale Agenda-21-Initiativen, Solar-Fördervereine und andere Initiativen zur Förderung erneuerbarer Energien, Verbraucherinitiativen sowie weitere Bürgerorganisationen (Bürgerinitiativen für Umwelt- und Naturschutz, Freiwillige Feuerwehr, Attac, Bürgervereine etc.).

Ziel der Befragung war es weiterhin, Einschätzungen zu möglichen gesellschaftlichen Konflikten im Rahmen der Energiewende sowie insbesondere im Kontext des Netzausbaus zu gewinnen, die sich oft auf die Bedeutung des Netzausbaus im Vergleich beispielsweise zum Erhalt der Artenvielfalt, des landschaftlichen Erholungswertes oder des Werterhalts von Grundstücken konzentrieren. Die Ergebnisse der vorliegenden Befragung bestätigen, dass Abwägungen zwischen diesen gesellschaftlichen Zielen beim Netzausbau relevante Konfliktfelder darstellen. Insbesondere bei den ersten beiden Aspekten (Artenschutz und landschaftlicher Erholungswert) weisen die Antwortwerte darauf hin, dass hier von

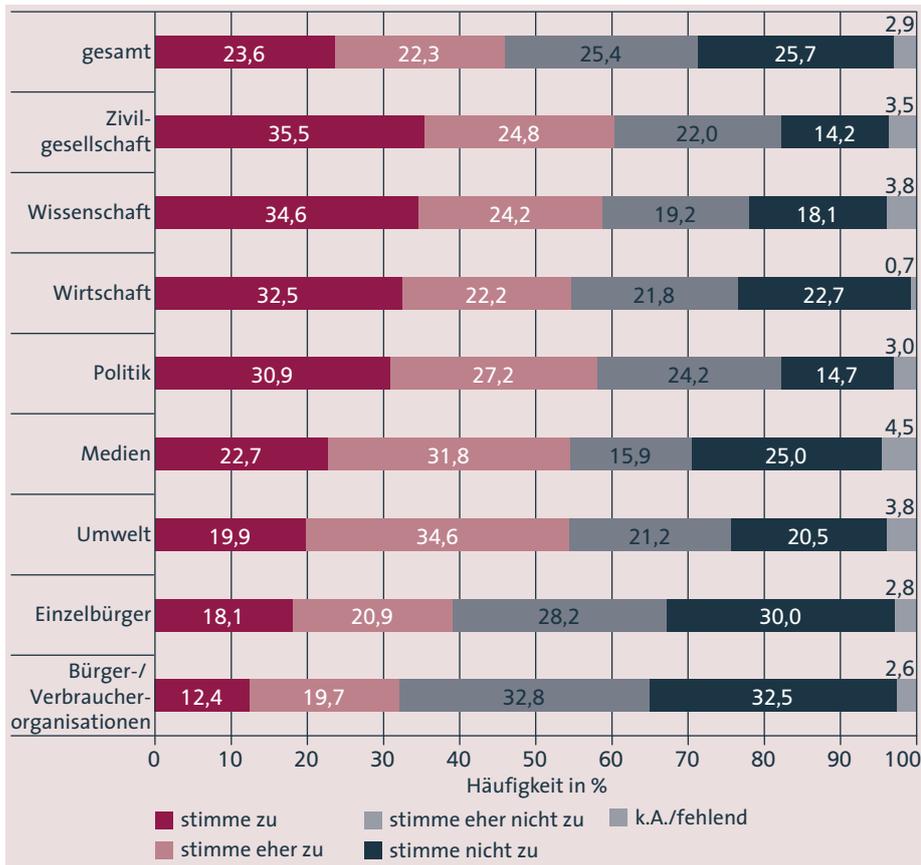
allen Stakeholdergruppen bedeutende Zielkonflikte gesehen werden. Dementsprechend glaubt auch eine große Mehrheit der Befragten (85 %), dass es zu erheblichem Widerstand durch von Netzausbauprojekten betroffene Bürger kommen wird.

Die Auswertung der offenen Fragen ergibt aber auch: Viele Stakeholder vertreten die Ansicht, dass der Übergang zu erneuerbaren Energien auch ohne einen umfangreichen Netzausbau erfolgen könne. Sie sehen folglich keinen Widerspruch zwischen der Energiewende und dem Schutz von Arten, Landschaft und Grundstückswerten.

BETEILIGUNGSFORMEN UND -INSTRUMENTE BEIM AUSBAU DER STROMNETZE

In der bisherigen Forschung wird dem Informationsstand der Beurteilenden eine hohe Bedeutung für die Bewertung der Energiewende und des Netzausbaus zugesprochen (u. a. DUH 2013; Inno-

ABB. 4 EINSTELLUNGEN ZUR ENERGIEWENDE:
»ICH BEFÜRWERTE DEN AUSBAU DER STROMNETZE.«



n = 4.309

vationsforum Energiewende 2014). Es wird davon ausgegangen, dass diejenigen Bürger, die sich gut informiert fühlen, die Energiewende eher befürworten als diejenigen mit einem vergleichsweise niedrigen Informationsniveau. Um ermitteln zu können, ob dies auch für die vom IZT befragten Stakeholder zutrifft, wurde in der Befragung zunächst erhoben, ob sich die Teilnehmenden bezüglich des Netzausbaus gut oder schlecht informiert fühlen. Nur ein Drittel der Befragten bezeichnet sich als gut informiert. Die Mehrheit dagegen gibt an, nicht ausreichend informiert zu sein. Dabei sind deutliche Unterschiede zwischen den Stakeholdergruppen festzustellen. Am höchsten ist die Zufriedenheit mit dem Informationsstand bei den Vertretern der

Medien (61 %), deutlich am niedrigsten bei Bürger- und Verbraucherorganisationen (23 %). Auch von den befragten Einzelbürgern bezeichnet sich lediglich etwa jeder vierte als gut informiert. Der Wunsch nach mehr bzw. besseren Informationen wurde in allen Stakeholdergruppen deutlich. Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass ein Zusammenhang zwischen der Einschätzung zur Informiertheit und einer positiven Einstellung zum Ausbau der Stromnetze besteht: Gut informierte Personen stimmen demnach mit ca. 56 % dem Netzausbau eher zu als diejenigen, die sich nicht gut informiert fühlen (der Zustimmungswert liegt hier bei ca. 42 %), wobei die Korrelation statistisch allerdings nur schwach ausgeprägt ist. Auffällig ist auch, dass die-

jenigen, die sich gut informiert fühlen, mit 26 % doppelt so häufig der Ansicht sind, der Ausbau der Stromtrassen sei eine wichtige Maßnahme für die Umsetzung der Energiewende, wie diejenigen, die sich schlecht informiert fühlen (ca. 12 % sind dieser Ansicht).

Neben der Bereitstellung besserer Informationen für die Öffentlichkeit sprechen sich die Befragten für eine stärkere Bürgerbeteiligung beim Netzausbau aus. Die folgenden Maßnahmen werden in allen Stakeholdergruppen von mindestens zwei Dritteln als wichtig oder eher wichtig gewertet:

- > Bereitstellung transparenter Informationen zur Notwendigkeit des Netzausbaus sowie zum Planungsstand beim Netzausbau;
- > Einbeziehung neutraler Experten (unabhängig vom Netzbetreiber);
- > konkrete Beteiligung von Bürgern sowohl im Rahmen formaler Beteiligungsmaßnahmen im Planungsprozess als auch durch darüber hinausgehende Maßnahmen.

MASSNAHMEN UND TECHNOLOGIEN DER ENERGIEWENDE

In der ersten Onlinebefragung im Rahmen des Stakeholder Panel TA wurden auch Fragen zu ausgewählten Maßnahmen und Technologien für die Umsetzung der Energiewende gestellt. Die Auswertung zeigt, dass vor allem Speichertechnologien, die intelligente Vernetzung (Smart Grid) und dezentrale Lösungen von einem Großteil der Befragten positiv gesehen und bewertet wird. Eine große oder eher große Bedeutung für die Umsetzung der Energiewende haben aus Sicht der Befragten demnach (Abb. 5):

- > »Smart Grid«: intelligente Steuerung von Erzeugung und Verbrauch zur bestmöglichen Auslastung der bestehenden Netze;

- > Power-to-Gas-Technologie (Umwandlung von Strom aus erneuerbaren Energien in Wasserstoff bzw. Methan);
- > kleinere lokale Stromspeicher (Batterien);
- > große zentrale Stromspeicher (Pumpspeicher, Druckluftspeicher).

Was die Rangfolge der als wichtig erachteten Technologien und Projekte betrifft, unterscheiden sich die Antworten der unterschiedlichen Stakeholdergruppen nur wenig. Smart Grid und Power-to-Gas-Technologie werden dabei von der Zivilgesellschaft und den Bürger- und Verbraucherorganisationen etwas stärker hervorgehoben, die Bedeutung kleiner lokaler Speicher wird von Umweltgruppen und Zivilgesellschaft etwas stärker betont, während die Bedeutung großer zentraler Speicher vor allem von Politik und Wissenschaft herausgestellt wird.

Auch bei der Frage nach wichtigen Maßnahmen für die Energiewende stehen Speichertechnologien und intelligente Verteilnetze an erster Stelle, gemeinsam mit den Maßnahmen »Einsparungen und Effizienzsteigerungen im Energiebereich fördern« sowie »Mehr dezentrale Kraftwerke in Verbrauchernähe fördern«. In den offenen Kommentaren wurde die Bedeutung einer dezentralen Stromversorgung sowie der Weiterentwicklung und des Baus von Stromspeichern von vielen Befragten nochmals hervorgehoben.

GESTALTUNGSHINWEISE ZUR FÖRDERUNG DES NETZAUSBAUS

Neben einer transparenten Information der Öffentlichkeit über den Planungsprozess und den Umsetzungsstand sowie der Bürgerbeteiligung im Planungsprozess können aus den vorliegenden Befragungsergebnissen weitere Hinweise auf Maßnahmen gewonnen werden,

die Akzeptanz bei Netzausbau beitragen können:

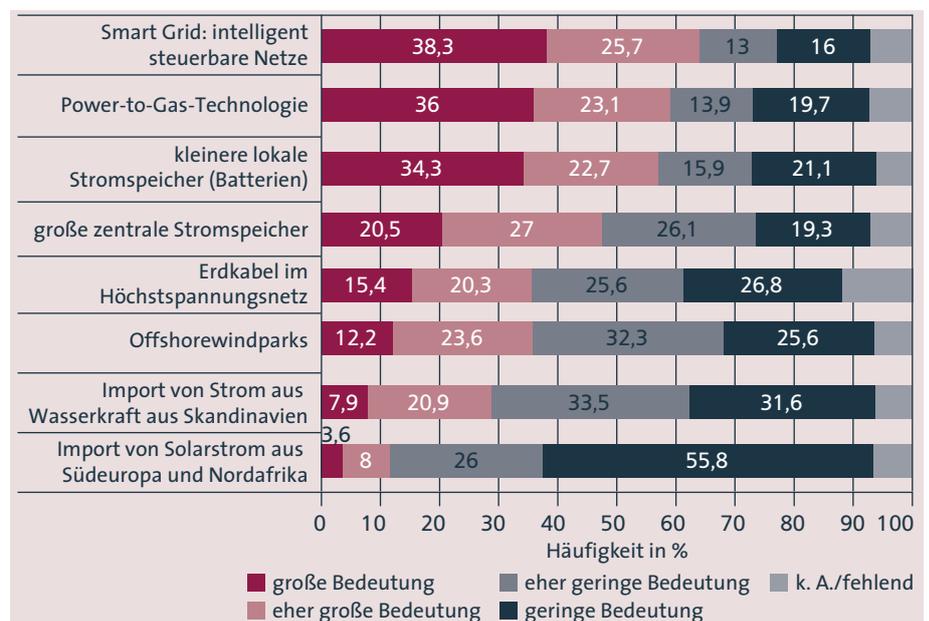
- > Leitungen entlang bestehender Infrastrukturtrassen bauen (80 % der Befragten halten dies für wichtig oder eher wichtig);
- > Überlastung einer Region mit Infrastruktur vermeiden (73 % halten dies für wichtig oder eher wichtig);
- > intensiver über die Wirkungsweise und möglichen Gesundheitsrisiken von elektromagnetischen Feldern informieren (68 % halten dies für wichtig oder eher wichtig).

Gegenüber diesen Aspekten wird finanziellen Maßnahmen ein deutlich geringerer Stellenwert zugeschrieben: Nur etwas weniger als die Hälfte der Befragten ist der Ansicht, dass finanzielle Beteiligungsmodelle für Anwohner und eine Ausweitung der derzeitigen Entschädigungspraxis für Städte und Gemeinden wichtige Maßnahmen darstellen, um die Akzeptanz beim Netzausbau zu erhöhen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Einsatz von Erdkabeln. Auch hierin sehen die befragten Stakeholder eine Chance, die Zustimmung zum Netzausbau zu erhöhen. Insgesamt stimmen 58 % der Aussage zu oder eher zu, dass vermehrt Erdkabel eingesetzt werden sollten, auch wenn der Strom dadurch teurer wird. Allerdings gehen hier die Antworten der verschiedenen Stakeholdergruppen deutlich auseinander: Während die Zustimmungswerte in der Gruppe der Wirtschaft nur bei 48 % liegen, befürworten den Einsatz von Erdkabeln in der Gruppe Umwelt 71 % und bei Bürger- und Verbraucherorganisationen 75 % der Befragten.

Gleichzeitig wird die Bedeutung des energiepolitischen Hintergrunds für die Bewertung des Stromnetzausbaus deutlich. Der Großteil der Befragten (70 %) befürwortet den Netzausbau nur dann, wenn die Energiepolitik konsequent auf den Ausbau der erneuerbaren Energien ausgerichtet wird.

ABB. 5 BEWERTUNG VON INNOVATIVEN PROJEKTEN UND TECHNOLOGIEN: »BITTE MARKIEREN SIE ZU JEDER GENANNTEN INNOVATION, WELCHE BEDEUTUNG SIE AUS IHRER SICHT FÜR DIE ENERGIEWENDE HAT.«



n = 4.309

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass es eine deutliche Zustimmung in allen Stakeholdergruppen zu den zentralen Zielen der Energiewende gibt. Eine klare Mehrheit in allen Stakeholdergruppen befürwortet den Ausbau erneuerbarer Energien, den Ausstieg aus der Atomenergie sowie die Reduzierung der Verwendung fossiler Energieträger. Demgegenüber wird der Ausbau der Stromnetze von einer Mehrheit der Befragten kritisch beurteilt: Während 46 % dem Netzausbau zustimmen oder eher zustimmen, lehnen ihn 51 % (eher) ab. Diese kritische Haltung dem Netzausbau gegenüber beeinflusst auch die Beurteilung der von der Bundesregierung beschlossenen Energiewende insgesamt.

Es wird auch deutlich, dass der Ausbau der Stromnetze in der Bevölkerung ein relativ schlechtes Image hat, während Speichertechnologien, ein dezentrales Energieversorgungssystem sowie intelligente Verteilnetze positiv besetzt sind. Bisher scheint es nicht gelungen zu sein, den Bedarf für einen Ausbau der Stromnetze nachvollziehbar zu vermitteln.

Die Befragungsergebnisse verweisen auf die Notwendigkeit der Beachtung verschiedener Schutzinteressen bei der Umsetzung des Ausbaus der Stromnetze bzw. der Energiewende insgesamt. So sollten bei der Planung konkreter Maßnahmen die Wirkungen auf Artenvielfalt, lokale Flora und Fauna so-

wie das Landschaftsbild als hochrangige Schutzziele beachtet werden.

Der wahrgenommene Informationsstand der Befragten zum Ausbau der Stromnetze wird als insgesamt relativ niedrig eingeordnet. Die große Mehrheit der befragten Stakeholder (mit Ausnahme der Medien) fühlt sich nicht ausreichend über den Netzausbau informiert und wünscht sich mehr Informationen sowohl zur Notwendigkeit des Netzausbaus als auch zum Planungsstand und über Möglichkeiten zur Beteiligung der Öffentlichkeit.

Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass über Informations- und Kommunikationsprozesse hinaus Maßnahmen und Instrumente zur Teilhabe der Öffentlichkeit beim Netzausbau eine große Bedeutung haben. Alle befragten Stakeholdergruppen schreiben ihnen eine hohe Relevanz zu, und zwar sowohl den formalen Beteiligungsinstrumenten im Planungsprozess als auch weiterführenden Maßnahmen. Dies deutet auf einen hohen Mitgestaltungswillen der Stakeholder hin.

Die ausführlichen Ergebnisse der Befragung werden in einem gesonderten Bericht im Rahmen des neuen Publikationsformates »TAB – Stakeholder Panel TA« im Frühsommer 2015 veröffentlicht.

*Christine Henseling
Michaela Evers-Wölk
Carolin Kablisch
Britta Oertel
Michael Opielka*

LITERATUR

DUH (Deutsche Umwelthilfe e. V.) (Hg.) (2013): Forum Netzintegration Erneuerbare Energien. Politikempfehlungen zum Um- und Ausbau der Stromnetze. Radolfzell

Innovationsforum Energiewende (Hg.) (2014): Deutscher Energiekompass 2014/2015 2. Befragungswelle, www.innovationsforum-energiewende.de/deutscher-energie-kompass-20142015/

Opielka, M., Oertel, B., Evers-Wölk, M., Henseling, C. (2014): Dialogprozesse und Diskursanalysen. In: TAB-Brief Nr. 43, S. 10–13

Schweizer-Ries, P., Rau, I., Zoellner, J. (2010): Abschlussbericht »Umweltpsychologische Untersuchung der Akzeptanz von Maßnahmen zur Netzintegration Erneuerbarer Energien in der Region Wahle – Mecklar (Niedersachsen und Hessen)«. Magdeburg

Zimmer, R., Kloke, S., Gaedtker, M. (2012): Der Streit um die Uckermarkleitung – Eine Diskursanalyse. Berlin

PARTIZIPATION BEI DER ENERGIEWENDE UND BEIM AUSBAU DER STROMNETZE: PHILOSOPHISCHE FUNDIERUNG

TAB-BRIEF NR. 45 / MAI 2015

Die Energiewende stellt alle Beteiligten vor große Herausforderungen. Zum einen gilt es aufseiten der Politik und Wirtschaft einschneidende und langfristig wirkende Entscheidungen unter hoher Unsicherheit zu treffen. Der bundesweite Netzausbau ist hierfür ein typisches Beispiel. Hohe finanzielle Kosten gehen einher mit langen Laufzeiten der infrastrukturellen Planungs- und Genehmigungsprozesse. Gleichzeitig stellt dies für viele Menschen einen Eingriff in ihr Alltagsleben dar. Zum anderen setzt die Umsetzung der Energiewende an vielen Punkten den Willen zur aktiven Mitgestaltung durch die Bürger voraus. Hierzu gehören Verhaltensänderungen im Alltag (nachhaltiges Konsumentenverhalten, Energieeinsparungen), hinzu gesellen sich finanzielle Aufwendungen (höhere Kosten für Energiebezug, aber auch Investitionen in sparsame Geräte bzw. Sanierungsmaßnahmen von Altbauten).

Knapp umrissen besteht das prozedurale Anforderungsprofil der Energiewende und der damit einhergehenden Neuausrichtung des deutschen Energiesystems in

- > dem Erreichen von Energie- und Planungssicherheit;
- > der Inklusion von Trägern öffentlicher Belange und der Öffentlichkeit in den Planungsprozess sowie die Durchführung von Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß legaler Vorgaben (z. B. Netzausbaubeschleunigungsgesetz [NABEG]) und
- > einem gelungenen Interessenausgleich und der Allokation von Trade-offs sowie dem Finden von Win-win-Situationen.

Die Bürger stehen der Energiewende als gesamtgesellschaftliches Transformationsprojekt zwar insgesamt wohlgesonnen gegenüber, konkrete Baumaßnahmen vor Ort werden jedoch häufig abgelehnt. Dies äußert sich in teils massiven Protesten z. B. gegen den Neubau von Hochspannungsleitungen oder den Bau von Windkraftanlagen. So ist »Akzeptanz ein fragiles und dynamisches Konstrukt, das von Fall zu Fall einem starken Wandel unterliegen kann« (Nanz 2012). Neue Kooperationsformen zwischen Energieproduzenten und -konsumenten, z. B. in Form von »Prosumenten« (i. S. einer Personalunion von Energieproduzent und Endverbraucher), sowie innovative Geschäftsmodelle (Bürgerenergiege-

nossenschaften) können hier ökonomische Anreize schaffen.

KRITERIEN FÜR GELUNGENE PARTIZIPATION

Neben diesen möglichen finanziellen Anreizen wird Partizipation an Planungsprozessen der Energiewende als ein Mittel ins Feld geführt, die Akzeptanz durch direkte Mitbestimmung am Entscheidungsfindungsprozess zu erhöhen und NIMBY-Mechanismen (»not in my backyard«) entgegenzuwirken. Oftmals wird Partizipation als Automatismus gesehen, um Akzeptanz für Infrastrukturmaßnahmen zu schaffen und aufgebracht Bürger zu befrieden (kritisch dazu Schweizer/Renn 2013). Es lässt sich eine Reihe von soziopolitischen Funktionen von Bürgerbeteiligung ausmachen, z. B. Akzeptanzbeschaffung, Befriedung sozialen Protests, kontinuierliche Legitimation der demokratischen Entscheidung (Nanz 2012) bzw. Steigerung von Kompetenz, Effektivität, Effizienz, Transparenz und Fairness (Horlick-Jones et al. 2007; IRGC 2005; Rowe/Frewer 2000; Tuler/Webler 1995; Webler 1995).

Die soziopolitischen Funktionen von Bürgerbeteiligung können je nach ihrer Funktion für die gesellschaftlichen Subsysteme gegliedert werden. So soll Bürgerbeteiligung durch den Einbezug unterschiedlicher Wissens-

formen die Effektivität (i. S. von Wirksamkeit) von Entscheidungen verbessern. Politische Entscheidungen sollen ihr Ziel erreichen, und dies gelingt zu meist nur unter Einbezug des aktuellen Standes der Wissenschaft. Dies kann unter Umständen eine komplexe epistemische Gemengelage implizieren, wenn verschiedene Wissensansprüche unterschiedlicher Disziplinen des Wissenschaftssystems oder aber »alternative« Wissensformen (wie lokales Wissen oder Erfahrungswissen) miteinander im Wettstreit liegen.

Das Argument, dass Bürgerbeteiligung zu effizienten Entscheidungen führt, nimmt Bezug auf das ökonomische System. Dahinter steht die Erwartung, dass Bürgerbeteiligung zu einem besseren Einsatz der aufgewendeten Ressourcen führt und dadurch die Kosten-Nutzen-Relation verbessert. Bürgerbeteiligung könnte hier als Instrument eingesetzt werden, um demokratische Entscheidungsprozesse zu perpetuieren (Nanz 2012). Die Legitimation politischer Entscheidung würde dann neben den etablierten Mechanismen der repräsentativen Demokratie um direktdemokratische Elemente angereichert. Das kulturelle System bzw. die Zivilgesellschaft werden durch die Funktionen der Akzeptanzbeschaffung, Befriedung sozialen Protests, Transparenz, Nachvollziehbarkeit sowie wahrgenommene Fairness der Entscheidungsfindung bedient. Hier gilt es, die Bürger sowie kollektive zivilgesellschaftliche Akteure in den Entscheidungsprozess einzubeziehen. Durch diese aktive Teilhabe wird persönliche Betroffenheit erzeugt, die – im Umkehrschluss zur Mobilisierung sozialen Protests – langfristig für eine nachhaltige Akzeptanz von politischen Entscheidungen sorgen soll (z. B. Nanz 2012; RWE 2012).

Je nach Gewichtung dieser Kriterien lassen sich unterschiedliche Formen von Partizipation ausmachen. Alle die-

se Konzepte beinhalten bereits eine implizite Wertung (z. B. Arnstein 1969). Partizipation wird als positives Instrument verstanden, die passive Akzeptanz von Infrastrukturprojekten, welche sich im Ausbleiben von Protest manifestiert, in aktive Akzeptanz im Sinne einer Möglichkeit zu gesellschaftlicher Weiterentwicklung verwandelt (Schweizer-Ries 2011). Somit schwingt beim Thema Beteiligung immer eine moralische und ethische Wertung mit. »Richtiger« Partizipation wird eine emanzipatorische Funktion zugeschrieben. »Falsche« Partizipation dient der Befriedung der Massen – Beteiligung als zeitgenössische Version des »Opiums fürs Volk«.

SECHS PHILOSOPHISCHE KONZEPTE DER PARTIZIPATION

Ob nun Partizipation als emanzipatorischer Akt oder als Informationsveranstaltung verstanden wird, speist sich aus unterschiedlichen philosophischen Traditionen. Es lassen sich sechs idealtypische Konzepte von Partizipation ausmachen (Renn/Schweizer 2009). Diese sechs Konzepte bieten jeweils ein unterschiedliches Verständnis hinsichtlich der Ziele von Beteiligung. Im Folgenden werden diese sechs Konzepte kurz vorgestellt sowie deren Potenziale und Limitierungen in Bezug auf die Möglichkeiten von Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Gestaltung der Energiewende.

Das funktionalistische Konzept (Malinowski 1944; Radcliffe-Brown 1935) versteht die Gesellschaft als komplexe Struktur von gesellschaftlichen (Sub-) Systemen, die spezifische – für den Fortbestand der Gesellschaft essenzielle – Aufgaben erfüllen müssen. Der Funktionalismus wurde später zum Strukturfunktionalismus weiterentwickelt, der davon ausgeht, dass die Strukturen der Gesellschaft die für den gesellschaftlichen Fortbestand essen-

ziellen Funktionen der Adaption (»adaption«), Zielerreichung (»goal attainment«), Integration (»integration«) und Aufrechterhaltung von Wertmustern (»latent pattern maintenance«) erfüllen müssen. Nach diesem Verständnis dient Partizipation zur Erfüllung dieser vier sozialen Funktionen. Partizipation wird vor allem dazu eingesetzt, Wissen und Werte unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen in den politischen Entscheidungsfindungsprozess einfließen zu lassen. Partizipation erfüllt dabei Folgendes: Erstens soll das bestmögliche Wissen zusammengetragen werden, um ein bestimmtes Problem zu lösen. Es steht zu erwarten, dass dadurch die Kompetenz des gesamten Prozesses gesteigert wird. Zweitens soll insbesondere der Forderung nach Effizienz Rechnung getragen werden. Drittens soll politische Paralyse vermieden werden, indem Offenheit für die Belange der Bürger sowie von Interessengruppen demonstriert wird. Viertens soll der politische Entscheidungsfindungsprozess in seinem Ablauf unterstützt werden.

Das neoliberalistische Konzept basiert auf der philosophischen Tradition des Liberalismus und der schottischen Moralphilosophie. Partizipation wird hier als Prozess verstanden, der zum Ziel hat, eine oder mehrere Entscheidungsalternativen zu finden, die den Nutzen aller beteiligten Parteien optimieren. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Interessen der Beteiligten offengelegt und analysiert werden (Fisher/Ury 1981; Raiffa 1994). Die Entscheidungsfindung basiert gemäß dem neoliberalen Konzept auf der Analyse von Interessen und der Identifikation von Ausgleichsmechanismen (Trade-offs) zwischen den beteiligten Parteien (Schweizer 2008). Partizipation dient nach diesem Konzept dazu, eine möglichst realitätsnahe Abbildung der Präferenzen der Öffentlichkeit in den Entscheidungsfindungsprozess einzuspeisen. Das neoliberalistische Kon-

zept bedient demzufolge insbesondere die Desiderate der Effizienz und Effektivität.

Das deliberative Konzept basiert maßgeblich auf der Diskurstheorie und -ethik von Jürgen Habermas (1981a u. 1981b). Diskursive Entscheidungsfindung ist am Allgemeinwohl orientiert und basiert auf dem Austausch rationaler Argumente. In den Partizipationsprozess sollte ein breites Spektrum an Perspektiven einfließen, weshalb die Beteiligten des Partizipationsprozesses möglichst heterogen sein sollten. Ziel des Prozesses ist es, dass alle real und potenziell von der Entscheidung betroffenen Personen(gruppen) dessen Resultat zustimmen können. Partizipation dient dazu, über den rationalen Austausch von Argumenten das gegenseitige Verständnis für die jeweilige Perspektive zu fördern und zur Transparenz des Entscheidungsprozesses beizutragen. Dieses Konzept bedient insbesondere die Forderungen nach Legitimation, Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Fairness. Der intensive argumentative Austausch mit den (Wert-)Haltungen anderer soll das wechselseitige Verständnis für unterschiedliche Einstellungen und Positionen verbessern. In diesem Sinne steht zu erwarten, dass auf Einsicht in die Notwendigkeit für politische Entscheidungen deren – langfristige – Akzeptanz folgt.

Das anthropologische Konzept steht in der Tradition des angelsächsischen Pragmatismus nach Charles S. Peirce (1867) und John Dewey (1940). Diese philosophische Tradition geht von der Prämisse aus, dass Politikentscheidungen gemäß ihren realen Konsequenzen beurteilt werden sollten. Zudem postuliert sie, dass jedes Individuum auf der Basis seines gesunden Menschenverstandes in der Lage ist, diese Konsequenzen gemäß ihrer moralischen Implikationen gegeneinander abzuwägen. Für Partizipationsverfahren bedeutet dies, die Potenziale von unabhängigen Laien zur

moralisch-ethischen Entscheidungsfindung auszuschöpfen. Dieses Konzept bedient somit besonders das Kriterium der Kompetenz und Effektivität.

Das emanzipatorische Konzept basiert auf der philosophischen Lehre des (Neo-)Marxismus. Es geht von der Prämisse aus, dass Partizipationsprozesse dazu dienen sollten, den Belangen unterprivilegierter sozialer Gruppen Gehör zu verschaffen. Partizipation wird hier als Mittel der politischen Emanzipation und als Mechanismus des individuellen »Empowerments« verstanden (Fischer 2005). Sozialpolitisch wird Partizipation als Katalysator für sozialen Wandel gesehen (Forester/Stitzel 1989; Fung/Wright 2001). Da der Fokus dieses Konzepts insbesondere auf der Mobilisierung bislang unbeteiligter gesellschaftlicher Gruppen liegt, wird hier insbesondere den Kriterien der Legitimation von Entscheidungen und deren verbesserter Fairness Rechnung getragen.

Das postmoderne Konzept ist an die Diskursanalyse von Michel Foucault (1979) angelehnt. Dieses philosophische Konzept lenkt den analytischen Fokus auf die in einer Gesellschaft vorherrschenden Machtstrukturen. Macht

und Wissen bedingen sich dabei gegenseitig. Mittels der Analyse von gesellschaftlichen Diskursen können diese Verbindungen aufgedeckt werden. Partizipation als diskursanalytisches Instrument dient folglich dazu, die verborgenen Machtstrukturen einer Gesellschaft aufzudecken. Letzten Endes dient Partizipation hier nicht dazu, soziale Konflikte beizulegen. Vielmehr soll die gesellschaftliche Pluralität belegt werden. Demzufolge stehen die Kriterien der Transparenz und Nachvollziehbarkeit politischer Entscheidungsprozesse im Vordergrund.

POTENZIAL FÜR VERBESSERTE BÜRGERBETEILIGUNG

Diese sechs philosophischen Konzepte eröffnen spezifische Sichtweisen auf Partizipation, deren Zielsetzung und Vorgehensweisen. Aus diesen Sichtweisen leiten sich jeweils spezifische Potenziale und Limitierungen von Partizipation ab. So offeriert das funktionalistische Konzept das Potenzial der verbesserten Entscheidungsfindung durch Integration unterschiedlicher Wissensträger. Dem steht als Limitierung die rein zweckinstrumentelle Sichtweise von Partizipation ge-

genüber. Das neoliberale Konzept trägt zur Klärung der den Positionen zugrundeliegenden Interessen bei. Hier liegt das maßgebliche Potenzial von Partizipation in der Konfliktlösung durch Verhandlung und der diplomatischen Allokation von Trade-offs und Ressourcen. Als Limitierung lässt sich der vornehmliche Fokus auf finanzielle Aspekte und Verhandlungsprozesse anführen. Die Potenziale des deliberativen Konzepts liegen im rationalen Austausch von Argumenten und dem Eruiere gemeinsamer Werte.

Ziel von Partizipation ist hier der gesamtgesellschaftliche Konsens über Normen und Werte. Limitierungen dieses Konzepts liegen in mangelnder Realitätsnähe, da in modernen pluralistischen Gesellschaften ein gesamtgesellschaftlicher Konsens unerreichbar ist. Vielmehr kann Partizipation in Kompromissen bzw. dem Konsens über Dissens münden. Ebenso birgt das deliberative Konzept den Fallstrick der »Paralyse durch Analyse« im Sinne einer argumentativen Endlosschleife. Das anthropologische Konzept offeriert das Potenzial der Abbildung basaler sozialer Kategorien im Vertrauen auf den gesunden Menschenverstand sowie im Zutrauen in die Entscheidungsfähig-

TAB. SECHS KONZEPTE VON STAKEHOLDER- UND ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

philosophisches Konzept	Zielsetzung	Vorgehensweise
funktionalistisch	verbesserte Entscheidungsfindung	Repräsentation aller Wissensträger; Integration systematischen, lokalen sowie Erfahrungswissens
neoliberal	proportionale Repräsentation aller Werte und Präferenzen der betroffenen Öffentlichkeit	Zustimmung der betroffenen Öffentlichkeit. Finden von adäquaten Trade-offs und Win-win-Situationen
deliberativ	Debatte von Wahrheitskriterien und normative Angemessenheit	Debatte aller relevanten Argumente, Konsensfindung durch rationale Argumentation
anthropologisch	Gesunder Menschenverstand als Mittel zur Entscheidungsfindung	Inklusion neutraler Laien, um alle soziale Kriterien (Geschlecht, Einkommen etc.) abzubilden
emanzipatorisch	Emanzipation unterprivilegierter Individuen und sozialer Gruppen	Verbesserung der Ressourcen unterprivilegierter gesellschaftlicher Gruppen
postmodern	Abbildung der Pluralität gesellschaftlicher Werte und gesellschaftlicher Machtstrukturen	neutrale Anerkennung unterschiedlicher Rationalitäten und Werthaltungen in der Gesellschaft

Quelle: nach Renn/Schweizer 2009, S. 180

keit der Bürger. Mit diesen Potenzialen geht zugleich die Limitierung einher, dass die Fähigkeit der Bürger zur rationalen Entscheidungsfindung nicht überschätzt werden sollte. Auch können gesellschaftliche Tendenzen zur »Herdenmentalität« durchaus kritisch gesehen werden.

Das emanzipatorische Konzept kann dazu dienen, deprivierte Teile der Gesellschaft zu befähigen, besser an sozialen Entscheidungsfindungsprozessen teilzunehmen. Partizipation birgt hier das Potenzial der politischen Aktivierung stillschweigender gesellschaftlicher Gruppen. Als Limitierungen dieses Konzepts kann angeführt werden, dass die Gefahr des politischen Aktivismus besteht. Außerdem könnten Beteiligungsverfahren dazu missbraucht werden, die politische Meinung des Veranstalters zu multiplizieren bzw. der ungebildeten Öffentlichkeit aufzutrocknen. Das postmoderne Konzept bietet die Möglichkeit, soziale Machtstrukturen und -prozesse offenzulegen und dadurch die gesellschaftliche Pluralität zu analysieren. Als Limitierung dieses Konzepts ist zu nennen, dass eine Lösung sozialer Konflikte und die Behebung gesellschaftlicher Missstände hier nicht zur Debatte stehen.

Es zeigt sich also, dass die verschiedenen philosophischen Traditionen Partizipation hinsichtlich deren Zielsetzung und Methoden gänzlich unterschiedlich konzeptualisieren. Ebenso bringt jedes philosophische Konzept spezifische Potenziale und Limitierungen der Beteiligung mit sich. Dieser Artikel soll ausdrücklich keines der Konzepte besonders hervorheben. Vielmehr gilt es, deren jeweilige Potenziale zur Umsetzung der Energiewende auszuschöpfen und dabei die Limitierungen möglichst zu vermeiden. So bietet es sich an, die Inklusion verschiedener Wissensformen und -träger in den Entscheidungsfindungsprozess, wie sie vom funktionalistischen Konzept hervorgehoben

wird, mit der deliberativen Debatte von gesellschaftlichen Normen und Werten sowie mit dem neoliberalen Aushandeln von Trade-offs und (finanziellen) Ausgleichsmechanismen zu verbinden.

Im Rahmen des Ausbaus des deutschen Höchstspannungsnetzes bietet sich aktuell die Gelegenheit zu mehr – und verbesserter – Öffentlichkeitsbeteiligung. Die Planungskaskade zum Netzausbau bietet z. B. während der Antragskonferenz die Möglichkeit, die Einstellungen, Normen und Werte der Bürger zu erörtern. Diese können sodann in die juristische Planungskaskade einfließen und dadurch dem Desiderat der Vertrauensbildung und langfristigen Akzeptanz von Infrastrukturmaßnahmen ebenso wie der Forderung nach kompetenten Entscheidungen gerecht werden (Bovet/Schweizer 2015). Hierzu eignet sich unter anderem die Partizipationsmethode des World Cafés, bei der es vor allem darum geht, alle von einer Planungsentscheidung tangierten Aspekte zu erörtern (Brown/Isaacs 2005). Somit könnte Partizipation das Desiderat kompetenter Entscheidungsfindung mit der Inklusion von ethischen Abwägungen und dem Aushandeln von Partikularinteressen verbinden.

Pia-Johanna Schweizer

LITERATUR

Arnstein, S. (1969): A Ladder of Citizen Participation. In: *Journal of the American Institute of Planners* 35(4), S. 216–224

Bovet, J., Schweizer, P.-J. (2015): Öffentlichkeitsbeteiligung beim Netzausbau: Fallstricke und Verbesserungspotenziale. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 4, S. 50–53

Brown, J., Isaacs, D. (2005): *The World Café. Shaping our Future through Conversations that Matter*. San Francisco

Dewey, J. (1940): *The Public and Its Problems: an Essay in Political Inquiry*. Chicago

Fischer, F. (2005): Participative governance as deliberative empowerment. The cultural politics of discursive space. In: *The American Review of Public Administration* 36(1), S. 19–40

Fisher, R., Ury, W. (1981): *Getting to Yes: Negotiating Agreement without Giving*. New York

Forester, J., Stitzel, D. (1989): Beyond neutrality: the possibilities of activist mediation in public sector conflicts. In: *Negotiation Journal* 5(3), S. 251–264

Foucault, M. (1979): *Bewachen und Strafen – Die Geburt des Gefängnisses*. Frankfurt a.M.

Fung, A., Wright, E.O. (2001): Deepening democracy: innovations in empowered local governance. In: *Politics and Society* 29(1), S. 5–41

Habermas, J. (1981a): *Theorie kommunikativen Handelns: Handlungsrationalität und gesellschaftliche Rationalisierung*. Bd. 1, 2 Bde. Frankfurt a.M.

Habermas, J. (1981b): *Theorie kommunikativen Handelns: Zur Kritik der funktionalistischen Vernunft*. Bd. 2, 2 Bde. Frankfurt a.M.

Horlick-Jones, T., Rowe, G., Walls, J. (2007): Citizen engagement processes as information systems: the role of knowledge and the concept of translation quality. In: *Public Understanding of Science* 16, S. 259–278

IRGC (International Risk Governance Council) (2005): *White Paper on Risk Governance. Towards an Integrative Framework*. Geneva

Malinowski, B.A. (1944): *Scientific Theory of Culture*. Chapel Hill

- Nanz, P. (2012): »Platform Energie.« Transdisciplinary Panel on Energy Change. Interview geführt von IASS Potsdam
- Peirce, C. S. (1867): On the natural classification of arguments. In: Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 7, S. 261–287
- Radcliffe-Brown, A. R. (1935): On the concept of function in social science. In: American Anthropologist 37(3), S. 394–402
- Raiffa, H. (1994): The Art and Science of Negotiation. Cambridge
- Renn, O., Schweizer, P.-J. (2009): Inclusive Risk Governance: Concepts and Application to Environmental Policy Making. In: Environmental Policy and Governance 19(3), S. 174–185
- Rowe, G., Frewer, I.J. (2000): Process evaluation for discursive decision making in environmental and risk policy. In: Science, Technology and Human Values 225(1), S. 3–29
- RWE (2012): Akzeptanz für Großprojekte. Eine Standortbestimmung über Chancen und Grenzen der Bürgerbeteiligung in Deutschland. Essen
- Schweizer, P.-J. (2008): Diskursive Risikoregulierung. Diskurstheorien im Vergleich. Baden-Baden
- Schweizer, P.-J., Renn, O. (2013): Partizipation in Technikkontroversen: Pannakeia für die Energiewende? In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 22(2), S. 42–47
- Schweizer-Ries, P. (2011): Akzeptanz- und Partizipationsforschung zu Energienachhaltigkeit. In: FVEE Themen 2011, S. 137–144
- Tuler, S., Webler, T. (1995): Process evaluation for discursive decision making in environmental and risk policy. In: Human Ecological Review 2(1), S. 62–74
- Webler, T. (1995): Right discourse in citizen participation: an evaluative yardstick. In: Renn, O., Webler, T., Wiedemann, P.: Fairness and Competence in Citizen Participation. Evaluating New Models for Environmental Discourse. Dordrecht, S. 35–86

INWERTSETZUNG VON BIODIVERSITÄT

Trotz einzelner Fortschritte besteht kein Zweifel daran, dass die Erfolgsbilanz der Naturschutz- und Biodiversitätspolitik bislang ziemlich mager ausfällt. Offensichtlich stoßen die klassischen Naturschutzkonzepte, die hauptsächlich auf ordnungsrechtliche Auflagen und Verbote bauen, an ihre Grenzen. Obwohl weltweit immer mehr Gebiete unter Schutz stehen, ist es bislang nicht gelungen, dem Verlust an biologischer Vielfalt wirksam Einhalt zu gebieten. Vor diesem Hintergrund mehren sich die Stimmen in Wissenschaft und Politik, die eine stärkere ökonomische Ausrichtung der Biodiversitätspolitik fordern, um so einen generell sparsameren Umgang mit natürlichen Ressourcen zu erreichen.

Die biologische Vielfalt, als eines der wichtigsten natürlichen Schutzgüter, ist von anthropogenen Einflüssen stark geprägt und massiv bedroht. Seit der Rio-Konferenz 1992 der Vereinten Nationen zu Umwelt und Entwicklung, auf der unter anderem das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Biodiversitätskonvention/Convention on Biological Diversity [CBD]) verabschiedet wurde, werden Fragen des Schutzes von biologischer Vielfalt intensiv wissenschaftlich, gesellschaftlich und politisch diskutiert. Von Beginn an ist die Erkenntnis maßgeblich, dass sich die Natur und ihre Reichtümer nur dann langfristig erhalten lassen, wenn es gelingt, Schutz und Nutzung in Einklang zu bringen. Mit welchen politischen Maßnahmen sich diese abstrakte Zielsetzung am besten verwirklichen lässt, darüber besteht allerdings immer noch große Unklarheit.

Verantwortlich dafür ist unter anderem die Unschärfe des Biodiversitätsbegriffs. In der eigentlichen Wortbedeutung bezeichnet Biodiversität die Variabilität biologischer Lebensformen in all ihren Ausprägungen. Die biologische Vielfalt ist nicht nur von enormer Komplexität, sondern darüber hinaus in ständigem Wandel begriffen. Entsprechend vielfältig sind die Aspekte, die damit in Zusammenhang gebracht werden: Laut Standarddefinition der CBD gehört dazu die Vielfalt der Arten, der Gene sowie der Lebensräume. Aus wissenschaftlicher Sicht sind jedoch noch weitere Facetten von Bedeutung, wie etwa die Vielfalt an biologischen Funk-

tionen und Strukturen, die in ihrer Gesamtheit nicht konsistent erfassbar oder beschreibbar sind und in den Begriffshorizont unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen fallen (Taxonomie, Molekularbiologie, Ökologie etc.). Aufgrund ihrer ambivalenten Stellung zwischen gesellschaftlichen, politischen und wissenschaftlichen Interessenssphären stellt Biodiversität darüber hinaus eine Projektionsfläche für diffuse Wertvorstellungen dar, die häufig in kulturell geprägten Naturvorstellungen und Lebensstilen verankert sind.

Die bislang vorherrschende klassische Naturschutzpolitik, die hauptsächlich auf Gebote und Verbote, also auf Nutzungsverzicht setzt, stößt im Umgang mit diesem vielschichtigen Schutzgut offensichtlich an ihre Grenzen. Sie hat nicht nur mit Akzeptanzproblemen zu kämpfen, sondern gilt zudem als ineffizient, personalintensiv und kostspielig. Befördert vor allem durch die internationale TEEB-Studie (»The Economics of Ecosystems and Biodiversity«, 2007–2010) mehren sich die Stimmen in Wissenschaft und Politik, die eine stärkere Integration ökonomischer Denkansätze in die Naturschutzpolitik fordern. Dies nicht zuletzt, weil die bisherige Entwicklung mit hohen gesellschaftlichen Kosten verbunden ist, da intakte Ökosysteme vielfältige Leistungen bereitstellen (Ökosystemleistungen), deren Wert bislang weitgehend unsichtbar geblieben ist. Um die diesbezügliche gesellschaftliche Kostenblindheit zu überwinden und die Gesellschaft zu einem sparsameren Umgang mit natürlichen

Ressourcen anzuleiten, ist aus umwelt-ökonomischer Sicht eine verstärkte Inwertsetzung des sogenannten »Naturkapitals« erforderlich. Diese setzt auf verschiedenen Ebenen an:

- > **Ökonomische Bewertung:** Sie zielt darauf ab, die vielfältigen Nutzendimensionen der biologischen Vielfalt und ihre monetären Werte offenzulegen und in gesellschaftliche Entscheidungsprozesse einzubinden.
- > **Ökonomisch basierte Regulierung:** Mit anreiz- oder marktbasierter Instrumenten kann die Politik einen schonenden Umgang mit der Natur fördern – entweder indem sie unerwünschtes/erwünschtes Verhalten verteuert/honoriert (Preissteuerung) oder indem sie die insgesamt mögliche Naturbeanspruchung begrenzt (Mengensteuerung).

Diese beiden Ansätze tauchen zunehmend in politischen Strategiepapieren auf, obwohl ihr Sinn und Zweck sowie ihre Grenzen und Reichweite hochumstritten sind. Während Befürworter in diesem Zusammenhang von einer »Win-win-Situation« für Natur und Mensch sprechen, befürchten Kritiker kontraproduktive Effekte durch eine verstärkte Kommerzialisierung von Naturgütern. Vor diesem Hintergrund ist das TAB damit beauftragt worden, die wissenschaftlichen Grundlagen und politischen Perspektiven dieser Entwicklung in einem TA-Projekt zu beleuchten.

GRENZEN DER ÖKONOMISCHEN BEWERTUNG VON BIODIVERSITÄT

Aus Sicht der Ökonomie hat die ökonomische Bewertung der Biodiversität die wichtige Funktion, die vielfältigen Wohlfahrtseffekte von konkreten Maßnahmen offenzulegen, sodass Naturgüter und ihre Werte besser im gesellschaftlichen Bewusstsein verankert

werden können. Dazu werden die zeitlich und räumlich verteilten Auswirkungen von Einzelmaßnahmen auf Natur und Landschaft in konkrete monetäre Werte übersetzt. Voraussetzung dafür ist, den ökonomischen Wert des Naturkapitals auch tatsächlich möglichst präzise zu beziffern.

Die Umweltökonomik hat zu diesem Zweck ein ausgefeiltes Bewertungsinstrumentarium entwickelt, das von der Analyse von Marktdaten bis zur Analyse hypothetischer Zahlungsbereitschaften reicht. Die verschiedenen Bewertungsverfahren haben ihre spezifischen Stärken und Schwächen, die je nach Bewertungskontext und Problemstellung unterschiedlich zum Tragen kommen. Bei der Auswahl des geeigneten Verfahrens sind diverse konzeptionelle, methodische und technische Einschränkungen zu berücksichtigen. Sind diese Hürden überwunden und die konkreten Kosten bzw. Nutzen von Maßnahmen offengelegt, können die verschiedenen Handlungsoptionen nach Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten abgewogen und die effizienteste Lösung ermittelt werden. Dazu dienen sogenannte Entscheidungshilfungsverfahren wie die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA), die Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA) oder die Multikriterienanalyse (MKA). Diese Instrumente (besonders die KNA) finden verstärkt Eingang in die politische Praxis. Vor allem in den USA sind sie etabliert und für alle größeren Investitionsvorhaben der öffentlichen Hand gesetzlich vorgeschrieben. Mittlerweile kommen sie auch in der Europäischen Union und in Deutschland zunehmend zum Einsatz, wenngleich noch in eher begrenztem Umfang.

HANDLUNGSOPTIONEN

Auch wenn der allgemeine Nutzen der biologischen Vielfalt fraglos ist, so wird unter Fachleuten kontrovers diskutiert, inwiefern es sinnvoll und zielführend ist, den exakten ökonomischen Wert

des Naturkapitals zu ermitteln und zur Basis politischer und unternehmerischer Entscheidungen zu machen. Insgesamt lässt sich konstatieren, dass eine sorgfältig umgesetzte ökonomische Bewertung die Chance bietet, eine umfassendere Perspektive auf die vielfältigen (auch nutzungsunabhängigen) Wertedimensionen der Natur zu gewinnen. Noch aber sind ökonomische Bewertungen in ihrer Aussagekraft und somit auch in ihrer politischen Nutzbarkeit eingeschränkt. Ins Gewicht fallen methodische Verzerrungseffekte sowie die noch sehr lückenhafte Wissens- und Datenbasis zu ökosystemaren Wechselwirkungen. Vor diesem Hintergrund ergibt sich forschungspolitischer Handlungsbedarf auf drei Ebenen:

- Im Bereich der biologischen Grundlagenforschung gilt es, wichtige Disziplinen, wie z. B. die Taxonomie, zu stärken, die zunehmend aus deutschen Universitäten verschwinden. Daneben braucht es verstärkt integrative Forschungsansätze, die unterschiedliche ökologische und ökonomische Aspekte bündeln – etwa, um den noch weitgehend unklaren Zusammenhang zwischen Biodiversität und Ökosystemleistungen besser zu verstehen. In Deutschland ist mit der Gründung des Zentrums für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig hierfür ein erster Grundstein gelegt worden.
- Die ökonomischen Bewertungsmethoden sind weiterzuentwickeln und zu verfeinern – gerade in Deutschland ist dieser Forschungsbereich bislang wenig etabliert.
- Von Relevanz ist auch die Perspektive der Sozial- und Kulturwissenschaften, denn Naturnutzung hat immer auch soziokulturelle Aspekte, die bislang nur unzureichend berücksichtigt werden.

Indem sie die Kosten und Nutzen von geplanten Maßnahmen in einer breiten

Perspektive offenlegt, könnte eine sorgfältige ökonomische Bewertung eine wertvolle politische Entscheidungshilfe sein. Dennoch sollte das Kosten-Nutzen-Kalkül nicht zur maßgeblichen politischen Entscheidungsmaxime erhoben werden. Denn ob es zum Beispiel auch gerecht ist, eine Maßnahme durchzuführen, ist eine Frage, die über ökonomische Erwägungen hinausgeht. Dies gilt insbesondere dann, wenn tiefgreifend in Ökosysteme eingegriffen wird. In solchen Fällen können die resultierenden Nutzen und Lasten räumlich und intergenerationell sehr ungleich verteilt sein und grundsätzliche Verteilungsfragen aufwerfen, die sich eben nicht einfach durch eine Aufrechnung der anfallenden Nutzen und Kosten lösen lassen. Nicht zuletzt aus Gerechtigkeitsüberlegungen heraus sind die Ergebnisse ökonomischer Bewertungen deshalb in einen breiteren Abwägungsrahmen einzubetten, der auch nichtmonetarisierbare Aspekte einbezieht – wie es in Deutschland auch gängige Praxis ist.

POLITISCHE STEUERUNG: POTENZIALE UND PROBLEME ÖKONOMISCHER INSTRUMENTE

Im Unterschied zum klassischen Schutzgebietsansatz erfolgt bei anreizorientierten Maßnahmen eine Verhaltenssteuerung nicht mehr direkt durch Verbote oder Auflagen, sondern indirekt über eine Veränderung der ökonomischen Rahmenbedingungen. Als zentraler Vorteil dieser Herangehensweise gilt, dass Verhaltensänderungen auf freiwilliger Basis und aus eigenem ökonomischen Interesse erfolgen, sodass dieser Ansatz mehr Flexibilität, Kosteneffizienz und Akzeptanz verspricht. Zudem erhofft man sich dadurch eine verstärkte Mobilisierung privatwirtschaftlicher Mittel für den chronisch unterfinanzierten Biodiversitätsschutz. Insgesamt wird in der Schaffung ökonomischer Anreizstrukturen ein Weg

gesehen, die in der CBD festgeschriebenen Ziele von Schutz und nachhaltiger Nutzung der biologischen Vielfalt besser miteinander in Einklang zu bringen.

Während die Naturschutzpolitik mit ökonomischen Steuerungsansätzen teilweise Neuland betritt, liegen im Bereich des Klimaschutzes diesbezüglich bereits umfassendere Erfahrungen vor. Seit den 1990er Jahren ist auf internationaler Ebene ein Klimaregime etabliert worden, in dem verschiedene markt-basierte Mechanismen (Emissionshandel, »clean development mechanism« [CDM], »joint implementation« [JI]) eine zentrale Rolle spielen. Der Blick auf ökonomische Klimaschutzinstrumente verdeutlicht, dass die Anforderungen an eine effektive sowie effiziente und sozial verträgliche Umsetzung sehr hoch sind. So ist die Effektivität des europäischen Emissionshandelssystems aufgrund eines Überangebots an Zertifikaten derzeit zweifelhaft. Die ersten Erfahrungen mit klimapolitischen Aufforstungsprojekten zeigen zudem, dass besonders in Entwicklungsländern zahlreiche nichtintendierte sozialökologische Nebeneffekte zu gewärtigt sind.

Diese praktischen Anwendungsprobleme verschärfen sich bei ökonomischen Biodiversitätsschutzinstrumenten. Verantwortlich dafür sind die komplexen Eigenschaften des heterogenen Schutzgutes »biologische Vielfalt«, das sich nicht über eine einfache Kenngröße steuern lässt. Dadurch steigt die Gefahr von Fehlsteuerungen und unerwünschten Nebeneffekten (Verlagerungs- sowie Verteilungswirkungen), was den Verwaltungs- und Kontrollaufwand erhöht und die Kosteneffektivität entsprechend mindert. Biodiversitätsbezogene Anreizinstrumente lassen sich grob zwei Kategorien zuordnen:

- Zu den preissteuernden Instrumenten gehören Zahlungen für Ökosystemleistungen (»payments for ecosystem services« [PES]) und

ökologische Finanzausweisungen (»ecological fiscal transfers« [EFT]). Beide Instrumente honorieren die Bereitstellung öffentlicher Umweltgüter, zielen also auf Art und Weise der Landnutzung ab, um so die relativen Kosten von umweltfreundlichen Managemententscheidungen (z. B. ökologischer Landbau) zu senken und damit monetäre Anreize für nachhaltiges Verhalten zu setzen.

- Mengensteuerungsinstrumente wie das Habitat Banking und handelbare Entwicklungsrechte grenzen nach dem Vorbild des Emissionshandels den Verbrauch biodiversitätsrelevanter Ressourcen ein. Dazu wird quasi ordnungsrechtlich eine absolute Verbrauchsobergrenze bestimmt: Jeder Akteur, der auf die entsprechende Ressource (Fläche, Habitate) zugreifen oder diese nutzen will, muss dann entsprechende Berechtigungen vorweisen, die wiederum handelbar sind.

Was die Implementierung dieser Instrumente angeht, zeichnen sich etliche praktische Herausforderungen ab. Im Fokus stehen insbesondere Zielkonflikte zwischen ökologischen, ökonomischen und sozialen Belangen: Zwar haben anreizbasierte Regulierungsansätze laut Theorie den Vorteil, das umweltpolitische Ziel besonders effizient erreichen zu können. In der Praxis stehen dem jedoch aufwendige Monitoringmaßnahmen entgegen, mit denen die oft unklare ökologische Steuerungswirkung zu überprüfen ist. Weiterhin zeigen Erfahrungen in Entwicklungsländern, dass soziale Verteilungswirkungen bei der Folgenabschätzung zu berücksichtigen sind und Marktregulierungen erforderlich machen. Hier spielt vor allem eine Rolle, dass Biodiversitätsschutzinstrumente auf lokaler Ebene bei der Landnutzung ansetzen und vielfältige Nutzungsrestriktionen zur Folge haben können. Die Hauptherausforderung dürfte letztlich darin liegen, einen für den Biodiversitätser-

halt maßgeschneiderten Instrumentenmix zu erreichen. Wie dieser aussehen könnte, ist eine schwierige und bislang ungelöste Aufgabe, vor allem auch vor dem Hintergrund, dass jenseits des klassischen Naturschutzes zahlreiche weitere Politikinstrumente mit zumindest indirekten Auswirkungen auf die biologische Vielfalt eingesetzt werden.

HANDLUNGSOPTIONEN

Da eine biodiversitätsspezifische Detailsteuerung durch ökonomische Anreize kaum effizient, zielgenau und effektiv zu erreichen ist, spricht derzeit einiges für einen möglichst breit angelegten Steuerungsansatz. Konkret lässt sich daraus folgern, dass eine biodiversitätsbezogene Steuerung nicht primär über die biologische Vielfalt selber, sondern erfolgversprechender über besser operationalisierbare Zielgrößen zu erreichen ist. Infrage kämen ein Handel mit Flächenausweisungsrechten (zur Begrenzung des Flächenverbrauchs von Kommunen), eine Ökologisierung des Finanzausgleichs (zur Honorierung öffentlicher Naturschutzaufgaben) sowie Zahlungen für Ökosystemleistungen, mit denen sich nachhaltige Landnutzungsänderungen privater Akteure belohnen lassen (etwa im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen im land- und forstwirtschaftlichen Bereich).

Welche Wirkungen diese Instrumente jedoch letztlich entfalten, hängt wesentlich von ihrer konkreten Umsetzung ab. In Anbetracht der vielen schwer kalkulierbaren Fallstricke bietet es sich vor der Einführung neuer Steuerungsinstrumente generell an, kleinräumige Modellversuche durchzuführen, um die konkrete Wirkungsweise und Funktionalität zu testen. Darüber hinaus lassen sich folgende allgemeine Anhaltspunkte geben:

- Erstens sind singuläre Lösungen der Vielschichtigkeit des Schutzgu-

- tes Biodiversität nicht angemessen. Das heißt: Keines der erwähnten ökonomischen Instrumente allein kann die Biodiversitätsproblematik lösen. Dabei sind neben ökonomischen auch weiterhin ordnungspolitische Maßnahmen erforderlich, um sensible Ökosysteme und Arten besonders zu schützen.
- Zweitens stellen Biodiversitätsschutz und das nachhaltige Management von Ökosystemleistungen Querschnittsaufgaben dar. Staatliches Engagement im Biodiversitätsschutz darf sich folglich nicht auf die Naturschutz- und Umweltpolitik beschränken. Es ist vielmehr eine Aufgabe aller Politiksektoren, die maßgeblich auf die biologische Vielfalt einwirken. Hierzu gehören insbesondere die Landwirtschafts-, die Verkehrs- und Siedlungs- sowie die Energiepolitik. Häufig werden in diesen Bereichen ökonomische Anreize gesetzt, die naturschutzpolitische Bemühungen konterkarieren. Eine bessere Abstimmung zwischen den Sektoren oder gar eine übergreifende Handlungsstrategie wären deshalb sehr wünschenswert.

BIODIVERSITÄTSSCHUTZ ALS GLOBALE HERAUSFORDERUNG

Die internationale Biodiversitätspolitik bewegt sich in einem Spannungsfeld, das vom Gegensatz zwischen biodiversitätsreichen Entwicklungsländern und biodiversitätsarmen Industrieländern geprägt ist. Entsprechend werden auch die Chancen und Risiken der ökonomischen Inwertsetzung von Biodiversität international sehr unterschiedlich wahrgenommen, wie die Diskursanalyse im Rahmen des TAB-Berichts zeigt: Während Medien, Öffentlichkeit und Zivilgesellschaft in den biodiversitätsreichen Ländern des globalen Südens für die Thematik stark sensibilisiert sind, wird es in den biodiversitätsärmeren Ländern des industrialisierten

Nordens von der Öffentlichkeit und zivilgesellschaftlichen Akteuren weit nüchterner diskutiert. So haben sich die wald- und ressourcenreichen Entwicklungsländer zu zentralen Arenen globaler Biodiversitätskonflikte entwickelt, während die Inwertsetzung der Biodiversität in Staaten wie Deutschland bislang kaum gesellschaftliches Konfliktpotenzial birgt. Fragen zur Ökonomisierung der Biodiversität spielen hierzulande weder in der medialen Berichterstattung noch im gesellschaftlichen Bewusstsein eine große Rolle und stehen diesbezüglich ganz klar im Schatten der Klimaproblematik.

Für die globalen Unterschiede in der Wahrnehmung der Inwertsetzungsthematik sind auf der einen Seite abweichende Natur- und Wertvorstellungen verantwortlich. Auf der anderen Seite kommen hier aber auch handfeste Interessenkonflikte zum Ausdruck, die sich speziell an Verteilungs- und Nutzungsfragen im Zusammenhang mit den neuen globalen Märkten für Ökosystemleistungen entzünden. Viele Menschen in Entwicklungsländern sind in existenzieller Weise von natürlichen Ressourcen abhängig. Verstärkend wirken dabei die dortigen politischen und wirtschaftlichen Ungleichgewichte sowie die fragilen rechtlichen, sozialen und ökonomischen Rahmenbedingungen. Die starke Polarisierung der Wertvorstellungen und Weltanschauungen zum Verhältnis Mensch – Natur – Ökonomie hat auf dem Rio+20-Gipfel von 2012 sicherlich einen neuen Höhepunkt erreicht.

Vor diesem Hintergrund ist es wenig verwunderlich, dass die Komplexität, die Unsicherheiten und Risiken, die mit einem undifferenzierten Ansatz zur Bewertung und Inwertsetzung von Biodiversität verbunden sind, von weiten Teilen der Zivilgesellschaft in den betroffenen Ländern als schwer kalkulierbar eingestuft werden. Zu betonen ist, dass es sich nicht um einen klas-

sischen Nord-Süd-Konflikt handelt: Neben diversen Unternehmen beteiligen sich auch zunehmend international tätige Umweltorganisationen westlicher Provenienz am Aufbau der neuen Märkte, dabei werden sie nicht selten von den politischen und wirtschaftlichen Eliten vor Ort unterstützt.

Insgesamt verdeutlicht der Blick auf die internationalen Diskurse die Unwägbarkeiten, die mit der Bewertung und Inwertsetzung von Biodiversität verbunden sind. Die ökonomische Inwertsetzung der Natur sollte nicht dazu führen, dass alternative Wertvorstellungen marginalisiert oder gar verdrängt werden. Die Erhaltung und nachhaltige Nutzung von Biodiversität als öffentliches Gut ist mehr denn je als eine gesellschaftliche (und globale) Gesamtaufgabe zu begreifen, die nicht allein dem Markt überlassen werden sollte, sondern auch in Zeiten knapper öffentlicher Kassen weiterhin politisches Engagement, öffentliche Mittel und den gesellschaftlichen Dialog braucht.

Inwertsetzung von Biodiversität

Februar 2012 – Mai 2014

Kontakt:

Dr. Christoph Kehl

+49 30 28491-106

kehl@tab-beim-bundestag.de

CHANCEN UND KRITERIEN EINES ALLGEMEINEN NACHHALTIGKEITSSIEGELS

Viele Verbraucher haben ein Bewusstsein dafür entwickelt, dass ein reflektiertes Konsumverhalten ein Hebel dafür sein kann, die ökologischen und sozialen Auswirkungen von Produkten und Produktionsprozessen positiv zu beeinflussen. Jedoch bedeutet die Orientierung des Konsumverhaltens an nachhaltigkeitsrelevanten Kriterien für die Verbraucher in der täglichen Praxis einen hohen und oftmals nicht zu leistenden Informations- und Zeitaufwand, weil die Umwelt- und Sozialeigenschaften eines Produkts nicht unmittelbar am Verkaufsort erkennbar oder nachvollziehbar sind.

Auf das grundsätzliche Informationsbedürfnis der Verbraucher haben Hersteller, Handel sowie verschiedene private Initiativen vielfach durch die Einführung von »Marken«, »Siegel« und »Zertifikaten« für Waren und Dienstleistungen fast jeglicher Art reagiert. Mittlerweile ist deren Zahl sehr stark angestiegen. So sind allein in Deutschland zurzeit etwa 1.000 verschiedene, von unabhängigen Institutionen vergebene »Kennzeichen« registriert, die für Ziele und Prinzipien in den für Nachhaltigkeit relevanten Bereichen Gesundheit, Umweltschutz, biologische Landwirtschaft, Tierschutz, Regionalität, CO₂-Reduktion bzw. Klimaneutralität, faire Arbeitsbedingungen, Antikorruption oder fairen Handel stehen.

Die Unübersichtlichkeit der Labellandschaft, die mangelhafte Orientierungsfunktion vieler Produktkennzeichnungen und das geringe Vertrauen vieler Verbraucher in die Aussagekraft vieler Kennzeichnungen geben in Politik und Zivilgesellschaft Anlass, Möglichkeiten für eine verbraucherpolitische Intervention zu erwägen. Diskutiert wird, ob ein übergreifendes Siegel, das möglichst viele Kriterien der Nachhaltigkeit berücksichtigt, Abhilfe schaffen könnte. Gefordert wird, dass Verbraucher eindeutig, schnell und zuverlässig erkennen können, was tatsächlich hinter einem Produkt oder einer Dienstleistung steckt. Daher sollte die Entwicklung eines »staatlich garantierten« Nachhaltigkeitssiegels oder ggf. auch die Weiterentwicklung bestehender Siegel vorangetrieben werden.

Diesen Vorschlag einiger Verbraucherschützer und Verbände (unter der Voraussetzung, dass internationale, glaubwürdige Standards, Vergabekriterien und Kontrollsysteme entwickelt werden) betrachten andere Organisationen und Experten zum Teil jedoch durchaus skeptisch. Und auch die Politik steht den Forderungen nach Einführung eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels bislang noch zurückhaltend gegenüber, da zahlreiche Hindernisse und erheblicher Prüfbedarf gesehen werden. Insbesondere besteht Diskussionsbedarf, inwieweit der Staat den Richtigkeitsgehalt der Informationen eines Siegels nicht nur hinsichtlich der Produktqualität und -sicherheit, sondern auch bezüglich der globalisierten Wertschöpfungsketten in ökonomischer, ökologischer und sozialer Hinsicht tatsächlich »garantieren« kann. Auch sind Eingriffstiefe, Kosten und Verwaltungsaufwand eines möglichen Siegels noch ungeklärt genauso wie die verschiedenen Optionen für dessen Realisierung.

Der Weg zu einem verbindlichen Nachhaltigkeitssiegel ist somit nach Ansicht vieler Experten noch weit, insbesondere auch deshalb, weil umstritten ist, was genau ein solches Siegel abzubilden hätte und welche Kriterien es erfüllen müsste. Zudem ist die politische, öffentliche und wissenschaftliche Debatte zum Thema ins Stocken geraten. Vor diesem Hintergrund hat der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages das TAB mit der Durchführung eines Projekts »Chan-

cen und Kriterien eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels« beauftragt. Ziel des TA-Projekts ist nicht die Erarbeitung eines eigenen Vorschlags zur Entwicklung und Etablierung eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels, sondern eine Darstellung und Analyse der Diskussionslage sowie eine Strukturierung und Einordnung vorliegender, zum Teil kontroverser Vorschläge und Konzepte.

HERAUSFORDERUNGEN

Für die Etablierung eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels sind spezifische Herausforderungen zu bewältigen. So müssen Methoden und Verfahren entwickelt werden, um mittels Kriterien und Indikatoren die Anforderungen an die Nachhaltigkeitswirkungen eines Produkts oder einer Dienstleistung mess- und vergleichbar zu machen. Zudem besteht für ein allgemeines Nachhaltigkeitssiegel, das Verbrauchern bei so unterschiedlichen Gütern wie Lebensmitteln, Kinderspielzeug, Autos oder Urlaubsreisen eine verlässliche Entscheidungshilfe geben soll, eine besondere Schwierigkeit darin, solche heterogenen Produkte oder auch Dienstleistungen auf konsistente Weise zu bewerten und ein vergleichbares Anspruchsniveau bei der Zeichenvergabe zu gewährleisten.

Um eine hohe Marktdurchdringung des allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels auch bei komplexen Dienstleistungen und Produkten zu erreichen, könnte ggf. eine Flexibilisierung der Nachhaltigkeitsbewertung sinnvoll bzw. notwendig sein. Hierfür kommt eine Konzentration auf besonders relevante Wirkungsdimensionen oder Lebenszyklusphasen infrage. Je stärker aber die Nachhaltigkeitsbewertung auf praktikabel zu bewertende Nachhaltigkeitswirkungen, Komponenten und Lebenszyklusphasen fokussiert wird, desto mehr ist darauf zu achten, dass der

Anspruch, Verbraucher über die Nachhaltigkeitseigenschaften von Produkten und Dienstleistungen zu informieren, noch erfüllt wird. Da zudem bei einer Flexibilisierung der Indikatoren- und Kriterienauswahl für die Verbraucher weniger transparent wird, welche Anforderungen der Siegelvergabe zugrunde lagen, könnte die Orientierungsfunktion des Siegels und seine Glaubwürdigkeit gefährdet werden. Desto wichtiger wird es sein, ein hohes Nachhaltigkeitsanspruchsniveau des Siegels beizubehalten sowie den Bewertungsansatz (unter Aufweis seiner Begrenzungen) so transparent wie möglich zu vermitteln.

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Der bestehende Rechtsrahmen ist für die verschiedenen Arten von Produktkennzeichen weitgehend offen. So kann die Offenlegung bestimmter Informationen oder eine entsprechende Kennzeichnung von staatlicher Seite verordnet werden. Solche Kennzeichnungspflichten dienen bisher insbesondere zur Herstellung von Transparenz auf dem Gebiet des Gesundheitsschutzes, beispielsweise im Fall von Lebensmitteln und Kosmetika, bei denen die Inhalts- und Zusatzstoffe angegeben werden müssen. Vergleichbar sind die europäischen Kennzeichnungspflichten zum Verbrauch von Energie, Wasser und anderen Ressourcen bei Haushaltsgeräten, welche in Deutschland durch die Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung umgesetzt wurden.

Weder aus verfassungsrechtlicher noch aus europarechtlicher Sicht gibt es Vorschriften, die der Einführung eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels im Sinne eines freiwilligen produktübergreifenden Qualitäts- bzw. Gütezeichens einer neutralen Stelle, das mehrere Kriterien aus dem Bereich der Nachhaltigkeit umfasst (neben Um-

weltkriterien auch soziale und Nutzenaspekte) und den gesamten Lebensweg abdeckt, entgegenstehen. Hierzu könnte entweder ein bestehendes Siegel (z. B. Blauer Engel) weiterentwickelt oder ein neues allgemeines Nachhaltigkeitssiegel eingeführt werden. Für die Einführung ist ein Bundesgesetz notwendig.

Bei einer staatlich verordneten Produktkennzeichnung ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen an die Ausgestaltung der Regulierung. Rechtlich relevant ist hierbei insbesondere die Vereinbarkeit mit der Verfassung und den Prinzipien der europäischen Warenverkehrsfreiheit. Bei einer freiwilligen Kennzeichnung durch private Label stellt sich insbesondere die Frage, wie verhindert wird, dass der Verbraucher durch die Kennzeichnung in die Irre geführt oder die Lauterkeit des Handels beeinträchtigt wird. Ein weiteres fakultatives privates Nachhaltigkeitslabel, welches neben die bereits bestehenden zahlreichen Kennzeichen mit Nachhaltigkeitsaspekten tritt, scheint daher keine Option für mehr Transparenz und Verbraucherschutz zu sein. Deshalb kommt insbesondere die Implementierung als sogenanntes »staatliches Produktkennzeichen«, d. h. ein allgemeines Nachhaltigkeitssiegel, in Betracht. In der Praxis würde dies bedeuten, dass der Staat das Kennzeichen einführt und fördert. Darüber hinaus könnte er bei einem allgemeinen Nachhaltigkeitssiegel ggf. für die Einhaltung der Anforderungen garantieren (staatlich garantiertes Nachhaltigkeitssiegel).

Ein solches allgemeines Nachhaltigkeitssiegel kann durch den Staat dahingehend administriert werden, dass er Vergabekriterien verbindlich auf öffentlich-rechtlicher Grundlage vorschreibt und die Transparenz der Vergabekriterien und der ausgezeichneten Produkte gewährleistet. Ferner könnte geregelt werden, dass bei der Siegelvergabe und nachlaufend Kontrollen

stattfinden, welche er entweder selbst durchführt oder durch mit Hoheitsrechten ausgestattete »Beliehene« im staatlichen Auftrag durchführen lässt. Wie etwa beim staatlichen Biosiegel können zudem Straf- und Bußgeldvorschriften für die missbräuchliche Verwendung des Siegels vorgesehen werden.

INHALTLICHE AUSGESTALTUNG EINES ALLGEMEINEN NACHHALTIGKEITSSIEGELS

Aufgrund vielfältiger methodischer und praktischer Schwierigkeiten kann eine produktspezifische und lebenszyklusweite Nachhaltigkeitsbewertung wahrscheinlich am ehesten für Güter aus überschaubaren und stabilen Wertschöpfungsketten realisiert werden. Um aber eine hohe Marktdurchdringung und Sichtbarkeit für die Verbraucher zu erreichen, sollte bei der konzeptionellen Entwicklung eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels zwischen dem Anspruch einer möglichst vollständigen Nachhaltigkeitsbewertung und einer hohen Marktdurchdringung abgewogen werden. Hierfür müssen in einem strategischen Ansatz die Ziele formuliert werden, die mit dem Nachhaltigkeitssiegel vorrangig erreicht werden sollen. Auf dieser Grundlage könnten gegebenenfalls folgende alternative Optionen genutzt werden, um die Nachhaltigkeitsbewertung einer größeren Zahl von Dienstleistungen und Produkten zu ermöglichen:

Gewichtung und Kompensation: Eine erste Option bestünde darin, die Zeichenvergabe nicht an die Erfüllung jedes einzelnen Kriteriums zu knüpfen, sondern diese zu gewichten und zwischen obligatorisch zu erfüllenden Mindestkriterien und optionalen Zusatzkriterien zu unterscheiden. Dadurch könnte eine gewisse Flexibilität bei regionalen Besonderheiten oder fehlenden Daten erreicht werden. Die Un-

PROZESSBEZOGENE NACHHALTIGKEITSANFORDERUNGEN

- > Freiwilligkeit der Kennzeichnung
- > Unabhängigkeit der Zeichennehmer und -geber
- > ISO-Normen zur Umweltkennzeichnung
- > unabhängige Kontrollen
- > Transparenz (Standardsetzung, Vergabeprozess, Audits)
- > Partizipation
- > Sanktionsmechanismen
- > zügige Festlegung von Vergabegrundlagen
- > Fortschreibung der Vergabeanforderungen
- > keine Marktdiskriminierung
- > lokal angepasste Indikatoren

terscheidung von obligatorischen und optionalen Kriterien ermöglicht es, besonders anspruchsvolle Vergabekriterien zu formulieren. Dies gilt insbesondere, wenn es zusätzlich möglich wäre, nichterfüllte optionale Kriterien durch die Übererfüllung anderer Kriterien zu »kompensieren«. Allerdings wäre damit auch ein Mehraufwand für die Gewichtung von Kriterien, die Festlegung von Kompensationsregeln und Schwellenwerten für eine Übererfüllung von Indikatoren sowie für die mehrfache Erarbeitung von Vergabeanforderungen des Nachhaltigkeitssiegels verbunden. Insgesamt würde die Nachhaltigkeitsbewertung komplexer und für die Verbraucher weniger transparent.

Hotspotansatz: Weiterhin könnte die Nachhaltigkeitsbewertung – statt Nachhaltigkeit jeweils produkt- und dienstleistungsbezogen umfassend zu operationalisieren – stärker auf vorab festgelegte, für die Verbraucher besonders relevante Wirkungsdimensionen zugeschnitten werden. Für eine Bewertung würden produktgruppenübergreifende Schutzziele verwendet, um die kritischen Aspekte (Hotspots) eines Produkts oder einer Dienstleistung zu

identifizieren. Dies könnte mithilfe etablierter Analysemethoden geschehen, weil hierzu nur ein grobes Modell der Nachhaltigkeitswirkungen erarbeitet wird. Die Fokussierung auf bestimmte Schutzziele würde eine begrenzte Standardisierung der Nachhaltigkeitsbewertung ermöglichen, wodurch diese effizienter durchzuführen wäre.

Produktgruppenauswahl: Ferner könnten nur Produktgruppen zertifiziert werden, die besonders relevant für die Verbraucher und/oder eine nachhaltige Entwicklung sind. Infrage kämen beispielsweise Produktgruppen mit hohen Verkaufszahlen oder gravierenden Nachhaltigkeitswirkungen, in denen veraltete Herstellungsverfahren verbreitet und bestehende Innovationspotenziale ungenutzt sind. Es könnten auch Produktgruppen ausgewählt werden, die eine hohe Steuerungswirkung im allgemeinen Konsumverhalten erwarten lassen, weil sie Massenprodukte oder attraktive Produkte mit Symbolwirkung sind. Die Beschränkung auf wenige, aber für die Verbraucher bedeutsame Produkte mit hohen Verkaufszahlen hätte den Vorteil, dass aufgrund ihrer hohen Marktsichtbarkeit ein größerer Aufwand bei der Nachhaltigkeitsbewertung zu rechtfertigen wäre. Für diese Vorgehensweise spricht auch die Leitbildfunktion, die diese Produktgruppen am Markt entfalten könnten.

Best-in-Class-Prinzip: Schließlich könnte die Nachhaltigkeitsbewertung durch die Verwendung des Best-in-Class-Prinzips flexibilisiert werden. Hierbei würden Dienstleistungen und Produkte nicht nach absolut festgelegten Kriterien bewertet, sondern nach ihrem relativen Abschneiden im Vergleich mit anderen Erzeugnissen ihrer Vergleichsgruppe. Diese Variante könnte für Branchen bzw. Dienstleistungs- und Produktgruppen genutzt werden, in denen eine valide Nachhaltigkeitsbewertung nicht realisierbar ist

PRODUKTBEZOGENE NACHHALTIGKEITSANFORDERUNGEN

ökologische Dimension

- > Klima- und Umweltschutz
- > Natur- und Tierschutz
- > Ressourcen- und Energieverbrauch
- > Einsatz erneuerbarer Energien

soziale Dimension

- > Kernarbeitsnormen der ILO
- > Gesundheitsschutz
- > soziale Sicherheit
- > Unterstützung sozialer und gemeinnütziger Projekte

ökonomische Dimension

- > Lebenszykluskosten
- > Qualität/Gebrauchstauglichkeit
- > Regionalität
- > faire internationale Handelsbeziehungen
- > Zahlung von Mindestlöhnen

oder sich kein Unternehmen für das Nachhaltigkeitssiegel qualifiziert, um einen Wettbewerb zu mehr Nachhaltigkeit anzustoßen.

Parallel zur inhaltlichen Ausgestaltung des allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels gilt es, Verfahren für die Vergabe und Verifikation des Siegels zu entwickeln. Ein geregeltes Verfahren zur Erteilung der Lizenz zur Zeichennutzung sollte detaillierte und verständliche Anforderungen für die Antragsteller formulieren. Die anfallenden Kosten sollten für die antragstellenden Unternehmen keine Zugangsbarrieren bilden, d. h., gleiche Teilnahmemöglichkeiten für Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen und Ländern wären zu ermöglichen und unnötige Hemmnisse für den internationalen Handel zu vermeiden. Wie das Vergabeverfahren erfordert auch die Verifikation der Einhaltung der Vergabebedingungen ein geregeltes Verfahren, das entweder durch den Zeicheninhaber selbst oder durch Dritte durchgeführt werden kann.

ENTWICKLUNG AUS BESTEHENDEM KENNZEICHEN**Stärken**

- > Nutzung der Akzeptanz der eingeführten Marke »Blauer Engel«
- > Nutzung bestehender Strukturen, Routinen und Mechanismen
- > Erleichterung der Markteinführung durch zeitweiliges Cobranding mit Blauem Engel

Schwächen

- > Eingriffsproblematik in bestehende Zeichensysteme
- > Notwendigkeit des Kooperationsinteresses bestehender Zeichensysteme
- > Anpassung bestehender Vergabegrundlagen und Verträge

NEUENTWICKLUNG EINES NACHHALTIGKEITSSIEGELS**Stärken**

- > klare Orientierung für Marktakteure, internationale Pionierrolle
- > bedarfsorientierte und maßgeschneiderte Festlegung des institutionellen Rahmens
- > kein Abstimmungsbedarf mit anderen Zeichensystemen

Schwächen

- > schwierige Positionierung eines neuen Zeichens
- > Kosten für Systemaufbau; Markteinführung und Verbreitung des neuen Siegels
- > kurzfristige Erhöhung der Labelvielfalt und mögliche Überforderung der Verbraucher

Produktgruppen durchgeführt werden. Ihr Ziel bestünde vor allem darin, geeignete Erhebungsmethoden, Indikatoren und Kriterien für die Schutzziele des allgemeinen Nachhaltigkeits Siegels zu finden und diese auf ihre Praktikabilität (Aufwand, Genauigkeit, regionale Differenzierung, Zulieferketten) zu prüfen. Insbesondere könnten hierbei die verschiedenen Optionen erprobt und auf ihre Akzeptanz bei den Verbrauchern getestet werden. Die Machbarkeitsstudien sollten ferner herausarbeiten, wie der Markt unter Nachhaltigkeitskriterien zu beurteilen ist und welche produktgruppenspezifischen Anforderungen deshalb realistisch gestellt werden können. Anschließend sollten sich die beteiligten Akteure auf einen tragfähigen Kompromiss zwischen dem Ziel einer vollständigen Nachhaltigkeitsbewertung und einem vertretbaren Aufwand für die antragstellenden Unternehmen verständigen. Nach Abschluss der Machbarkeitsstudien können Produktgruppen ausgewählt werden, mit denen die Markteinführung des allgemeinen Nachhaltigkeits Siegels begonnen werden soll und für die verbindliche Kriteriendokumente zu entwickeln sind.

KOMMUNIKATION

Der komplexe Prozess der Nachhaltigkeitsbewertung kann den Verbrauchern nicht allein durch das Siegel am Verkaufsort vermittelt werden. Dazu sind auch begleitende Kommunikationsmaßnahmen erforderlich. Hierfür bieten sich u.a. internetgestützte Informationen an, die Verbrauchern Hintergrundwissen liefern und ihnen ermöglichen, eigene Gewichtungen der Bewertungskriterien vorzunehmen oder Nachhaltigkeitsbewertungen nach anderen Aspekten zu filtern, z. B. nach regionalen Produkten zu suchen. Ein weiterer Aspekt für Konsumenten und Unternehmen ist die offensive Kommunikation der Erfolge und Auswirkungen eines Nachhaltigkeits Siegels. Von

IMPLEMENTIERUNG ALS PRAGMATISCHER DIALOG- UND LERNPROZESS

Zu konstatieren ist, dass die zahlreichen methodischen und praktischen Herausforderungen bei der Nachhaltigkeitsbewertung von Dienstleistungen und Produkten eine pragmatische Vorgehensweise erfordern, die produktspezifisch Kompromisse zwischen einer vollständigen und einer handhabbaren Nachhaltigkeitsbewertung sucht. Dennoch muss die Zeichenvergabe für die Verbraucher transparent und glaubwürdig erfolgen. Dazu müssen durch den Zeicheninhaber Strukturen und Verfahren für die Entwicklung von Vergabeanforderungen, für die Zeichenvergabe sowie zur Kontrolle der Einhaltung der Anforderungen geschaffen werden. Diese Aufgaben können durch eine integrierte Organisation oder kooperierende Suborganisationen wahrgenommen werden. Im Falle einer staatlichen Initiative zur Etablierung eines allgemeinen Nachhaltigkeits Siegels bietet sich aufgrund des pro-

duktgruppenübergreifenden Ansatzes ein koordiniertes Vorgehen der bestehenden staatlich getragenen Zeichensysteme an.

Wegen großer methodischer und institutioneller Herausforderungen sowie der zahlreichen Unsicherheiten in Bezug auf die Erwartungen der Marktakteure an die Inhalte und Form einer Nachhaltigkeitskennzeichnung sollte die Einführung eines allgemeinen Nachhaltigkeits Siegels als umfassender Dialog- und Lernprozess konzipiert werden, um die konzeptionellen und methodischen Möglichkeiten zur Umsetzung einer Nachhaltigkeitsbewertung im Rahmen eines produktgruppenübergreifenden Kennzeichens auszuloten. Der Einbezug relevanter Akteure bzw. interessierter und kompetenter Gruppen oder Personen in diesen Prozess könnte die Voraussetzung für die Aktivierung von fachlichen Kompetenzen und hohe Akzeptanz schaffen.

Auf dieser Grundlage könnten erste Machbarkeitsstudien zu ausgewählten

großer Relevanz ist eine transparente Information über die dem Siegel zugrundegelegten Kriterien und Verfahren der Bewertung. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass Konsumenten häufig »überzogene« Erwartungen an die Nachhaltigkeitseigenschaften eines Produkts haben, die nicht unbedingt mit den Bedingungen der Märkte vereinbar sind. Vor diesem Hintergrund, aber auch wegen der teils spezifischen Bedürfnisse unterschiedlicher gesellschaftlicher Milieus, ist eine zielgruppenorientierte Kommunikation sinnvoll.

AUSBLICK

Bei einer staatlichen Initiative ist im Vorfeld zu erörtern und zu klären, welche politischen Ziele mit der Einführung eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels vorrangig erreicht werden sollen. Wenn beispielsweise das Nachhaltigkeitssiegel vor allem als verbraucherpolitische Maßnahme nachhaltigkeitsbewussten Konsumenten eine Hilfestellung geben soll, wird der Anwendungsbereich des Zeichensystems überwiegend einfache Dienstleistungen und Produkte erfassen. Soll es weitergehend als nachhaltigkeitspolitisches Instrument dienen, mit dem Ziel, Unternehmen einen Anreiz zu Nachhaltigkeitsverbesserungen zu geben, muss die

Siegelvergabe für eine breitere Wirkung anspruchsvoller und weiter gefasst werden. Erst wenn in dieser Hinsicht ein konkretisiertes Konzept für die Entwicklung eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels vorliegt, das zudem seine Reichweite und Tiefenschärfe ebenso wie die Art der Nachweisführung möglichst detailliert festlegt, kann der Aufwand für seine Markteinführung plausibel abgeschätzt werden.

Die Breite der Aufgaben, die sich bei der Durchsetzung nachhaltigerer Produktions- und Konsummuster stellen, sowie die verschiedenen Ziele eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels verdeutlichen, dass ein solches Siegel wohl nicht alleiniges und wahrscheinlich nicht einmal das zentrale Instrument für nachhaltigeren Konsum sein kann. Seine spezifische Funktion besteht vielmehr hauptsächlich in der Bereitstellung vereinfachter, verlässlicher Information für Verbraucher, um die Entscheidung für nachhaltigere Produkte zu erleichtern, verknüpft mit Anreizen für Hersteller, Dienstleister und Handel, ihre Prozesse und Produkte nachhaltiger zu gestalten. Um aber spürbare Fortschritte auf dem Weg zu einem nachhaltigeren System von Konsum und Produktion zu erzielen, bedarf es weiterer politischer Instrumente, die ein Nachhaltigkeitssiegel flankieren und seine Wirkung verstärken.

Der Blick auf den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Analysen und politischen Debatten zu einem allgemeinen Nachhaltigkeitssiegel zeigt, dass die bisherige Befassung mit dem Thema prinzipiell ausreichende und solide Ergebnisse – sowohl zu Methoden und Bewertungsrahmen als auch zu Institutionalisierungs- und Organisationsmodellen – erbracht hat. Auf diese ließe sich zurückgreifen und aufbauen, falls ein Konsens für die Implementierung eines allgemeinen Nachhaltigkeitssiegels gefunden werden könnte. Es bedürfte dazu aber zunächst eines starken Impulses, um das Thema wieder (stärker) auf die politische Agenda zu setzen. Das nunmehr abgeschlossene TA-Projekt ist mit der Hoffnung verbunden, hierzu einen Beitrag leisten zu können. Der zugehörige TAB-Arbeitsbericht Nr. 163 sowie der TAB-Fokus Nr. 6 werden voraussichtlich im Mai veröffentlicht.

Chancen und Kriterien eines Nachhaltigkeitssiegels für Verbraucher

September 2012 – Dezember 2014

Kontakt:

Dr. Christoph Revermann

+49 30 28491-109

revermann@tab-beim-bundestag.de

MASCHINENMENSCHEN, MENSCHMASCHINEN: SCIENCE-FICTION ODER REALISTISCHE MÖGLICHKEIT?

Tendenzen der Verschmelzung von Mensch und Maschine, die Thema des TA-Projekts »Mensch-Maschine-Entgrenzung« sind, werden aktuell hauptsächlich durch zwei hochdynamische Technologiefelder angetrieben. Dazu gehört auf der einen Seite das weite Feld der Neurotechnologien, das die direkte Kopplung des menschlichen Gehirns resp. Nervensystems mit maschinellen Systemen unterschiedlicher Art – gegenwärtig vorwiegend noch zu therapeutischen und diagnostischen Zwecke – zum Ziel hat. Auf der anderen Seite arbeitet die Forschung zur künstlichen Intelligenz (KI) und zur Robotik an der Entwicklung von Maschinen, die möglichst autonom – d. h. quasi intelligent und folglich menschenähnlich – agieren. Beide Felder werden massiv gefördert und wecken weitreichende Zukunftserwartungen sowohl negativer als auch positiver Art.

Bei den Neurotechnologien und der Robotik handelt es sich derzeit noch um zwei voneinander weitgehend getrennte Forschungs- und Entwicklungsbereiche. Aber es tauchen erste zukunfts-trächtige Anwendungen am Horizont auf, bspw. in Form »intelligenter« Prothesen, aktiver Implantate oder von Exoskeletten, die in näherer Zukunft eine zunehmende Konvergenz dieser unterschiedlichen Technologiefelder erwarten lassen. Das visionäre Potenzial dieser Entwicklung steht außer Frage. Denn mit dem Gehirn wird nicht mehr nur der menschliche Körper, sondern im Prinzip das menschliche Selbst dem technischen Gestaltungs- und Optimierungswillen unterworfen. In Kombination mit der rasant wachsenden Rechenkapazität von Computern sowie der zunehmenden Miniaturisierung relevanter elektrotechnischer Komponenten werden so Visionen laut, welche im Kern die weitgehende Entgrenzung von Mensch und Maschine prognostizieren. In ihrer extremen Form prophezeien diese Zukunftsbilder, wie sie zum Beispiel von Ray Kurzweil und anderen Transhumanisten seit Längerem entworfen werden, den Anbruch eines neuen posthumanistischen Zeitalters, in dem die menschliche Natur durch die gänzliche Verschmelzung von Mensch (sprich: Gehirn) und superintelligenten Maschinen technisch überwunden resp. völlig neu definiert wird. Derartige »Enhancementvisionen« bilden wesentliche Referenzpunkte der gesellschaftlichen, aber auch der ethi-

schen Debatte rund um Entwicklungen im Bereich der Neurotechnologien, der Robotik und der KI.

Dass diese weitreichenden Zukunftsvorstellungen, die gleichermaßen Ängste und Hoffnungen wecken, nicht bloß aus der Luft gegriffen sind, zeigt etwa das Beispiel der sogenannten »Robo-Rats« – dabei handelt es sich um Ratten, die mithilfe von Hirnimplantaten über Funksignale ferngesteuert werden können. Beim Menschen befindet sich eine wachsende Zahl von Neuroprothesen bereits im klinischen Einsatz und ermöglicht zumindest in Ansätzen, was vor nicht allzu langer Zeit noch völlig unmöglich schien, nämlich Blinde wieder sehen, Gehörlose wieder hören zu lassen. Dennoch stellt sich die Frage, inwiefern die zuvor skizzierten Zukunftsbeschreibungen durch den derzeitigen Stand von Forschung und Entwicklung gedeckt sind, also technisch Erwartbares reflektieren. Um diesbezüglich zu einer ersten Einschätzung zu kommen, wird auf Basis erster Ergebnisse des TA-Projekts »Mensch-

Maschine-Entgrenzung« im Folgenden versucht, eine grobe Standortbestimmung der relevanten Entgrenzungstechnologien und ihrer Zukunftsperspektiven vorzunehmen.

TECHNOLOGIEN DER MENSCH-MASCHINE-ENTGRENZUNG: WAS IST STAND DER DINGE?

Bei den Neurotechnologien und der Robotik handelt sich nicht nur um äußerst dynamische, sondern auch um sehr verzweigte Forschungs- und Entwicklungsfelder, die zu komplex sind, um hier in ihrer Gesamtheit beschrieben werden zu können. Stattdessen wird ein Einblick in den Stand von Forschung und Entwicklung am Beispiel einzelner relevanter Anwendungsmöglichkeiten gegeben.

NEUROTECHNOLOGIEN

Die Reiz- und Signalverarbeitung im menschlichen Nervensystem erfolgt primär in Form elektrischer Erregung, die mithilfe geeigneter Verfahren messbar ist. Neurotechnologien machen sich dieses neurophysiologische Prinzip zunutze, um elektronische Apparate mit dem menschlichen Nervensystem zu koppeln, wobei elektrische Signale im Falle stimulierender Schnittstellen vom Apparat zum Nervensystem, im Falle ableitender Schnittstellen vom Nervensystem zum Apparat übertragen werden. Dabei ist wiederum grundsätzlich zwischen invasiven und nichtinvasiven Verfahren

TAB. KATEGORISIERUNG VON MENSCH-MASCHINE-SCHNITTSTELLEN NACH INVASIVITÄT UND SIGNALRICHTUNG

	nichtinvasiv	invasiv
ableitend (aus dem Hirn)	Brain-Computer-Interfaces (z. B. Steuerung eines Computers mittels EEG)	Brain-Machine-Interfaces (z. B. Steuerung eines Roboterarms mittels implantierbarer Elektroarrays)
stimulierend (in das Hirn)	transkranielle Magnetstimulation, Elektrostimulation	tiefe Hirnstimulation; periphere Stimulation (Cochleaimplantat etc.), Rückenmarkstimulation

zu unterscheiden, je nachdem, ob sich die Schnittstelle im Inneren des Körpers befindet, was einen operativen Eingriff erforderlich macht, oder auf der Körperoberfläche, was zwar in der Anwendung unkomplizierter ist, dafür jedoch eine schlechtere Signalqualität zur Folge hat. Durch diese verschiedenen Typen an neuroelektrischen Schnittstellen ergibt sich eine große Bandbreite an möglichen Anwendungen, hauptsächlich im klinischen Bereich, die sich in unterschiedlichen Phasen der Entwicklung resp. Anwendungsreife befinden.

Stimulierende Systeme gehören zu den am längsten etablierten klinischen Anwendungen im Bereich der Mensch-Maschine-Schnittstellen. Dass die elektrischen Stromschläge eines Zitterrochens zu medizinischen Zwecken nutzbar sind, war offenbar bereits in der Antike bekannt. Invasive Anwendungen – etwa das Cochlea-Implantat zur Stimulation des Hörnervs oder die tiefe Hirnstimulation zur symptomatischen Therapie neuromotorischer Erkrankungen wie Parkinson – gehören heute zum Standardrepertoire der Medizin und befinden sich bereits seit vielen Jahren im klinischen Einsatz. Der Vorteil von invasiv stimulierenden Schnittstellen, die neben den bereits erwähnten noch viele andere therapeutische Anwendungen haben (z. B. als Rückenmark-, Muskel-, Blasen- oder Enddarmstimulatoren), liegt darin, dass im Unterschied zu nichtinvasiven Stimulationsverfahren, wie der transkraniellen Magnet- oder Elektrostimulation, spezifisch einzelne Muskeln, Nerven oder Hirnbereiche gereizt werden können.

Zur Erfolgsgeschichte dieser Anwendungen hat wesentlich beigetragen, dass dabei in der Regel nur minimalinvasiv vorgegangen werden muss. Bei der tiefen Hirnstimulation, die neben Parkinson inzwischen u. a. auch bei schweren Fällen von Zwangsstörungen

und Depressionen zum Einsatz kommt, werden dem Patienten winzige Elektroden tief in das Gehirn implantiert und dort verankert, der Stromimpuls erfolgt über einen Impulsgeber, der unterhalb des Schlüsselbeins unter die Haut eingepflanzt wird. Sensorische Prothesen, wie das Cochlea-Implantat oder das in Entwicklung befindliche Retina-Implantat (zur Wiederherstellung des Sehsinns), setzen hingegen an peripheren Sinnesnerven an, um durch Reizung derselben die verlorengangene Sinnesfähigkeit zumindest rudimentär wiederherzustellen.

Aufgrund der erforderlichen operativen Eingriffe sind diese Systeme nicht ganz risikolos, ihr Einsatz erscheint derzeit deshalb nur bei schweren Erkrankungsfällen medizinisch gerechtfertigt. Dies gilt insbesondere für die tiefe Hirnstimulation, bei der schwere Persönlichkeitsveränderungen beobachtet wurden. Ein besonders eindrückliches Beispiel ist der Fall des an schwerem Parkinson leidenden Soziologen Helmut Dubiel. In seinem Buch »Tief im Gehirn« (2006) beschreibt er, wie erheblich sich der bei ihm implantierte »Hirnschrittmacher« auf sein Bewusstsein und seine Psyche ausgewirkt hat: So leidet er bei eingeschaltetem Schrittmacher unter einem stark eingeschränkten Sprachvermögen, während er bei ausgeschaltetem Schrittmacher mit den Krankheitssymptomen, nämlich depressiven Zuständen und einem aufkommenden Tremor, zu kämpfen hat. Das Erstaunliche an seiner Schilderung ist, wie es ihm offenbar gelingt, alleine durch Ein- und Ausschalten des Schrittmachers zwischen diesen Bewusstseinszuständen hin- und herzuwechseln.

Im Unterschied zu den soeben geschilderten stimulierenden Verfahren sind ableitende Mensch-Maschine-Schnittstellen noch nicht wirklich im klinischen Alltag angekommen. Dies hängt hauptsächlich damit zusammen, dass

zum primären Ziel dieser Ableitungsanwendungen gehört, mittels neuraler Signale komplexe Apparaturen zu steuern, was in der Regel nur mit komplizierteren Analyseverfahren und aufwendigerer Technik gelingt. In der Fachliteratur werden Anwendungen der ableitenden Art, die invasive Schnittstellen beinhalten, üblicherweise als Brain-Machine-Interfaces (BMI) bezeichnet, solche mit nichtinvasiven Schnittstellen als Brain-Computer-Interfaces (BCI). Diese begriffliche Unterscheidung ist darauf zurückzuführen, dass die ersten ableitenden Mensch-Maschine-Schnittstellen, etwa das wegweisende »Thought Translation Device« der Tübinger Gruppe um den Psychologen Nils Birbaumer, als nichtinvasive Kommunikationshilfen für vollkommen gelähmte, sogenannte Locked-in-Patienten entworfen worden waren. Dabei lernen die Patienten, ihre mittels Elektroenzephalografie (EEG) aufgezeichnete Hirnaktivität durch Neurofeedback gezielt zu beeinflussen und damit einfache Computerfunktionen zu steuern (z. B. Drücken einer Buchstabetaste).

Aufgrund dieser Verbindung zwischen EEG-Ableitungen und einem Computer erscheint der Begriff Brain-Computer-Interface technisch durchaus zutreffend – wenngleich bei der wahrscheinlich zukunftssträchigsten BCI-Anwendung, nämlich der gezielten Muskelreinnervation (»targeted muscle reinnervation« [TMR]), die EEG-Ableitung nicht am Gehirn, sondern am Muskel vorgenommen wird. Das TMR-Verfahren ermöglicht es armamputierten Patienten, eine Armprothese intuitiv, d. h. alleine durch gedankliches Armbewegen zu steuern. Möglich wird dies, indem die verbliebenen Armnerven in den Brustmuskel umgeleitet werden, wo die motorischen Steuersignale der Armnerven verstärkt und mittels Elektrodenableitung zur Prothesensteuerung genutzt werden. Zu erwarten ist,

dass sich dieses Verfahren in den nächsten 10 Jahren zum Goldstandard bei Armamputationen entwickeln wird.

Die Nichtinvasivität ist zugleich der größte Segen und der größte Fluch des Brain-Computer-Interfacing. Denn während Oberflächenpotentiale von der Kopfhaut einerseits unproblematisch und risikolos abgeleitet werden können, sind die gewonnenen Signale oft nur sehr unscharf und mithin schlecht nutzbar. Die Methode des nichtinvasiven Brain-Computer-Interfacing stellt damit immense Herausforderungen an die Signalverarbeitung und ist im Moment weitgehend auf hochspezialisierte Labore beschränkt. Eine grundlegendere Problematik ist zudem darin zu sehen, dass die bislang zur Verfügung stehenden BCI-Anwendungen nur binäre Signale verarbeiten können – zum Beispiel: Werden bestimmte ereigniskorrelierte EEG-Potentiale gemessen oder nicht? – und damit nicht in der Lage sind, Kontrollsignale für kontinuierliche Parameter wie Geschwindigkeit oder Kraftausübung zu erzeugen.

Ganz anders sieht dies bei den invasiven Brain-Machine-Interfaces aus. Im Unterschied zu den räumlich schlecht aufgelösten und oft verzerrten EEG-Ableitungen lassen sich mittels implantierter Mikroelektroden prinzipiell sehr spezifische Daten aus dem Gehirn gewinnen. Aus diesem Grund können mittels BMI-Anwendungen auch komplexere Gerätschaften wie etwa robotische Gliedmaßen kontrolliert werden weshalb die Steuerung von Computern zu Kommunikationszwecken in diesem Bereich eine eher untergeordnete Rolle spielt. Allerdings sind Prothesen, die direkt mit dem Gehirn verkabelt sind, noch nicht aus dem Stadium der Grundlagenforschung herausgekommen und wurden bislang nur im Tierversuch sowie in Einzelfällen beim Menschen realisiert. Einer verbreiteten Anwendung steht derzeit vor allem die noch sehr eingeschränkte Langzeitstabilität der implantierten Mikroelektroden im Weg, die aufgrund der Fremdkörperreaktion des Gehirns (Einkapselung) in der Regel nach wenigen Wochen ihre Funktionalität verlieren.

Die großen Erwartungen der letzten Dekade, wofür die massive Förderung durch die Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) des US-amerikanischen Verteidigungsministeriums symptomatisch steht (Revolutionizing Prosthetics- und Reliable-Neural-Interface-Technology-Förderprogramme), scheint in den letzten Jahren einer gewissen Ernüchterung gewichen zu sein. Dennoch sind für die nähere Zukunft große Fortschritte zu erwarten, sofern es gelingt, die Datentransferrate der Hirnableitung weiter zu steigern und vor allem langzeitstabile, minimal traumatisierende Implantate zu entwickeln.

Beide Richtungen der Interaktion mit dem Nervensystem – Datengewinnung aus dem Hirn und Stimulation des Hirns – haben in jüngster Zeit eine neue Dimension durch Integration und Schließen des Regelkreises erreicht: In Einzelfällen konnte gezeigt werden, dass Hirnschrittmacher zur symptomatischen Therapie des Morbus Parkinson effektiver und schonender eingesetzt werden können, wenn die Tiefenhirnstimulation nicht kontinuierlich erfolgt, sondern je nach Bedarf, indem das System kritische Hirnzustände selbstständig erkennt und entsprechend reagiert.

Im Falle der Handprothesensteuerung mittels einer invasiven Nervenschnittstelle gelang es kürzlich, nicht nur Steuersignale aus dem Nervenstumpf zu extrahieren, sondern Drucksignale aus der Prothese in den Nerv zurückzusenden. Mit dieser Integration von Sensorik und Aktorik taucht eine ganz neue Klasse neurotechnologischer Systeme am Horizont auf, die sogenannten Elektrozeutika (aktive Implantate), die über einen verstärkten Autonomisierungsgrad verfügen. Wenn es gelingt, intelligente Schnittstellen zu entwickeln, die Hirnsignale selbstständig interpretieren und in Aktivität umsetzen, würde damit eine neue Dimension der Tech-

ABB. 1

BEISPIEL EINER MODERNEN ARMPROTHESE



Quelle: U.S. Navy photo

nisierung des Menschen erreicht. Bis derartige Systeme klinisch nutzbar sein werden, dürfte es noch ein weiter Weg sein, der insbesondere auch eine verstärkte Konvergenz zwischen den Feldern Robotik/KI und Neurotechnologien voraussetzt.

AUTONOME ROBOTER

Als Roboter werden gemeinhin Maschinen bezeichnet, die über einen gewissen Grad an Autonomie verfügen und Tätigkeiten vollführen, die ursprünglich dem Menschen vorbehalten waren. Roboter stehen folglich synonym für die zunehmende Automatisierung der Gesellschaft, die im industriellen Bereich mit dem Aufkommen der ersten Industrieroboter etwa 1970 eingesetzt hat. Dabei handelt es sich in der Regel um Maschinen, die aus Sicherheitsgründen strikt vom Menschen getrennt werden und weitgehend repetitive Tätigkeiten in hochgradig strukturierten Umgebungen zu vollbringen haben. In den letzten 10 Jahren haben

Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Robotik jedoch deutliche Fortschritte gemacht, sodass eine neue Generation von Robotern in Erscheinung tritt, die sogenannten autonomen Roboter, die zunehmend auch in andere gesellschaftliche Bereiche vordringen. So tauchen einfachere Spielzeug- und Serviceroboter bereits heute verbreitet in Haushalten auf, komplexere Robotersysteme für Pflegeaufgaben oder den Katastropheneinsatz befinden sich in Entwicklung, wohingegen der intelligente soziale Roboter oder miniaturisierte Nanoroboter noch reine Zukunftsmusik sind. Da seine anvisierten Aufgabenbereiche einen höheren Grad an Autonomie erforderlich machen sowie eine verstärkte Interaktion mit Menschen, ist dieser neue autonome Robotertyp in der Regel deutlich leichter als klassische Industrieroboter und darüber hinaus mit wesentlich mehr Sensorik ausgestattet (Abb. 2). Er sollte zudem fähig sein, komplexe Aufgaben selbstständig durchzuführen – was sich nur erreichen lässt, wenn zu-

mindest ein gewisses Maß an Wahrnehmungs-, Planungs- und Lernfähigkeit realisiert ist.

Angesichts des demografischen Wandels, der die meisten westlichen Staaten erfasst hat, ist eine verbreitete Hoffnung für die Zukunft, dass autonome technische Helfer die dadurch zu erwartenden Produktivitätsverluste ausgleichen können. Das erwartete Marktpotenzial für autonome Roboter ist demnach enorm, und es erstaunt deshalb nicht, dass sowohl private als auch öffentliche Akteure – zu nennen sind insbesondere die DARPA und die großen IT-Konzerne Google, Apple und Amazon – bereit sind, viel Geld zu investieren. Auch wenn offensichtlich ist, dass Robotik und autonome Systeme in den letzten Jahren einen großen Aufschwung erlebt haben, ist gleichwohl zu konstatieren, dass die bisherigen Erfolge im Bereich der autonomen Robotik noch nicht zur Euphorie oder überzogenen Erwartungen Anlass geben. Beispielhaft dafür steht die Reaktorkatastrophe von Fukushima, bei der kein einziger Roboter zur Verfügung stand, der sinnvoll Hilfe hätte leisten können – und das in Japan, dem wohl führenden Roboterland.

Was im zweidimensionalen Raum und in strukturierten Umgebungen schon recht gut funktioniert, wie sich am Entwicklungsstand autonomer Fahrsysteme erkennen lässt, stellt im dreidimensionalen Raum und in unstrukturierten, unbekanntem Umgebungen, dem hauptsächlichen Anwendungsfeld autonomer Roboter, noch eine riesige Herausforderung dar: nämlich die Realisierung von Wahrnehmungs-, Planungs- sowie Steuerungsfähigkeiten in Echtzeit, was nur durch die Integration einer Vielzahl von Komponenten in einem perfekt aufeinander abgestimmten Gesamtsystem zu erreichen ist. Zu diesen Komponenten gehören hardwareseitig u. a. verschiedene Steuercomputer, Aktoren und Sensoren,

ABB. 2

DER HUMANOIDE ROBOTER KOTARO



Quelle: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ars_Electronica_2008_Kotaro.jpg

softwareseitig geeignete Algorithmen zur Verhaltensplanung und zur Realisierung von Lernverhalten. Die relevanten Wissensgrundlagen für die Herstellung autonomer Roboter sind folglich über unterschiedlichste Disziplinen verstreut und stammen aus der Mechatronik, der Regelungstechnik, der künstlichen Intelligenz und dem maschinellen Lernen (um nur die wichtigsten Disziplinen zu nennen).

Der Prototyp des autonomen Roboters ist sicherlich der humanoide Roboter, der nicht nur in seinem Aussehen, sondern vor allem auch in seiner Intelligenz dem Menschen gleichkommt. Maschinenmenschen sind seit Jahrzehnten ein immer wiederkehrender Topos in Literatur und Film, wobei vor allem die Vorstellung große Faszination auszuüben scheint, dass technische Systeme dieser Art eines Tages über kognitive Fähigkeiten verfügen könnten, die diejenigen des Menschen egalisieren oder gar noch übertreffen. Die Enthronung des Menschen als mit Abstand intelligenteste Schöpfung auf Erden ist eine explizite Zielsetzung der starken KI-Forschung, deren Hochzeit in den 1970er und 1980er Jahren lag.

Obwohl immer wieder Warnungen vor allzu intelligenten Robotern zu hören sind, die sich der menschlichen Kontrolle entziehen könnten – gerade kürzlich wieder von so respektablen Persönlichkeiten wie Bill Gates oder Stephen Hawking –, ist festzuhalten, dass innerhalb der Robotikszene das Interesse an der klassischen KI in den letzten Jahren stark abgeflaut zu sein scheint. Dies hat nicht zuletzt mit der ernüchternden Erkenntnis zu tun, dass die analytisch vorgehende KI-Forschung bei der Realisierung autonomen Verhaltens (Wahrnehmung, Bewegung, Lernen) auf große Probleme gestoßen ist. Derzeit scheint man deshalb stärker auf empirische, datengetriebene Ansätze zu setzen, die dem maschinellen Lernen zuzuordnen sind – nicht mehr der von

vornherein intelligente (was immer das auch heißen mag), sondern der lernende, d. h. sich autonom verbessernde Roboter steht dabei im Fokus. In den letzten Jahren wurden hier mithilfe von Deep-Learning-Verfahren, die sich künstliche neuronale Netze und die stetig wachsende Rechenleistung von Computern zunutze machen, deutliche Erfolge erzielt.

Trotz vieler Fortschritte zeigt ein nüchterner Blick auf den Stand von Forschung und Entwicklung, dass die vorliegenden Prototypen autonomer Roboter – etwa der iCub-Roboter oder der am KIT entwickelte ARMAR-Roboter – von tatsächlicher Autonomie noch weit entfernt sind. Zwar sind gewisse autonome Teilverhalten realisierbar, etwa das Balancieren und Gehen auf zwei Beinen im ebenen Gelände oder das Greifen von Gegenständen. Komplexeres Verhalten jedoch, etwa eine Manipulationsaufgabe, bei der sowohl Arme als auch Beine gleichzeitig im Einsatz sind, wie z. B. beim Aufheben eines Objekts vom Boden, erfordert noch viel manuelle Programmierung oder die Unterstützung durch den Menschen. Dies hat damit zu tun, dass ein humanoider autonomer Roboter in der Regel über 7 Freiheitsgrade pro Arm und Bein, und darüber hinaus über 10 bis 20 zusätzliche Freiheitsgrade für Körper, Finger und Kopf verfügt. Daraus ergeben sich hochdimensionale Planungs- und Optimierungsprobleme, zu deren Lösung die herkömmlichen Methoden des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz nicht ausgelegt sind und die eine Rechenkapazität erfordern, welche die verfügbaren Computer immer noch an ihre Grenzen stoßen lässt. Hinzu kommt die mangelnde Robustheit von Wahrnehmung, Robotersteuerung und Algorithmen, sodass kleine Änderungen in der Umwelt oder der Kalibrierung des Roboters zu komplettem Fehlverhalten führen können.

Um diese Probleme zu überwinden, sind noch viele grundlegende For-

schungsfragen zu lösen, darunter die Verbesserung der 3-D-Wahrnehmung (Mustererkennung, Merkmalsextraktion), der Verhaltensplanung sowie von Methoden des autonomen maschinellen Lernens. Eine wesentliche Hürde hierbei ist auch die fast fehlende Standardisierung von Hardware-, vor allem aber Softwaresystemen, sodass nahezu jedes Forschungslabor Insellösungen entwickelt, die oft nur auf einen einzigen Roboter und einige spezialisierte Anwendungen zugeschnitten sind. Mit einem technologischen Durchbruch, der Voraussetzung für eine Durchdringung der Gesellschaft mit komplexeren autonomen Robotersystemen wäre (z. B. in Form des persönlichen Assistenten), ist folglich auf absehbare Zeit nicht zu rechnen – umso mehr, als die derzeit kommerziell verfügbaren Systeme noch sehr teuer sind (der populäre Kuka-Lightweight-Roboterarm kostet bspw. um die 100.000 Euro).

AUSBLICK

Wie sich zeigt, sind sowohl die Technisierung des Menschen (durch die direkte Kopplung elektronischer Geräte an das Gehirn resp. Nervensystem) als auch die Autonomisierung von Maschinen (in Form autonomer Roboter) Gegenstände intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Die fortschreitende Entgrenzung von Menschen und Maschinen im Zuge dieser Forschungen und der weiteren technologischen Entwicklung scheint auf längere Sicht ein weitgehend unaufhaltbarer Prozess zu sein – in dem Sinne, dass Technik dabei ihren passiven, instrumentellen Charakter zunehmend verliert und tief in das individuelle wie auch das gesellschaftliche Selbstbewusstsein einzugreifen beginnt. Dass dadurch vielfältige Fragen nach dem wünschbaren Grad an Automatisierung und Autonomisierung, nach dem erforderlichen Maß an Sicherheit und Privatheit aufgeworfen werden, dürfte auf der Hand liegen.

Entgegen vieler futuristischer Visionen, welche die Debatten um die Entgrenzungstechnologien weitgehend dominieren, muss allerdings gleichzeitig konstatiert werden, dass nach derzeitigem Stand der Technik viele der damit verknüpften Zukunftserwartungen rein spekulativ erscheinen und von den wirklich drängenden gesellschaftlichen Fragen ablenken. Zwar schaffen die bestehenden Neurotechnologien im Prinzip bereits jetzt die Option, die menschliche Sinnesfähigkeiten über das natürlich gegebene Maß hinaus zu erweitern – man denke etwa an den farbenblinden Künstler und selbsternannten Cyborg Neil Harbisson, der mittels eines elektronischen Auges und eines implantierten Hirnchips Farben hören kann. Inwiefern derartige technische Sinneserweiterungen eine Optimierung der menschlichen Natur darstellen, d. h. einen allgemeinen Nutzen haben, ist allerdings fraglich, vor allem vor dem Hintergrund der damit verbundenen gesundheitlichen Risiken, die derzeit noch keine breitere gesellschaftliche Anwendung bei Nichtkranken rechtfertigen und auch in näherer Zukunft nicht erwarten lassen.

Was die Robotik anbelangt, so scheint die Gefahr einer Machtübernahme künstlicher Intelligenzen derzeit ver-

nachlässigbar zu sein gegenüber den großen gesellschaftlichen Herausforderungen, welche die umfassende Digitalisierung und Automatisierung vieler Lebensbereiche bereits jetzt mit sich bringt. Dabei scheint weniger die Intelligenz der Maschinen das Problem als die Tatsache, dass verhältnismäßig »dumme« Algorithmen zur Basis neuer digitaler Geschäftsmodelle werden und zunehmend unseren Alltag bestimmen.

Alles in allem ist also in absehbarer Zeit weder mit der technischen Optimierung der »Natur« des Menschen (in einem größeren, d. h. gesellschaftlich relevanten Maßstab) noch mit einer »Intelligenzexplosion« bei Maschinen zu rechnen. Die zuvor umrissene Entgrenzungsdynamik vollzieht sich aktuell vielmehr auf einer subtileren Ebene, beispielsweise, indem fundamentale anthropologische Kategorien – wie Verantwortungsfähigkeit, Selbstbestimmtheit, Identität –, welche die Grundlage unserer jetzigen moralischen und rechtlichen Ordnung bilden, durch die beschriebenen Technisierungsprozesse ins Wanken geraten. Dabei scheinen gesellschaftliche Erwartungen hinsichtlich Autonomie und Kontrolle in einem eigentümlichen Spannungsverhältnis zu stehen: Auf der einen Seite ist die zunehmende Autonomisierung von Ma-

schinen in vielen gesellschaftlichen Bereichen erwünscht und wird angestrebt (z. B. aus ökonomischen oder medizinischen Gründen), gleichzeitig resultiert daraus auf der anderen Seite ein unausweichlicher Kontrollverlust, der grundlegende Bedürfnisse nach Sicherheit und Privatheit verletzt und die Frage nach dem angemessenen Grad an Autonomie bzw. der angemessenen Gestaltung der Systeme aufwirft.

Eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den gesellschaftlichen Konsequenzen, aber auch Rahmenbedingungen dieser Entwicklung, wie sie in der jetzt anlaufenden zweiten Projektphase des TA-Projekts zu Mensch-Maschine-Entgrenzungen angestrebt wird, scheint vor diesem Hintergrund dringend erforderlich, basierend auf einer genaueren Beschreibung der Technologien und ihrer tatsächlichen Leistungsfähigkeit einerseits, aber auch von gesellschaftlichen Erwartungen andererseits.

Mensch-Maschine-Entgrenzungen

Oktober 2014 – März 2016

Kontakt:

Dr. Christoph Kehl
+49 30 28491-106
kehl@tab-beim-bundestag.de

ADDITIVE FERTIGUNGSVERFAHREN (3-D-DRUCK)

Additive Fertigungsverfahren bzw. 3-D-Druck gelten als Fertigungstechnologien, die unsere Art und Weise, zu produzieren, in vielen Bereichen mittelfristig verändern und in einigen Bereichen vielleicht sogar revolutionieren werden. In diesem auch von den Medien mit hoher Aufmerksamkeit verfolgten Thema muss jedoch grundsätzlich zwischen den in der Industrie bereits seit Jahrzehnten etablierten, hochpräzisen und technisch anspruchsvollen Fertigungsverfahren und den 3-D-Druckern für weniger als 1.000 Euro für den Hausgebrauch unterschieden werden. Die Vorstellung, dass mit den günstig zu erwerbenden 3-D-Druckern, die im Wesentlichen auf einem schichtweisen Auftragen geschmolzenen Kunststoffes beruhen, der Heimanwender komplizierte Produkte und Ersatzteile herstellen kann, bleibt bis auf Weiteres unwahrscheinlich. Diesen und weiteren Fragestellungen zu den Potenzialen und zukünftigen Perspektiven und Auswirkungen additiver Fertigungsverfahren geht das TAB in einem Horizon-Scanning nach.

HYPE 3-D-DRUCK

Mit dem Thema »Additive Fertigungsverfahren« (3-D-Druck) werden vor allem in den Medien wahre Wunder in Verbindung gebracht; sogar von der nächsten industriellen Revolution ist die Rede. Die folgenden Schlagzeilen vermitteln einen guten Eindruck des andauernden Hypes:

- > »Brrrt, ssst, fertig. Zahnkronen? Spielzeug? Autoteile? Kein Problem mit 3-D-Druckern. Die Maschinen werden immer leistungsfähiger – und sie können nun die Weltwirtschaft umkrepeln« (4.10.2012, Die Zeit),
- > »Fabrik auf dem Schreibtisch. Ich baue mir die Welt – Wie 3-D-Drucker unseren Alltag revolutionieren« (5.5.2014, Focus Online),
- > »3-D-Druck leitet dritte industrielle Revolution ein« (2.6.2014, Die Welt).

Das Auslaufen von Patenten und auch die Spekulationen um Anwendungsmöglichkeiten, die bis zum Druck von Organen als »Ersatzteile« für den Menschen reichen, verstärken diesen Hype. Nachdem vor einigen Jahren das Patent für das »fused deposition modeling« (FDM, hierbei wird erhitzter Kunststoff Schicht für Schicht zu dreidimensionalen Objekten aufgetra-

gen; praktisch alle 3-D-Drucker für den Heimgebrauch arbeiten nach diesem Prinzip) auslief, trug dies wesentlich zur Entstehung des lizenzfreien Open-Source-3-D-Druckers RepRap bei. RepRap kann/darf von jedermann ohne großen Aufwand aus gängigen Metall- und Elektronikkomponenten selbst nachgebaut werden; die benötigten Kunststoffteile können sinnvollerweise im 3-D-Druck erstellt werden. Auch das Angebot von kommerziellen Druckern stieg in den vergangenen Jahren stark an, was zu einer merklichen Preissenkung führte. Seit etwa 5 Jahren sind 3-D-Drucker auch für den Heimanwender erschwinglich (kleinere Geräte sind mittlerweile für unter 1.000 Euro erhältlich).

Den auf FDM-Basis arbeitenden Systemen, die bei Privatanwendern und in den Medien meist synonym für 3-D-Druck genannt werden, stehen verschiedene weitere additive Fertigungsverfahren gegenüber, die technisch erheblich anspruchsvoller sind, neben Kunststoffen auch Metall und Keramik als Materialien verarbeiten und überwiegend in der Industrie Anwendung finden. Additive Fertigungsverfahren sind neben dem FDM unter anderem das selektive Lasersintern, das Laser- und Elektronenstrahlschmelzen oder die Stereolithografie.

Da additive Verfahren gegenwärtig fast ausschließlich in Nischen eingesetzt werden und auch der 3-D-Druck in Privathaushalten noch eine Ausnahme darstellt, ist nur wenig über die möglichen Auswirkungen dieser Technologie bekannt: Welche gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Folgen ergeben sich aus der additiven Fertigungstechnologie? Welche Technologiereife haben die einzelnen Verfahren, und können Visionen wie die vom »Prosumenten« (der Verbraucher produziert seine Konsumgüter selbst), vom »reshoring« (das »Zurückholen« von in andere Länder ausgelagerten Produktionsschritten) und die Hoffnung auf eine Wiederbelebung regionaler Produktionsnetzwerke tatsächlich in den nächsten 5 bis 10 Jahren Wirklichkeit werden?

Die VDI/VDE-IT – Konsortialpartner des TAB – geht diesen Fragestellungen in einem Horizon-Scanning nach. In einem hypothesengeleiteten und durch Experteninterviews gestützten Untersuchungsansatz werden aktuelle Texte (wissenschaftliche Studien, Presseartikel, Namensbeiträge von Wissenschaftlern und Unternehmensvertretern, Interviews, Blogbeiträge) qualitativ ausgewertet. Zu diesem Zweck werden maßgebliche Textabschnitte (»Sinn-einheiten«) softwaregestützt nach einem detaillierten Schlagwortsystem codiert. In einer anschließenden Auswertung werden Mehrfachcodierungen untersucht, um so Querbezüge zwischen einzelnen Aspekten des Themas 3-D-Druck/additive Fertigungsverfahren zu identifizieren. Diese Querbezüge geben Hinweise auf schwache Signale, die für neue Entwicklungen stehen. Grundsätzlich zeichnet sich in der Untersuchung ab, dass eine Technikfolgenabschätzung sinnvollerweise zwischen dem 3-D-Druck für den Heimanwender und den additiven Fertigungsverfahren und ihren Einsatzmöglichkeiten in der Industrie differenzieren muss.

WAS IST ADDITIVE FERTIGUNG (3-D-DRUCK)?

Anders als vor dem Hintergrund des Medienhypes angenommen werden könnte, existieren additive Fertigungsverfahren bereits seit mehr als drei Jahrzehnten – das erste Verfahren wurde 1983 von dem Amerikaner Charles Hull entwickelt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Fertigungsverfahren wie Bohren, Fräsen oder Drehen besteht der Vorteil der additiven Fertigungsverfahren darin, dass Materialien nicht abgetragen, sondern computergesteuert schichtweise aufgetragen werden, um zum fertigen Produkt zu gelangen. Überdies müssen keine aufwendigen Werkzeuge oder Formen wie etwa beim Spritzgussverfahren erstellt werden. Verarbeitet werden beim 3-D-Druck flüssige, pulverförmige oder feste Werkstoffe, die mittels dreidimensionaler, im Computer erzeugter (»computer-aided design« [CAD]) Konstruktionsvorlagen in »zweidimensionale« Schichten überführt werden. Diese Schichten sind je nach Anwendung und verwendetem Verfahren üblicherweise zwischen 0,001 und 0,2 mm dick. Zu den typischen verarbeiteten Werkstoffen zählen Kunststoffe, Metalle, Kunstharze und Keramiken.

ADDITIVE FERTIGUNGSVERFAHREN IN DER INDUSTRIE

Obwohl additive Fertigungsverfahren bereits seit geraumer Zeit industriell eingesetzt werden, ist ihr wesentliches Anwendungsfeld immer noch der Bau von Prototypen im schnellen Modellbau (»rapid prototyping«). Die tatsächliche Fertigung von Endprodukten (»rapid manufacturing«) ist vor allem in den Branchen Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie, Elektronik und Dentaltechnik zu beobachten. Hier können die additiven Fertigungsverfahren am wirksamsten ihre Vorteile gegenüber konventionellen Fertigungsverfahren ausspielen: Sie ermöglichen

Leichtbau, Individualisierung und die Integration von neuen Funktionalitäten in Bauteilen. Eine weitere Verbreitung der Technologie in andere industrielle Bereiche wird zurzeit noch durch eine Vielzahl von Faktoren gehemmt. Als einen dieser Faktoren hat das Horizon-Scanning die hohen Anforderungen an den Betrieb additiver Fertigungsanlagen identifiziert. So benötigen die bei der Metallverarbeitung eingesetzten Verfahren des (selektiven) Lasersinterns oder Elektronenstrahlschmelzens eine Schutzgasatmosphäre, um die Oxidation des Metalls und somit Materialunreinheiten zu verhindern. Die Materialpulver müssen von einer gleichbleibend hohen Qualität sein sowie fachgerecht gelagert und zugeführt werden. Ebenso erfordert jedes Material eine spezifische Parametrisierung der Fertigungsanlage.

3-D-DRUCK ZU HAUSE

Doch nicht nur die Industrie, auch der Heimanwender steht beim Betrieb der für den Hausgebrauch verfügbaren 3-D-Drucker vor Herausforderungen: Unter den am Markt verfügbaren 3-D-Druckern findet er keine Plug-and-Play-Anwendung, die ohne weitere Kenntnisse sofort an einen Computer angeschlossen und in Betrieb genommen werden kann (oft sind aufwendige Kalibrierungen nötig). Auch erfordert die Bedienung der 3-D-Drucker ein gewisses Know-how, insbesondere wenn mittels CAD-Programmen eigene Konstruktionen entworfen und anschließend gedruckt werden sollen. Generell können aufgrund der geringen Materialvielfalt sowie der Präzisionsmängel zu Hause nur vergleichsweise simple Produkte hergestellt werden; am einfachsten auf Basis von im Internet frei verfügbaren Formatvorlagen. Die langsame Druckgeschwindigkeit ist ein weiteres Argument gegen eine massenhafte Anwendung von 3-D-Druckern im Privatbereich. Im Horizon-Scanning

gab es keine Hinweise darauf, dass in naher Zukunft auch komplexe funktionale Produkte bequem im eigenen Heim ausgedruckt werden könnten. Der ausgedruckte Elektromotor wird bis auf weiteres eine Utopie bleiben.

FABLABS UND PROFESSIONELLE DIENSTLEISTER

Viel wahrscheinlicher ist hingegen, dass für individualisierte Produkte sogenannte FabLabs – eine Art Copyshop für den 3-D-Druck, in dem sowohl die für den 3-D-Druck notwendigen Gerätschaften (Drucker, Scanner, Software) als auch Know-how rund um das Thema 3-D-Druck angeboten werden – eine zunehmende Bedeutung erlangen. Es wird erwartet, dass sich die Bekanntheit von Serviceanbietern wie etwa Sculpteo® oder Rapidobject® erhöht und deren Dienstleistungen infolgedessen verstärkt genutzt werden. Allerdings wird mit hoher Wahrscheinlichkeit auch durch diese professionellen/kommerziellen FabLabs zunächst nur ein Nischenmarkt im Hobby- und Luxusgüterbereich bedient werden und nur ausnahmsweise die Fertigung komplexer Produkte in Kleinserien auf diese Weise stattfinden.

WIRTSCHAFTLICHE, ÖKOLOGISCHE UND RECHTLICHE IMPLIKATIONEN

Nach dem gegenwärtigen Untersuchungsstand im Horizon-Scanning werden sich bei jetziger Technologiereife die eingangs formulierten Visionen wie die vom »Prosumenten«, vom »reshoring« und von der Wiederbelebung regionaler Produktionsnetzwerke folglich noch nicht erfüllen. In den nächsten 10 bis 15 Jahren sind mit zunehmender Technologiereife allerdings tiefgreifende Veränderungen vor allem in Geschäftsbeziehungen zwischen Unternehmen zu erwarten, wenn beispielsweise Unternehmen, die bislang

auf Vorprodukte von Zulieferern angewiesen waren, in der Lage sein werden, die Vorstufen ihres Endprodukts selbst herzustellen.

Auf Grundlage des Horizon-Scannings können noch keine eindeutigen Schlüsse hinsichtlich der ökologischen Bilanz der additiven Fertigungsverfahren gezogen werden. Durch die additiven Verfahren lassen sich im Gegensatz zu den herkömmlichen Produktionsmethoden einerseits Ressourcen wie Material und Energie einsparen. Die Einsparungen erfolgen entweder direkt im Produktionsprozess oder indirekt durch die Fertigung von Ersatzteilen bzw. Reparaturen von Gebrauchsteilen oder durch die Herstellung von Bauteilen mit besonderen Eigenschaften (z. B. Leichtbauteile). Negative Effekte sind hingegen andererseits von der zunehmenden Produktion von nutzlosen Produkten zu erwarten, wie sie etwa mit der FDM-Technologie im Heimgebrauch möglich ist, da so der Verbrauch an Kunststoffen zunimmt. Hier ergibt sich eine Analogie zum Aufkommen der 2-D-Computerdrucker für Heimanwender, das

zu einem massiven Anwachsen des Papierverbrauchs geführt hat.

Auch die rechtlichen Implikationen additiver Verfahren können im Horizon-Scanning in ihrer ganzen Tragweite noch nicht endgültig abgeschätzt und bewertet werden. Da der FDM-basierte 3-D-Druck für den Heimgebrauch stark von der Open-Source-Bewegung geprägt wurde, sind die rechtlichen Implikationen mit Blick auf den Schutz geistigen Eigentums hauptsächlich in diesem Bereich zu verorten und betreffen, abgesehen von durch Firmen betriebene Produktpiraterie, weniger die industrielle Anwendung. Fragen nach Zertifizierung und Produkthaftung stellen sich für beide Anwendungsbereiche, doch sind diese im industriellen Kontext jenen vergleichbar, die für Produkte gelten, die mit »herkömmlichen« Verfahren hergestellt werden. Im Fokus stehen für den Heimanwender der freie Zugang zu CAD-Dateien und die Möglichkeit, diese zu verändern. In diesem Kontext bleiben noch viele Fragen offen, z. B. wie Urheberrechte und Patente

gewahrt werden können. Zu klären ist auch, welcher Grad der Weiterentwicklung bestehender Baupläne als kreative, schützenswerte Eigenleistung gilt. Zu guter Letzt muss sicherlich die Frage beantwortet werden, wer für fehlerhafte Baupläne haftet, die zu Produkten führen, die nicht oder nicht wie vorgesehen funktionieren und die ggf. materielle Schäden oder solche an Leib und Leben verursachen. Damit verbunden ist die Frage nach einer Qualitätskontrolle von im Heimgebrauch erstellten Elementen bzw. das Sabotagepotenzial von bewusst fehlerhaft konstruierten und veröffentlichten 3-D-Plänen (Maker-Viren).

Additive Fertigungsverfahren (3-D-Druck)

Dezember 2014 – Mai 2015

Kontakt:
Simone Ehrenberg-Silies
+49 30 310078-187
simone.ehrenberg@vdivde-it.de

AUF ZU NEUEN HORIZONTEN? DIE ZWEITE EUROPÄISCHE TA-KONFERENZ IN BERLIN

Wer das Spektrum unterschiedlicher Herangehensweisen und Umsetzungsformen von TA auf europäischer Ebene noch nicht kannte, der oder dem bot sich vom 25. bis 27. Februar 2015 die Möglichkeit, dies auf der Konferenz »The Next Horizon of Technology Assessment« nachzuholen. Im Umweltforum Berlin fand die zweite europäische TA-Konferenz im Rahmen des PACITA-Projekts statt. Dieses von der EU geförderte Projekt lief von 2011 bis März 2015 und wurde insgesamt von 15 Partnern aus verschiedenen europäischen Ländern getragen, darunter sowohl solche, die bereits auf eine Tradition parlamentarischer TA zurückblicken können, als auch solche, wo parlamentarische TA bislang nicht etabliert ist.

Entsprechend war und ist das Hauptziel der PACITA-Initiative, die europäische TA-Landschaft zu stärken. Eben darauf ging die Konferenz ein: Mit der Dokumentation von und Diskussion über TA-Methoden und Berichten zu länderübergreifenden Projekten standen häufig europäische Themen im Zentrum. Dies und andere »klassische« TA-Themen wurden in einer Reihe verschiedener Formate umgesetzt sowohl

in reinen Vortragssessions als auch in Spezialformaten wie Panelsitzungen, Diskussionsforen und Workshops.

Patricia Lips, Vorsitzende des Bundestagsausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, eröffnete die Veranstaltung im Umweltforum Berlin. Sie hob die Verankerung von TA am Deutschen Bundestag hervor und hielt ein Plädoyer für eine Ausweitung der TA. Dies markierte den Aufschlag für drei vielfältige Konferenztage zu den gegenwärtigen Debatten in der europäischen TA-Landschaft. Gemäß der breiten Zielstellung von PACITA wurden von den annähernd 350 Teilnehmenden in 230 Beiträgen und 42 Sitzungen dann auch Fragen jenseits parlamentarischer TA erörtert: Themen zur konzeptionellen Fundierung von TA oder Einblicke in laufende TA-Projekte in verschiedenen europäischen Ländern und darüber hinaus deuteten die Bandbreite an.

Im Vergleich zur vorangegangenen PACITA-Konferenz in Prag (2013) konnten einige thematische Veränderungen ausgemacht werden: Mit Blick auf Fundierungen für TA hat das Konzept »Responsible Research and Innovation«

(RRI) breiten Raum eingenommen. Dazu wurden neben den konzeptionellen Grundlagen auch erste Einblicke in die Operationalisierung ermöglicht. Ein ganzes Bündel an Sessions widmete sich spezifischen Technologiedebatten und darauf ausgerichtete TA-Projekte. Technologien im Bereich »Gesundheit und Medizin« und der Themenbereich »Alternde Gesellschaft« wurden etwa in mehreren Sitzungen adressiert. Ebenso fanden Fragestellungen zu »Big Data« und der Eingriff in die Privatsphäre durch IuK-Technologien Eingang in die thematischen Sitzungen. Daneben, und das spricht für die thematische Vielfalt und Offenheit der Konferenz, fanden in einzelnen Sitzungen auch – aus Perspektive gegenwärtiger TA-Debatten – eher randständige Themen wie »Soil Technologies« oder »Geothermie« ihr Forum. Mit Sitzungen wie »E-infrastructures for Technology Assessment«, bei der etwa neue bibliometrische Verfahren oder auch die Wissenschaftskommunikation über soziale Netzwerke diskutiert wurden, fanden auch stärker methodisch ausgerichtete Themen Berücksichtigung.

In zwei Keynotevorträgen wurde das Spannungsfeld der Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Politik thematisiert. Zunächst sprach Naomi Oreskes, Professorin für Geschichte der Wissenschaft an der Harvard University, zum Thema »Technofideism and Climate Change«. Im Mittelpunkt stand die mit »technofideism« umschriebene ausgeprägte Technikgläubigkeit der Politik in den USA am Beispiel der Klimaforschung. Gezeigt wurde, wie der Glaube an eine technologische Beherrschbarkeit der Folgen des Klimawandels zur Ablehnung von regulativen umweltpolitischen Maßnahmen seitens des Staates führte. Dies führte Oreskes dann zu einem breiteren Argument gegen eine Technologieentwicklung aus, die alleine den Marktkräften überlassen wird. In der Diskussion zeigte sich,



dass gerade die Rolle des Marktes und die Regulierung zu existierenden Technologien ein Themenfeld darstellt, bei der sich TA mit ihrem eher prospektiv ausgerichteten Instrumentarium bisher wenig explizit einbringt. Roger Pielke, Professor für Umweltwissenschaften am Centre for Science and Technology Policy Research an der Universität von Colorado, griff die Interpretation wissenschaftlicher Ergebnisse im Politikbetrieb am Beispiel der Problematik von Nahrungsmittelversorgung und Welthunger auf. Er zeigte in seinem Vortrag zu »Technology Assessment as Political Myth«, wie wissenschaftliche Ergebnisse konstruiert und dann übergeordneten politischen Erwägungen folgend strategisch umgedeutet wurden.

Da die parlamentarische TA unmittelbar an dieser sensiblen Schnittstelle zwischen Wissenschaftsbetrieb und Politik agiert, wurde der in den Keynotes angesprochene Themenkomplex dann auch in vielen weiteren Sessions fortgeführt, insbesondere auch in den Diskussionsforen. Exemplarisch sei auf die Sitzung »What's next for TA? Experiences, Perspectives, Outcomes« hingewiesen, bei der jeweils Vertreter aus parlamentarischer und wissenschaftlicher TA dem Motto der Konferenz folgend die nächsten Schritte und Herausforderungen auf den Punkt bringen sollten.

Sowohl Tore Tennøe (Direktor des Norwegian Board of Technology) als auch Dr. Reinhard Grünwald (TAB) gingen in ihren Beiträgen auf den Bedarf neuer Formate zur Wissensvermittlung ein. Diese stellen mitunter nicht mehr einen 300-seitigen Bericht zu einer fernen Technikzukunft dar, sondern orientieren sich eher am Tagesgeschäft der Adressaten, in dem Fall der Parlamentarier. Tennøe stellte fest, dass zu aktuellen Technologiedebatten mitunter klarere Positionierungen erwartet werden (und nicht das

Aufspannen von unzähligen Optionen) und schlanke mediale Formate, mit denen diese Positionen vermittelt werden können. Grünwald ging auf den Wissensbedarf der Parlamentarier zu aktuellen Technologiedebatten ein und berichtete, dass Workshops im Themenkomplex »Ausbau der Stromnetze« eine sehr hohe Resonanz bei den Parlamentariern über Parteigrenzen hinweg erfahren haben.

Prof. Dr. Michael Nentwich (Direktor des Instituts für Technikfolgen-Abschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften) sah ein Spannungsfeld im Aufeinandertreffen von der immer weiter führenden Einbettung von Bürgern und dem Ausbau partizipativer Verfahren der TA einerseits, und der traditionellen Rolle von TA als stärker distanzierter, reflektierender Disziplin andererseits. Hier stellt sich die Frage, ob und wie TA beide Rollen einnehmen kann: sowohl aktiver Begleiter oder gar Triebkraft von Diskursen als auch neutraler, distanzierter Analyst von Technologieoptionen und Debatten dazu.

In Fortführung der ersten PACITA-Konferenz 2 Jahre zuvor in Prag konnten die Organisatoren mehr Teilnehmende aus mehr Herkunftsländern verzeichnen. Diese kamen aus 33 Ländern, mit dem Hauptanteil aus den EU-Staaten. Darüber hinaus waren Teilnehmer aus Japan, den USA, Russland, China und Australien vertreten. Somit wurde das Ziel, die internationale TA-Community anzusprechen, eindrucksvoll erreicht. Als Teil der laufenden Bestrebungen, TA in mehr Ländern als heute zu etablieren, wurde im Rahmen der Konferenz ein Manifest vorgestellt (www.pacitaproject.eu/ta-manifesto/). Darin wurden Bedarf und Auftrag für TA in europäischen Staaten nochmals prominent festgehalten, etwa mit Verweis auf die Einbindung der Bürger in Technologiediskurse: »Citizens in Europe have a democratic right to be

heard about the technological development, since technology is strongly influencing their lives.«

Durch die Vielfalt an Formaten und Themen konnten sich die Konferenzteilnehmenden über die ganze Breite der TA, wie sie gegenwärtig in Europa und darüber hinaus praktiziert wird, informieren. Angesichts der Fülle von Formaten, Methoden, theoretischen Zugängen war die Konferenz für Neulinge im Feld der TA womöglich herausfordernd, aber auf jeden Fall inspirierend. Mit den vielgestaltigen diversen Strömungen innerhalb der TA, und den Anforderungen, die zukünftig von den Adressaten – ob Bürger oder Politiker – gestellt werden, bleibt die zukünftige Entwicklung spannend.

Sicherlich ist eine weitere Institutionalisierung durch eine Etablierung von TA in mehr europäischen Ländern und darüber hinaus erstrebenswert. Dies zeigte sich insbesondere, wenn Vertreter aus Ländern mit erst entstehender (z. B. Polen) oder im Umbruch befindlicher (z. B. USA) TA-Landschaft gewissermaßen neidvoll auf die lebendige und vielfältige Diskussionskultur blickten. Für die Vernetzung und Wissensvermittlung von TA-Themen über Ländergrenzen hinweg, auch über Europa hinaus, sind weitere Plattformen und Veranstaltungen, wie sie das PACITA-Projekt ermöglichte, damit wünschenswert! Wer macht dazu den nächsten Schritt?

Kontakt:
Dr. Ulrich Dewald
+49 721 608-22707
ulrich.dewald@kit.edu

NEUE VERÖFFENTLICHUNGEN

INWERTSETZUNG VON BIODIVERSITÄT

C. Kehl, unter Mitarbeit von A. Sauter
TAB-Arbeitsbericht Nr. 161

Die biologische Vielfalt wird als eines der wichtigsten natürlichen Schutzgüter angesehen, das von anthropogenen Einflüssen enorm geprägt und anhaltend bedroht ist. Trotz einzelner Fortschritte gibt es kaum Zweifel daran, dass die Erfolgsbilanz der Natur- und Biodiversitätspolitik bislang ziemlich mager ausfällt – obwohl weltweit immer mehr und größere Gebiete unter Schutz stehen. Vor diesem Hintergrund mehren sich die Stimmen in Wissenschaft und Politik, die eine stärkere ökonomische Inwertsetzung von Biodiversität fordern, um die Gesellschaft so zu einem generell sparsameren Umgang mit natürlichen Ressourcen anzuleiten.

Im TAB-Bericht werden die wissenschaftlichen und methodischen Grundlagen wie auch die möglichen Folgen und institutionellen Voraussetzungen ökonomischer Naturschutzansätze aus

einer breiten Perspektive beleuchtet. Neben den ökologischen und ökonomischen Konsequenzen werden auch die gesellschaftlichen Implikationen betrachtet – insbesondere auf internationaler Ebene –, und neben den rein naturschutzbezogenen Faktoren auch die Einflüsse aus anderen Politik- und Regelungsbereichen offengelegt. Im Ergebnis zeigen sich die Unwägbarkeiten, die mit der Bewertung und Inwertsetzung von Biodiversität verbunden sind. Um die sich bietenden Chancen zu nutzen, ist die Erhaltung und nachhaltige Nutzung von Biodiversität mehr denn je als eine gesellschaftliche (und globale) Gesamtaufgabe zu begreifen, die nicht allein dem Markt überlassen werden sollte, sondern auch in Zeiten knapper öffentlicher Haushaltskassen weiterhin politisches Engagement, öffentliche Mittel und den gesellschaftlichen Dialog braucht.



BIG DATA IN DER CLOUD

T. Leimbach, D. Bachlechner
TAB-Hintergrundpapier Nr. 19

Seit einigen Jahren wird erwartet, dass die automatisierte Auswertung der kontinuierlich wachsenden öffentlichen und privaten Datenbestände nicht nur den Markt für Informationstechnologie (IT), sondern die Gesellschaft insgesamt hin zu einer digitalen Ökonomie nachhaltig verändert. Big Data steht dabei für Ansätze zur Analyse besonders großer, heterogener Datenmengen, während Cloud Computing die bedarfsgerechte Bereitstellung von IT-Ressourcen über ein Netzwerk beschreibt. Die Kombination dieser beiden Ansätze wird als besonders relevant angesehen, da sie auch kleinen und mittleren Unternehmen, Verwaltungen oder Nichtregierungsorganisationen Zugang zu Big-Data-Analysen eröffnen kann. Einerseits werden große Potenziale beispielsweise in der Medizin, der Logistik

und der Verkehrslenkung, der Energieproduktion oder im Katastrophenschutz gesehen, andererseits werden auch große Herausforderungen insbesondere für den Datenschutz thematisiert.

Die Vorstudie zeigt, dass Cloud Computing zunehmend an ökonomischer Bedeutung gewinnt. Hingegen befindet sich der Markt für Big-Data-Analysen, auch aufgrund der schwierigen Abgrenzung zu schon existierenden Technologien, noch in seinen Anfängen. Der Überblick zu den Anwendungspotenzialen in den Bedarfsfeldern der Hightech-Strategie belegt die Möglichkeiten in den Bereichen Produktivität, Effizienz und Innovation sowie für Wachstum und Beschäftigung. Herausforderungen werden außer im Datenschutz sowie bei den geistigen Eigentumsrechten auch bei den Geschäftsmodellen deutlich. Abschließend werden Bereiche identifiziert, die einen Handlungs- und Forschungsbedarf aufzeigen. Hierzu gehö-

ren Fragen der nötigen Infrastrukturen, der technischen und rechtlichen Sicherheit, der Ausbildung sowie der ökonomischen Wettbewerbsfähigkeit.



TAB-BERICHTE IN ENGLISCH: TECHNOLOGY ASSESSMENT STUDIES SERIES

TAB-BRIEF NR. 45 / MAI 2015

U. Riehm, K. Böhle, R. Lindner
Electronic petitioning and modernization of petitioning systems in Europe
Technology Assessment Studies Series 6,
2014, Norderstedt, 296 pp.
ISBN 978-3-7357-9033-0



T. Petermann, H. Bradke, A. Lüllmann,
M. Poetzsch, U. Riehm
What happens during a blackout
Technology Assessment Studies Series 4,
2011, Norderstedt, 252 pp.
ISBN 978-3-7322-9329-2



R. Grünwald
Greenhouse gas – bury it into oblivion
Technology Assessment Studies Series 2,
2009, Norderstedt, 132 pp.
ISBN 978-3-7322-8815-1



A. Sauter, K. Gerlinger
The pharmacologically improved human
Technology Assessment Studies Series 5,
2013, Norderstedt, 296 pp.
ISBN 978-3-7322-9681-1



K. Gerlinger, T. Petermann, A. Sauter
Gene doping
Technology Assessment Studies Series 3,
2009, Norderstedt, 256 pp.
ISBN 978-3-7322-8785-7



C. Coenen, U. Riehm
Development through electric networks
Technology Assessment Studies Series 1,
2009, Norderstedt, 268 pp.
ISBN 978-3-7322-6212-0



DIE »STUDIEN DES BÜROS FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG«

verlegt bei edition sigma



Christoph Kehl,
unter Mitarbeit von Arnold Sauter
Was kostet die Natur?
Wert und Inwertsetzung von
Biodiversität

Der Erhalt der Biodiversität zählt neben dem Klimawandel zu den größten umweltpolitischen Aufgaben unserer Zeit. Denn eine intakte Natur sichert existenzielle Lebensgrundlagen – darunter gesunde Nahrung, sauberes Wasser oder fruchtbare Böden –, sie ist aber auch unerlässliche Ressource für viele Bereiche der aufkommenden Bioökonomie. Trotzdem verschwinden Jahr für Jahr weitere wertvolle Ökosysteme und seltene Arten unwiederbringlich von der Erde – hauptsächlich bedingt durch menschliche Aktivitäten. Eine Trendwende lässt sich nach Ansicht einer wachsenden Zahl von Experten nur erreichen, indem die biologische

Vielfalt nicht nur allgemein wertgeschätzt, sondern durch ökonomische Methoden auch konkret in Wert gesetzt wird. Dieser Band gibt einen umfassenden Überblick über Grundlagen, Stand und Perspektiven ökonomischer Instrumente zur Bewertung und Inwertsetzung der Biodiversität; er diskutiert ihre Reichweite und Grenzen sowie die Kontroversen um ökonomische Naturschutzansätze. Insbesondere mit Blick auf den internationalen Kontext wird dabei deutlich, dass der Schutz der Biodiversität mehr denn je eine politische Gesamtaufgabe ist, die nicht allein dem Markt überlassen werden sollte.

neu 2015, 319 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8487-2064-4
27,90 Euro

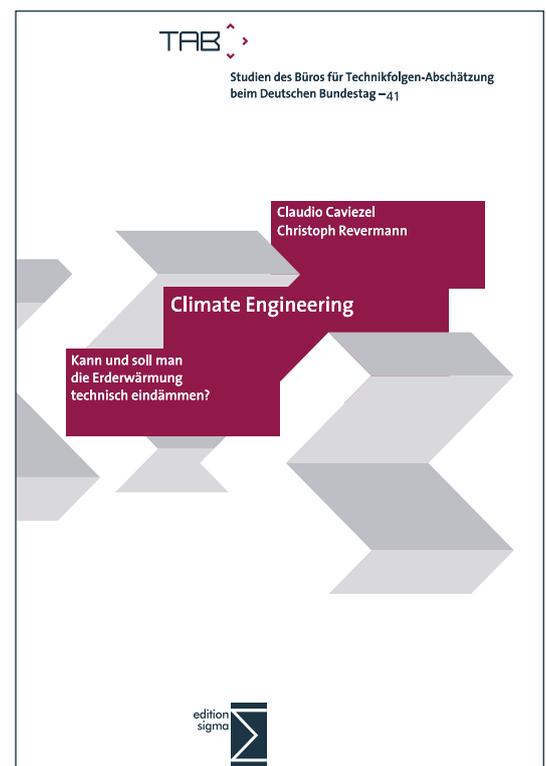
Claudio Caviezel,
Christoph Revermann
Climate Engineering

Kann und soll man die Erderwärmung
technisch eindämmen?

Jahr für Jahr erreichen die CO₂-Emissionen neue Rekordwerte – und das trotz der Selbstverpflichtung vieler Staaten, ihren Treibhausgasausstoß zu senken. Viele Experten bezweifeln inzwischen, ob dem Klimawandel durch Minderung von Emissionen noch wirksam begegnet werden kann. Und manche setzen ihre Hoffnung darauf, einer drohenden Klimakatastrophe durch andere Maßnahmen begegnen zu können: durch Instrumente des »Climate Engineering«. Sie zielen entweder darauf, CO₂ wieder aus der Atmosphäre zu entfernen und sicher zu deponieren, oder auf eine Abkühlung des Planeten durch Reduktion der Sonneneinstrahlung, die die

Erdoberfläche erreicht. Es gibt bereits Vorschläge, wie dies technisch realisiert werden könnte, und vereinzelt Pilotversuche, doch für alle Varianten ist klar: Eine erforderliche weiträumige Manipulation der natürlichen Erdsystemprozesse wäre mit enormen Auswirkungen für Mensch und Umwelt verbunden. Die Autoren dieses Bandes stellen die heute diskutierten technischen Verfahren vor, bewerten ihre Möglichkeiten und Gefahren und plädieren für eine politische und gesellschaftliche Debatte darüber, ob bzw. welche Ansätze weiter erforscht oder entwickelt und welche Risiken dafür eingegangen werden sollen

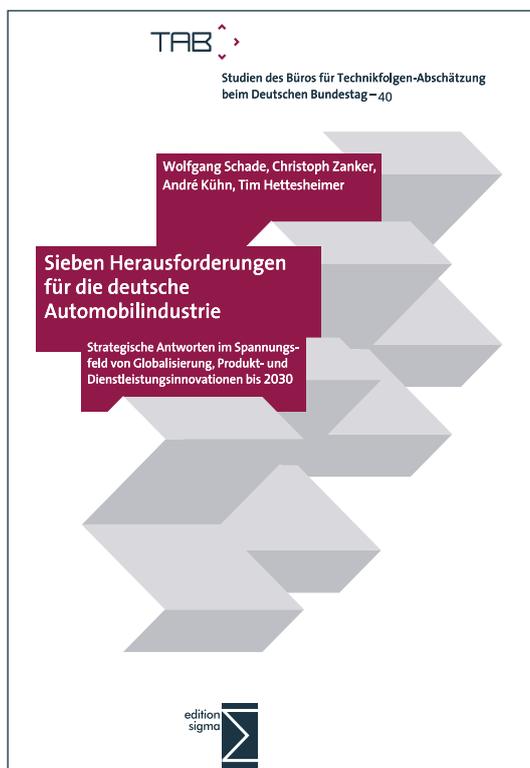
neu 2014, 336 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8360-8141-2
29,90 Euro



DIE »STUDIEN DES BÜROS FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG«

verlegt bei edition sigma

TAB-BRIEF NR. 45 / MAI 2015



Wolfgang Schade, Christoph Zanker, André Kühn, Tim Hettessheimer

Sieben Herausforderungen für die deutsche Automobilindustrie

Strategische Antworten im Spannungsfeld von Globalisierung, Produkt- und Dienstleistungsinnovationen bis 2030

Die Automobilindustrie ist eine der erfolgreichsten Branchen in Deutschland. Mit ihren großen Forschungsbudgets leistet sie einen wichtigen Beitrag zu Innovation und technischer Entwicklung in Deutschland. Kann diese Bedeutung in Zukunft erhalten werden – trotz sich stark wandelnder Rahmenbedingungen? Und wie sollte sich die Automobilindustrie selbst wandeln? Getrieben durch die Anforderungen des Klimaschutzes, durch knapper werdende fossile Energieträger und die Dynamik auf außer-europäischen Wachstumsmärkten, insbesondere in China, muss sich die

Automobilindustrie sieben Herausforderungen stellen. Es geht dabei um die Effizienzsteigerung bei den Fahrzeugen, um die Entwicklung alternativer Antriebe, um die Premium- und Technologieführerpositionierung der Branche, um den Einstieg in Klein(st)fahrzeugkonzepte, um die synchrone Beherrschung von Fahrzeugplattformkonzept und Produktvielfalt, um die Erschließung der neuen Wachstumsmärkte und um den Einstieg in neue Mobilitätskonzepte. Dieses Buch beschreibt und quantifiziert Absatz-, Technologie- und Beschäftigungsszenarien bis 2030 und leitet daraus strategische Empfehlungen für die deutsche Politik und die Automobilindustrie ab.

2014, 250 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8360-8140-5
22,90 Euro

ZULETZT SIND IN DIESER REIHE EBENFALLS ERSCHIENEN

U. Riehm, K. Böhle
Post ohne Briefträger

Sinkende Briefmengen und elektronische Postdienste als Herausforderungen für die Politik

2014, 168 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8360-8139-9, 17,90 Euro

A. Peters, W. Schade, M. Wietschel
Konzepte der Elektromobilität

Ihre Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt

2013, 302 Seiten, kartoniert
ISBN 978-3-8360-8138-2, 27,90 Euro

B. Beckert, U. Riehm
Breitbandversorgung, Medienkonvergenz, Leitmedien

Strukturwandel der Massenmedien und Herausforderungen für Medienpolitik

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

BESTELLUNG

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

Anzahl	Kurztitel oder ISBN	Ladenpreis

Name, Anschrift

Datum, Unterschrift

Senden Sie mir bitte unverbindlich schriftliche Informationen zum Verlagsprogramm.

edition sigma
in der Nomos Verlagsgesellschaft

Leuschnerdamm 13
10999 Berlin
Tel. +49 30 623 23 63
Fax +49 30 623 93 93
verlag@edition-sigma.de

Der Verlag informiert Sie gern über die weiteren lieferbaren Titel der TAB-Schriftenreihe und über sein umfangreiches sozialwissenschaftliches Programm – natürlich kostenlos und unverbindlich. Ständig aktuelle Programminformationen auch im Internet: www.edition-sigma.de

IMPRESSUM

REDAKTION

Dr. Christoph Revermann
Dr. Christoph Kehl

SATZ UND LAYOUT

Brigitta-Ulrike Goelsdorf
Johanna Kern

DRUCK

Wienands PrintMedien GmbH,
Bad Honnef

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

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplar erbeten.

TAB-BRIEF (PRINT)

ISSN 2193-7435

TAB-BRIEF (INTERNET)

ISSN 2193-7443

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

Leiter
stellvertretende Leiter

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



BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Neue Schönhauser Str. 10
10178 Berlin

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

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