

TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG

Theorie und Praxis

22. Jahrgang, Heft 3 – November 2013

Editorial		3
Schwerpunkt	Fragile Evidenz – Wissenssystematische und wissenspolitische Herausforderungen für TA	
	<i>St. Böschen</i> : Einführung in den Schwerpunkt	4
	<i>S. Weiland</i> : Evidenzbasierte Politik zwischen Eindeutigkeit und Reflexivität	9
	<i>A. von Gleich, Chr. Pade, H. Wigger</i> : Indizien und Indikatoren zur Umsetzung des Vorsorgeprinzips	16
	<i>M. Scheringer</i> : Fragile Evidenz: Datenprobleme in der Risikobewertung für Chemikalien	25
	<i>S. Beck</i> : Nachweis erbracht – Mission erfüllt!? Zur Zukunft des Weltklimarats	30
	<i>S. Cacean, Chr. Voigt</i> : Visualisierung und Analyse von Evidenzen mit Hilfe von Argumentkarten	38
TA-Projekte	<i>U. Smeddinck</i> : Radioaktive Reststoffe. Lösungsoptionen aus Sicht der Rechtswissenschaft	46
	<i>A. Weber, L. Kool, G. Munnichs, A. Jacobi</i> : Security of eGovernment Systems	49
Diskussionsforum	<i>G. Schmidt, G. Kirchner, Chr. Pistner</i> : Endlagerproblematik – Können Partitionierung und Transmutation helfen?	52
Rezensionen	<i>N. Hering (Hg.)</i> : Cyber Age. Mensch, Gesellschaft und Cybertechnologie in den Konflikten des 21. Jahrhunderts (Rezension von J. Heesen)	59
	<i>B. Klauer, R. Manstetten, T. Petersen, J. Schiller (unter Mitarbeit von B. Fischer, F. Jöst, M.-Y. Lee und K. Ott)</i> : Die Kunst langfristig zu denken. Wege zur Nachhaltigkeit (Rezension von K.-W. Brand)	62
	<i>European Environment Agency (EEA)</i> : Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation (Rezension von H.-J. Luhmann)	65
	<i>U. Dolata</i> : Wandel durch Technik. Eine Theorie soziotechnischer Transformation (Rezension von U. Dewald)	68

Tagungsberichte	Energiewende – Wo stehen wir und wie geht es weiter? Bericht zur Jahreskonferenz der Europäischen Akademie Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH (Bonn, 3.–4. Juni 2013; von S. Alcántara, B. Droste-Franke, K. Korte, M. Reeg)	72
	Transhumanism: A Secularist Re-Enchantment of the World? Report from the International Research Symposium “Imagining the (Post-) Human Future: Meaning, Critique and Consequences” (Karlsruhe, Germany, July 8–9, 2013; by F. Mali, Chr. Coenen, H. Weinhardt)	75
	Policy Analyse trifft STS. Kurzbericht von der „8th International Conference in Interpretive Policy Analysis“ (IPA) (Wien, Österreich, 3.–5. Juli 2013; von D. Allhutter)	80
	Once You Have a Hammer... Report from the 2nd Practitioners’ Meeting within the European Project PACITA, Workshop on TA Methods (Sofia, Bulgaria, April 17–19, 2013; by St.B. Seitz, M. João Maia, G.T. Velloso)	81
ITAS News	Neues EU-Projekt: SYNENERGENE	84
	S.NET kommt 2014 nach Karlsruhe	84
	Nachhaltigkeitspreis ZeitzeiChen für „Quartier Zukunft“	85
	Armin Grunwald in die „Horizon 2020 Advisory Group on Energy“ berufen	85
	Neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	86
	Neue Veröffentlichungen	87
TAB News	Neue Vertragsperiode gestartet	89
	EPTA Treffen in Kittilä/Finnland	89
	Neue Veröffentlichung	90
STOA News	Integrated E-ticketing for Public Transport and Touristic Sites	91
	Cloud Computing	91
	“Cutting Food Waste” and “Plant Breeding and Innovative Agriculture”	93
NTA News	Ankündigung: NTA6 & TA14. Internationale Konferenz „Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?“	95
	openTA – Informationsdienste von und für die TA-Community. Bericht über den zweiten openTA-Workshop (Karlsruhe, 18.–19. September 2013; von B. Bauer, U. Riehm)	96

EDITORIAL

Auf der Weltklimakonferenz in Warschau wird um einen globalen Pakt gegen den Klimawandel gerungen... Taifun Haiyan rast mit ungewöhnlich zerstörerischer Kraft über die Philippinen... tausende Menschen sterben. Und Japan kippt sein Klimazielen zur Reduzierung der Treibhausgase. Unser Auge und unser Verstand sind mittlerweile soweit geschult, um nicht erst auf den zweiten Blick erkennen zu können: Dies alles hängt zusammen!

Und dennoch handeln die politisch Verantwortlichen nicht so, als ob sie alles, wirklich alles versuchen wollten, den Klimawandel – soweit noch möglich – aufzuhalten. Der Meeresspiegel steigt an. Das Wetter wird in Teilen der Erde turbulenter. Einige der politisch Verantwortlichen sehen zwar den kausalen Zusammenhang von CO₂-Ausstoß und Erderwärmung, sie erarbeiten Agenden und führen Gespräche an Verhandlungstischen. Aber letztlich, wenn es um konkrete Maßnahmen geht, wollen sie diese ihrer Bevölkerung, ihrer Wirtschaft und Wettbewerbsfähigkeit nicht zumuten. Der Zusammenhang von Ursache und Wirkung wird gesehen. Die Dramatik der Konsequenzen wird aber nicht anerkannt.

Die nationalen Regierungen setzen Prioritäten, die die eigene Bevölkerung schützen und stärken sollen. Diese sind per definitionem nicht global gedacht. Wie anders ist es sonst zu erklären, dass beispielsweise das 2009 in Japan beschlossene Vorhaben, den CO₂-Ausstoß um 25 Prozent unter den Wert von 1990 zu senken, Mitte November 2013 wieder aufgegeben wurde? Die japanische Regierung strebt nun an, die Emissionen bis 2020 um 3,8 Prozent unter das Niveau von 2005 zu drücken. Selbst wenn dies gelänge, würde es bedeuten, dass Japans Treibhausgas-Ausstoß im Endeffekt um ca. drei Prozent gegenüber dem Wert von 1990 steigt. Die offizielle Begründung lautet, man müsse verstärkt auf die Verbrennung von Kohle und anderer fossiler Energieträger ausweichen, seit die Atomkraftwerke strikteren Kontrollen unterstellt wurden und deshalb derzeit alle vom Netz ge-

nommen sind. Eine freiwillige Selbstkontrolle toppt also die nächste: erst die Verpflichtung, CO₂ zu reduzieren, dann die Verpflichtung, die Atomkraftwerke auf ihre Sicherheit zu überprüfen. Dabei wäre doch beides wichtig.

Das Beispiel zeigt: Die japanische Regierung ist hin- und hergerissen. Für jede Entscheidung gibt es gute, wissenschaftlich nachgewiesene Gründe. Doch diese Pluralität von Wissensperspektiven wird nicht als Chance für langfristige, der Nachhaltigkeit verpflichtete Politikkonzepte gesehen. „Vielmehr scheint gerade die wachsende Unsicherheitserfahrung die Rückkehr zu Konzepten eindeutiger Evidenzkonstruktion zu provozieren“, so Stefan Bösch in der Einführung zum Schwerpunktthema. Zwar kommt der Wissenschaft immer noch eine bedeutende Rolle zu, wenn es um die Bereitstellung von Wissen – auch für Entscheidungsprozesse – geht. Aber diese, ihr zugeschriebene Autorität ist in den letzten Jahren immer stärker abhängig geworden von den Prozessen und Institutionen, die für die Legitimität einer Entscheidung stehen. Dadurch wird die Anerkennung von Wissenspluralität gefährdet und Evidenzen werden fragil. Dieser Entwicklung wird durch Selbstkontrollen begegnet. Führt man sich aber vor Augen, dass Selbstkontrollen der Logik des politischen Systems entsprechen, müsste die Herausforderung für die Wissenschaft darin bestehen, sich ebenso selbst zu kontrollieren, indem wissenschaftliches Wissen nicht nur produziert, sondern eben auch wissenschaftlich reflektiert wird. Dazu liefert dieser Schwerpunkt einen Beitrag.

(Constanze Scherz)

SCHWERPUNKT

Zur Einleitung: Fragile Evidenz – Wissens- politischer Sprengstoff

Einführung in den Schwerpunkt

von Stefan Böschen, ITAS

1 Das Vorsorgeprinzip und das Problem fragiler Evidenz

Das Problem des Entscheidens unter Ungewissheit spitzt sich mit dem Aufsetzen von Politiken der Nachhaltigkeit oder der Thematisierung von Nichtwissen und seiner Implementierung in vorsorgeorientierten Prozeduren weiter zu. Denn das Vorsorgeprinzip enthält wissenspolitisch ein Paradoxon: Bei konsequenter Auslegung des Vorsorgeprinzips rückt der Schutz vor bisher noch gar nicht identifizierten und näher analysierten Gefährdungen in den Fokus. Unter dem Eindruck von Nichtwissen – „Wie vermeiden wir zukünftige Ozonlöcher?“ (WBGU 1999, S. 285) – gewannen die politischen Auseinandersetzungen um die Ausgestaltung des Vorsorgeprinzips deutlich an Schärfe. Was ist die konkrete Wissensbasis für die Anwendung des Vorsorgeprinzips? Das Spektrum an Vorschlägen reicht von einer strikt evidenzbasierten bis hin zu einer konsequent nichtwissensorientierten Ausgestaltung des Vorsorgeprinzips. Dabei meint idealtypisch eine evidenzbasierte Ausformulierung des Vorsorgeprinzips, dass dieses nur dann zur Anwendung kommen dürfe, wenn die Möglichkeit von Schadensereignissen nachweislich existiert. Eine nichtwissensorientierte Anwendung des Vorsorgeprinzips reagiert dahingegen schon auf die Äußerung eines Verdachts möglicher Gefährdungen mit regulativen Maßnahmen.

Die Debatte um das Vorsorgeprinzip politisiert letztlich die Erzeugung von Risikowissen. Offenkundig besteht ja gerade der Witz des Vor-

sorgeprinzips darin, eine Abkürzungsregel anzugeben, um erwartete negative Folgen gerade nicht erfahren zu müssen. Jedoch ist die Angemessenheit einer solchen Abkürzung selbst eine politische Frage und in hohem Maße wissensabhängig. Vor diesem Hintergrund kann die Produktion von Risikowissen immer weniger in einem außerpolitischen Terrain stattfinden. Das paradoxe Ergebnis dieser Entwicklung besteht jedoch nicht notwendig in einer stärkeren Öffnung von Prozessen der gesellschaftlichen Produktion von Risikowissen, sondern es lassen sich vielmehr starke Tendenzen zu ihrer Schließung beobachten. Denn die risikogesellschaftliche Konstellation mit ihrer forcierten Unsicherheitsproduktion eröffnet nicht umstandslos einen aufgeklärten und weit gefächerten Umgang mit den beobachteten Unsicherheiten, der die Pluralität von Wissensperspektiven als eine Chance begreift. Vielmehr scheint gerade die wachsende Unsicherheitserfahrung die Rückkehr zu Konzepten eindeutiger Evidenzkonstruktion zu provozieren (vgl. z. B. Proctor 2008). Nun gibt es nicht nur unterschiedliche Formen der Evidenzkonstruktion, sondern diese prägen auch in wachsendem Maße die Konflikte bei der Erzeugung von Risikowissen. In den Implementations- und Legitimationsproblemen des Vorsorgeprinzips spiegelt sich mithin die elementare wissenspolitische Problemstruktur gegenwärtiger Gesellschaften und ihr Treiber ist die Erfahrung „fragiler Evidenz“.

2 Fragile Evidenz und die Problematisierung des Gewissheitspostulats

Die Erfahrung „fragiler Evidenz“ erschüttert letztlich das lange Zeit gültige Gewissheitspostulat methodisch gewonnenen wissenschaftlichen Wissens. Da die Erzeugung dieses Wissens bestimmten Standards gehorcht, die im Normengerüst moderner Wissenschaft festgehalten sind (dazu zählen Universalismus, Kommunismus, Nicht-Interessiertheit und organisierter Skeptizismus; Merton 1985), konnte diesem Wissen die Eigenschaft des *sozial* verlässlichen Wissens zugeschrieben werden. Und die akademische Wissenschaft war diejenige Institution, welche diesen Wissensstatus garantierte. Die Diskussion um das Vorsorgeprinzip reiht sich ein in eine

ganze Serie von Debatten, welche letztlich eine Pluralisierung von Wissensperspektiven anzeigt. Im Zuge dieser bricht die Frage der Unabhängigkeit wissenschaftlichen Wissens und damit die nach dem sozialen und politischen Status dieses Wissens auf (vgl. Pielke 2004, S. 414). Die Konsequenzen scheinen vielgestaltig zu sein, da letztlich das Problem gelöst werden muss, wie trotz der Infragestellung bisheriger Wissensroutinen gleichwohl Wissen für Entscheidungsprozesse bereitgestellt werden kann, das den geforderten sozialen bzw. politischen Ansprüchen an Evidenz bzw. Gewissheit zu genügen vermag.

Nun galt für moderne Gesellschaften schon immer, dass sie ihre Entwicklungsdynamik der Transformation von Unsicherheit in partielle Gewissheiten verdankt. Entscheiden unter Unsicherheit bezog sich immer auf eine Zukunft, die im Moment des Entscheidens unerkannt war und das Potenzial unerwünschter Effekte in sich barg (z. B. Bechmann 1997; Luhmann 1992). Allerdings gab es eine Rationalitätsgewissheit in dem Sinne, dass man darauf vertrauen konnte, dass das noch Unerkannte im Prinzip erkennbar sei – entsprechender Aufwand oder Verfügbarkeit von Ressourcen vorausgesetzt. Diese Rationalitätsgewissheit hat sich nicht in Luft aufgelöst, jedoch hat sich ihre Form verändert. Immer noch gestehen die meisten Zeitgenossen der Wissenschaft eine bedeutende Rolle als Wissensproduzentin zu und erkennen ihre Autorität an. Aber der selbstverständliche Charakter der Zuweisung von Autorität hat sich verflüchtigt. Autorität des Wissens ist in wachsendem Maße abhängig von besonderen epistemischen Prozeduren und institutionellen Vorkehrungen der Legitimitätsstiftung. Oder kurz: Evidenzen werden fragil. Zwei Beispiele sollen hier genannt sein.

Ein erstes Beispiel ist der IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Der sog. Weltklimarat wird von vielen als Autorität in Sachen Klimawandelwissen anerkannt. Seine Geschichte belegt jedoch zweierlei. Zum einen, dass er sich diese Autorität des Wissens hart erkämpfen musste und immer wieder zu internen Lernprozessen gezwungen wurde, um diese Autorität bewahren zu können (Beck 2009). Zum anderen, dass es sich um eine fragile Autorität handelt, weil mit seinem Zuwachs an Bedeutung zugleich auch die Intensität der Angriffe auf den IPCC gesteigert

wurde. Das Schwergewicht des Weltklimarates beruht auf dem ausführlichen Reviewprozess, in dem die Expertise verfertigt wird. Diese Form des „Evidenzrituals“ (Viehöver 2010, S. 143) ist in diesem Fall vergleichsweise gut zu organisieren, handelt es sich bei der bereitgestellten Form des Klimawissens um einen gut fokussierbaren Ausschnitt. Wie ist das aber bei anderen Problemfeldern, die sich nicht so prägnant fokussieren lassen? Das Modell IPCC wurde auf den IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) übertragen, also auf das Feld der Biodiversität – und in der Zwischenzeit auch auf das Feld der Chemikalienpolitik (IPCP – International Panel on Chemical Pollution). Jedoch zeigt sich hier, wie die Vielfalt zu integrierender Wissensperspektiven (z. B. lokales Wissen im Falle der Biodiversität) sich nicht umstandslos in das IPCC-Modell mit seinem intensiven inner-wissenschaftlichen Peer-Review fügt.

Eine zweite Entwicklung, die hier stichwortgebend ist, ist die Debatte um Formen der „Evidenzbasierung“. Wie viele Prozesse sollen nicht evidenzbasiert organisiert werden? Evidenzbasiertes Management, evidenzbasierte Human Resources oder evidenzbasierte Politik (vgl. z. B. Trindler/Reynolds 2001). Man kann behaupten, dass sich dahinter nicht allein eine Lösung verbirgt, sondern dass dieser Diskurs zunächst als eine Problemanzeige zu lesen ist. Das Problem ist, wie vor dem Hintergrund weitreichender Wissenspluralisierung überhaupt Möglichkeiten der Stiftung von Eindeutigkeit aufgebaut werden können. Der Diskurs um Evidenzbasierung kann in manchen seiner Ausprägungen als eine nicht-reflexive Form der Eindeutigkeitsstiftung interpretiert werden. Denn er setzt voraus, was überhaupt erst bedacht werden müsste: Was wird denn als Evidenz zugelassen und wie machen wir das transparent? Die Proponenten der Evidenzbasierung wissen immer schon, was die Methodologie der Evidenz ist – dabei generalisieren sie ein Modell der Evidenzkonstruktion ohne die Bedingungen der Generalisierbarkeit zu überprüfen. Kurzum: Es muss zunächst einmal erforscht werden, welche Formen der Evidenzproduktion es in Abhängigkeit von unterschiedlichen Wissensanbietern gibt. Ein Argument ist, dass die jeweiligen Wissensanbieter

unterschiedlichen Evidenzkulturen folgen, durch welche die Standards zur Evidenzfeststellung gesteuert werden (Böschen 2009).

3 Fragile Evidenz als wissenspolitisches Problem

Warum stellen fragile Evidenzen ein wissenspolitisches Problem dar? Problemlagen, denen sich Gesellschaften ausgesetzt sehen, stellen *erstens* zumeist komplexe Problemlagen dar. Komplexe Problemlagen zeichnen sich dadurch aus, dass sie je nach Beobachtungsstandpunkt eine deutlich verschiedene Charakteristik erhalten. Wissensakteure greifen zumeist spezifische Ausschnitte des Problems – gemäß der eigenen Muster der Evidenzkonstruktion – heraus. Vielmehr noch: Das Problem wird überhaupt erst durch solche Muster der Konstruktion von Evidenz konstituiert und damit in Abhängigkeit von den verschiedenen Evidenzkulturen eben auch unterschiedlich. *Zweitens* werden bei der Lösung von solchen Problemlagen nicht allein epistemische Probleme gewälzt, wie die Lage sachadäquat eingeschätzt und damit auch gelöst werden kann. Vielmehr geht es immer auch um die Thematisierung von Entwicklungskonflikten. In welche Richtung soll das Problem gelöst werden? Das entzündet sich an der Frage: Stellt das, was als Problem von manchen thematisiert wird, überhaupt ein Problem dar und wenn ja, für wen und in welcher Hinsicht? Welche Handlungskapazitäten und damit Ressourcen sollen bereitgestellt werden, um die Behandlung des Problems zu ermöglichen? Damit zeigen sich analytisch also zwei wesentliche Problemkreise, die bei der Befassung mit Fragen fragiler Evidenz entscheidend zu sein scheinen: der Problemkreis der Evidenzkonstruktion einerseits, der Problemkreis der Evidenzpolitik andererseits.

Ad a) Problemkreis Evidenzkonstruktion: Solange der Glaube an eine übergeordnete Form wissenschaftlicher Rationalität aufrechterhalten werden konnte, stellte sich die Frage nach unterschiedlichen Formen der Konstruktion von Evidenz im Grunde nicht ernsthaft. Erst mit dem Aufkommen der Kritik wissenschaftlicher Objektivität zeigten sich Risse in diesem Bild und stellten sich schwierige epistemologische Fragen. Die Herausforderung besteht darin, die vielfach

ja konfligierenden Wissensangebote von Wissensakteuren hinsichtlich ihres Evidenzanspruchs zu klassifizieren, gegeneinander abzugleichen und diese Puzzleteile dann zu einem Evidenzbild zusammenzufügen. Hierfür fehlen bisher zumeist die analytischen Werkzeuge (Hinweise dazu finden sich bei Weiss 2003 und Wiedemann 2009). Neben dieser ganz generellen Problemstellung stellt sich aber auch die Frage, wie im Falle von Unsicherheit oder gar Nichtwissen ein Bild der Problemlage entstehen kann. Hier ist also nicht die konfligierende, sondern vielmehr die nur mit „schwachen Signalen“ versehene oder gar absente Evidenz das entscheidende Problem. Deshalb müssen Wege gefunden werden, solche schwachen Signale auszuwerten und in das Evidenzbild einfügen zu können. Wie lassen sich also Indizien, Hinweise und Ahnungen klassifizieren und in Bezug zu Evidenzen setzen? Inwieweit bedarf es unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge neuer Logiken der Sortierung von Hinweisen, die vielfach nur ungesättigte Evidenzen darstellen?

Ad b) Problemkreis Evidenzpolitik: Dieser Problemkreis verdankt seine Bedeutung den so klassifizierten „ungesättigten Evidenzen“, aber ebenso der Tatsache, dass die Rahmung des Problems die entscheidende Größe für Bearbeitung und Bewältigung desselben sowie der Verteilung dabei anfallender Kosten darstellt. Der IPCC kann deshalb noch so oft auf den evidenten Zusammenhang von Klimawandel und anthropogenem Einfluss hinweisen. Solange sich nicht der entsprechende politische Wille formiert, um dieses Problem auch tatsächlich anzugehen, solange ist es leichter, die Triftigkeit der Aussagen des IPCC in Zweifel zu ziehen (Oreskes/Conway 2010). Evidenzpolitik stellt also den institutionellen Ort dar, um epistemische und kulturelle Werte zu verknüpfen, und für die dadurch entstehenden Konflikte Lösungen zu finden (Kitcher 2011). Dabei sind die Fragen zu stellen: Welche Rolle spielen unterschiedliche Formen von Evidenz im politischen Raum? Was ist, wenn der Raum möglicher Effekte mehr oder weniger im Dunklen liegt, also die Szene von Nichtwissen bestimmt ist? Aber es stellen sich hier auch Fragen nach der institutionellen Ordnung, in denen Evidenzprobleme gelöst werden: Lassen sich institutionelle Mechanismen des Abgleichs zwischen unterschiedlichen Formen

von Evidenz gestalten, gleichsam „Wissensprozessordnungen“ etablieren? Schließlich: Weisen Fragen der Evidenzpolitik auch demokratiepolitischen Implikationen auf – und wenn ja, welche? Welche Rolle kommt dabei Experten zu? Nur der Honest Broker macht deutlich, welche epistemischen Quellen für ihn wichtig sind und welchem Demokratieverständnis er folgt (Pielke 2007).

4 Zu den Beiträgen

Die in diesem Schwerpunktheft versammelten Beiträge nehmen in je unterschiedlicher Gewichtung die beiden analytischen Dimensionen der Evidenzkonstruktion wie Evidenzpolitik auf.

Mit ihrem Beitrag zu „Evidenzbasierte Politik zwischen Eindeutigkeit und Reflexivität“ nimmt Sabine Weiland einen analytischen Faden auf, der für die hier verhandelte Themenstellung als einem wissenspolitischen Prozess von großer Bedeutung ist. Denn die Frage nach dem Modus von Politik, welcher für die Lösung von Regulierungsproblemen genutzt wird, stellt sich als eine Kernfragestellung heraus. Geht es um die Steigerung von Rationalität oder die der Steigerung von Diskursivität? Beide Modi sind für die Gestaltung von Evidenzpolitik erforderlich, basieren aber auf unterschiedlichen epistemischen Politikmodellen und sind unterschiedlich stark etabliert. Es muss konstatiert werden, wie die Verfechter eines rationalistischen Modells weiterhin dominant sind und dieses Modell über eine ungebrochene Persistenz verfügt. Denn das in diesem Modell artikulierte Objektivitätsversprechen nimmt die Akteure ein und erschwert die Nutzung reflexiver Politikmodelle.

Arnim von Gleich, Christian Pade und Henning Wigger nehmen sich systematisch der Frage an, inwieweit denn zur Unterstützung des Vorsorgeprinzips eine Umstellung auf Indizien und Indikatoren in ausgesuchten Feldern der Risikopolitik zu beobachten ist. Dabei exponieren sie nicht nur den Ansatz einer auf Indizien basierenden Risikopolitik, sondern erläutern diesen auch konkret am Beispiel der NanoKommission. Im Zuge dessen entfalten sie das Argument, dass das im Rahmen der Kommissionsarbeit entwickelte Setting von Besorgnis- und Entlastungskriterien einen ersten Schritt zu einer differenzierten Evidenzpolitik

darstellt. Die Bedeutung einer solchen Evidenzpolitik begründet sich insbesondere mit dem Hinweis auf eine am Vorsorgeprinzip orientierten Politik, der es daran gelegen sein muss, schon früh im Innovationsprozess Hinweise auf mögliche Gefährdungen zu erhalten und die entsprechenden Entwicklungsrandbedingungen für die gesellschaftliche Einbettung der in der Diskussion stehenden Innovation zu gestalten helfen.

Für die Umsetzung des Vorsorgeprinzips auf der Ebene der EU-Politik nimmt die Chemikalienpolitik eine exponierte Rolle ein. Deshalb diskutiert Martin Scheringer am Beispiel der aktuellen Chemikalienpolitik die Wirksamkeit und Reichweite von Maßnahmen, die dem Vorsorgeprinzip verpflichtet sind. Sein Befund lässt sich knapp in der Weise charakterisieren: Die Verordnung zur Regulierung von Chemikalien (REACH: Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) stellt zweifelsohne eine innovative Regulierung dar, jedoch muss darauf geachtet werden, dass das ganze System nicht an der mangelnden Verfügbarkeit von Daten bzw. der Verfügbarkeit nur begrenzt verlässlicher Daten ad absurdum geführt wird. Diese Situation wird noch dadurch verstärkt, dass die ECHA (European Chemical Agency) ihre Rolle als Kontrolleurin der Daten nur begrenzt wahrnimmt und auf diese Weise viele Chemikalien registriert wurden, obgleich die Datenlage als zweifelhaft angesehen werden muss.

Silke Beck nimmt sich in ihrem Beitrag dem IPCC an. Dabei diskutiert sie die ambivalente Rolle, die eine solch ambitionierte Institution einnehmen kann. Auf der einen Seite ist es dem IPCC gelungen, Evidenzen für den von Menschen gemachten Klimawandel beizubringen. Auf der anderen Seite steht er selbst in Gefahr, aufgrund seines eigenen szientistischen Politikverständnisses zu einer Verkürzung von Klimapolitik beizutragen. Denn vor diesem Hintergrund kommt der Blick auf die spezifischen sozialen, politischen und ökonomischen Verflechtungen des Klimawandels zu kurz. Mehr noch kreierte dieses szientistische Verständnis ein Einfallstor für die Klimaleugner, weil es den IPCC in die, die Politik verzögernde Not bringt, unerschütterliche Beweise für den Klimawandel erbringen zu müssen. Jedoch unterhöhlt dieser

Wettlauf um die Evidenzen wohl eher die Autorität des Weltklimarats als diese zu stärken. Und er verweist auf die Notwendigkeit von Politik.

Eine für die beratende TA-Praxis relevante Perspektive nehmen Sebastian Cacean und Christian Voigt in ihrem Beitrag „Visualisierung und Analyse von Evidenzen mit Hilfe von Argumentkarten“ ein. Dieses Tool erlaubt eine synoptische Darstellung von Argumenten, die auf einer systematischen Rekonstruktion der Statements von Akteuren in wissenschaftlichen Debatten als rationalen Argumenten basiert. Das bedeutet, dass die Aussagen in einer Struktur von Prämissen und Conclusio rekonstruiert werden, um den argumentativen Gehalt und die darin vielfach implizit artikulierten Voraussetzungen sichtbar zu machen. Anwendung wie auch Kritik werden in diesem Beitrag gleichermaßen diskutiert, so dass die Frage der Nützlichkeit dieses Vorgehens für die je betrachtete Risikodebatte leichter gestellt und beantwortet werden kann.

5 Schlussfolgerungen für Technikfolgenabschätzung

Die Debatte um fragile Evidenz ist für das Nachdenken über Technikfolgenabschätzung (TA) wie für ihre Praxis von einigem Belang. *Erstens* und mit Blick auf den Problemkreis der Evidenzkonstruktion stellt sich eine doppelte Frage. TA muss zum einen aus den verschiedenen Wissensangeboten herausfiltern können, warum welche Aussagen den Status des Evidenten erhalten. Zum anderen hat TA selbst das Problem, wie sie ihre eigene Expertise mit Evidenzen versieht. Als heterogenes Wissensfeld operiert sie mit verschiedenen Evidenzmaßstäben. *Zweitens* und mit Blick auf den Problemkreis der Evidenzpolitik muss TA im Beratungsprozess die Evidenzen aus verschiedenen wissenschaftlichen Quellen so sichten und aufbereiten, dass sich daraus nicht nur eine sinnvolle Beschreibung der Problemsachlage ergibt, sondern auch eine für das politische System anschlussfähige Kommunikation entsteht. Denn im Rahmen des Vorsorgeprinzips stellt sich die Frage nach „reasonable concerns“. Was heißt das aber im Einzelnen und inwieweit beeinflusst das die Legitimität von Entscheidungen?

Darüber hinaus entkommt TA selbst auch nicht dem „wissenschaftspolitischen Verdacht“, nämlich, dass die eigene Expertise wissenschaftspolitisch nicht als neutral wahrgenommen wird, sondern als Element in dem Spiel, bei dem es um die explizite oder implizite Durchsetzung von Innovationen geht. Deshalb kann TA ihre Aufgabe, Folgenreflexion für die Unterstützung demokratischer Entscheidungsprozesse, nur in dem Maße wahrnehmen, wie es ihr gelingt, nicht nur die jeweils angesetzten Evidenzmaßstäbe transparent zu machen, sondern ebenso die daraus abgeleiteten politischen Schlussfolgerungen. TA kann sich nicht mehr einfach in die Rolle einer Beobachterin zurückziehen, die sich allein gewissen Selbstverpflichtungen hinsichtlich der eigenen Wissensproduktion unterzieht. Vielmehr fordert die evidenzpolitische Situation TA gerade dazu auf, sich über die institutionellen Prozesse zur Verarbeitung fragiler Evidenz Gedanken zu machen und hierfür Vorschläge zu unterbreiten. Evidenzpolitik stellt eine demokratiepolitische Herausforderung dar. Die Untersuchung von fragiler Evidenz mündet also, neben der Beantwortung ganz praktischer Fragen der Folgenreflexion unter Bedingungen von Nichtwissen, in einer Selbstreflexion über die methodologischen wie wissenschaftspolitischen Voraussetzungen bzw. Randbedingungen von TA selbst.

Literatur

- Bechmann, G.*, 1997: Risiko und Gesellschaft. Opladen
- Beck, S.*, 2009: Von der Beratung zur Verhandlung – der Fall IPCC. In: Halfmann, J.; Schützenmeister, F. (Hg.): Organisationen der Forschung. Der Fall der Atmosphärenwissenschaft. Wiesbaden, S. 120–144
- Bösch, S.*, 2009: Hybrid Regimes of Knowledge: Challenges for Constructing Scientific Evidence in the Context of the GMO-debate. In: Environmental Science and Pollution Research 16/5 (2009), S. 508–520
- Kitcher, P.*, 2011: Science in a Democratic Society. Amherst, NY
- Luhmann, N.*, 1992: Ökologie des Nichtwissens. In: Luhmann, N.: Beobachtungen der Moderne. Opladen, S. 149–220
- Merton, R.K.*, 1985: Die normative Struktur der Wissenschaft. In: Merton, R.K.: Entwicklung und Wandel von Forschungsinteressen. Frankfurt a. M., S. 86–99
- Oreskes, N.; Conway, E.*, 2010: Merchants of Doubt. New York

Pielke, R. Jr., 2004: When Scientists Politicize Science: Making Sense of a Controversy About the Skeptical Environmentalist. In: *Environmental Science & Policy* 7 (2004), S. 405–417

Pielke, R. Jr., 2007: *The Honest Broker. Making Sense of Science in Policy and Politics*. Cambridge, MA

Proctor, R.N., 2008: Agnotology. A Missing Term to Describe the Cultural Production of Ignorance (and Its Study). In: Proctor, R.N.; Schiebinger, L. (Hg.): *Agnotology. The Making und Unmaking of Ignorance*. Stanford, S. 1–33

Trindler, L.; Reynolds, Sh. (Hg.), 2001: *Evidence-Based Practice: A Critical Appraisal*. Oxford

Viehöver, W., 2010: Governing the Planetary Greenhouse in Spite of Scientific Uncertainty. In: *Science, Technology & Innovation Studies* 6 (2010), S. 127–154

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, 1999: *Welt im Wandel: Strategien zur Bewältigung globaler Umweltisiken*. Jahrgutachten 1998, Berlin

Weiss, Ch., 2003: Expressing Scientific Uncertainty. In: *Law, Probability and Risk* 2 (2003), S. 25–46

Wiedemann, P., 2009: *Vorsorgeprinzip und Risikoängste: Zur Risikowahrnehmung des Mobilfunks*. Wiesbaden

Kontakt

PD Dr. Stefan Bösch
 Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
 Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
 Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe
 Tel.: +49 721 608-26280
 E-Mail: stefan.boesch@kit.edu

« »

Evidenzbasierte Politik zwischen Eindeutigkeit und Reflexivität

von Sabine Weiland, Freie Universität Berlin

Evidenzbasierte Politik gilt als Instrument, um Politik zu versachlichen und zu rationalisieren. Sie kann durch den Einbezug einer größeren Bandbreite an Politikfolgen und – häufig unberücksichtigten – Nebenfolgen potenziell aber auch zu einer Erhöhung der Reflexivität von Politik beitragen. Der Artikel untersucht evidenzbasierte Politik im Spannungsverhältnis zwischen behaupteter Versachlichung und Eindeutigkeit politischer Entscheidungen und möglicher größerer Reflexivität. Obwohl beide Modelle einander diametral gegenüberzustehen scheinen, ist das jeweils erforderliche Wissen für die Politikevaluierung je nach Art des politischen Problems und dem Grad seiner Umstrittenheit jedoch unterschiedlich – und kann von eindeutigem „Faktenwissen“ bis hin zu reflexivem Wissen als Ergebnis von Austausch und Aushandlung zwischen gesellschaftlichen Akteuren reichen.

1 Einleitung

Evidenzbasierte Politik zählt heute zu den Kernbestandteilen modernen Regierens. Während der letzten zehn bis fünfzehn Jahre wurden in allen OECD-Ländern Systeme der Politikfolgenabschätzung und -evaluation institutionalisiert. Diese gelten als Instrumente für „smarte“ und „bessere“ Gesetzgebung, welche die Regulationsqualität erhöht und die Regulationskosten reduziert (Radaelli 2007). In der Europäischen Union gehen Evidenzbasierung und die Einführung der Politikfolgenabschätzung zurück auf den Lissabon-Prozess aus dem Jahr 2000, der darauf zielte, die EU zur wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Ökonomie der Welt zu machen. Die Agenda umfasste zahlreiche strukturelle Reformen zur wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Erneuerung, einschließlich Maßnahmen der Deregulierung und Re-Regulierung.

Evidenzbasierte Politik gilt als ein Instrument, um Politik zu versachlichen. Die Erwar-

tung – und Hoffnung – ist, Politik von den interessen- und wertbasierten Wissensbehauptungen der politischen Akteure zu „befreien“ (Hertin et al. 2009a, S. 414). Darüber hinaus könne auf diese Weise aber auch Politikintegration und -kohärenz gefördert werden, um übergreifende Ziele, wie nachhaltige Entwicklung, zu erreichen oder großen Herausforderungen, wie dem Klimawandel und anderen globalen Problemen, zu begegnen. Indem Politikfolgenabschätzung eine Bandbreite von Politikfolgen in den Blick nimmt, erweitert sich auch die Zahl der in der Politikformulierung berücksichtigten Aspekte, einschließlich der häufig unbeachteten oder übersehenen Nebenfolgen von Politik. Dies kann insbesondere für Themen und ihre Proponenten gelten, die im politischen Wettbewerb häufig gegenüber etablierten Themen und Akteuren das Nachsehen haben. Die Problematik bei der Verwirklichung von z. B. nachhaltiger Entwicklung besteht ja nicht nur in einem Mangel an Wissen über die Nachhaltigkeit von Politiken. Vielmehr werden in Entscheidungsprozessen nicht alle Ziele und Argumente in gleicher Weise berücksichtigt, sondern es dominieren bestimmte Perspektiven (Hertin et al. 2008; Jacob et al. 2009). In dieser Hinsicht, so lässt sich argumentieren, können Verfahren der Evidenzbasierung potenziell zu einer Erhöhung der Reflexivität von Politik beitragen.

Der vorliegende Beitrag untersucht evidenzbasierte Politik im Spannungsverhältnis zwischen behaupteter Versachlichung und Eindeutigkeit politischer Entscheidungen und möglicher größerer Reflexivität, die sich aus der vergrößerten Zahl der in die Entscheidung einbezogenen Aspekte ergibt. Es wird gezeigt, in welcher Weise diese beiden Pole auf verschiedenen epistemischen Modellen von evidenzbasierter Politik beruhen. Dazu wird im folgenden Abschnitt Evidenzbasierung zunächst im Diskurs um „bessere“ Regulierung verortet. In Abschnitt 3 folgt eine Erörterung des Verhältnisses von Evidenz und Politik, wobei zwischen einem rationalistischen und einem konstruktivistischen bzw. post-positivistischen Ansatz unterschieden wird. Diese bilden, wie in Abschnitt 4 dargelegt, die Basis zweier Governance-Modelle von Evidenz-/Wissensbasierung, die hier als Rationalisierung versus Diskursivität beschrieben werden. Diese stellen aber mitnich-

ten zwingende Gegensätze dar, sondern können beide je nach politischem Problem adäquate Formen der Evidenz- oder Wissensbasierung darstellen, wie in Abschnitt 5 argumentiert wird. Im Ergebnis allerdings versperrt das Festhalten vieler politischer Akteure an vermeintlich rationalen und eindeutigen Formen der Wissensbasierung den Weg zu mehr Reflexivität in der Politik.

2 Evidenzbasierung und „bessere“ Regulierung

Evidenzbasierte Politik zielt darauf, das verfügbare (in der Regel wissenschaftliche) Wissen in den Politikprozess einzubringen und auf diese Weise „besser“ informierte politische Entscheidungen zu ermöglichen. Politikfolgenabschätzung und -evaluation stellen die Methoden und administrativen Prozeduren für eine solche evidenzbasierte Politik dar. Evidenz wird hierbei systematisch gesammelt oder generiert, um die Folgen von Regulation vorauszusagen und zu evaluieren. Die Politikfolgenabschätzung stellt normalerweise eine ex-ante Abschätzung von Regulationsfolgen dar, die den Gesetzgeber informiert, bevor eine Entscheidung getroffen wird. Sie umfasst die direkten Folgen einer politischen Maßnahme, also die Wirkung, die der Gesetzgeber mit einer Maßnahme erreichen will, ebenso wie die Nebenfolgen, die außerhalb dieses Zielbereichs entstehen (Vedung 2006, S. 408). Politikevaluierung hingegen bezeichnet die ex-post Analyse der Folgen einer Regulation, ihren Erfolgen und Misserfolgen. Die Ergebnisse fließen im folgenden Politikzyklus wiederum in die Politikformulierung ein (Wollmann 2008).

Formen der Politikfolgenabschätzung und -evaluation wurden unter verschiedenen Bezeichnungen, z. B. Gesetzesfolgenabschätzung, Nachhaltigkeitsprüfung, Monitoring, Audit usw., in allen Ländern der OECD, in der EU und in andere Teilen der Welt institutionalisiert (Adelle/Weiland 2012). Diese Modelle der Evidenzbasierung von Politik unterscheiden sich im Hinblick auf ihre spezifischen Ziele, die betrachteten Politikfolgen und die Ausgestaltung in den Ländern. Gemeinsam ist ihnen jedoch die Erwartung, dass die Qualität der Regulation durch Evidenzbasierung zunimmt und es möglich wird, komplexe politische Probleme, die sich durch einen hohen

Grad an Unsicherheit auszeichnen, stark konfliktbehaftet sind sowie langfristige Entscheidungen notwendig machen, adäquat zu adressieren (Sedlacko/Martinuzzi 2008, S. 3).

Die Konjunktur evidenzbasierter Politik wurde maßgeblich von der reformpolitischen Agenda um „bessere Regulierung“ getrieben, die auf die Rationalisierung und Vereinfachung von Regulation abzielt (Baldwin 2010). Schnell wurden Politikfolgenabschätzung und -evaluation zu den Eckpfeilern dieses Programms (Allio 2007). „Bessere Regulierung“ wie auch der damit verbundene Begriff der „good governance“ lassen sich jedoch nur schwer eindeutig definieren. Historisch war die Debatte um Regulationsqualität stark von Ökonomen geprägt und der Tendenz, regulatorischen Fortschritt mit effizienten Politikergebnissen gleichzusetzen. Dementsprechend ging es um die Verringerung von Transaktionskosten, die Senkung der Bürokratiekosten für Unternehmen und die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Märkte. Im Laufe der 1970er Jahre verschob sich die Sichtweise jedoch dahingehend, dass „gute“ Regulierung neben ökonomischen und Effizienzgewinnen auch andere Ziele, beispielsweise in Bezug auf Umweltstandards, soziale Gleichheit, Partizipation, Verteilung von Ressourcen, umfasst. In dieser Perspektive wurde es nunmehr möglich, Regulation mit Bezugnahme auf andere – nicht-ökonomische – gesellschaftliche Ziele und kollektive Güter zu begründen (Baldwin 2010, S. 260). Im Laufe der Zeit wurde also die Sorge um allokativen Effizienz ergänzt um umfassendere Regulationsziele, welche das Gemeinwohl mit berücksichtigen (Feintuck 2010).

In einer pluralistischen Gesellschaft haben Akteure jedoch unterschiedliche und oftmals konfligierende Vorstellungen davon, was eine gute Gesellschaft, soziale Gerechtigkeit oder eine wünschenswerte Zukunft ausmacht. Aus diesem Grund ist es nicht umstandslos möglich, bestimmte Regulationsziele als „gut“ und erstrebenswert zu qualifizieren. Deshalb wurde in der Folge mehr und mehr darauf verzichtet, substantielle Konzepte von guter Regulation zu entwerfen. Regulationsqualität wurde vielmehr unter Bezugnahme auf Prozeduren und/oder allgemeine Prinzipien gerechtfertigt. Kriterien hierbei sind beispielsweise die Notwendigkeit einer Maßnahme, Konsis-

tenz mit anderen Regulierungen, Transparenz und Zurechenbarkeit (Baldwin 2010, S. 261).

All diese Elemente lassen sich in der aktuellen Debatte um „bessere Regulierung“ wiederfinden. Bessere Regulierung stellt insofern einen Sammelbegriff für eine Vielzahl regulatorischer Reformen dar. Gleichwohl bleibt unklar, was genau „bessere“ Regulierung ausmacht. Radaelli (2007) argumentiert aus diesem Grunde, dass das Label „bessere Regulierung“ einen diskursiven Raum eröffnet, der es politischen Entscheidern ermöglicht, ihre Reformagenden zu verfolgen. Er beschreibt „bessere Regulierung“ als einen Meta-Diskurs, als „a set of centrally imposed rules designed to structure the key stages of the regulatory process [...] with the aim of achieving certain improvements in regulatory performance“ (ebd., S. 196). Solcherart setzt Meta-Regulation die Regeln des Regulationsprozesses, Politikfolgenabschätzung ist hierfür ein prominentes Beispiel. Regulatorischer Fortschritt kann dann ganz Unterschiedliches bedeuten (s. auch Black 2007; Brown/Scott 2010).

Die Prozeduralisierung von Regulation in der Agenda um „bessere Regulierung“ kann verschiedene Formen der regulatorischen Governance hervorbringen. Hier werden zwei Modelle unterschieden: zum einen das Streben nach rationaler Politik, zum anderen die Entwicklung hin zu offeneren Governance-Strukturen (vgl. Radaelli/De Francesco 2010). Bevor wir uns diesen beiden Idealtypen genauer zuwenden, soll im Folgenden zunächst ein grundsätzlicher Blick auf das Verhältnis von Evidenz und Politik geworfen werden.

3 Evidenz und Politik

Große Teile der Debatte und Praxis von evidenzbasierter Politik basieren auf einem „linearen Modell der Problemlösung“ (Hertin et al. 2009b, S. 1186). Folgenabschätzungen und Evaluationen, so das Argument, liefern Evidenzen für die „besten“ Handlungsoptionen, welche von politischen Entscheidern dann in „bessere“ Politiken umgesetzt werden. Politik ist in diesem Modus auf Problemlösung und rationales Management gerichtet, und Evidenz leistet dazu einen instrumentell nützlichen Input. Basierend auf einer positivistischen Epistemologie ist wissenschaft-

liches Wissen wertfrei, empirisch verifiziert und idealerweise das Ergebnis quantitativer wissenschaftlicher Methoden (Sanderson 2002, S. 6). Wissenschaft und Politik werden als zwei Welten gesehen, in denen neutrale Experten und die von ihnen beratenen Politiker unabhängig voneinander existieren (Owens et al. 2004, S. 1945).

Das lineare Modell basiert auf einer Reihe von Annahmen über den Politikprozess. In Einklang mit seiner rationalistischen Perspektive wird Politik als lineare Folge von Schritten verstanden, welche von der Definition von Politikzielen über die Formulierung von Politikoptionen zur Erreichung dieser Ziele, der Analyse der Kosten und Nutzen der einzelnen Optionen bis hin zur Auswahl der effizientesten Politikoption reicht. Viele Anleitungen und Handbücher zur Politikfolgenabschätzung sind in dieser Weise strukturiert (z. B. OECD 2005; HM Government 2011). In jedem Schritt werden bewusste, rationale Entscheidungen getroffen. Der Politiker wird in diesem Modell typischerweise vorgestellt als unitärer Entscheider, der letztlich diejenige Option wählt, die den größten Nettonutzen für die Gesellschaft verspricht (Hertin et al. 2009a, S. 414).

Die rationalistische Fundierung evidenzbasierter Politik ist von verschiedenen Seiten kritisiert worden (einen Überblick bietet Van der Knaap 1995). Vertreter konstruktivistischer und post-positivistischer Ansätze betonen die Relativität von Wissen und die diskursive Natur von Politikformulierung. Sie heben bei der Erklärung von Politikergebnissen ab auf andere Faktoren wie Interessen und Machtpositionen, nicht auf Evidenz (Hertin et al. 2009a, S. 414f.). Aus dieser Sicht informiert Evidenz eher selten in direkter Weise die Entwicklung von Politiken. Politik ist vielmehr als deliberativer Prozess zu verstehen, in dem bei der Interpretation und Evaluation von Politikoptionen verschiedene Werte, Prinzipien und Handlungen in verschiedenen Kontexten in Beziehung gesetzt und gewichtet werden. In diesem politischen Prozess stellt Evidenz häufig nur ein Mittel zum Zweck dar: Sie wird benutzt, um Entscheidungen zu rationalisieren, die auf der Basis anderer Größen getroffen wurden (Owens et al. 2004, S. 1945–1947).

Politische Akteure mit spezifischen Interessen und Zielen instrumentalisieren Politikfolgen-

abschätzungen und -evaluationen, um ihre Position zu stärken. Der strategische Gebrauch von Wissen ist in der Literatur bestens dokumentiert (z. B. Flyvbjerg 1998; In't Veld 2000; Owens 2005). Darüber hinaus werden in subtiler Weise politische Entscheidungen und Aspirationen häufig als vermeintlich neutrale „wissenschaftliche“ Ergebnisse ausgegeben. So zeigen beispielsweise Susan Owens und Kollegen (2004, S. 1946) in eindrucksvoller Weise, wie in der Verkehrspolitik durch einen engen technischen Fokus bei der Politikfolgenabschätzung fundamentalere Fragen nach der generellen Politikausrichtung aus der Entscheidung herausgehalten werden konnten (Russel/Turnpenny 2009, S. 349). In diesem und anderen Feldern haben zahlreiche Autoren auf die normativen Vorannahmen einer Folgenabschätzungs- und Evaluations„wissenschaft“ hingewiesen und gezeigt, wie tiefgreifend Fakten und Werte tatsächlich miteinander verwoben sind (z. B. Owens/Cowell 2002).

4 Rationalisierung versus Diskursivität

Die beiden skizzierten Formen des Verhältnisses von Evidenz und Politik, der rationalistische und der post-positivistische Ansatz, bilden die Basis für zwei unterschiedliche Modelle der Governance von Wissen (Evidenz) in Politikprozessen. Wie oben bereits erwähnt sind dies zum einen das Streben nach rationaler Politik, zum anderen die Entwicklung hin zu offeneren Governance-Strukturen.

Das erste Modell basiert auf einer Rationalisierung von politischen Entscheidungen. Der Gebrauch von (wissenschaftlichem) Wissen soll bessere Politiken hervorbringen, Politikformulierung auf diese Weise effizienter werden. Manchmal wird Rationalisierung aber auch mit einer Separierung der politischen Sphäre, mit De-Politisierung gleichgesetzt. Diese Haltung ist in technokratischen Ansätzen von Politik zu finden. Schließlich wird von einigen Seiten auch argumentiert, dass die Legitimität von Regulation wesentlich von glaubwürdigen und transparenten Verfahren abhängt. Indem Gründe für Regulationsentscheidungen angegeben und Abwägungsprozesse offengelegt werden, so das Argument, leistet die Politikfolgenabschätzung auch einen

Beitrag zur prozeduralen Legitimität. Dieses Bild von regulatorischer Governance kann, wie oben dargestellt, in vielen Anleitungen und Handbüchern als Idealtyp der Politikfolgenabschätzung und -evaluation wiedergefunden werden.

Das zweite Modell von Evidenzbasierung steht in Kontrast zu dem vorgenannten, insofern als Wissensbasierung hier v. a. als Möglichkeitsstruktur gesehen wird. Institutionen und Verfahren von Politikfolgenabschätzung und -evaluation haben das Potenzial, die geschlossenen Kreise politischer Entscheider und einflussreicher Interessengruppen, welche typisch für neo-korporative Politiknetzwerke sind, aufzubrechen. Die Folgen dessen können wie folgt interpretiert werden (Radaelli/De Francesco 2010, S. 286f.): Verfahren der Evidenzbasierung sind die Vehikel, die es ermöglichen, Wissen aus ganz verschiedenen Quellen zusammenzutragen und auf diese Weise konfligierende Werte sichtbar zu machen und möglicherweise auszugleichen. Der enge Begriff der (wissenschaftlichen) „Evidenz“ weicht hier deshalb dem weiteren Begriff des „Wissens“. Der Fokus liegt somit nicht auf einer Rationalisierung, sondern auf der Tatsache, dass verschiedenen Interessengruppen die Möglichkeit gewährt wird, Einfluss auf Entscheidungen zu nehmen. Die beteiligten Akteure sind somit in der Lage, in einen Austausch auf Augenhöhe zu treten, wie Vertreter neo-pluralistischer Ansätze argumentieren (z. B. McFarland 2004). Wissen, das in diesem Prozess generiert wird, ist hier weniger ein Faktum, sondern das Ergebnis der Aushandlung zwischen Akteuren.

Darüber hinaus lässt sich aber auch argumentieren, dass eine so verstandene Wissensbasierung verschiedenen Akteuren Möglichkeiten eröffnet, zu interagieren und auf diese Weise dem Gemeinwohl zuzuarbeiten (o. V. 1994). Der Akzent liegt dabei auf der Partizipation einer Vielzahl von Akteuren, was zu mehr Offenheit und Zurechenbarkeit im politischen Prozess führt. Diese Perspektive geht über pluralistische Lesarten von Wissensbasierung hinaus, dadurch dass Partizipation und die Ermächtigung von schwächeren Akteuren explizite Ziele darstellen. Innerhalb solcher offenen Strukturen dienen Instrumente wie Politikfolgenabschätzung und -evaluation als Mittel der Deliberation, bei der es auch um die

Anerkennung und Integration unterschiedlicher Ziele und Wertvorstellungen geht. Insgesamt stehen bei diesem Modell der Wissensbasierung von Politik nicht Rationalisierung oder Effektivierung im Zentrum, sondern „good governance“ und die Deliberation über konfligierende Ziele und Werte. Wissensbasierung ist damit also weniger ein Analyseinstrument, sondern ein Prozess, welcher die Möglichkeit zu reflexiven, sozialen Lernprozessen bietet (Sanderson 2002).

5 Evidenzbasierung im Kontext

Im Hinblick auf die strikte Gegenüberstellung einer rationalistischen mit einer post-positivistischen Konzeption und den damit verbundenen Modellen von evidenz-/wissensbasierter Politik stellt sich indes die Frage, ob diese Opposition realiter tatsächlich angemessen ist. So kann beispielsweise das diskursive Modell durchaus an seine Grenzen stoßen, wenn Deliberation nicht die gewünschten Reflexivitäts- und Lerneffekte, sondern durch unüberwindbare Konflikte nur Blockade und Stillstand hervorbringt. Andersherum können auch technische Prozeduren unvorhergesehene Effekte zeitigen und Gelegenheiten für weitergehende Lernprozesse eröffnen (Owens et al. 2004, S. 1949f.). Bezieht man also die (möglichen) Konsequenzen und den weiteren Kontext ein, können sich durchaus Anzeichen für einen Mittelweg zwischen den beiden Modellen von Wissensbasierung ergeben.

Frank Fischer (1995) hat einen solchen Mittelweg bereits vor längerer Zeit entwickelt. Er schlägt vor, in der Politikevaluation vier verschiedene Stufen zu unterscheiden: 1. technische Überprüfung (*technical verification*), 2. situative Validierung (*situational validation*), 3. systemische Rechtfertigung (*system vindication*), 4. rationale soziale Wahl (*rational social choice*). Die „technische Überprüfung“ umfasst die Evaluation einer Politik mit dem Ziel, seine Zielerreichung und Effektivität zu prüfen. Hier geht es um die Lösung einfacher, wenig komplexer Probleme. Die zweite Stufe der „situativen Validierung“ bezieht sich auf die Analyse der Politikziele selbst. Sind diese geeignet, das zu adressierende Problem zu lösen? Auf dieser Stufe sind Problemformulierung und Zielformulierung die kritischen Größen, welche

mit der Evaluation einer Prüfung unterzogen werden. Die Stufen 3 und 4 sind auf die Begründung und Akzeptabilität des Wertsystems gerichtet, welches bei der Evaluierung einer Politik angelegt wird. Dies umfasst deliberative und partizipative Elemente, und häufig dreht sich die Debatte dabei um Fragen präferierter sozialer Ordnungen oder Lebensweisen. Die dritte Stufe bezieht sich auf eine „systemische Rechtfertigung“ oder Überprüfung in dem Sinne, dass die zu evaluierende Politik im Kontext der akzeptierten gesellschaftlichen Werte und generellen Politikziele reflektiert wird. Auf der vierten Stufe der „rationalen sozialen Wahl“ geht es schließlich um die ideologische Debatte des wertemäßigen Kerns, wenn fundamentale Richtungswechsel in der Politik zum Erreichen bestimmter Ziele notwendig erscheinen.

Bezogen auf unsere Diskussion von evidenzbasierter Politik lassen sich die vier Stufen als schrittweise Übergänge vom Modell einer rationalen Politik hin zum Modell der diskursiven und reflexiven Politik verstehen. Dabei wird deutlich, dass die beiden Modelle praktisch weniger zwei sich ausschließende Alternativen darstellen, sondern je nach zu adressierendem Problem und dem Kontext, in dem dies geschehen soll, unterschiedliche Formen der Evaluation notwendig und zu unterscheiden sind. Die auf jeder Stufe benötigte Evidenz bzw. das Wissen sind dabei unterschiedlich. In einem Fall mag ein eindeutiges „Faktenwissen“ geeignet sein, während in einem anderen Fall reflexives Wissen vonnöten ist, welches das Ergebnis von Austausch oder Aushandlung einer Vielzahl von gesellschaftlichen Akteuren ist.

6 Fazit

Dieser Beitrag untersuchte das Paradigma evidenzbasierter Politik im Spannungsverhältnis zwischen Eindeutigkeit, die sie in politischen Entscheidungen zu stiften verspricht, und Diskursivität und Reflexivität durch eine vergrößerte Zahl der in die Entscheidung einbezogenen Akteure. Es wurde gezeigt, dass die beiden Pole der Debatte auf unterschiedlichen epistemischen Politikmodellen beruhen, welche in einem rationalistischen und einem konstruktivistischen bzw. post-positivistischen Ansatz begründet sind. Obwohl beide Modelle einander diametral gegen-

überzustehen scheinen, ergab der genauere Blick auf die Art der zu adressierenden Probleme und den Kontext ein differenziertes Bild. Das für die Politikevaluierung jeweils erforderliche Wissen ist je nach Komplexität des politischen Problems und dem Grad der mit ihm verbundenen Konflikte unterschiedlich. Insofern sind die Anforderungen, die sich an die Wissensbasierung von Politik ergeben, von Fall zu Fall unterschiedlich.

In der politischen Praxis sind gleichwohl die Persistenz des rationalistischen Modells und der Optimismus in Bezug auf die Rolle „rationalen“ Wissens in der politischen Entscheidungsfindung bemerkenswert. Es hält sich hartnäckig, ungeachtet zahlreicher wissenschaftlicher Beiträge, die zeigen, dass die politische Realität weit „chaotischer“ ist (Hertin et al. 2009b). Auch das hier vorgebrachte Argument, dass Wissensbedarfe je nach Art des politischen Problems unterschiedlich sind, vermag dabei vermutlich wenig auszurichten. Selbst bei komplexen und konfliktbeladenen politischen Entscheidungen appellieren Politiker beinahe routinemäßig an eine technische Rationalität. Das zugrundeliegende lineare Entscheidungsmodell stellt so gesehen also keine Abbildung der politischen Realität dar. Vielmehr ist es die vermeintliche „Objektivität“, die seinen Reiz ausmacht und Politiker und andere gesellschaftliche Akteure an ihm festhalten lässt. Alle Appelle zugunsten stärker diskursiver und reflexiver Formen der Wissensbasierung laufen somit ins Leere.

Literatur

- Adelle, C.; Weiland, S., 2012: Policy Assessment – The State of the Art. In: Impact Assessment and Project Appraisal 30/1 (2012), S. 26–34*
- Allio, L., 2007: Better Regulation and Impact Assessment in the European Commission. In: Kirkpatrick, C.; Parker, D. (Hg.): Regulatory Impact Assessment: Towards Better Regulation? Cheltenham, S. 72–105*
- Baldwin, R., 2010: Better Regulation: The Search and the Struggle. In: Baldwin, R.; Cave, M.; Lodge, M. (Hg.): The Oxford Handbook of Regulation. Oxford, S. 259–278*
- Black, J., 2007: Tensions in the Regulatory State. In: Public Law Spring (2007), S. 58–73*
- Brown, C.; Scott, C., 2010: Better or Meta in Regulatory Reform? Working Paper Series REFGOV-SGI-10. Louvain-la-Neuve; <http://refgov.cpd.ucl.ac>*

[be/?go=publications&dc=6618f3bc9a7a83e74b2fca3213876f3d8cf3d5c2](http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/better-regulation/docs/i/11-1112-impact-assessment-toolkit.pdf) (download 4.10.13)

Feintuck, M., 2010: Regulatory Rationales Beyond the Economic: In Search of the Public Interest. In: Baldwin, R.; Cave, M.; Lodge, M. (Hg.): The Oxford Handbook of Regulation. Oxford, S. 39–63

Fischer, F., 1995: Evaluating Public Policy. Chicago

Flyvbjerg, B., 1998: Rationality and Power: Democracy in Practice. Chicago

Hertin, J.; Jacob, K.; Pesch, U. et al., 2009a: The Production and Use of Knowledge in Regulatory Impact Assessment – An Empirical Analysis. In: Forest Policy & Economics 11/5–6 (2009a), S. 413–421

Hertin, J.; Jacob, K.; Volkery, A., 2008: Policy Appraisal. In: Jordan, A.; Lenschow, A. (Hg.): Innovation in Environmental Policy: Integrating the Environment for Sustainability. Cheltenham, S. 114–133

Hertin, J.; Turnpenny, J.; Jordan, A. et al., 2009b: Rationalising the Policy Mess? Ex Ante Assessment and the Utilisation of Knowledge in the Policy Process. In: Environment and Planning A 41/5 (2009b), S. 1185–1200

HM Government, 2011: IA Toolkit. How to Do an Impact Assessment? London; <http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/better-regulation/docs/i/11-1112-impact-assessment-toolkit.pdf> (download 23.2.12)

In't Veld, R.J., 2000: Willingly and Knowingly: The Roles of Knowledge about Nature and the Environment in Policy Processes. Utrecht

Jacob, K.; Veit, S.; Hertin, J., 2009: Gestaltung einer Nachhaltigkeitsprüfung im Rahmen der Gesetzesfolgenabschätzung. Studie der Freien Universität Berlin im Auftrag der Bertelsmann Stiftung; http://www.pol-soz.fu-berlin.de/polwiss/forschung/systeme/ffu/publikationen/2009/jacob_klaus_veit_sylvia_hertin_julia_2009/09_nhp_gutachten.pdf (download 20.9.13)

McFarland, A.S., 2004: Neopluralism. The Evolution of Political Process Theory. Lawrence, KS

o. V., 1994: Civic Republican Administrative Theory: Bureaucrats as Deliberative Democrats. In: The Harvard Law Review Association 107/6 (1994), S. 1401–1418

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2005: The OECD Reference Checklist for Regulatory Decision-Making. Paris

Owens, S., 2005: Making a Difference? Some Perspectives on Environmental Research and Policy. In: Transactions of the Institute of British Geographers, New Series 30 (2005), S. 287–292

Owens, S.; Cowell, R., 2002: Lands and Limits: Interpreting Sustainability in the Planning Process. London

Owens, S.; Rayner, T.; Bina, O., 2004: New Agendas for Appraisal: Reflections on Theory, Practice, and Research. In: Environment and Planning A 36/11 (2004), S. 1943–1959

Radaelli, C., 2007: Whither Better Regulation for the Lisbon Agenda? In: Journal of European Public Policy 14/2 (2007), S. 190–207

Radaelli, C.; De Francesco, F., 2010: Regulatory Impact Assessment. In: Cave, M.; Baldwin, R.; Lodge, M. (Hg.): The Oxford Handbook of Regulation. Oxford, S. 279–301

Russel, D.; Turnpenny, J., 2009: The Politics of Sustainable Development in UK Government: What Role for Integrated Policy Appraisal? In: Environment and Planning C: Government and Policy 27 (2009), S. 340–354

Sanderson, I., 2002: Evaluation, Policy Learning and Evidence-based Policy Making. In: Public Administration 80/1 (2002), S. 1–22

Sedlacko, M.; Martinuzzi, A., 2008: Governance for Sustainable Development, Evaluation and Learning: An Introduction. In: Sedlacko, M.; Martinuzzi, A. (Hg.): Governance by Evaluation for Sustainable Development. Institutional Capacities and Learning. Cheltenham/Northampton, S. 1–18

Van der Knaap, P., 1995: Policy Evaluation and Learning. In: Evaluation 1/2 (1995), S. 189–216

Vedung, E., 2006: Evaluation Research. In: Peters, B.G.; Pierre, J. (Hg.): Handbook of Public Policy. London, S. 397–416

Wollmann, H., 2008: Policy Evaluation and Evaluation Research. In: Fischer, F.; Miller, G.J.; Sidnet, M.S. (Hg.): Handbook of Public Policy Analysis. Theory, Politics and Methods. Boca Raton, FL, S. 393–402

Kontakt

Dr. Sabine Weiland
Forschungszentrum für Umweltpolitik
Freie Universität Berlin
Innstraße 22, 14195 Berlin
E-Mail: sabine.weiland@fu-berlin.de



Indizien und Indikatoren zur Umsetzung des Vorsorgeprinzips

von Arnim von Gleich, Christian Pade und Henning Wigger, Universität Bremen

Handeln mit unzureichendem Wissen bestimmt unseren Alltag. Es gibt also eine ganze Reihe von Gründen, den Fokus in der TA-Forschung auf bloße Indizien zu legen. Dabei geht es zunächst v. a. um die politisch-praktische Umsetzung eines wirksamen Vorsorgeprinzips, zumindest für solche gesellschaftlichen Realexperimente, bei denen beim ersten erkennbaren Auftreten negativer Konsequenzen kaum noch korrigierend eingegriffen werden kann. Die Beschäftigung mit Indizien ist zudem relevant für die methodische Weiterentwicklung der Technikfolgenabschätzung und ihre epistemologische Selbstvergewisserung.

Aufbauend auf Erfahrungen aus den Bereichen Chemikalien, Gentechnik, Nanotechnologien und Synthetische Biologie wird in diesem Text die These vertreten, dass eine bewusste und begründete Zurücknahme der Evidenzanforderungen an „Gründe für Besorgnis“ als Auslöser für Maßnahmen nach dem Vorsorgeprinzip – von wissenschaftlichen Beweisen eines Risikos zu bloßen Indizien einer Gefährdung – einen notwendigen, längst überfälligen aber auch in bestimmten Bereichen schon durchaus praktizierten Schritt darstellt.

1 Einleitung

Die Vorstellung, dass wir über alle Wirkungen aller Innovationen immer schon im Vorhinein Bescheid wissen sollen, überschätzt unsere Erkenntnismöglichkeiten, würde zu viele Ressourcen binden und Innovationsprozesse weitgehend blockieren. Die Grenzen des bisher vorherrschenden Vorgehens nach dem Prinzip Versuch und Irrtum liegen spätestens dort, wo wir nach dem Auftreten von Problemen nicht mehr korrigierend eingreifen können. Der Imperativ der Technikfolgenabschätzung sollte demzufolge nicht lauten: „Handle erst, wenn du alle Folgen deines Handelns überschauen kannst“, sondern: „Handle so

(bzw. stelle sicher), dass danach jederzeit noch korrigierend eingegriffen werden kann“.

Hochgeschraubte Forderungen nach wissenschaftlichen Evidenzen und Beweisen sind jedoch ungebrochen gefragt im Diskurs über Technikfolgen. Hierin treffen sich die Argumente der sog. „Betreiber“ (z. B. mit Blick auf die geforderten wissenschaftlichen Standards toxikologischer Studien¹) mit den sog. „Bedenkenträgern“ („die Wirkungen sind noch völlig unbekannt bzw. unerforscht“, „no data, no market“²) und nicht zuletzt mit der wissenschaftlichen Binnenorientierung der TA-Community (wer möchte schon „unsichere“ Ergebnisse produzieren?). Tendenziell unerfüllbare Evidenzforderungen werden in Auseinandersetzungen zwischen „Betreibern“ und „Bedenkenträgern“ gerne wie eine heiße Kartoffel hin- und hergeworfen („beweise doch, dass es gefährlich bzw. ungefährlich ist“). Dieses Spiel ist zwar sehr beliebt, es trägt aber zu einer verantwortungsvollen und vorsorgeorientierten Innovationspraxis wenig bei.

Auch Indizien³ beruhen in der Regel auf Fakten. Ihre Überprüfung sollte – insbesondere, wenn es um Besorgnisgründe geht – mit überschaubarem Aufwand zu einem hinreichend evidenten Ergebnis führen. Die Unsicherheit bezieht sich dann allerdings v. a. darauf, dass diese Fakten als Indikatoren gewertet werden, als Verweis auf etwas weiter reichendes, als Ausgangspunkte für Vermutungen über Schuld bzw. Unschuld im Gerichtsverfahren oder als „Anlass für Besorgnis“ in der Umweltpolitik und Technikfolgenabschätzung⁴. Die Unsicherheit bezieht sich hier also „nur“ auf die Fähigkeit zur Indikation. Noch schwieriger wird es, wenn auch die Überprüfbarkeit des Vorliegens oder Nicht-Vorliegens von Indizien unsicher ist⁵. Angesichts von Unsicherheiten, die die in vielen Gesetzen geforderte „Evidenz des Vorliegens einer Gefahr oder eines Risikos“ angesichts von Wissenslücken nicht zulassen, können und müssen bei der Umsetzung des Vorsorgeprinzips auch schon bestimmte „Anlässe für Besorgnis“ (reasonable concerns) ausreichen, um Vorsorgemaßnahmen zu begründen. Jedoch schließt sich dann die spannende politisch-praktische Frage nach dem Verhältnis des Evidenzgrades der Indikation für Vorsorgemaßnahmen zu deren gesellschaftlicher Eingriffstiefe an. Mit welchem Evidenzgrad

lassen sich besonders tiefgreifende Vorsorgemaßnahmen, wie z. B. ein Moratorium, begründen?

Das Problem hat im Grunde zwei Seiten. So lässt sich allein mit der Tatsache, dass man über mögliche Folgen einer Technik, eines Stoffes oder Eingriffs wenig weiß, eine völlige Unterlassung oder ein Moratorium wohl kaum hinreichend begründen. Es ist durchaus klug, vor einem weitreichenden Eingriff in die Freiheitsrechte von Akteuren auf überprüfbare Indizien zu pochen. Die Unterlassung bzw. Zurückstellung potenziell weitreichender gesellschaftlicher Realexperimente kann dann allerdings mit Angabe guter Besorgnisgründe durchaus legitimiert werden. Doch oft kennt man diese Unterlassungsgründe nicht im Vorhinein (vgl. die Fülle von Beispielen angefangen von DDT über FCKW bis hin zu hormonähnlichen Wirkungen von Industriechemikalien; vgl. EEA 2001 und 2013). Mit Blick auf dieses kritische Wissensverhältnis (das die Form des Collingridge-Dilemmas aufweist⁶), ist die Erarbeitung von Indizien insbesondere für Technologien, Stoffe und Eingriffe wichtig, bei denen, wenn sich problematische Wirkungen zeigen, nicht mehr adäquat korrigierend eingegriffen werden kann. Die Lösung dieses Problems gehört zu den zentralen wissenschaftlichen Aufgaben zur Begründung und Unterstützung der politischen Umsetzung eines notfalls tiefgreifenden Vorsorgeprinzips, das, dort wo dies begründet und notwendig ist, über allzeit angebrachte Behutsamkeits- und Vorsichtsmaßnahmen weit hinausreicht.

Akteure, welche den Stellenwert von Indizien in der Technikfolgenabschätzung steigern möchten und an der Bestimmung und Verbesserung ihrer (epistemischen) Qualität arbeiten – etwa nach dem Vorbild der Rechtsprechung, in der Indizien schon immer eine wichtige Rolle spielten – sind allerdings dünn gesät⁷. Dies ist umso bemerkenswerter, als Handeln unter Unsicherheit und Entscheidungen auf der Basis von mehr oder minder expliziten Indizien, genau besehen, die alltägliche Praxis darstellt. Erstaunlicherweise fehlt eine entsprechende wissenschaftliche Aufarbeitung selbst dort, wo – wie z. B. in der europäischen Chemikaliengesetzgebung REACH – die Politik längst aufgrund von bloßen Indizien recht weitreichende Vorsorgemaßnahmen vorschreibt⁸.

2 Fokus auf Indizien

Es gibt eine ganze Reihe von Gründen, den Fokus in der TA-Forschung auf Indizien zu legen.

Hier sollen drei dieser Gründe herausgegriffen werden:

- a) *Pragmatik und Effizienz: Das Aufwand-Ertragsverhältnis bei der Überwindung des Noch-Nicht-Wissens (dealing with known unknowns)* Insbesondere im Bereich Chemikalien und Nanomaterialien ist seit geraumer Zeit klar, dass es schlicht unmöglich ist, allumfassende Testergebnisse zur Voraussetzung für das In-Verkehr-bringen von (neuen) Stoffen zu machen⁹. Die ungeheure Vielfalt der Substanzen und ihrer Erscheinungsformen sowie die durch den globalen Wettbewerb hochgetriebene Innovationsgeschwindigkeit stehen dem entgegen. Die Europäische Chemikaliengesetzgebung REACH¹⁰ reagierte auf diese Situation in mehrfacher Hinsicht intelligent und pragmatisch, indem sie die Wissens- bzw. Testanforderungen zu möglichen problematischen Neben- und Folgewirkungen von Stoffen zum einen an die in Verkehr gebrachten Mengen und zum anderen an bestimmte besonders Besorgnis erregende Stoff-Qualitäten knüpfte¹¹. Beide Indizien für Expositions- und Gefährdungspotenziale beziehen sich auf gut überprüfbare Tatbestände (Mengen und Stoffqualitäten), die schon bestimmte Vorsorgemaßnahmen auslösen, obwohl zum „Beweis“ der Existenz von Gefahren und Risiken zusätzliche, derzeit nicht verfügbare, Informationen über Gefährdungen und Expositionen nötig wären.

REACH nimmt in seiner pragmatischen, indizienbasierten Regelungspraxis vor dem Hintergrund der Zwickmühle zwischen Untersuchungsaufwand und Innovationsgeschwindigkeit also durchaus große Wissenslücken in Kauf. Man kann das In-Verkehr-bringen unzureichend geprüfter Stoffe mit guten Argumenten für unverantwortlich halten. Doch was heißt genau unzureichend? Wie viele Tests sollen vorgeschrieben werden? Wie viel müssen wir definitiv vor dem In-Verkehr-bringen wissen? Mehr Folge-Wissen mit etwas mehr TA-Aufwand ist im Prinzip immer zu begründen. Wenn man aber dazu tendiert, diese Wis-

sensanforderungen beliebig hoch zu schrauben, sieht man sich über kurz oder lang mit der Frage konfrontiert, welchen Anteil nicht nur an finanziellen Ressourcen – man denke an die ethische Problematik der Tierversuche – eine Gesellschaft für diese Form der Vorsorge aufwenden möchte. Eine entsprechende Diskussion findet bisher noch nicht statt. Wir kennen jenseits der Anzahl von Tierversuchen kaum die aktuellen Zahlen, und es stehen auch keine Vorschläge im Raum, welches finanzielle Niveau anstrebenswert wäre¹². Wären eher 2 oder 10 % des BIP angemessen für Risikoforschung und Risikomanagement oder gar 30 % der Aufwendungen für Innovationen?

b) *Unvorhersehbarkeiten und Nicht-Wissbarkeiten (dealing with unknown unknowns and unknowables)*

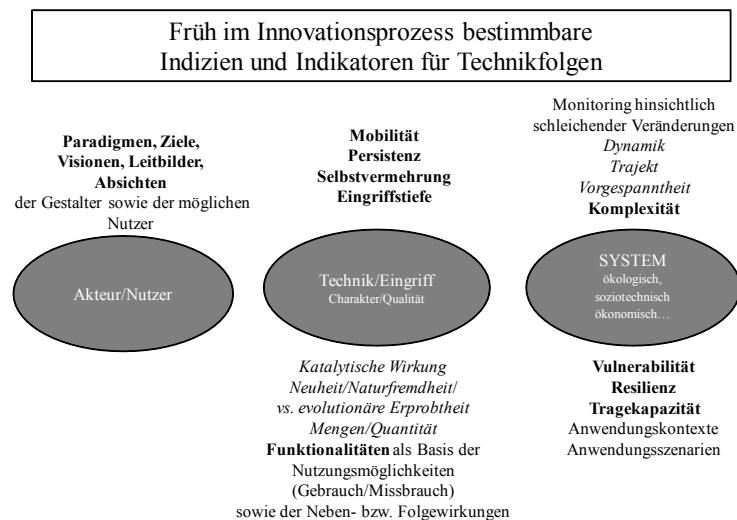
Die Zukunft ist prinzipiell offen. Früh im Innovationsprozess sind die Anwendungskontexte, die Anwendungszwecke (inkl. Missbrauchsmöglichkeiten) von Technologien und damit auch mögliche Expositionen gegenüber Gefährdungspotenzialen noch nicht bekannt. Ein gangbarer Weg zur Auslotung dieser Ungewissheiten sind Anwendungsszenarien, die REACH auch von den Anbietern neuer Stoffe einfordert. Diese Szenarien müssen mit Annahmen arbeiten, welche sich wiederum auf bisherige Erfahrungen und zukunftsorientierte Indizien stützen müssen.

Eine weitere wichtige Quelle von Ungewissheit liegt in der Komplexität der Systeme, in welche eingegriffen wird. Hier ist mit Nicht-Linearitäten zu rechnen, Prognosen werden unmöglich. Die Forderung, aus diesen Gründen prinzipiell die Finger von komplexen Systemen zu lassen, ist nicht praktikabel. Zumindest, wenn wir als Kennzeichen von komplexen Systemen die Zahl und Diversität ihrer Elemente sowie die Zahl

und Qualität der Verknüpfungen zwischen diesen (inkl. Rückkopplungsmechanismen) verstehen, müssen wir wohl davon ausgehen, dass wir permanent und allenthalben in komplexe Systeme eingreifen. Wobei sich in der Regel zeigt, dass die meisten dieser Systeme vergleichsweise träge und gutmütig reagieren. Das prinzipiell mögliche explosionsartige „Abrauschen“, die Bifurkation auf ein völlig neues Trajekt oder ein völliger Zusammenbruch (je nach Sichtweise auch bloß ein Switchen in einen anderen Stabilitätszustand) sind eher die Ausnahme als die Regel. Aber derartige Reaktionen sind durchaus möglich. In dieser Situation kommt es darauf an, vor dem Eingriff „Indizien“ über die Vulnerabilität bzw. Resilienz des Systems¹³ zu gewinnen, über seinen aktuellen Zustand, sein aktuelles Trajekt sowie über seine Reaktionsfähigkeiten, insbesondere seine Widerstands-, Anpassungs-, Improvisations- und Innovationsfähigkeiten (vgl. Abb. 1).

c) *Fokussierung auf das Wesentliche, die Erhaltung von Handlungsspielräumen: Korrigierbarkeit, Rückholbarkeit, Fehlerfreundlichkeit*
 Nicht mehr korrigierbare Konsequenzen von Eingriffen in Systeme können im Prinzip auf drei Wegen entstehen: 1. als kumulative Wirkung unzähliger je für sich vergleichsweise

Abb. 1: Indizien und Indikatoren als Wissensquellen für eine vorsorgeorientierte Innovationspolitik



Quelle: Eigene Darstellung

harmloser Eingriffe (Eingriffsquantitäten), 2. als Folge eines vergleichsweise harmlosen Eingriffs in ein besonders labiles und vulnerables System (Systemzustand), 3. als Folge eines besonders tiefgreifenden und wirkmächtigen Eingriffs in ein ansonsten vergleichsweise gutmütiges System (Eingriffsqualitäten). Damit wird der Fokus in Ergänzung des eben angesprochenen „Zustands“ des Systems, in das eingegriffen wird, auf den „Charakter des Eingriffs“ gelegt, auf seine Qualitäten aber auch auf seine Quantitäten (vgl. Abb. 1).

Als besonders interessant im Sinne der Umsetzung des Vorsorgeprinzips ist die qualitative REACH-Regelung zu werten, dass für Stoffe, die in der Umwelt und in Organismen nicht abgebaut werden und sich dort anreichern können (**very persistent and very bioaccumulative substances**), ein Zulassungsverfahren zwingend vorgeschrieben wird. Dies gilt sozusagen „schadensunabhängig“ selbst dann, wenn noch gar keine Wirkungsmodelle bzw. Vorstellungen über mögliche Schadensbilder vorliegen. Allein diese Stoffeigenschaften werden von REACH als Indiz gewertet für eine hohe Exposition und somit für das zweite Element im toxikologischen Risikobegriff (Risiko als Funktion von Gefährdungspotenzial und Exposition). Auf diese Weise wird ganz praktisch – und das ist der entscheidende Punkt – das Nicht-Wissen in das Handlungsmodell eingebaut, um z. B. eine tendenziell globale und irreversible Exposition zu unterbinden. Mit dieser Regelung wurde offenkundig auf die Erfahrungen mit FCKWs und anderen „persistant organic pollutants“ reagiert¹⁴. Die Stoffeigenschaften Persistenz, Mobilität und Naturfremdheit erweitern extrem die Möglichkeiten für hohe Expositionen und adverse Wirkungen in den unterschiedlichsten Kontexten. Sie erhöhen die Expositionsmöglichkeiten ins Unermessliche und sind ein Indiz für hohe Eingriffstiefe, Nicht-Rückholbarkeit und geringe Fehlerfreundlichkeit¹⁵. Bei Eingriffen und Technologien mit derart langen relevanten Wirkungsketten in Raum und Zeit ist ein Vorgehen nach Versuch und Irrtum prinzipiell nicht zu verantworten. REACH schreibt für solche besonders besorgniserregende Stoffe die Suche nach Ersatzstoffen vor. Wenn, um beim Beispiel FCKW zu bleiben, dieselben

praktisch-technischen Zwecke durch andere Substanzen wie Propan und Butan erfüllt werden können, die in der Atmosphäre in wenigen Tagen vollständig photochemisch abgebaut werden, ließe sich das Ausmaß des Nicht-Wissens über mögliche Folgen signifikant verringern.

Die Rolle, die bestimmte eingriffstiefe Stoffeigenschaften in der vorsorgeorientierten Chemikalienregulierung spielen, ist übertragbar auf andere Stoffe und Technologien, insbesondere auf Nanomaterialien sowie auf Technologien bzw. Prozesse und Produkte der Gentechnik und Synthetischen Biologie. So kann die Mobilität von Nanopartikeln, insbesondere ihre Fähigkeit, biologische Barrieren (Zellmembranen, Blut-Hirn-Schranke) zu durchdringen, als Indiz für eine potenziell hohe innere Exposition und Kontamination gewertet werden. Und wenn Produkte der Gentechnik und Synthetischen Biologie die Fähigkeit haben, sich selbst zu vermehren, ist auch dies ein Indiz für eine hohe Exposition und für Probleme bei der Rückholbarkeit. Der Fokus auf derartige „technischen Funktionalitäten“¹⁶ eröffnet zudem Spielräume für eine vorsorgeorientierte Gestaltung, zumindest dann, wenn die unerwünschte Funktionalität, wie z. B. die Mobilität von Nanomaterialien, sich von der erwünschten technischen Funktionalität analytisch und praktisch trennen lässt. Dies funktioniert natürlich nicht, wenn, wie bei Drug-Delivery-Systemen, ein solches Durchdringen biologischer Barrieren Teil der technischen Funktionalität ist.

Nun weiß man über die Möglichkeiten zur Auslösung derart langer Wirkungsketten nicht in jedem Fall Bescheid. Besonders erschwert wird das Ganze dadurch, dass diese Wirkungen ebenso vom Anwendungskontext und vom Zustand des Systems abhängen, in das eingegriffen wird. Insofern wäre es gut, wenn die Indikatoren für extreme Wirkmächtigkeit nicht nur beim Effekt (also der Ausdehnung der Wirkungsketten in Raum und Zeit) ansetzen würden, sondern bei der Art und Weise, wie diese Entgrenzung hervorgebracht wird. Einen Zugang hierzu bietet das Konzept der Eingriffstiefe. Die Eingriffstiefe, das technische Ansetzen an Strukturen, die die Phänomene sehr weitgehend bestimmen, wird damit zur Quelle einer besonderen Wirkmächtigkeit¹⁷.

Zur Umsetzung des Vorsorgeprinzips wäre es somit hilfreich, wenn wir die auslösenden Indizien mit den indizierten erwartbaren Folgen und den ihnen zuordenbaren Risikomanagementmaßnahmen grob in drei Kategorien einteilen könnten:

1. Es muss mit sehr weitreichenden Folgen gerechnet werden, die kaum noch korrigierbar sind. Die Besorgnis ist sehr groß, entsprechende Indizien (insb. Eingriffstiefe und Wirkmächtigkeit der Technologie) begründen sehr weitreichende Vorsorgemaßnahmen (sowohl intensive Folgenforschung als auch eingriffstiefes Risikomanagement).
2. Es muss mit durchaus problematischen, aber räumlich, zeitlich und von der Schwere eingrenzenden oder ansatzweise reparierbaren Folgen gerechnet werden. Die Besorgnis ist groß, entsprechende Indizien (z. B. akute Toxizität) können sowohl eine weitere Folgenforschung als auch vorsorgeorientierte Maßnahmen im Risikomanagement begründen (z. B. die möglichst weitgehende Vermeidung von Expositionen durch Containment).
3. Problematische Folgen sind möglich, aber aller Voraussicht nach auch rasch korrigierbar. Die Besorgnis ist gering. Die allgemein üblichen Regeln guter Arbeits- bzw. Laborpraxis bzw. der üblichen Hygienestandards reichen zunächst aus. Indizien können weitergehende Vorsichts- und Behutsamkeitsmaßnahmen auslösen.

In Abbildung 1 wurde ein erster Überblick über solche Indizien bzw. Indikatoren versucht. Indizien, die in der ersten Kategorie eine wichtige Rolle spielen sollten, sind dabei fett gedruckt.

3 Die Besorgnis- und Entlastungskriterien der NanoKommission als Schritt zu einer differenzierten „Evidenzpolitik“

Nicht nur mit Blick auf die Chemikalienregulierung ist die vorsorgeorientierte Praxis mittlerweile weiter entwickelt als ihre wissenschaftliche Aufarbeitung. Die Regulation, der öffentliche Diskurs und die Stakeholderpartizipation setzen immer früher im Innovationsprozess an. Im Fall der Nanotechnologien wurden die Mitglieder der NanoKommission der Bundesregierung (vertreten waren Bundesministerien, Bundesoberbe-

hörden, Landesbehörden, Unternehmen und Verbände, Umwelt- und Verbraucherschutzorganisationen, Kirchen und die Wissenschaft) schon zu einem Zeitpunkt einberufen, zu dem noch kaum nanotechnologische Produkte und Verfahren auf der Basis von Nanomaterialien auf dem Markt waren (2006–2011). Die Kommissionsarbeit verkörperte eine „neue Innovationskultur“, wie es ihr Vorsitzender Wolf Michael Catenhusen formulierte. Als Voraussetzung und Hintergrund für ihren intensiven, auf Kompromisse und Konsens zielenden Diskurs können zwei Aspekte besonders herausgehoben werden: Zum einen die gesellschaftliche Erfahrung, dass zivilgesellschaftliche Akteure mit entsprechender Resonanz in der Öffentlichkeit ganze Technologielinien zu blockieren in der Lage sind, wie das bei der Grünen Gentechnik der Fall war und noch ist.¹⁸ Zum anderen ein ergebnisoffener Diskurs, weil sich noch keine klaren Positionen zur grundsätzlichen Bewertung dieser Technologielinie verfestigt hatten. Die Mitglieder der NanoKommission konnten sich dadurch in den fünf Jahren ihrer Beratungen in wesentlichen Punkten aufeinander zubewegen. Herauszuhebende Ergebnisse sind ein Leitfaden für Unternehmen zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien, ein Set von vorläufigen vorsorgeorientierten Bewertungskriterien (Indikatoren!) sowie ein Leitbild für Nachhaltige Nanomaterialien (green nano)¹⁹.

Als Misserfolge sind hingegen die Tatsachen zu werten, dass der im Konsens erarbeitete Leitfaden zum betrieblichen Umgang mit Nanomaterialien in dieser Form nur von wenigen Unternehmen und Unternehmensverbänden aufgegriffen wurde. Die erarbeiteten Besorgnis- und Entlastungskriterien waren im Bericht der ersten Phase noch mit einer vorläufigen Einstufung nach geringer, mittlerer und hoher Besorgnis verbunden, inklusive entsprechender Managementkonsequenzen. Diese Verknüpfung wurde im Endbericht der zweiten Phase, der eine weiter ausdifferenzierte Fassung der Kriterien enthielt, leider fallen gelassen. Schließlich wurde bis heute von der Bundesregierung keine Initiative gestartet, um entsprechende OECD-Guidelines für ein „preliminary assessment“ auf der Basis solcher Besorgnis- und Entlastungskriterien auszuarbeiten. Ein derartiger Schritt würde ihre nationale und internationale

Wirksamkeit und Verbreitung maßgeblich befördern. Auch wenn man hinter den ersten beiden unbefriedigenden Umsetzungsaktivitäten handfeste Interessenskonflikte vermuten kann, so ist doch das Ausbleiben der letztgenannten Initiative kaum nachvollziehbar. Ein Blick auf die Kriterien (Abb. 2) zeigt schließlich, bei aller Vorläufigkeit (welche sich etwa im differenzierten Operationalisierungsgrad der einzelnen Kriterien ausdrückt), dass die meisten der geforderten Informationen für ein „preliminary assessment“ mit überschaubarem Aufwand zu beschaffen sind. Dies gilt insbesondere für diejenigen Kriterien, die sich auf physikalisch-chemische Eigenschaften der Nanomaterialien beziehen. Danach kann man sich ja

immer noch über die Maßnahmen streiten oder verständigen, die ggf. daraus folgen²⁰.

Zu erwähnen ist allerdings auch, dass diese Indizien keineswegs gefeit sind gegen falsch positive oder falsch negative Befunde. Sie werden deshalb selbstverständlich an Bedeutung für eine Gefährdungseinstufung verlieren, wenn zuverlässigere (z. B. toxikologische) Daten zur Verfügung stehen. Zudem wurde von VertreterInnen von Unternehmen in der Kommission die durchaus berechtigte Sorge formuliert, dass ein zunächst vorläufig als besorgniserregend eingestuftes Material allein dadurch für immer in der Öffentlichkeit „verbrannt“ sei. Eine nachträgliche Entwarnung aufgrund valider toxikologischer Daten würde dann womöglich gar nichts mehr nützen.

Abb. 2: Entlastungs- und Besorgniskriterien der NanoKommission

Entlastungskriterien

Verlust der Nanoeigenschaften durch:

- Gute Löslichkeit (in Wasser, in Körperflüssigkeiten,...), wenn dadurch die Nanoeigenschaften verloren gehen
- Schnelle Abbaubarkeit (biologisch, photokatalytisch,...) in nicht toxische Abbauprodukte
- Feste und dauerhafte Einbindung in Matrices (Stabilität der Matrix, Bindungsart, „End-of-Life“-Verhalten)
- Vorliegen fest gebundener Aggregate (produktionsbedingt)
- Agglomerationsverhalten: Bildung stabiler, großer Agglomerate, (z. B. Größe, Stabilität,...)
- Nanostrukturierte Modifikationen an Oberflächen und Nanostrukturen, die keine Partikel freisetzen und nicht reaktiv sind (z. B. Nanoporen, Lotuseffekt,...).

Besorgniskriterien

Hinweise auf erwartbar hohe Exposition:

- Produktionsmenge bzw. Einsatzmenge für den Anwendungsbereich (Expositionswahrscheinlichkeit)
- Hohe Mobilität in Nanoform
 - in Organismen (Alveolengängigkeit, Persistenz in Wasser, Fett und Körperflüssigkeiten, Durchgang durch Zellmembranen, Blut-Hirn-Schranke, Placenta, Betrachtung des Sonderfalls von drug delivery systems)
 - in der Umwelt (Ferntransport, Persistenz in Wasser und Fett, Löslichkeit in Fett und Wasser, Bioverfügbarkeit, Staubigkeit)
 - Mobilisierungspotenzial (Huckepack, Einschleusung, Sorption, Komplexbildung)
- Gezielte Freisetzung (z. B. Grundwassersanierung, Agraranwendungen, verbrauchernahe Anwendungen, Innenraumanwendungen,...)
- Persistenz der Nanoeigenschaften
- Bioakkumulation

Hinweise auf evtl. problematische Wirkungen:

- Hohe Reaktivität (katalytisch / chemisch / biologisch)
- Problematische Morphologie (stabile, lange Röhren oder Fasern, aspect ratio, Fullerene, Kristallstruktur, Porosität)
- Hinweise auf problematische Wechselwirkungen (z. B. Huckepack)
- Hinweise auf problematische Transformationen (Alterung, Veränderungen der Oberflächeneigenschaften, Porosität) oder Metaboliten (z. B. Veränderungen oder Verlust des Coatings)

Hinweise auf Probleme im Risikomanagement:

- Schlechte Nachweisbarkeit
- Unklarer Verbleib

Quelle: NanoKommission 2008, S. 44

4 Fazit – Ausblick

Indizien und Indikatoren, die uns in die Lage versetzen, auf mögliche Probleme aufmerksam zu werden, lange bevor diese auftreten, sind wichtig in der Technikfolgenabschätzung. Sie helfen uns früh im Innovationsprozess Schäden zu vermeiden bzw. zu minimieren, wenn das Wissen über Folgen zwar gering, die Handlungsspielräume für Korrekturen aber noch groß sind. Sie ersparen uns die Mühen und Kosten der Reparatur und des Umsteuerns. Besonders wichtig sind Indizien und Indikatoren für Eingriffe und Technologien, die sehr tief in die Systeme eingreifen und dadurch so wirkmächtig werden, dass sie extrem weitreichende Konsequenzen nach sich ziehen können. Das Reparieren und Umsteuern ist dann kaum noch möglich (Besorgniskriterien: Eingriffstiefe und Wirkmächtigkeit). Beispiele hierfür sind die Freisetzung persistenter, mobiler und naturfremder synthetischer Chemikalien (wie die „persistent organic pollutants“ [POPs] und die FCKWs), die Produktion von radioaktiven Nukliden mit extrem langen Halbwertszeiten sowie die Freisetzungen von zur Selbstvermehrung fähigen gentechnisch veränderten oder synthetischen Organismen. Ähnliches gilt mit hoher Wahrscheinlichkeit auch für sehr mobile und persistente Nanomaterialien, die nach der Freisetzung ihre Nanoeigenschaften zu behalten in der Lage sind. In all diesen Fällen sollen allein schon die identifizierten Eigenschaften dazu führen, dass derartige Stoffe, Technologien und Objekte vor der Markteinführung einem spezifischen Prüfungs- und Zulassungsverfahren unterzogen werden müssen. Zudem soll die Pflicht zur Suche nach Alternativen oder Substituten vorgeschrieben werden. Und es müssen – wenn die Substitution nicht möglich sein sollte – schon sehr starke gesellschaftliche Nutzenaspekte ins Feld geführt werden, um den ursprünglich eingeschlagenen Entwicklungspfad trotz der großen Besorgnis weiter zu verfolgen.

Anmerkungen

1) Beim Versuch, sich einen Überblick über den Stand der bisherigen toxikologischen Erkenntnisse zu einem Stoff zu verschaffen, werden bestimmte Studien aus der Betrachtung ausge-

schlossen. Dies geschieht mit der durchaus nachvollziehbaren und zu unterstützenden Begründung der Qualitätssicherung wissenschaftlicher Erkenntnis. Wichtig sind hier die „Prinzipien guter Laborpraxis“ und der „weight of evidence approach“ (vgl. OECD 1998; ECHA 2010 sowie zur aktuellen Debatte über Nanomaterialien Zuin et al. 2011). Ein solcher Ausschluss trifft allerdings auch Studien, die zwar noch keine nachweisbaren (evidenten) Dosis-Wirkungsbeziehungen oder Expositionswahrscheinlichkeiten begründen, aber immerhin schon Hinweise (Indizien) für einen „Anlass zur Besorgnis“ liefern.

- 2) Mit dem in REACH etablierten Grundprinzip „No data no market“ wurde erfolgreich eine recht weitreichende Beweislastumkehr etabliert.
- 3) Hinter den so einfach erscheinenden Begriffen wie „Beweis“ und „Indiz“ bzw. „Indikator“ stecken unzählige Definitions-, Begründungs- und Abgrenzungsprobleme, die hier nicht expliziert werden können. Schon innerhalb von wissenschaftlichen Disziplinen und erst recht im Vergleich zwischen ihnen zeigt sich ein breites Spektrum von disziplinär akzeptierten Evidenzgraden von Aussagen. Das zwischen sog. „Beweisen“ und „Indizien“ weitgespannte Spektrum ist somit am besten als Kontinuum darzustellen, ohne klare Grenzen zwischen beiden.
- 4) Ein solcher Besorgnisgrundsatz spielt auch im Wasser- und Bodenrecht eine wichtige Rolle (vgl. Calliess 2001).
- 5) Wobei hier noch einmal betont werden soll, dass auch die sog. Evidenzen mit zahlreichen Voraussetzungen und Unsicherheiten behaftet sind.
- 6) Collingridge (1980) hat schon früh auf die Zwickmühle zwischen geringem Wissen, aber weitreichenden Handlungsmöglichkeiten in der Frühphase von Innovationsprozessen und dem umgekehrten Fall in späteren Phasen des Innovierens hingewiesen und im Übrigen dafür plädiert, die Wissensanforderungen durch den Rückgriff auf robustere Technologien zu vermindern (vgl. Liebert/Schmidt 2012).
- 7) Vgl. immerhin die Arbeiten im und im Umkreis des SFB 536 „Reflexive Modernisierung“ sowie Wehling 2006; Böschen et al. 2010; Janich et al. 2012.
- 8) Weitere Beispiele finden sich in vielen nationalen, europäischen und internationalen Regelungen. Zu erwähnen ist hier z. B. die Novel-Food-Verordnung, in der sogar die bloße „Neuheit“ eines Stoffes oder einer Technik Vorsorgemaßnahmen auszulösen vermag.
- 9) Das Scheitern der so angelegten Chemikaliengesetzgebung der 1970er Jahre war schließlich ein

- ganz wesentlicher Grund für den umfassenden Neuanfang durch REACH (vgl. auch Choi et al. 2009).
- 10) Regulation (EC) No. 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.
 - 11) Vgl. Bruinen de Bruin et al. 2008; Vermeire et al. 2010.
 - 12) Choi et al. 2009 schätzen die nötigen Aufwendungen für das Testen von Nanomaterialien im günstigsten Fall (NM erweisen sich im Wesentlichen als harmlos) auf 249 Mio. \$, im ungünstigsten Fall auf 1,18 Mrd. \$ („for a more comprehensive precautionary approach“ (S. 3030)). „The time taken to complete testing is likely to be very high (34–53 years) if all existing nanomaterials are to be thoroughly tested“ (ibid.). Sie berechnen auch die Aufwände in Szenarien mit einem 1%igen, 5%igen und 10%igen Anteil der Risikoforschung an der Gesamtförderung für „nanomaterial evaluation research“ (ibid).
 - 13) Vgl. Gleich et al. 2010.
 - 14) Es bleibt zu erwähnen, dass mit dieser Regelung in REACH das Vorsorgeprinzip in einer Form rechtlich umgesetzt wird, die weit über die streckenweise schwachen Formulierungen in der „Kommunikation der Kommission“ zum Vorsorgeprinzip hinaus geht, vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaften 2000. Auf der anderen Seite muss, um REACH auch auf Nanomaterialien anwenden zu können, nicht nur die Stoffdefinition und die Tonnage-Regelung neu gefasst werden (Nanomaterialien werden eher in sehr kleinen Mengen eingesetzt), sondern auch die Gründe für große Besorgnis in Article 57 REACH (derzeit karzinogen, mutagen, reproduktionstoxisch, persistent, bioakkumulierbar und toxisch sowie sehr persistent und bioakkumulierbar) müssen um weitere nanospezifische Kriterien erweitert werden (vgl. Callies/Stockhaus 2012, S. 27ff.). Einen Ansatz dafür bieten die Besorgnis- und Entlastungskriterien der NanoKommission (2008).
 - 15) Vgl. Weizsäcker/Weizsäcker 1984.
 - 16) Technische Funktionalitäten beziehen sich auf das, was eine Technik (ein Eingriff) „bewirken“ kann und zwar gleichermaßen im Sinne der technisch interessanten nutzbaren Potenziale (was sie also interessant macht) als auch im Sinne der Potenziale für adverse (unerwünschte) Neben- und Folgewirkungen.
 - 17) Vgl. Gleich 1989, dort wird das technische Ansetzen an atomaren und molekularen Strukturen und an den Genen als Basis für hohe Wirkmächtigkeit hervorgehoben. Der Ansatz lässt sich aber auch auf das technische Ansetzen an Steuerungsstrukturen oder an „systemrelevanten“ Strukturen erweitern, seien es Hormone, Nerven/Gehirn oder Bewusstsein in Organismen/Menschen oder elementare Stoff-, Energie- und Informationsflüsse in Ökosystemen.
 - 18) Dass diese Blockade möglich war, beruhte auf mindestens drei Voraussetzungen: 1. eine Mindestresonanz in der (medialen) Öffentlichkeit für den von Umwelt-, Gesundheits- und Verbraucherschutzgruppen gespeisten Diskurs über etwaige Gefährdungen; 2. ein kaum erkennbarer Nutzen für die Endverbraucher (Nutzenclaims für gentechnische Verfahren in der Ernährungskette betrafen nur den Anbau, die Weiterverarbeitung und den Handel) sowie 3. reichlich gentechnikfreie Alternativen auf dem Markt.
 - 19) Vgl. NanoKommission 2008 und 2011.
 - 20) Als kleiner Lichtstreif am Horizont können immerhin die jüngst veröffentlichten Ergebnisse der NanoSafety Cluster Working Group 10 angesehen werden, die sich auf in vielen Bereichen identische Besorgniskriterien beziehen. Durch die dort vorgestellten Besorgniskriterien sollen allerdings keine Vorsorgemaßnahmen des Risikomanagements ausgelöst werden. Sie werden ausschließlich als Basis für eine besorgnisorientierte Gruppierung von Nanomaterialien verwendet und für die Fokussierung der weiter führenden Teststrategien (vgl. Oomen et al. 2013).

Literatur

- Bösch, St.; Kastenhofer, K.; Rust, I. et al., 2010: The Political Dynamics of Scientific Non-Knowledge. In: *Science, Technology & Human Values* 35/6 (2010), S. 783–811
- Bruinen de Bruin, Y.; Vermeire, Th.; van Engelen, J. et al., 2008: Exposure Informed Testing under REACH. In: *Epidemiology* 19 (2008), S. 199
- Callies, Chr., 2001: Vorsorgeprinzip und Beweislastverteilung im Verwaltungsrecht. In: *DVBj.* 2001, S. 1725–1733
- Callies, Chr.; Stockhaus, H., 2012: Precautionary Principle and Nanomaterials: REACH revisited. In: *Journal for European Environmental & Planning Law* 9.2 (2012), S. 113–135
- Choi, J.Y.; Ramachandran, G.; Kandlikar, M., 2009: The Impact of Toxicity Testing Costs on Nanomaterial Regulation. In: *Environmental Science & Technology* 43/9 (2009), S. 3030–3034

Collingridge, D., 1980: The Social Control of Technology. London

ECHA – European Chemicals Agency, 2010: Practical Guide 2: How to Report Weight of Evidence. Helsinki

EEA – European Environment Agency, 2001: Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896–2000. Environmental Issue Report No. 22/2001

EEA – European Environment Agency, 2013: Late Lessons from Early Warnings – Science, Precaution, Innovation. EEA Report No. 1/2013

Gleich, A. von, 1989: Der wissenschaftliche Umgang mit der Natur. Über die Vielfalt harter und sanfter Naturwissenschaften. Frankfurt a. M.

Gleich, A. von; Gößling-Reisemann, St.; Stührmann, S. et al., 2010: Resilienz als Leitkonzept – Vulnerabilität als analytische Kategorie. In: Fichter, K.; Gleich, A. von; Pfriem, R. et al. (Hg.): Theoretische Grundlagen für erfolgreiche Klimaanpassungsstrategien. nordwest2050-Berichte 1. Bremen, S. 11–49

Janich, N.; Nordmann, A.; Schebeck, L. (Hg.), 2012: Nichtwissenskommunikation in den Wissenschaften. Interdisziplinäre Zugänge. Frankfurt a. M. (Wissen – Kompetenz – Text, Bd. 1), S. 235–267

Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2000: Mitteilung der Kommission – Die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. Brüssel; http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/com/2000/com2000_0001de01.pdf (download 28.10.13)

Liebert, W.; Schmidt, J.C., 2012: Collingridge's Dilemma and Technoscience. In: *Poiesis & Praxis* 7/1–2 (2012), S. 55–71

NanoKommission der Deutschen Bundesregierung, 2008: Verantwortlicher Umgang mit Nanotechnologien. Bericht und Empfehlungen der NanoKommission der Deutschen Bundesregierung 2008. Berlin; http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nanokomm_abschlussbericht_2008.pdf (download 28.10.13)

NanoKommission der Deutschen Bundesregierung, 2011: Verantwortlicher Umgang mit Nanotechnologien. Bericht und Empfehlungen der NanoKommission 2011. Berlin; http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nano_schlussbericht_2011_bf.pdf (download 28.10.13)

Oomen, A.G.; Bos, P.M.; Fernandes, T.F. et al., 2013: Concern-driven Integrated Approaches to Nanomaterial Testing and Assessment – Report of the Nano-Safety Cluster Working Group 10. *Nanotoxicology*

OECD – Organization for Economic Co-Operation and Development, 1998: Principles on Good Laboratory Practice (as revised in 1997). Paris

Vermeire, Th.; van den Bovenkamp, M.; Bruinen de Bruin, Y. et al., 2010: Exposure-based Waiving under REACH. In: *Regulatory Toxicology and Pharmacology (RTP)* 58/3 (2010), S. 408–420

Wehling, P., 2006: Im Schatten des Wissens? Perspektiven der Soziologie des Nichtwissens. Konstanz

Weizsäcker, Chr. von; Weizsäcker, E.U. von, 1984: Fehlerfreundlichkeit. In: Kornwachs, K. (Hg.): Offenheit – Zeitlichkeit – Komplexität. Frankfurt a. M., S. 167–201

Zuin, St.; Micheletti, Chr.; Critto, A., 2011: Weight of Evidence Approach for the Relative Hazard Ranking of Nanomaterials. In: *Nanotoxicology* 5/3 (2011), S. 445–458

Kontakt

Prof. Dr. Arnim von Gleich
Technikgestaltung und Technologieentwicklung
Fachbereich Produktionstechnik
Universität Bremen
Badgasteiner Straße 1, 28359 Bremen
Tel.: +49 421 64880
E-Mail: gleich@uni-bremen.de

« »

Fragile Evidenz: Datenprobleme in der Risikobewertung für Chemikalien

von Martin Scheringer, ETH Zürich

Für die Risikobewertung von Chemikalien werden Daten zu den physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften aller kommerziell relevanten Chemikalien benötigt. Die Anzahl der Substanzen, deren Daten bislang erhoben worden sind, liegt jedoch unter fünf Prozent der insgesamt ca. 100.000 Industriechemikalien. Die Chemikalienverordnung der EU von 2007, REACH, verlangt im Prinzip, dass die chemische Industrie die fehlenden Daten erhebt. Erste Untersuchungen der nun unter REACH eingehenden Daten zeigen jedoch, dass unter den Daten stark fehlerbehaftete Werte auftreten, und es ist nicht klar, welche und wie viele Daten korrekt oder aber fehlerbehaftet sind. Die bisher verfügbare Evidenz zu den Eigenschaften kommerziell relevanter Chemikalien muss somit als fragil bezeichnet werden.

1 Historische Entwicklung der Risikobewertung für Chemikalien

Die Risikobewertung für Chemikalien ist von großer ökonomischer und gesellschaftlicher Bedeutung, da sie die Grundlage für die Marktzulassung von insgesamt mehreren 10.000 chemischen Substanzen bildet. Sie stützt sich auf Daten zu den physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften der chemischen Substanzen. Ziel der Risikobewertung ist es, mögliche Schäden für Mensch und Umwelt, die durch die Anwesenheit von Chemikalien ausgelöst werden können, abzuschätzen. Für die Zuverlässigkeit dieser Abschätzungen ist somit erstens das Vorhandensein und zweitens die Qualität dieser Stoffdaten essentiell. Erstaunlicherweise sind jedoch beide Aspekte, Verfügbarkeit und Qualität, in vielen Fällen *nicht* gewährleistet.

Dieses Problem der nicht vorhandenen Evidenz zu essentiellen Eigenschaften vieler ökonomisch relevanter chemischer Substanzen hat in den letzten 15 Jahren zu einem Umdenken geführt und einen tiefgreifenden Umbruch in der

Risikobewertung für Chemikalien ausgelöst. Um diesen Umbruch einordnen zu können, ist es sinnvoll, sich die historische Entwicklung der Risikobewertung für Chemikalien vor Augen zu führen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Situation in der EU und auf der größten Gruppe von chemischen Produkten, den sog. Industriechemikalien.¹

Grundlage der Risikobewertung für Chemikalien in der EU ist die Richtlinie 67/546/EWG (EU 1967), welche die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung gefährlicher Stoffe regelt. Diese Richtlinie wurde seit 1967 mehrfach geändert; wichtig ist in diesem Zusammenhang die Richtlinie 79/831/EWG (EU 1979). In dieser Richtlinie wurde eine Unterscheidung von großer Bedeutung eingeführt, nämlich die Unterscheidung von *Altstoffen* und *Neustoffen*. Als *Altstoffe* wurden alle Substanzen bezeichnet, die in der EU vor dem 18.9.1981 auf dem Markt waren; sie wurden in einem eigenen Verzeichnis aufgelistet (EINECS, European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances), welches 100.204 Substanzen umfasst. *Neustoffe* waren dementsprechend Substanzen, die nach dem 18.9.1981 auf den Markt gebracht wurden. Für *Neustoffe* mussten Hersteller und Importeure die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Substanzen sowie deren Toxizität und Ökotoxizität selbst bestimmen. Insgesamt wurden von 1981 bis 2007 ca. 5.500 *Neustoffe* auf den Markt gebracht. Anders als bei den *Neustoffen* lag die Verantwortung für die Testung von *Altstoffen* bei den Behörden. Aufgrund der großen Zahl der *Altstoffe* wurde für die Risikobewertung eine Prioritätenliste definiert. Dennoch war die Zahl der *Altstoffe*, für welche bis 1997 eine durch die Behörden der EU durchgeführte Risikobewertung vorlag, beunruhigend klein, sie betrug nämlich nur zehn (EEA 1998).

Dass die *Altstoffbewertung* auch mit Unterstützung durch das *Altstoffprogramm* der OECD (OECD 2013) nicht praktikabel war, führte in den 1990er Jahren zur Entwicklung eines neuen Konzepts für den rechtlichen Rahmen der Stoffbewertung in der EU. 2001 wurde das Weißbuch der EU-Kommission veröffentlicht, welches dieses neue Konzept auf knapp 30 Seiten vorstellt (EC 2001). Das neue Konzept wurde als REACH – **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and **R**estriction of **C**hemicals – bezeichnet. Zentrale

Neuerungen unter REACH sollten gemäß dem Weißbuch u. a. werden:

- Die Unterscheidung zwischen Alt- und Neustoffen wird aufgehoben. Alle Stoffe, die auf dem Markt bleiben sollen, müssen registriert werden.
- Die chemische Industrie ist dafür verantwortlich, die für die Registrierung erforderlichen Stoffdaten zu erheben und Testkonzepte zu erarbeiten. Wenn diese Stoffdaten nicht erhoben und eingereicht werden, verschwindet ein Stoff vom Markt („no data, no market“).
- Der Umfang der Daten, die für die Registrierung erhoben werden müssen, nimmt mit dem Produktionsvolumen zu.
- Stoffe mit besonders problematischen Eigenschaften müssen eigens zugelassen werden, sofern sie überhaupt noch verwendet werden sollen. Als besonders problematische Eigenschaften gelten u. a. CMR-Eigenschaften (Kanzerogenität, Mutagenität, Reproduktionstoxizität) und PBT-Eigenschaften (Persistenz, Bioakkumulationspotenzial, Toxizität).

Auf dieser Grundlage wurde die REACH-Verordnung (EU 2006) erarbeitet, die bis heute als die komplexeste einzelne Gesetzgebung der EU gilt. Die REACH-Verordnung ist am 1.6.2007 in Kraft getreten.² Im Kontext des hier behandelten Themas „Fragile Evidenz“ ist zentral, dass ein Hauptziel der REACH-Verordnung darin besteht, ein Regime, das sich durch „Fehlen von Evidenz“ charakterisieren lässt, zu beenden.

2 Illustration des Regimes „Fehlen von Evidenz“

Das Problem der fehlenden Evidenz lässt sich am Beispiel der PBT-Bewertung illustrieren. Die drei Eigenschaften Persistenz, Bioakkumulationspotenzial und Toxizität fassen zusammen, wodurch eine Substanz zum Umweltproblem werden kann: Persistenz, also Langlebigkeit wegen langsamen chemischen und biologischen Abbaus in der Umwelt, führt dazu, dass die Substanz sich weiträumig verteilen kann und für die Aufnahme durch Organismen lange Zeit zur Verfügung steht. Das Bioakkumulationspotenzial drückt aus, ob die Substanz eine Tendenz hat, sich im Gewebe von Organismen anzureichern,

d. h. im Organismus höhere Konzentrationen aufzubauen als in der Umgebung. Die Toxizität schließlich beschreibt, welche Konzentrationen der Substanz toxische Wirkungen in Organismen auslösen. Substanzen, die alle drei Eigenschaften besitzen, werden als PBT-Chemikalien bezeichnet und gelten als besonders umweltgefährdend.

Konkret werden die PBT-Eigenschaften einer chemischen Substanz in folgender Weise bestimmt: Die Persistenz wird anhand von Halbwertszeiten für den Abbau in der Umwelt quantifiziert; diese Halbwertszeiten müssen in Abbautests gemessen werden. In allen rechtlichen Bestimmungen, die eine PBT-Bewertung vorsehen, sind Grenzwerte für die Halbwertszeit festgelegt, z. B. 120 Tage im Boden. Wenn die Halbwertszeit einer Substanz diesen Grenzwert überschreitet, gilt die Substanz als „persistent“. Das Bioakkumulationspotenzial wird in den meisten Fällen in Form des Biokonzentrationsfaktors (BCF) bestimmt, welcher in Experimenten mit Fischen gemessen wird. In diesen Experimenten wird die Anreicherung zwischen Wasser und dem Gewebe des Fisches bestimmt. Der BCF ist dann das Verhältnis der Konzentration im Gewebe und der Konzentration im Wasser. Eine Substanz gilt als bioakkumulierend, wenn ihr BCF den Wert 2.000 überschreitet. Die Toxizität schließlich wird im PBT-Kontext in Experimenten mit Fischen, Flusskrebse (Daphnien) und Algen gemessen; Säugetiere werden im PBT-Zusammenhang nicht getestet. Bestimmt wird die Konzentration, bei der 10 Prozent oder 50 Prozent der Organismen im Testsystem Effekte zeigen (Immobilisierung, Wachstumsminderung oder auch Tod). Eine Substanz gilt im PBT-Kontext als toxisch, wenn ihre Effektschwelle für akute Effekte unter 0.1 mg/l liegt (0.01 mg/l bei chronischen Effekten).

Um eine umfassende PBT-Bewertung für eine große Zahl chemischer Substanzen durchzuführen, haben Stempel et al. (2012) für 95.000 Substanzen in öffentlich zugänglichen Datenbanken nach gemessenen Daten für Abbau-Halbwertszeit, BCF und Toxizität gesucht. Um die große Anzahl von Substanzen systematisch behandeln zu können, benutzten sie Methoden zur automatischen Extraktion von Stoffdaten aus den Datenbanken. Gemessene Halbwertszeiten, BCF-Werte und Toxizitäten waren für weniger als 3 Prozent (!) der 95.000

Substanzen vorhanden. Im Einzelnen ließen sich Halbwertszeiten für 220 Substanzen, BCF-Werte für 995 Substanzen und Toxizitäten für 2.200 Substanzen finden. Bei 2.606 Substanzen (2,7 Prozent) war ein Messwert für mindestens eine der drei Eigenschaften vorhanden, aber nur bei 91 Substanzen (0,1 Prozent) waren Messwerte für alle drei Eigenschaften vorhanden (Stempel et al. 2012). Dies ist eine sehr deutliche Illustration des Regimes der fehlenden Evidenz (UNEP 2013).

Um dennoch eine PBT-Bewertung der 95.000 Substanzen durchführen zu können, mussten Stempel et al. (2012) für die große Mehrzahl der Substanzen die benötigten Stoffeigenschaften aus der chemischen Struktur abschätzen. Abschätzmethoden dieser Art sind verfügbar, aber die Resultate sind mit z. T. erheblichen Unsicherheiten behaftet und können nur als sog. „Screening“ (Voruntersuchung) gelten. Unter den 95.000 von Stempel et al. (2012) untersuchten Substanzen befinden sich 2.930 Substanzen (3,1 Prozent), deren (abgeschätzte) PBT-Eigenschaften die REACH-Grenzwerte für PBT-Substanzen überschreiten. Dies sind deutlich mehr als die bisher als mögliche PBT-Substanzen in der EU diskutierten gut 100 Chemikalien (Pavan/Worth 2008, Tab. 5). Insofern ist es sehr sinnvoll, dass unter REACH eine PBT-Bewertung systematisch durchgeführt werden muss.

3 Datenprobleme unter REACH

Mit dem Inkrafttreten von REACH wurde auch die Europäische Chemikalienagentur, ECHA, gegründet. Die ECHA ist für die Umsetzung von REACH verantwortlich. Ein erster Schritt unter REACH war die Vorregistrierung aller Substanzen, die auf dem EU-Markt bleiben sollten. Die Vorregistrierung musste bis zum 1.12.2008 vorgenommen werden; es wurden gut 140.000 Substanzen vorregistriert. Danach begann die eigentliche Registrierung, die in drei Stufen abläuft: Bis zum 1.12.2010 mussten Substanzen mit einem Produktionsvolumen von über 1.000 t/a registriert werden; für Substanzen mit Produktionsvolumina über 100 t/a und über 10 t/a sind die Registrierungsdaten der 1.6.2013 und der 1.6.2018. Zurzeit sind 10.200 Substanzen registriert worden. Die ECHA unterhält eine Datenbank, auf welcher ein großer Teil der Stoffdaten aus den Registrierungsdossiers öf-

fentlich verfügbar ist (ECHA 2013). Auch dies, die öffentliche Verfügbarkeit von Stoffdaten, ist ein zentrales Ziel der REACH-Verordnung.

An dieser Stelle lässt sich nun fragen, inwieweit die Generierung von Stoffdaten unter REACH die Situation des eklatanten Datenmangels verbessert hat. Einerseits ist festzuhalten, dass die Verfügbarkeit eines ganzen Spektrums von Stoffdaten zu mehr als 10.000 Substanzen ein großer Fortschritt ist. Andererseits zeigen erste Untersuchungen der Daten, dass die Qualität der Daten sehr unterschiedlich ist, und dass eine systematische und umfassende Beurteilung der Qualität der Daten zurzeit kaum möglich ist.

Eine erste Beobachtung ist, dass für viele Substanzen nach wie vor keine Daten in der ECHA-Datenbank vorhanden sind. Stieger et al. (2013) haben für 36 kommerziell relevante bromierte Flammenschutzmittel die Verfügbarkeit von PBT-Daten in 25 verschiedenen Datenbanken, u. a. der ECHA-Datenbank, untersucht. In der ECHA-Datenbank waren PBT-relevante Stoffdaten zu lediglich sieben der 36 Substanzen zu finden. Diese Zahl wird jedoch im weiteren Verlauf des Registrierungsprozesses noch zunehmen.

Eine zweite Beobachtung ist, dass es in der ECHA-Datenbank Einträge gibt, die in grober Weise inkorrekt sind. Beispiele sind die Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten (K_{ow}) sowie die Toxizitätsdaten verschiedener bromierter Flammenschutzmittel (Stieger et al. 2013). Der K_{ow} ist das Verhältnis der Löslichkeit einer Substanz in Oktanol und in Wasser; Oktanol ist dabei ein Ersatz für Lipidsubstanzen wie z. B. Fettgewebe. Der K_{ow} ist eine gute Grundlage, um den BCF abzuschätzen, und er bildet in Umweltchemie und Ökotoxikologie eines der zentralen Charakteristika von organischen Chemikalien. Der K_{ow} wird oft in logarithmierter Form als $\log K_{ow}$ angegeben. Für die Substanz Decabromdiphenylethan findet sich in der ECHA-Datenbank ein $\log K_{ow}$ von 3.55.³ Aus der chemischen Struktur der Substanz und aus den Eigenschaften sehr ähnlicher Substanzen lässt sich jedoch ableiten, dass der $\log K_{ow}$ von Decabromdiphenylethan bei deutlich über 10 liegen müsste (Stieger et al. 2013). Mit anderen Worten, der K_{ow} , der vom Hersteller der Substanz bei der ECHA eingereicht wurde und nun in ECHA-Datenbank angegeben ist, liegt mit Sicherheit um ei-

nen Faktor von mehr als einer Million zu tief. Dies ist durchaus relevant, weil die Substanz bei einem so tiefen $\log K_{ow}$ als wenig toxisch und bioakkumulierend eingeschätzt wird; bei höherem $\log K_{ow}$ wäre dies nicht der Fall. Umso erstaunlicher ist, dass die ECHA diesem Wert höchste Zuverlässigkeit attestiert („reliable without restriction“). Weiterhin ist erstaunlich, dass der falsche Wert nach wie vor in der Datenbank zu finden ist, obwohl die ECHA mehrfach von verschiedener Seite darauf hingewiesen wurde, dass der Wert falsch ist.

Ein weiteres Beispiel ist der Eintrag zum K_{ow} von Tetrabromphthalsäureanhydrid: Hier findet man in der ECHA-Datenbank die Erläuterung, dass es sich gar nicht um einen Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten handelt, sondern um einen Verteilungskoeffizienten für 1,2-Dichlorbenzol und Wasser. Dieser hat jedoch im Vergleich zum K_{ow} eine viel geringere Aussagekraft.

In anderen Datenbanken, z. B. dem „High Production Volume Information System“ der US Environmental Protection Agency und der Altstoffdatenbank der OECD, finden sich weitere Beispiele für K_{ow} -Werte, die um mehrere Größenordnungen zu tief sind (Stieger et al. 2013). Generell ist bekannt, dass hohe K_{ow} -Werte schwer zu messen sind, weil die Konzentrationen solcher Substanzen in Wasser sehr gering sind, und zu tiefe K_{ow} -Werte lassen sich ohne weiteres als Messfehler erklären. In den Datenbanken gibt es jedoch keine Hinweise dieser Art.

Fehlerhafte Einträge finden sich auch unter den Toxizitätsdaten. Ein bei den 36 bromierten Flammschutzmitteln häufig auftretendes Problem ist, dass Wirkungskonzentrationen angegeben werden, welche zum Teil um mehrere Größenordnungen über der Wasserlöslichkeit der Substanzen liegen, also rein physikalisch gar nicht möglich sind (in der ECHA-Datenbank ist es wiederum Decabromdiphenylethan, wo dieses Problem auftritt). Eine mögliche Ursache für diesen Befund ist, dass nicht die tatsächlich im Wasser gelösten Konzentrationen angeführt werden, sondern nur die nominalen Konzentrationen, wobei ein erheblicher Teil der Substanz z. B. an den Wänden des Gefäßes adsorbiert sein oder als ungelöster Feststoff vorliegen kann. Eine andere mögliche Ursache dieses Befundes ist, dass neben der Testsubstanz auch Hilfsstoffe zum Erhöhen der Löslichkeit eingesetzt wurden,

welche ihrerseits auch toxische Effekte haben können. In beiden Fällen sind die angegebenen Resultate ohne jede Aussagekraft, und sie sollten nicht in Stoffdatenbanken aufgeführt werden. Es ist bekannt, dass die Bestimmung der Toxizität von Substanzen mit geringer Wasserlöslichkeit experimentell schwierig ist (Mayer/Reichenberg 2006). Wie bei Mayer/Reichenberg (2006) dargestellt, heißt dies jedoch gerade nicht, dass solche Substanzen nicht toxisch wären.

4 Schlussfolgerungen

Die Beobachtungen zu den Stoffdaten der bromierten Flammschutzmittel in den verschiedenen Datenbanken führen zu folgenden allgemeineren Feststellungen zur Handhabung von Chemikaliendaten unter der REACH-Verordnung:

1. Für die Registrierung unter REACH gilt ein enger und rigider Zeitplan ohne jede Flexibilität. Um die für die Registrierung erforderlichen Daten innerhalb der gesetzten Fristen beizubringen, trägt die chemische Industrie u. a. auch bereits vorhandene, z. T. mehrere Jahrzehnte alte Daten zusammen.
2. Zumindest eine Reihe von Eingaben der chemischen Industrie erscheinen unkorrigiert in der ECHA-Datenbank. Dies steht tendenziell im Gegensatz zum eigentlich vorgesehenen Ablauf, nach dem die ECHA mindestens fünf Prozent der eingehenden Registrierungs dossiers inhaltlich prüfen soll.
3. Die ECHA-Datenbank ermöglicht es nicht, Stoffdaten mehrerer Substanzen gleichzeitig zu extrahieren. Für jeden Datenpunkt muss man sich von Hand durch mehrere Seiten hindurchklicken. Dadurch wird es unmöglich, die Daten von hunderten oder tausenden von Substanzen systematisch zu vergleichen. Wie bei Stieger et al. (2013) gezeigt, fallen inkorrekte Werte schnell auf, wenn man z. B. die K_{ow} -Werte für eine Reihe von Substanzen, von denen man weiß, dass ihr K_{ow} systematisch zunimmt, graphisch darstellt, und die einzelnen K_{ow} -Messwerte mit dieser bekannten Beziehung vergleicht.
4. Die ECHA kann Registrierungen nicht widerrufen oder entziehen, auch wenn die Datenqualität mangelhaft ist (UBA 2012). Somit

sind Registrierungen möglich, wenn die Datenanforderungen rein formal erfüllt, die eigentlichen Werte aber fehlerhaft sind.

Als Folgerung ergibt sich: Im Rahmen des Registrierungsprozesses unter REACH wird zwar zunehmende Evidenz zu Stoffeigenschaften aufgebaut, doch diese Evidenz ist fragil. Weil die Datenbank mit Sicherheit Stoffdaten enthält, die mit erheblichen Fehlern behaftet sind, und weil gleichzeitig nicht bekannt ist, welche und wie viele Stoffdaten insgesamt fehlerbehaftet sind, ist die Datenbank als Ganze nicht zuverlässig (dies gilt nicht nur für die ECHA-Datenbank, sondern auch für andere Datenbanken für physikalische, chemische und biologische Stoffeigenschaften). Da die ECHA-Datenbank auch keine verlässlichen Warnungen vor fehlerhaften Daten enthält, müssen Parteien, welche mit den Stoffdaten arbeiten möchten (z. B. Umweltorganisationen, Privatpersonen), jeden Eintrag selbst prüfen. Dies erfordert substantielles umweltchemisches und ökotoxikologisches Wissen und bedeutet erheblichen Zusatzaufwand auf Seiten aller Parteien, die die Stoffdaten verwenden möchten.

Die Situation ließe sich durchaus verbessern, wenn die ECHA die eingehenden Daten im Detail prüfen würde. Für verschiedene Stoffeigenschaften stehen Methoden zur Überprüfung der Daten zur Verfügung. Allerdings müssten auf Seiten der ECHA die personellen und finanziellen Ressourcen, die für die Prüfung (die „Evaluierung“ im Namen der REACH-Verordnung) zur Verfügung stehen, deutlich erhöht werden. Ein zentrales Ziel der REACH-Verordnung könnte verfehlt werden, wenn die eingehenden Stoffdaten nicht gründlicher geprüft und ggf. auch korrigiert werden, als dies zurzeit der Fall ist.

Anmerkungen

1) Es ist zweckmäßig, chemische Substanzen nach den rechtlichen Vorgaben für ihre Zulassung einzuteilen. Unterschieden werden u. a. Pflanzenschutzmittel, Biozide, Pharmazeutika sowie Industriechemikalien. Die ersten drei Gruppen umfassen jeweils einige 100 Substanzen (Wirkstoffe). Substanzen, die keiner dieser drei Gruppen angehören, werden unter dem Sammelbegriff „Industriechemikalien“ zusammengefasst. Die Gruppe der Industriechemi-

kalien umfasst ca. 100.000 Substanzen. Die Anforderungen an die Risikobewertung (Art und Umfang der Testung) unterscheiden sich für die verschiedenen Gruppen. Da Industriechemikalien nicht darauf ausgelegt sind, biologisch aktiv zu sein, sind die Testanforderungen für sie am geringsten.

- 2) Einen Überblick über REACH gibt das Umweltbundesamt unter <http://www.reach-info.de>; eine Diskussion der REACH-Verordnung findet sich z. B. bei Abelkop et al. 2013.
- 3) Diese und weitere Angaben zu Daten aus der ECHA-Datenbank lassen sich verifizieren, indem man auf der Seite <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances> die Daten der hier erwähnten Substanzen aufsucht.

Literatur

Abelkop, A.; Botos, A.; Wise, L.R. et al., 2013: Regulating Industrial Chemicals: Lessons for U.S. lawmakers from the European Union's REACH Program. Indiana; http://www.indiana.edu/~spea/faculty/pdf/REACH_report.pdf (download 3.10.13)

EC – European Commission, 2001: White Paper. Strategy for a Future Chemicals Policy. Brüssel

ECHA – European Chemicals Agency, 2013: Registerierte Stoffe. <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/registered-substances> (download 3.10.13)

EEA – European Environment Agency, 1998: Chemicals in the European Environment: Low Doses, High Stakes. Copenhagen

EU – Europäische Union, 1967: Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe (67/548/EWG). Brüssel

EU – Europäische Union, 1979: Richtlinie des Rates vom 18. September 1979 zur sechsten Änderung der Richtlinie 67/548/EWG zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe (79/831/EWG). Brüssel

EU – Europäische Union, 2006: Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG,

93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission. Brüssel

Mayer, P.; Reichenberg, F., 2006: Can Highly Hydrophobic Organic Substances Cause Aquatic Baseline Toxicity and Can They Contribute to Mixture Toxicity? In: *Environmental Toxicology & Chemistry* 25 (2006), S. 2639–2644

OECD – *Organisation for Economic Co-operation and Development*, 2013: OECD Cooperative Chemicals Assessment Programme. Paris; <http://www.oecd.org/env/ehs/risk-assessment/oecdcooperativechemicalsassessmentprogramme.htm> (download 3.10.13)

Pavan, M.; Worth, A., 2008: A Set of Case Studies to Illustrate the Applicability of DART (Decision Analysis by Ranking Techniques) in the Ranking of Chemicals. Ispra: European Commission Joint Research Centre; http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_labs/predictive_toxicology/doc/EUR_23481_EN.pdf (download 3.10.13)

Stieger, G.; Scheringer, M.; Ng, C.A. et al., 2013: Assessing the Persistence, Bioaccumulation Potential and Toxicity of BFRs: Data Availability and Data Quality for 36 Alternative BFRs. BFR 2013 Symposium, April 2013, San Francisco, USA. [http://www.bfr2013.com/upload/abstract-download/2013//Poli/141110_BFR2013_Stieger_etal_03%20\(2\).pdf](http://www.bfr2013.com/upload/abstract-download/2013//Poli/141110_BFR2013_Stieger_etal_03%20(2).pdf) (download 3.10.13)

Stempel, S.; Scheringer, M.; Ng, C.A. et al., 2012: Screening for PBT Chemicals among the “Existing” and “New” Chemicals of the EU. In: *Environmental Science & Technology* 46 (2012), S. 5680–5687

UBA – *Umweltbundesamt*, 2012: Informationslage zu Chemikalien verbessert. Fünf Jahre REACH – Positive Bilanz trotz sichtbarer Defizite. Dessau; http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/press/pd12-020_informationslage_zu_chemikalien_verbessert.pdf (download 3.10.13)

UNEP – *United Nations Environment Programme*, 2013: Minimizing Chemical Risks. In: UNEP: Year Book 2013. Nairobi; <http://www.unep.org/yearbook/2013/> (download 12.11.13)

Kontakt

PD Dr. Martin Scheringer
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
8093 Zürich, Schweiz
Tel.: +41 44 632 3062
E-Mail: scheringer@chem.ethz.ch



Nachweis erbracht – Mission erfüllt!?

Zur Zukunft des Weltklimarats

von Silke Beck, Helmholtz-Zentrum für
Umweltforschung – UFZ, Leipzig

Dieser Beitrag vertritt die These, dass der Weltklimarat seine ursprüngliche Mission, den wissenschaftlichen Nachweis für den menschengemachten Klimawandel zu liefern, längst hinreichend erfüllt hat. Anhand der Ereignisse rund um die Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen 2009 (COP 15) wird gezeigt, dass der IPCC-Bericht von 2007, der diesen Nachweis bereits erbracht hat, nicht, wie erhofft, zu einem positiven Wendepunkt und Durchbruch der internationalen Klimapolitik geführt hat. Der Beitrag zeigt, dass und warum das szientistische Verständnis von Politik, das von vielen Protagonisten in der internationalen Klimaforschung aufrechterhalten wird, stattdessen zu einer Engführung der politischen Diskussion führt und sich in einem Mangel an politischen Alternativen und an politischer Unterstützung niederschlägt. Von daher sollte die Veröffentlichung der IPCC-Berichte, die sich über das nächste Jahr erstrecken werden, als Gelegenheit genutzt werden, um die Funktionen, Verfahren und Strukturen des Klimarats grundlegend zu überdenken und entsprechend anzupassen.

1 Zu den Errungenschaften des Weltklimarats

Eine der wesentlichen Errungenschaften des Weltklimarats besteht darin, dass es ihm gelungen ist, den eindeutigen wissenschaftlichen Nachweis zu erbringen, dass der Klimawandel bereits eingetreten ist und sich auf menschliche Ursachen zurechnen lässt. Für diese Bemühungen wurde er 2007 – zusammen mit dem ehemaligen amerikanischen Vize-Präsidenten Al Gore – mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnet. Dieser Preis gilt vor allem auch als Anerkennung dafür, dass der Weltklimarat nicht nur Bewusstsein für die Risiken des anthropogenen Klimawandels in Öffentlichkeit und Politik geschaffen, sondern auch die erforderlichen politischen Aktivitäten in Gang gesetzt hat. Die Zusammenfassung des Berichts

der Arbeitsgruppe I zum Fünften Assessment Report wurde in Stockholm Ende September 2013 unter großem Interesse der Medien veröffentlicht. Lord Nicolas Stern, ehemaliger Chefökonom der Weltbank, vermutet, dass der neue Bericht

„will present such compelling scientific evidence that humans are responsible for global warming that governments around the world will respond by introducing ambitious legally-binding targets to reduce their carbon emissions.“⁴¹

Dieser Beitrag vertritt die These, dass der IPCC seine ursprüngliche Mission, den wissenschaftlichen Nachweis zu liefern, längst hinreichend erfüllt hat. Anhand der Ereignisse rund um die Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen 2009 (COP 15) wird gezeigt, dass der IPCC-Bericht von 2007, der diesen Nachweis bereits erbracht hat, nicht – wie erhofft – zu einem positiven Wendepunkt und Durchbruch der internationalen Klimapolitik geführt hat. Der Beitrag versucht, diesen empirischen Befund mit Hilfe von Ansätzen aus dem Bereich der *Science & Technology Studies* zu erklären (Jasanoff 2013; Wynne 2010). Er lenkt die Betrachtung auf das zugrundeliegende Verständnis von Politik und zeigt, dass und warum das *szientistische* Verständnis von Politik, das von vielen Protagonisten in der internationalen Klimaforschung aufrechterhalten wird, zu einer Engführung der politischen Diskussion führt und sich als empirisch falsch und politisch gefährlich erweist. Dieses Verständnis erweist sich nicht als die Lösung, sondern im Gegenteil als beträchtliches Problem der internationalen Klimapolitik und schlägt sich in einem Mangel an politischen Alternativen und an politischer Unterstützung nieder. Im letzten Abschnitt wird argumentiert, dass die Veröffentlichung der IPCC-Berichte, die sich über das nächste Jahr erstrecken werden, als Gelegenheit genutzt werden sollte, um die Funktionen, Verfahren und Strukturen des Klimarats grundlegend zu überdenken und entsprechend anzupassen.

2 Beweis erbracht

Eine der zentralen Leistungen des IPCC besteht darin, dass es ihm immer wieder gelungen ist, Konsens über den Stand der Forschung herzustellen und damit Indizien dafür zu liefern, dass

der anthropogene Klimawandel tatsächlich eingetreten ist.

- Auf der zweiten Weltklimakonferenz in Genf 1990 legte der IPCC seinen *Ersten Sachstandsbericht* (AR1) vor. Bereits zu diesem Zeitpunkt kam der IPCC zu dem Schluss, dass wissenschaftlicher Konsens darüber besteht, dass der anthropogene Klimawandel stattfindet und politisch Handlungsbedarf besteht.
- Der *Zweite IPCC-Bericht* (AR2), der 1995 erschien, lieferte den Nachweis, dass der anthropogene Klimawandel mit Hilfe statistischer Methoden nachweisbar ist: „The balance of evidence suggests a discernible human influence on climate change.“ (IPCC 1995, S. 22). Dem Fingerprint-Verfahren liegt die Idee zugrunde, möglichst nachvollziehbare Indizien für den anthropogenen Klimawandel zu schaffen und damit die Menschheit als hauptverantwortlich zu überführen (Watson 2005). Der Fingerprint bestätigte die Aussage des ersten Berichts und untermauerte die Dringlichkeit, das Problem politisch zu lösen. Beispielsweise kommentierte der damalige US-Unterhändler Tim Wirth, dass es nun an der Zeit sei, die Wissenschaft *hinter* sich zu lassen und zu einem rechtlich bindenden Vertragswerk überzugehen. Der zweite IPCC-Bericht führte zu einer Wiederbelebung der eingefahrenen politischen Verhandlungen nach dem Rio-Gipfel von 1992, welche schließlich in der Verabschiedung des Kyoto-Protokolls (1997) mündete.
- Im *Vierten IPCC-Bericht*, der 2007 erschien, verdichtete sich der wissenschaftliche Konsens, dass der anthropogene Klimawandel existiert. Auf diese Weise hat der IPCC maßgeblich dazu beigetragen, die Kontroverse um den Klimawandel von der Wissenschaft in die Politik zu verlagern.

Im September 2013 kam die IPCC-Arbeitsgruppe I zu folgendem Schluss: „Warming of the climate system is unequivocal. [...] Human influence on the climate system is clear. This is evident from the increasing greenhouse gas concentrations in the atmosphere, positive radiative forcing, observed warming, and understanding of the climate system.“⁴²

Dieser kurze Rückblick zeigt, dass der IPCC in verschiedenen Anläufen versucht hat, die Existenz und die Bedrohlichkeit des menschengemachten Klimawandels zu beweisen. Er nutzte hierbei unterschiedliche wissenschaftliche Methoden (Modellvergleich, empirisch und statistisch), die dazu entwickelt wurden, den Einfluss des Menschen auf den Klimawandel aufzuspüren und nachzuweisen (s. Grassl/Metz 2013). Die Veröffentlichung des letzten Berichts in Stockholm 2013 zeigte, dass die beteiligten Wissenschaftler mehr denn je davon überzeugt sind, dass sich der Planet erwärmt und dass die Menschheit dafür maßgeblich verantwortlich ist. Der Grad der Sicherheit dieser Aussage wurde von 90 auf 95 Prozent erhöht.³ Der Nachweis verfügt dabei sowohl über eine wissenschaftliche als auch über eine politische Funktion: Es geht nicht nur darum, die Aussagen früherer Berichte zu bestätigen, sondern immer auch darum, die Dringlichkeit politischer Maßnahmen überzeugend zu belegen (Watson 2005). Der Nachweis spielt folglich sowohl für die wissenschaftliche Glaubwürdigkeit als auch für die politische Autorität der Klimaforschung eine zentrale Rolle.

3 Politik aus dem Geiste der Wissenschaft

Für den Verlauf der politischen Diskussion um den Klimawandel gewinnt die Frage an Bedeutung, welche politischen Konsequenzen aus dem wissenschaftlichen Beweis gezogen werden und welche Rolle bzw. welcher Stellenwert diesem in der Politik zugeschrieben wird. Das szientistische Verständnis von Politik beruht auf folgenden Annahmen:

Aus *szientistischer* Sicht sprechen die Fakten für sich, wie auch Anne Glover, Chief Science Advisor der Europäischen Kommission bemerkt: „The facts just are.“⁴ Es gibt also keinen Zweifel. Die Sachlage ist eindeutig. Die Schuldige – die Menschheit – ist zweifelsfrei überführt. Diese „Fakten“ werden häufig als das zwingende Indiz für die Dringlichkeit und Notwendigkeit radikaler politischer Maßnahmen herangezogen. Als jedoch die wissenschaftlichen Warnungen politisch nicht die erhofften Wirkungen erzeugten, gewannen diese immer mehr an Dramatik. Thematisiert wurden nun die zu erwartenden dramatischen und katastrophalen Risiken des Klimawandels, die dann

eintreten, wenn den Handlungsappellen nicht Folge geleistet wird. Im Vorfeld von Kopenhagen 2009 mehrten sich die Appelle dahingehend, dass die Grenzen der Belastbarkeit des Planeten in bedenklichem Maße überschritten sind. Beim Überschreiten dieser Grenzen werden *Kippunkte* (tipping points) erreicht, die weitere, nicht lineare, unumkehrbare und in ihren Konsequenzen kaum einschätzbare Folgen nach sich ziehen.

Diese Beispiele zeigen, dass wissenschaftliche Evidenz im Kontext der Politikberatung eine doppelte Funktion gewinnt: Es geht nicht mehr nur darum, die wissenschaftliche Hypothese empirisch zu bestätigen, sondern auch darum, überzeugende Argumente für die Politik zu liefern. Protagonisten, wie beispielsweise der ehemalige IPCC-Vorsitzende Bob Watson, repräsentieren diese szientistische Sichtweise: Watson zufolge können wir das Klima nur erfolgreich schützen, wenn es uns gelingt, einen überzeugenden Beweis für seine Gefährdung zu liefern (Watson 2005). Ihm wie auch anderen geht es in erster Linie darum, die wissenschaftliche Rückendeckung für eine aktive Klimapolitik zu schaffen. Sichtbare Wissenschaftler wie er, verkörpern das, was Roger Pielke Jr. einen *heimlichen* Advokaten nennt: Watsons Parteinahme für Maßnahmen mit Hilfe des wissenschaftlichen Beweises finde nicht offen, sondern *heimlich* statt, da sie auf der vermeintlich unparteiischen Autorität von Wissenschaft beruhe (Pielke 2007, S. 143). Die wissenschaftliche Autorität soll auch die politische Autorität verbürgen. Der Versuch, Politik zu rationalisieren, indem sie wissenschaftlich begründet wird, führt damit – vermeintlich paradoxerweise – zu ihrer *Politisierung*.

Wie bereits in dem Zitat von Lord Stern angedeutet, leiten führende Wissenschaftler in der Regel aus dem eindeutigen Nachweis der Ursache auch die entsprechende politische Lösung ab und geben damit auch die Rahmenbedingungen und die Richtung vor, in welche Politik gehen soll. *Natürliche* Kippunkte geben *politische* Wendepunkte vor:

„Kopenhagen muss der historische Wendepunkt in der internationalen Klimaschutzpolitik sein und die Richtung für einen wirkungsvollen Klimaschutz vorgeben. Dazu gehören verbindliche Emissionsreduktionsziele für die Industrieländer, nachvollziehbare Fahrpläne der Schwellenländer zum klimaverträglichen

Wirtschaftswachstum sowie finanzielle Mechanismen, welche den armen Ländern die Anpassung an nicht mehr vermeidbare Klimaänderungen und eine vernünftig nachholende Entwicklung ermöglichen.“⁵

Das szientistische Verständnis geht mit beträchtlichen politischen Implikationen einher: Aus dem wissenschaftlichen Nachweis eines bestimmten Ursache-Wirkungs-Mechanismus wird eine einzige, wissenschaftlich notwendige Lösung abgeleitet. Dieser Entscheidungsdeterminismus bedingt eine entscheidende Engführung der politischen Diskussion: Damit wird das relativ breite Spektrum an Reaktionsmöglichkeiten auf einen einzigen, wissenschaftlich notwendigen Pfad – die Vermeidung von Treibhausgasemissionen – eingeschränkt. Auf diese Weise wird der politische Entscheidungsspielraum in beträchtlichem Maße begrenzt und die Diskussion um politische Alternativen wird im Ansatz erstickt, was dazu führt, dass andere, politisch anschlussfähige und effektive Alternativen (wie beispielsweise die der Anpassung an Klimafolgen) lange Zeit systematisch außer Acht gelassen werden (Pielke 2007). Damit einhergehend nehmen Wissenschaftler damit die politische Entscheidungsfindung vorweg und bestimmen, welche Wahl aus dem Spektrum an Handlungsmöglichkeiten zu treffen ist. Die politische Aushandlung und Entscheidung darüber, wie auf den Klimawandel reagiert werden kann und soll, wird aus der Politik ausgelagert und an Experten delegiert. Diese Verlagerung von der Politik in die Wissenschaft hat zur Folge, dass die Entscheidungsfindung auf die Frage reduziert werden kann, ob der wissenschaftliche Beweis für eine bestimmte Option überzeugend ist oder nicht. Politik kann – so der szientistische Schluss – allein auf der Basis der wissenschaftlichen Evidenz entschieden werden.

Aus dem wissenschaftlichen Beweis leiten Wissenschaftler häufig politische Handlungsnotwendigkeiten ab. Im Rekurs auf „natürliche“ Gegebenheiten werden politische Handlungsprämissen und Korridore von Seiten der Wissenschaft festgelegt. Diese natürlichen Grenzen stehen nicht mehr zur Disposition, sind nicht mehr verhandelbar.⁶ Damit verbunden suggerieren renommierte Wissenschaftler oftmals auch, dass es – aufgrund der ökologischen Dringlichkeit –

keine Alternativen zu diesen wissenschaftlich notwendigen Maßnahmen gibt:

„achieving a sustainable world will require research to build the consensus required for effective action at national and global scales. There is no other viable way forward“ (Staford Smith et al. 2012, S. 6).

Es ist „fünf vor zwölf“, mahnte der IPCC-Vorsitzende Pachauri in Stockholm 2013.⁷ Die Dringlichkeit rechtfertigt – so das Muster der Argumentation – beides, rigide Maßnahmen und die Aufhebung des demokratischen Gemeinwesens.⁸ Auf diese Weise werden politische Sachzwänge geschaffen. Zum einen wird häufig suggeriert, dass keine Zeit mehr bestünde, demokratisch zu entscheiden, weil dies angesichts der Dringlichkeit zu komplex und zeitaufwändig sei und demokratische Systeme angesichts des Klimawandels versagt hätten. Zum anderen könne nur noch auf bestimmte, wissenschaftlich notwendige großtechnologische Maßnahmen wie Geoengineering zurückgegriffen werden, um den gefährlichen Klimawandel zu vermeiden (s. kritisch Hulme 2013).

4 Die List der Krämer

Vor allem mit der Veröffentlichung des letzten IPCC-Berichts war die Hoffnung verbunden, dass der einstimmige wissenschaftliche Beweis direkt und unmittelbar zu politischem Handeln und öffentlichem Vertrauen führe. Der Journalist Simon Kuper (2011) beschrieb diese Erwartung wie folgt:

„once we agree what the science says, policy will automatically follow. That’s why the Nobel committee awarded Gore and the Intergovernmental Panel on Climate Change a peace prize.“⁹

Der IPCC lieferte 2007 im Namen der globalen Wissenschaft den eindeutigen Beweis. Dem szientistischen Muster folgend sollte Kopenhagen 2009 dann den Durchbruch in der internationalen Klimapolitik bringen und war mit großen Hoffnungen befrachtet. Diese Konferenz stellt sicherlich einen Wendepunkt der internationalen Klimapolitik dar. Allerdings verlief die Konferenz vollkommen anders als ursprünglich erwartet. Aus *Hopenhagen* wurde *Flophenhagen*. Seitdem schwinden die Hoffnungen beträchtlich, dass es zu angemessenen politischen Lösungen der Klimaproblematik (in

Gestalt eines verbindlichen Vertragssystems) auf internationaler Ebene kommen wird. Seit der Veröffentlichung des ersten IPCC-Berichts 1990 hat zwar eine Vielzahl klimapolitischer Konferenzen stattgefunden und es wurden zahlreiche Vereinbarungen getroffen. Wirft man jedoch einen Blick auf das, was politisch tatsächlich passiert, dann ergibt sich folgendes Bild: „[m]ysteriously ... the policy still hasn't followed the science [and] the world hasn't acted.“¹⁰ Die Botschaft wird gehört, aber aus Worten folgen in der Regel keine Taten. Empirisch gibt es kaum Anzeichen für eine konsequente Wende hin zum nachhaltigeren Konsum oder zu signifikanten Verhaltensänderungen. Veteranen der Klimaforschung – wie Hartmut Grassl und Bert Metz – kommen zu dem Schluss:

„Current policies will not achieve the emission reductions that scientists consider necessary to achieve the ultimate objective of the UNFCCC, as confirmed in the Cancun agreements concluded at COP16.“ (Grassl/Metz 2013, S. 336)

Verbindliche Elemente der Klimarahmenkonvention bleiben bis heute umstritten. Dieses Regime zeichnet sich darüber hinaus durch massive Implementationsdefizite aus. Faktisch bestehen keine wirksamen Mechanismen, um die Umsetzung und Einhaltung der Verpflichtungen im Rahmen der UN Framework Convention on Climate Change (FCCC) – wie das Erreichen des Zwei-Grad-Ziels – systematisch zu überprüfen und ihre Nicht-Einhaltung zu sanktionieren. Und nicht zuletzt sind die globalen Treibhausgasemissionen seit 1990 um fast 40 Prozent gestiegen. Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass die Tatsache, dass der IPCC den wissenschaftlich eindeutigen Beweis erbracht hat, bislang nicht zu wirkungsvoller Politik geführt hat, was viele Wissenschaftler, die darauf gehofft hatten, in zunehmendem Maße enttäuscht.

Nach dem Scheitern der 15. Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen 2009 mehren sich wiederum die Versuche, die Diskussion um die Klimapolitik in die Wissenschaft zurück zu verlagern. In ihrem Umfeld entfachte eine Kontroverse um die Veröffentlichung von E-Mails, die vom Server der University of East Anglia (UK) illegal entwendet worden waren (*Climategate*).¹¹ Auch wenn es auf den ersten Blick paradox erscheinen mag: Die Heftigkeit der Kontroverse

um die illegale Veröffentlichung und den Inhalt der E-Mails zeigt, dass der IPCC – auch in Folge der Verleihung des Friedensnobelpreises – weltweit ins Rampenlicht gerückt ist. Angriffe auf den IPCC stellen allerdings keine Neuheit dar. Sie haben stattdessen seine Entwicklung von Anfang an begleitet. Bereits Ende der 1980er Jahre bildete sich eine Koalition, die sich aus Vertretern der OPEC-Staaten und Lobbyisten US-amerikanischer Energie- und Automobilkonzerne zusammensetzte. Mit dem Auftritt dieser „Krämer des Zweifels“ wurden die Weichen für den Verlauf der weiteren US-amerikanischen und internationalen Kontroverse um den Klimawandel gestellt. Sie verfolgten die Strategie, den IPCC als Überbringer der unbequemen Botschaft anzugreifen, um den menschlichen Einfluss auf den Klimawandel zu *leugnen* (Oreskes/Conways 2010). Das Eigentümliche dieser Strategie besteht darin, dass sich die Krämer nicht mehr unmittelbar gegen politische Maßnahmen einer ambitionierten Klimapolitik wenden, sondern versuchen, ihr wissenschaftliches Fundament zu untergraben. Diese Strategie zielt darauf ab, die Diskussion von der Politik in die Wissenschaft zurück zu verlagern, um politische Entscheidungen mit gravierenden Konsequenzen für die betroffenen Sektoren wie Verkehr und Energie hinauszuzögern oder zu verhindern.

Der IPCC reagiert auf die Versuche, Zweifel an seiner wissenschaftlichen Evidenz zu schüren, indem er seine Aktivitäten darauf konzentriert, den wissenschaftlich eindeutigen Beweis für den anthropogenen Klimawandel zu liefern. Diese Entscheidung ist auch politisch motiviert und beruht auf der szientistischen Überzeugung, dass der eindeutige Beweis die Politik überzeugen wird. Ein Merkmal der Kontroverse besteht darin, dass es den *Krämern* auch gelungen ist, die Spielregeln durchzusetzen, nach denen in der Folge die Kontroversen um die Klimapolitik ausgetragen werden. Der IPCC lässt sich auf die Logik seiner Krämer ein, indem er versucht, den *eindeutigen* wissenschaftlichen Beweis zu erbringen, dass der anthropogene Klimawandel tatsächlich stattfindet. Er folgt dem Muster, dass politische Maßnahmen nur dann legitimiert werden können, wenn dessen Gefährlichkeit und damit die Handlungsnotwendigkeit wissenschaftlich eindeutig bewiesen werden (*Risk Assessment*). Dies

ist umso beachtlicher, als das Vorsorgeprinzip, auf das sich die Klimarahmenkonvention stützt, theoretisch Alternativen zum klassischen *Risk Assessment* eröffnet (Grassl/Metz 2013). Es besagt, dass weder der eindeutige Nachweis einer Gefahr noch der eines konkreten Schadens notwendig sind, um Maßnahmen einzuleiten.

Die Engführung auf den wissenschaftlich eindeutigen Beweis führt in der Konsequenz zu Stellvertreter-Debatten, in welchen politische Auseinandersetzungen (um die Klimapolitik) in den IPCC verlagert und *stellvertretend* als wissenschaftliche Diskussion ausgetragen werden (Pielke 2007). Sie konzentrieren sich in der Folge auf die Frage, ob das wissenschaftliche Fundament sicher genug ist, um konkrete politische Maßnahmen einzuleiten. Strittig sind hier in erster Linie Standards der wissenschaftlichen Beweisaufnahme und Beweisführung (detection & attribution). Diese Kontroversen zeichnen sich dadurch aus, dass alle beteiligten Parteien – *Krämer* wie IPCC-Vertreter – so handeln, als ob wissenschaftliche Evidenz das einzige Kriterium zur Legitimation politischer Maßnahmen darstelle und als ob Klimapolitik tatsächlich in der Wissenschaft entschieden werde (Wynne 2010; Pielke 2007).

Die Strategie, Zweifeln keinen Raum zu lassen, wird mit den dramatischen Folgen des Klimawandels und der politischen Verantwortung für die Menschheit begründet. Sie trägt zur Dogmenbildung bei und läuft auch oftmals darauf hinaus, dass wissenschaftliche Grundsätze (wie der Skeptizismus) im Rekurs auf das bedrohte Klima außer Kraft gesetzt werden.¹² Zudem mündet sie oftmals in Versuche, Wissenschaftler in „gute“ und „schlechte“ Zeitgenossen einzuteilen („blacklists“). Das entscheidende Kriterium ist die Übereinstimmung mit dem wissenschaftlichen Mainstream.¹³ Das zeigt auch, dass sich die Kriterien wandeln, nach welchen Wissenschaft evaluiert wird. Die Frage, ob der Klimawandel empirisch nachgewiesen werden kann, wird durch die Frage ersetzt, wie viel Prozent der führenden Wissenschaftler mit der Hypothese des anthropogen verursachten Klimawandels übereinstimmen.¹⁴

Diese Versuche, *Sündenböcke* zu suchen, anstatt sich mit den Einwänden zu beschäftigen, führen zu einer Überhitzung der Diskussion. Diese schlägt sich darin nieder, dass es weder sachlich

um Lösungen der Klimapolitik noch inhaltlich um Aussagen der Klimaforschung geht, sondern dass die Diskussionen als eine Art Kampfsport zwischen Klimaforschern ausgetragen werden, bei der die Medien und die Öffentlichkeit das Zünglein an der Waage darstellen (Schneider 2009). Indem sich der IPCC auf diese Strategie einlässt, läuft er auch Gefahr, wissenschaftlich berechnete Einwände zu ignorieren, und riskiert, das große Vertrauen zu verspielen, das er gegenüber den unsachlich argumentierenden Krämer genießt.

5 Trügerische Erwartungen – Enttäuschung vorprogrammiert

Angesichts dieser Probleme der Klimaforschung wird die Frage aufgeworfen, ob es weiterhin Sinn macht, die Sicherheits- und Neutralitätserwartungen an die Wissenschaft aufrechtzuerhalten, die dann systematisch durch die immanenten Unsicherheiten der Forschung unterlaufen werden. Das *szientistische* Verständnis von Politik beruht auf fragwürdigen Annahmen, die empirisch nicht haltbar sind und sich als politisch riskant erweisen. Diese Erwartungen gehen auf idealistische Vorstellungen von wissenschaftlicher Autorität und unhintergebar Evidenz zurück. Als riskant erweist sich die Annahme, dass alle bestehenden Unsicherheiten der Klimaforschung durch mehr und bessere Forschung reduziert und in manageable Risiken und einstimmige Botschaften übersetzt werden können, wie dies z. B. in den Ansätzen des *Risk Assessment* und des *Risk Management* unterstellt wird (Wynne 2010). Steven Schneider, einer der Veteranen der Klimaforschung, kommt jedoch zu einem völlig anderen Schluss: „uncertainties so infuse the issue of climate change that it is still impossible to rule out either mild or catastrophic outcomes, let alone provide confident probabilities for all the claims and counterclaims made about environmental problems.“¹⁵

Als problematisch erweist sich in erster Linie die technokratische Erwartung, dass letzte wissenschaftliche Sicherheit die hinreichende und notwendige Bedingung darstellt, um politisch handeln zu können. Diese Erwartung wird jedoch gerade dann problematisch, wenn dadurch unterstellt wird, dass Politik allein auf der Basis eines eindeutigen wissenschaftlichen Beweises entschieden werden

kann. Dieser liegt die Vorstellung zugrunde, dass Experten aufgrund ihrer Wertneutralität die Funktion eines unabhängigen „Schiedsrichters“ übernehmen und die politischen Probleme im Rahmen von einvernehmlichen Expertenrunden lösen können. Nicht zuletzt gilt die epistemische Autorität von Experten als überlegen und kann alle anderen gesellschaftlichen Erfahrungen, Wissensbestände und Werte ersetzen. Ähnlich wie in dem technokratischen Modell der Politikberatung ist auch aus szientistischer Sichtweise der Einfluss der Wissenschaft auf Politik deterministischer Natur. Aus der Einsicht in den Beweis folgen unmittelbar Taten.

Das szientistische Selbstverständnis schlägt sich im Fall des Weltklimarates in der Engführung und Entpolitisierung der Diskussion nieder und beeinträchtigt und verzögert den Prozess der politischen Entscheidungsfindung in beträchtlichem Maße. Offensichtlich machen die idealisierten Erwartungen Experten vulnerabel. Wenn diese nicht in der Lage sind, die Leistungen unter den gegebenen Bedingungen zu erbringen, sind Enttäuschungen vorprogrammiert. Diese Konstellation erweist sich auch als politisch opportun, um politische Verantwortung abzuwälzen, unbequeme Entscheidungen an Experten zu delegieren und damit politisch zu vertagen. Der Fall Klimawandel zeigt: Wissenschaft kann weder die Probleme der Politik lösen noch die politische Entscheidungsfindung ersetzen. Die Hoffnung, dass der IPCC es „richten“ und die müde Klimapolitik in Gang bringen werde, erweist sich als gefährlich. Wenn Probleme – wie die Stagnation der Klimapolitik – nicht ausschließlich durch einen Mangel an Wissen verursacht sind (Diagnose), können sie dann durch mehr und besseres Wissen (Therapie) gelöst werden? Dieser Lösungsversuch setzt an Symptomen, aber nicht an Ursachen an. Das bedeutet, dass die Politik nicht einfach umstrittene Themen und Entscheidungen an Experten delegieren kann, sondern kollektiv verbindliche Entscheidungen selbst treffen und die Verantwortung für diese übernehmen muss. Nur eine explizit politische Entscheidung kann auch das robuste Fundament und die Legitimität kollektiv bindender Verpflichtungen bereitstellen. Eine der zukünftigen Herausforderungen besteht darin, die Aufmerksamkeit wieder auf die Politik – sowohl im Hinblick auf die materialen

Ergebnisse als auch die Prozesse ihres Zustandekommens – zu lenken (Hulme 2013).

6 Ausblick – Was kommt nach dem Beweis?

Der IPCC hat seine ursprüngliche Mission, den Beweis für die Existenz des Klimawandels zu erbringen, längst erfüllt. Der Klimawandel gilt als empirisch hinreichend belegt. Darüber hinaus bedürfen politische Maßnahmen unter dem Vorsorgeprinzip, das die FCCC angenommen hat, nicht des allerletzten und zu hundert Prozent sicheren Beweises.

Die paradoxen Folgen der Stellvertreter-Diskussion und die Überhitzung der Diskussion machen den Reformbedarf im Hinblick auf die politische Funktion und das Selbstverständnis des Rates deutlich. Die Kontroversen zeigen, dass erheblicher Bedarf besteht, das Verhältnis von Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit besser zu verstehen und entsprechend zu reformieren. Es kann aber, so das zentrale Ergebnis dieses Beitrags, nicht mehr nur darum gehen, Symptome zu kurieren und einzelne Verfahren, wie Begutachtungsverfahren, inkrementell anzupassen. Der Rat sollte sich den neuartigen Herausforderungen offen stellen: Sowohl die Klimaforschung als auch die Politik befinden sich in einer fundamentalen Umbruchs- und Neuorientierungsphase. Zum einen verdichtet sich der Trend hin zur Fusionierung der globalen Forschungsprogramme. Beispielsweise wurden in den letzten Jahren die internationalen *Global Change*-Programme im Rahmen der internationalen Initiative *Future Earth – Research for Global Sustainability* zusammengeführt. Die Vereinten Nationen planen im Augenblick auch, ein *Scientific Advisory Board* einzurichten, das die Aktivitäten in unterschiedlichen Feldern wie Klimawandel, Biodiversität und Wasser bündelt.¹⁶ Zum anderen ist in der internationalen Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik – wie exemplarisch auf dem Gipfel Rio+20 deutlich wurde – von der Krise des multilateralen Systems bzw. einem Trend hin zu einer stärkeren institutionellen Fragmentierung die Rede.¹⁷

Damit der Rat für zukünftige Herausforderungen gewappnet ist, sollte die Diskussion auch auf Alternativen und Wahlmöglichkeiten im Hinblick auf die, für den Weltklimarat zentralen Fra-

gen ausgeweitet werden. Damit verbunden stellen sich folgende Fragen:

- Welche *Mission* soll und kann der IPCC erfüllen, nachdem der wissenschaftliche Nachweis erbracht ist, dass der Klimawandel stattfindet? Welche Rolle wird er zukünftig im Hinblick auf das Zwei-Grad-Ziel spielen?
- Was sind politisch relevante Themen und wo besteht tatsächlich Bedarf an Informationen?
- Was sind die Zielgruppen jenseits von Regierungen?
- Welchen Herausforderungen hat sich der Rat in Zukunft zu stellen?
- Ist er für zukünftige Herausforderungen hinreichend gewappnet (*fit for purpose*)? Wo besteht konkret Reformbedarf?

Einer der Gründe dafür, dass der IPCC seine wissenschaftliche und politische Autorität aufrechterhalten konnte, ist in seiner Lern- und organisatorischen Anpassungsfähigkeit zu sehen. In der Vergangenheit ist es dem Weltklimarat immer wieder gelungen, externe Impulse organisatorisch umzusetzen und entsprechende Verfahren und Regelungen zu entwickeln oder anzupassen, um Defizite – wie beispielsweise im Hinblick auf Probleme der Qualitätssicherung – zu adressieren (Beck 2014). Im Hinblick auf die Frage, ob und in welcher Weise der IPCC in wissenschaftliche und politische Kontexte eingebettet ist und ob und in welcher Weise sein Mandat, seine Verfahren und sein Design angepasst und rejustiert werden müssen, besteht weiterreichender politischer Reform- und wissenschaftlicher Forschungsbedarf.¹⁸

Anmerkungen

- 1) <http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/so-bad-it-will-be-good-global-warming-report-will-scare-countries-to-action-says-un-review-head-8837189.html> (download 27.9.13)
- 2) http://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/ar5/ar5_wg1_headlines.pdf (download 28.9.13)
- 3) <http://www.iisd.ca/climate/ipcc36/> (download 1.10.13)
- 4) <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/blog/view/206> (download 18.8.13)
- 5) <http://www.faz.net/aktuell/wissen/klima/klimakonferenz-die-pruefung-der-menschlichkeit-1901195.html> (download 1.10.13)

- 6) <http://www.iass-potsdam.de/de/institut/die-idee/potsdam-memorandum> (download 1.12.11)
- 7) <http://www.ecoquent-positions.com/klimawandel-es-ist-fuenf-zwoelf-sagt-rajenda-pachauri/> (download 1.10.13)
- 8) <http://www.guardian.co.uk/science/2009/mar/18/nasa-climate-change-james-hansen>; <http://www.guardian.co.uk/science/2010/mar/29/james-lovelock-climate-change> (download 21.4.11)
- 9) <http://www.ft.com/cms/s/2/6c7263f0-1589-11e1-b9b8-00144feabdc0.html#axzz2DPHcO9yj> (download 1.10.13)
- 10) <http://www.ft.com/cms/s/2/6c7263f0-1589-11e1-b9b8-00144feabdc0.html#axzz2DPHcO9yj> (download 1.10.13)
- 11) Betroffen war u. a. die Korrespondenz von Forschern, die – wie Phil Jones – führende IPCC-Autoren sind. Dem folgte die Entdeckung von Fehlern in den jüngsten IPCC-Berichten von 2007 („Gletschergate“). Thematisiert wurden in der Folge nicht nur einzelne Fehler wie der berühmte Zahlendreher, sondern auch Probleme der Qualitätssicherung und die Zuverlässigkeit von Peer-Review-Verfahren.
- 12) <http://www.zeit.de/2013/23/klimastreit-erderwaermung-umweltbundesamt>; http://www.novo-argumente.com/magazin.php/novo_notizen/artikel/0001363 (download 1.10.13)
- 13) <http://www.pnas.org/content/early/2010/06/04/1003187107.full.pdf+html> (download 1.10.2013); <http://news.sciencemag.org/2010/06/scientists-convicted-climate-consensus-more-prominent-opponents-says-paper> (download 1.10.13); <http://www.eecg.utoronto.ca/~prall/climate/index.html> (download 1.10.13)
- 14) http://en.wikipedia.org/wiki/Surveys_of_scientists%27_views_on_climate_change; <http://www.pnas.org/content/early/2010/06/04/1003187107.full.pdf+html> (download 1.10.13)
- 15) <http://www.math.utexas.edu/users/davis/375/reading/sciam.pdf> (download 1.10.13)
- 16) <http://www.csap.cam.ac.uk/media/uploads/files/1/fdsaw.pdf> (download 22.07.12)
- 17) <http://www.pbl.nl/en/roadsfromrio/videos/roads-from-rio20-prof-maarten-hajer-london> (download 28.8.12)
- 18) http://www.knmi.nl/research/ipcc/FUTURE/Submission_by_The_Netherlands_on_the_future_of_the_IPCC_laatste.pdf (download 1.10.13)

Literatur

Beck, S., 2014: Delinquent Teenagers oder lernende Organisationen? Der Weltklimarat und globale Biodiversitätsrat im Vergleich. In: PVS-Sonderheft 2014:

Internationale Organisationen: Autonomie, Politisierung, interorganisationale Beziehungen und Wandel

Grassl, H.; Metz, B., 2013: 14 Climate Change: Science and the Precautionary Principle. In: EEA – European Environment Agency (Hg.): Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation. EEA Report No 1/2013, S. 308–346; <http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2> (download 12.11.13)

Hulme, M., 2013: Exploring Climate Change through Science and in Society. An Anthology of Mike Hulme's Essays, Interviews and Speeches. London

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, 1995: IPCC Second Assessment Report. Climate Change 1995. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK

Jasanoff, S., 2013: A World of Experts: Science and Global Environmental Constitutionalism. In: Boston College Environmental Affairs Law Review 40/2 (2013), S. 439–452

Oreskes, N.; Conway, E.M., 2010: Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. London

Pielke, R.A. Jr., 2007: The Honest Broker. Making Sense of Science in Policy and Politics. Cambridge, NY

Schneider, S.H., 2009: Science as a Contact Sport: Inside the Battle to Save Earth's Climate. Washington, DC

Stafford-Smith, M.; Gaffney, Owen; Brito, L. et al., 2012: Interconnected Risks and Solutions for a Planet Under Pressure – Overview and Introduction. In: Current Opinion in Environmental Sustainability 4/1 (2012), S. 3–6

Watson, R.T., 2005: Turning Science into Policy. Challenges and Experiences from the Science-Policy Interface. In: Philosophical Transactions of the Royal Society 360/1454 (2005), S. 471–477

Wynne, W., 2010: When Doubt Becomes a Weapon. In: Nature 466/7305 (2010), S. 441–442

Kontakt

Dr. Silke Beck
 Department Umweltpolitik
 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ
 Permoserstraße 15, 04318 Leipzig
 E-Mail: silke.beck@ufz.de



Visualisierung und Analyse von Evidenzen mit Hilfe von Argumentkarten

von Sebastian Cacean und Christian Voigt, ITAS

Evidenzen spielen eine zentrale Rolle bei der Rechtfertigung politischer Maßnahmen und also auch in der Politikberatung. Entgegen der landläufigen Auffassung ist ihr Status aber nicht immer so eindeutig wie gewünscht oder erforderlich. Ihre Bedeutung ist wesentlich durch die zur Anwendung kommenden Evidenzstandards und Handlungsprinzipien bestimmt, die von Kontext zu Kontext variieren können. Die Methode der Argumentkartierung kann behilflich sein, die dadurch entstehenden Debatten über Evidenzen und ihre praktischen Konsequenzen zu visualisieren, zu analysieren und zu evaluieren. In diesem Artikel stellen wir die Methode vor, diskutieren ihre Vorteile und Grenzen und berichten von den Erfahrungen, die wir in bisherigen Projekten gesammelt haben.

1 Einleitung

Evidenzen spielen im Alltag, in den Wissenschaften, in der Politik und in vielen anderen Gebieten eine bedeutende Rolle. Trotz dieser Allgegenwart ist der Evidenzbegriff selbst weitgehend vage und heterogen. Im alltäglichen Sprachgebrauch zählen beispielsweise materielle Gegenstände wie DNA-Spuren als Evidenzen, wohingegen es in der Philosophie verschiedene Positionen gibt, die u. a. Sinneswahrnehmungen, Beobachtungssätze oder alle Propositionen, die zum Wissen eines epistemischen Subjektes gehören, als Evidenzen betrachten.¹ Anstatt hier selbst eine begriffliche Analyse zu liefern, soll die Vagheit des Begriffes nur soweit eingegrenzt werden, wie es für das Verständnis der zu besprechenden Problemlage nötig ist. Drei wesentliche Merkmale von Evidenzen wollen wir dabei hervorheben.

Erstens sind Evidenzen stets Evidenzen für etwas. Das heißt, Evidenzen werden benutzt, um Aussagen zu begründen. So kann beispielsweise eine DNA-Spur benutzt werden, um die Schul-

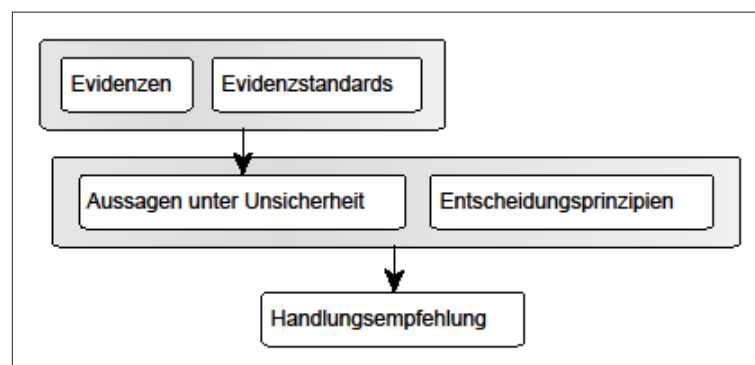
digkeit einer Person zu begründen. Aussagen, die mit Hilfe von Evidenzen begründet werden, können dabei selbst mit einer Unsicherheit behaftet sein. Die generellen Prinzipien, die angeben, unter welchen Bedingungen etwas als Evidenz für eine Aussage zählt und mit welcher Unsicherheit die Aussage relativ zu dieser Evidenz behaftet ist, sollen Evidenzstandards genannt werden. Insofern Evidenzen etwas begründen, besitzen sie einen direkten oder indirekten propositionalen Charakter. Es sind nämlich immer

Aussagen, die benutzt werden, um andere Aussagen zu begründen. Hält man sich z. B. an den umgangssprachlichen Gebrauch von Evidenzen als materielle Gegenstände, sind es Aussagen über diese Gegenstände, die in einer Begründung benutzt werden. So ist es eben nicht die DNA-Spur selbst, die etwas begründet, sondern eine Aussage über die DNA-Spur, die begründet, dass eine Person schuldig oder unschuldig ist.

Zweitens sind Evidenzen kontextabhängig. Oft muss eine Aussage selbst hinreichend sicher sein, um als Evidenz zu gelten. Und welche Sicherheit hinreichend für die Aussage ist, kann von Kontext zu Kontext variieren. Kriterien, die festlegen, unter welchen Bedingungen etwas als Evidenz in einem bestimmten Kontext zählt, sollen ebenfalls als Evidenzstandards bezeichnet werden. Statistische Signifikanzkriterien stellen ein typisches Beispiel dieser Kontextabhängigkeit dar. So unterscheiden sich z. B. tolerierbare Fehlerwahrscheinlichkeiten in unterschiedlichen Kontexten wie in der Physik oder der Medizin.

Drittens sind Evidenzen normativ relevant. Insbesondere werden Evidenzen häufig benutzt, um für Handlungsempfehlungen zu argumentieren. So begründen manche Evidenzen Eintrittswahrscheinlichkeiten für Handlungskonsequenzen, während andere lediglich mögliche Handlungskonsequenzen zu begründen vermögen. Im ersten Fall lässt sich das Prinzip der Maximierung des Erwartungsnutzens benutzen, um Handlungsempfehlungen zu begründen, während im letzteren Fall andere Entscheidungsprinzipien wie Vorsorgeprinzipien herangezogen werden müssen.

Abb. 1: Überblick der Begründungszusammenhänge



Quelle: Eigene Darstellung

Die genannten Merkmale weisen auf die zentrale Dimension der Begründungszusammenhänge bei der Beurteilung von Evidenzen hin (vgl. Abb. 1). Mit Hilfe von Evidenzstandards wird etwas als Evidenz in einem bestimmten Kontext begründet. Die so gewonnenen Evidenzen können dann wiederum unter Rückgriff weiterer Evidenzstandards benutzt werden, um andere Aussagen und deren Unsicherheit zu begründen. Letztendlich können letztere dann verwendet werden, um mit Hilfe von Entscheidungsprinzipien Handlungsempfehlungen zu begründen.

Die heutige Wissensgesellschaft ist allerdings so komplex, dass wir es mit einer Pluralität von Evidenzstandards zu tun haben. So gibt es beispielsweise Standards dafür, unter welchen Bedingungen Aussagen von Experten als Evidenzen zählen, statistische Kriterien, die festlegen, wann relative Häufigkeiten in einer Stichprobe eine Evidenz für relative Häufigkeiten in einer Gesamtheit darstellen, abduktive Kriterien, u. v. m. Evidenzstandards sind selbst begründungsbedürftig und kritisierbar, womit es zu Konflikten zwischen Evidenzstandards kommen kann. Ein Beispiel soll das illustrieren: In den Klimawissenschaften wird eine Fülle unterschiedlicher Evidenzen angesammelt, die u. a. quantitative Aussagen über die Klimasensitivität begründen sollen. Relativ zu diesen Evidenzen besteht ein Dissens darüber, mit welchen Unsicherheiten diese Aussagen behaftet sind. Während man im vierten Sachstandsbericht des IPCC (IPCC 2007) diese Unsicherheiten mit Wahrscheinlichkeiten quantifiziert, wird dies von Betz (2007) kritisiert, der

argumentiert, dass die vorhandenen Evidenzen nicht ausreichen, um gut begründete Wahrscheinlichkeitsaussagen zu rechtfertigen. Vielmehr seien diese Aussagen als ernsthafte Möglichkeiten zu interpretieren, wobei etwas als ernsthaft möglich gilt, wenn es konsistent mit dem relevanten Hintergrundwissen ist.

Diese Konflikte stellen aufgrund der normativen Relevanz von Evidenzen ein ernsthaftes Problem dar, denn letztendlich sollen Entscheidungen getroffen werden, die möglichst rational sind und von allen Betroffenen getragen werden können. Verschärft wird dieses Problem dadurch, dass die benutzten Evidenzstandards meist implizit bleiben, wodurch oft gar nicht klar ist, welche Evidenzstandards benutzt werden und worin die Konflikte bestehen. Hinzu kommt, dass wir es bei den großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie dem Klimawandel mit einer meist unüberschaubaren Anzahl von Evidenzen und Evidenzstandards zu tun haben. Die dadurch entstehende Komplexität kann nur noch schwer überblickt werden.

Die Methode der Argumentkartierung kann behilflich sein, Debatten über Evidenzen, Evidenzstandards und ihre praktischen Konsequenzen zu visualisieren, zu analysieren und zu evaluieren. In den folgenden Abschnitten stellen wir die Methode vor, berichten von den Erfahrungen, die wir in bisherigen Projekten gesammelt haben und gehen abschließend auf mögliche Einwände gegen die Methode ein.

2 Die Methode der Argumentkartierung

Die Methode der Argumentkartierung setzt genau bei diesen Herausforderungen an und kann helfen, die in Abbildung 1 erwähnten Begründungszusammenhänge transparent darzustellen. Mit Hilfe von Argumentkarten kann man explizit machen, welche Evidenzstandards benutzt werden, wie sie untereinander und mit Evidenzen zusammenhängen, wie sie selbst begründet werden und wie Evidenzen mit Hilfe von Entscheidungsprinzipien in die Begründung von Handlungsempfehlungen eingehen.

Um verstehen zu können, wie diese Ansprüche eingelöst werden, wollen wir kurz erläutern,

was eine Argumentkarte ist und wie sie erstellt wird.² Eine Argumentkarte besteht aus rekonstruierten Argumenten und Thesen. Während eine These einem Satz entspricht, der in einer Debatte von jemandem behauptet wird, besitzen Argumente eine komplexere Struktur. In einem Argument wird eine Aussage mit Hilfe anderer Aussagen begründet. Der zu begründende Satz wird Konklusion und die begründenden Sätze Prämissen genannt. Da nicht jede beliebige Menge von Aussagen eine andere Aussage begründen kann, müssen die Prämissen eines Arguments in einer spezifischen Begründungsbeziehung zur Konklusion stehen. Argumente so zu rekonstruieren, dass die Konklusion aus den Prämissen logisch folgt, ist eine Möglichkeit, diese Beziehung zu konkretisieren.³ In diesem Fall wird ein Argument *logisch gültig* genannt.⁴ Wichtig hervorzuheben ist hierbei, dass diese Beziehung unabhängig vom Wahrheitswert der Prämissen und der Konklusion ist. Umgangssprachlich geäußerte Argumente müssen allerdings erst in diese Prämissen-Konklusion-Struktur überführt werden, da selten alle notwendigen Prämissen eines Arguments explizit geäußert werden. Damit ist es notwendig, implizite Prämissen zu ergänzen sowie geäußerte Sätze umzuformulieren, damit das rekonstruierte Argument deduktiv gültig ist. Der Prozess der Rekonstruktion von Argumenten setzt dadurch gewisse Kenntnisse der formalen Logik und Argumentationsanalyse voraus. Argumente und Thesen stehen jedoch selten zusammenhangslos nebeneinander, sondern beziehen sich aufeinander. So können Argumente andere Argumente stützen oder angreifen, indem sie die Prämissen eines Arguments bzw. deren Verneinung begründen.

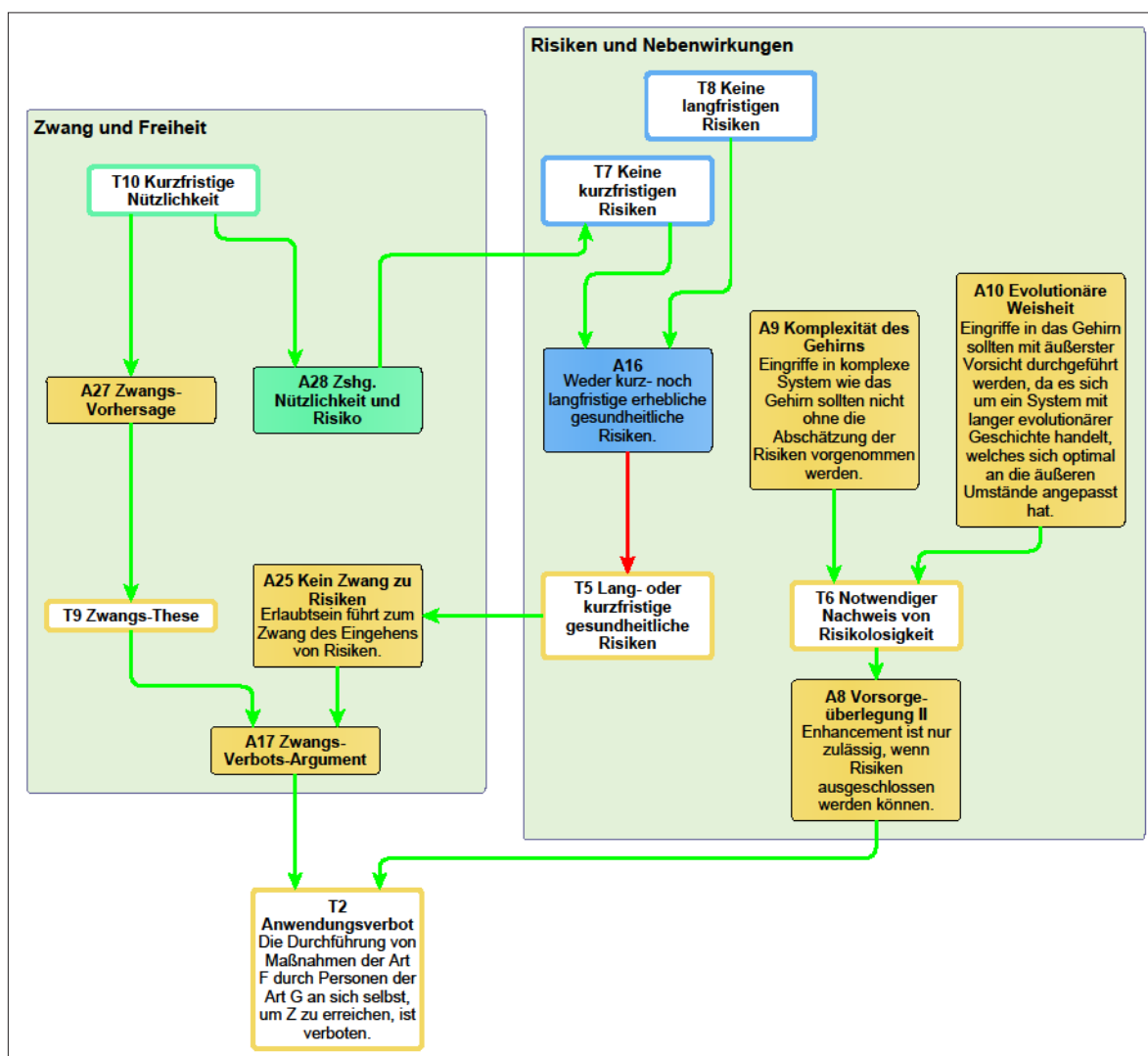
Ein nicht zu unterschätzender Vorteil der Argumentkartierung ist der mit der Methode verbundene Neutralitätsanspruch. Argumentkarten stellen lediglich Begründungszusammenhänge dar, ohne selbst etwas über den Wahrheitswert oder die Plausibilität der Sätze auszusagen. Ob also die in den Argumenten benutzten Sätze wahr oder falsch sind, geht über die Argumentkartierung hinaus. Somit vertritt eine Argumentkarte weder eine eigene Position noch favorisiert sie eine. Allerdings kann es vorkommen, dass relevante Argumente innerhalb einer Debatte noch nicht als Rekonstruktionen in der Argumentkarte vor-

handen sind. Durch die Rekonstruktion weiterer Argumente kann man allerdings erreichen, dass sich jede relevante Position innerhalb der Karte wiederfindet – zumindest solange keine weiteren Argumente innerhalb der Debatte vorgebracht werden. In diesem Fall kann die Argumentkarte dazu benutzt werden, Positionen innerhalb der Karte zu identifizieren und sie auf Kohärenz zu prüfen (z. B. Betz/Cacean 2012; Cacean 2012).

Wie spezifische Begründungszusammenhänge in einer Argumentkarte abgebildet werden, soll an einem einfachen Beispiel illustriert werden. Abbildung 2 stellt einen Ausschnitt aus einer komplexen Argumentkarte dar, die die De-

batte um die ethischen Aspekte von Cognitive Enhancement abbildet (vgl. Cacean 2012). Schon ohne die Detailrekonstruktionen der zahlreichen Argumente, zu betrachten, wird aufgrund der Argumentkarte Folgendes klar: In der Debatte wird einerseits zwischen lang- und kurzfristigen Risiken (T7, T8) und andererseits zwischen lang- und kurzfristiger Nützlichkeit (T10) von Enhancement-Maßnahmen unterschieden, und die Zusammenhänge zwischen den Argumenten verdeutlichen die Bedeutung dieser Differenzierung. Eines der zentralen Argumente (A17) der Debatte begründet das Anwendungsverbot von Enhancement-Maßnahmen (T2) damit, dass das Erlaubt-

Abb. 2: Argumentkarte Enhancement



Quelle: Eigene Darstellung

sein solcher Maßnahmen zu einem Zwang zu Enhancement führen wird (T9). Diese entscheidende Prämisse des Arguments wird wiederum durch das Argument A27 begründet, in welches die kurzfristige Nützlichkeit (T10) als Prämisse eingeht. Argument A28 macht nun wieder transparent, dass eine Enhancement-Maßnahme wohl nur dann kurzfristig nützlich ist, wenn sie mit keinen kurzfristigen Risiken verbunden ist. Ferner hängt die Frage um die lang- und kurzfristigen Risiken mit dem Zwangs-Verbots-Argument (A17) auf eine weitere Weise zusammen. Dass nämlich kein Zwang zu solchen Maßnahmen bestehen soll, kann u. a. damit begründet werden, dass dies einen Zwang, Risiken einzugehen, darstellen würde (A25). Damit deutet sich schon an, dass gerade Maßnahmen, die kurzfristig nützlich sowie mit keinen kurzfristigen, jedoch langfristigen Risiken verbunden sind, besonders kritisch betrachtet werden können.

Während das Zwangs-Verbots-Argument (A17) mit einer deterministischen Prognose argumentiert und sich dadurch eines recht einfachen konsequentialistischen Entscheidungsprinzips bedient, wird im Argument A8 bereits mit einer Variante des Vorsorgeprinzips argumentiert. Solange nicht weitgehend sicher ist, dass eine Enhancement-Maßnahme mit keinen gesundheitlichen Risiken verbunden ist, sollten entsprechende Maßnahmen verboten werden, so das Argument. Hier wird deutlich, wie sich die in Abbildung 1 schematisch angedeuteten Begründungszusammenhänge zwischen Evidenzen, Evidenzstandards und normativen Aussagen in einer konkreten Argumentkarte wiederfinden. Das Argument macht darauf aufmerksam, dass es bisher einfach keine Evidenzen gibt, die nachweisen, dass Enhancement mit keinen langfristigen Risiken verbunden ist. Im Kontext spezifischer Maßnahmen, wie beispielsweise der Einnahme von Modafinil, muss dann geprüft werden, ob angesichts vorhandener Evidenzen diese Behauptung stimmt oder nicht (z. B. Förstl 2007), was wiederum durch die Rekonstruktion weiterer Argumente, die A8 stützen oder angreifen, explizit gemacht werden kann. Das Enhancement-Verbot wird dann unter Rückgriff auf das Vorsorgeprinzip begründet, welches zudem durch weitere Argumente untermauert wird (A9 und A10).

Darüber hinaus verdeutlicht dieses Beispiel, dass Argumentkarten zu keinem Zeitpunkt als abgeschlossen betrachtet werden sollten. Im vorliegenden Beispiel gibt es keine Argumente, die die Nützlichkeit (T10) von Enhancement-Maßnahmen stützen oder angreifen, obwohl diese These selbstverständlich begründungsbedürftig ist. Die damit verbundenen Evidenzen und Evidenzstandards würden dann wiederum als Prämissen in noch zu rekonstruierende Argumente eingehen.

3 Argumentkartierung im Kontext der Politikberatung

Neben der angedeuteten Überschaubarkeit der komplexen Begründungszusammenhänge durch Argumentkarten und den damit verbundenen Erkenntnisgewinnen ergeben sich eine ganze Reihe praktischer Vorteile und Resultate, die gerade im Kontext der Politikberatung eine Rolle spielen können. Unsere eigenen Erfahrungen in unterschiedlichen Projekten sollen das beispielhaft skizzieren.

Zusammen mit dem Institut für ökologische Wirtschaftsforschung und dem Hannover Institut für Systems Engineering hat Voigt (2010) die Auftragsstudie „Selbst-organisierende adaptive Systeme“ für das BMBF erstellt. Auf Grundlage von Experteninterviews wurde eine Argumentkarte zu den möglichen Risiken solcher Systeme entwickelt. Ergebnis war eine Checkliste für zukünftige Einsatzszenarien. Da diese Technologien sich noch in der Entwicklung befinden, mangelt es noch an Evidenzen, welche Systeme zukünftig zum Einsatz kommen werden. Stattdessen hatte die Analyse hypothetischen Charakter. Es wurde jeweils mit allgemeinen Eigenschaften selbstorganisierender Systeme argumentiert. Diese Eigenschaften wurden dann in der Checkliste abgefragt. Auf diese Weise war es möglich, einfache Anknüpfungspunkte für zukünftige Evidenzen zu schaffen.

Die Sondierungsstudie „Ethische Aspekte von Climate Engineering“ (Betz/Cacean 2012) ist eine von insgesamt sechs vom BMBF in Auftrag gegebenen Sondierungsstudien, die sich mit unterschiedlichen Aspekten von Climate Engineering auseinandersetzen, wobei sich die Au-

toren der Methode der Argumentkartierung bedient haben, um den damaligen Debattenstand zu analysieren. Die Sondierungsstudie zeigt deutlich, dass Vorsorgeüberlegungen in der Debatte sowohl bei Befürwortern als auch bei Gegnern eine entscheidende Rolle spielen, und die rekonstruierten Argumente enthüllen die spezifischen Vorsorgeprinzipien, die sich oft auf possibilistisches Wissen beziehen. Darüber hinaus spielt die Abwägung von Handlungskonsequenzen, die sich in ihren epistemischen Modi (deterministisch, probabilistisch und possibilistisch) unterscheiden können, eine bedeutende Rolle. Insbesondere gibt es eine Fülle von Argumenten, die auf negative sowie positive Konsequenzen der Erforschung von CE-Maßnahmen hinweisen. Überraschend ist allerdings, dass die entsprechend notwendigen Abwägungsprinzipien innerhalb der ganzen Debatte weder explizit geäußert noch diskutiert werden und hier somit ein weiterer Forschungs- und Diskussionsbedarf besteht.

Neben den sechs Sondierungsstudien wurde im Rahmen des BMBF-Projekts überdies ein Gesamtbericht in interdisziplinärer Zusammenarbeit erstellt (Rickels et al. 2011). Auch hier haben sich die Argumentkarten als hilfreiches Werkzeug erwiesen, indem sie die Struktur des Gesamtberichtes maßgeblich geprägt haben. Die ethischen Aspekte von Climate Engineering in Form der erstellten Argumentkarten stehen nämlich nicht quer zu naturwissenschaftlichen, ökonomischen, sozialen, rechtlichen und politischen Aspekten. Vielmehr findet man die unterschiedlichen Aspekte in der Argumentkarte selbst wieder. Aussagen, die innerhalb der Fachdisziplinen diskutiert werden, tauchen in Form von Prämissen und Konklusionen innerhalb der Argumentkarte an unterschiedlichen Stellen in den Argumenten auf. So strukturieren Argumentkarten die interdisziplinäre Zusammenarbeit und machen gleichzeitig deutlich, wie die unterschiedlichen Aspekte über die Angriffs- und Stützungsrelationen zusammenhängen und inwieweit sie relevant für die Begründung von Handlungsempfehlungen sind.

In der Helmholtz-Allianz Energy-Trans ist die Lobster-Forschungsgruppe⁵ derzeit mit dem Projekt „Konflikte in Planungsprozessen“ vertreten. Christian Voigt beobachtet in diesem Projekt seit 2012 die Konsultationsprozesse zum Netz-

ausbau. In einer Argumentkarte wurde zunächst ausgewertet, inwieweit die Stellungnahmen von Bürgerinitiativen, Verbänden und Unternehmen argumentativ auf die zur Diskussion gestellten Planungen Bezug nehmen und inwieweit auf diese Argumente wiederum von den Übertragungsnetzbetreibern und der Bundesnetzagentur (BNetzA) eingegangen wurde. Fokus der Analyse war der „Szenariorahmen“ des Netzentwicklungsplans, der drei Zukunftsszenarien des Energiesystems beschreibt. Das Energiewirtschaftsgesetz schreibt vor, dass damit „die gesamte Bandbreite wahrscheinlicher Entwicklungen“ abzudecken sei. Unklar ist aber, anhand welcher Evidenzen und Evidenzstandards entschieden werden soll, dass diese Vorgabe erfüllt wurde. Eine Argumentationsanalyse ergab, dass solche Standards in den Genehmigungen der BNetzA nur implizit zur Anwendung kommen und höchst problematisch sind. Die Ursache dafür ist, dass sich mit den bestehenden fragilen Evidenzen eigentlich nur Möglichkeitsaussagen begründen lassen. Hier zeigt sich also auch, dass die problematischen Evidenzstandards der BNetzA wesentlich durch die zu ambitionierten gesetzlichen Vorgaben bedingt wurden.

4 Einwände

Zum Schluss wollen wir drei Einwände diskutieren, die immer wieder gegen die hier vorgestellte Methode vorgebracht werden. Ihre Diskussion kann helfen, die Ziele und Grenzen der Methode besser einzuschätzen.

Erster Einwand: *Die Methode sei naiv, da sie nicht-rationale Einflussfaktoren vollständig ausblendet.*

Eine Argumentkarte bildet nicht alle Aspekte einer Debatte ab, sondern filtert alles aus, was für die Darstellung der Begründungszusammenhänge irrelevant ist. Dadurch ist die Methode für vieles blind, z. B. für bloß rhetorische Aspekte, für Exklusionsmechanismen, Machtdynamiken oder die jeweiligen Motive, Interessen und Emotionen der Teilnehmenden, insofern sie nicht in Argumente eingehen.

Das ist aber kein Problem, weil Argumentkarten gar nicht die *Ursachen* für den Verlauf

einer Debatte abbilden sollen. In unserem Beispiel soll die Karte z. B. gar nicht vorrangig erklären, aus welchen Ursachen heraus bestimmte Teilnehmer behaupten, dass Enhancement-Maßnahmen wie Modafinil einen bestimmten Nutzen oder bestimmte Risiken haben. Hier könnten die finanziellen Interessen der Pharmaindustrie oder die (vielleicht völlig unbegründeten) Ängste der Konsumenten eine wichtige Rolle spielen. Die Rekonstruktion soll stattdessen dabei helfen, die Gründe und deren Zusammenhänge transparent darzustellen, die die Teilnehmer jeweils auf ihrer Seite anführen. Und dafür sind die ignorierten Aspekte irrelevant, falls sie nicht selbst als Begründung herangezogen werden.

Diese Fokussierung ist gerade für die wissenschaftliche Politikberatung wichtig, weil sie ja keine strategische PR-Beratung liefern, sondern die rationale Diskussion und Rechtfertigung politischer Maßnahmen befördern soll.

Zweiter Einwand: *Die Methode sei willkürlich, da sie vage und mehrdeutige alltagssprachliche Äußerungen logisch eindeutig formalisiert.*

Alltagssprachliche Äußerungen enthalten häufig keine vollständigen Argumente. Prämissen fehlen häufig oder sind nur vage und verkürzt dargestellt. Zudem ist nicht immer klar, wie und auf welche vorausgehenden Argumente sich eine Äußerung überhaupt bezieht. All diese Lücken muss die logische Rekonstruktion ausfüllen.

Dieser Interpretationsspielraum kann jedoch meist hermeneutisch gut bewältigt werden: Jede Argumentrekonstruktion durchläuft einen iterativen Optimierungsprozess, in dem nach jeder Änderung drei Qualitätskriterien überprüft werden:

1. *Deduktive Gültigkeit*: Welches logisch gültige Schluss-Schema passt zum Argument? Ist dieses Schema einmal identifiziert, so ergibt sich meist schon von selbst, welche Prämissen fehlen und welche umformuliert werden müssen.
2. *Einbettung in den dialektischen Kontext*: Steht das rekonstruierte Argument in den richtigen Beziehungen zu anderen Argumenten? Dadurch, dass es derart in den Kontext eingespannt ist, werden die Freiheitsgrade erneut erheblich reduziert.
3. *Principle of Charity*: Machen die Änderungen das Argument stärker oder schwächer? Zur rationalen Bewertung ist es notwendig, es so

stark wie möglich zu machen. Auch dadurch lassen sich viele Interpretationsmöglichkeiten ausschließen.

Sollten am Ende immer noch mehrere Interpretationen die Kriterien vergleichbar gut erfüllen, so ist auch das ein interessantes Ergebnis. Außerdem ist es teilweise möglich, Rückmeldung von den Proponenten einzuholen, so dass sie sich selbst für eine Variante entscheiden können.

Dritter Einwand: *Der Neutralitätsanspruch könne aufgrund der strengen normativen Rationalitätskriterien nicht eingelöst werden.*

Argumentativ vage, mehrdeutige oder unvollständige Äußerungen werden aufgrund der strengen Rationalitätskriterien keinesfalls als minderwertig aussortiert. Vielmehr werden *alle* begründenden Äußerungen mit hohem Aufwand zu logisch validen Argumenten umgeformt und dabei so stark wie nur möglich gemacht.

Die Rationalitätskriterien dienen also nicht dazu, um bestimmte Äußerungen als Fehlschlüsse von der Rekonstruktion auszuschließen oder die Rationalität einzelner Teilnehmer zu bewerten. Stattdessen dienen sie dazu, die Qualität und Transparenz von Rekonstruktionen zu steigern. Sie fördern dadurch echte Chancengleichheit bei der Bewertung der Argumente.

Ist es dennoch inadäquat, alle Äußerungen in das Korsett eines logisch gültigen Argumenteschemas zu pressen, weil die Normen der Logik keine Universalität beanspruchen können? Nein, denn dieser universelle Anspruch ist dadurch gerechtfertigt, dass nur Äußerungen rekonstruiert werden, mit denen Begründungsansprüche erhoben werden. Mit solchen Äußerungen wird nicht nur behauptet, dass irgendeine Aussage plausibel oder wahr ist, sondern beansprucht, dass die Plausibilität oder Wahrheit von den begründenden Aussagen auf die begründete Aussage übertragen wird. Genau das ist aber nur gewährleistet, wenn der Äußerung ein gültiges Argumentationsschema zugrunde liegt. Es handelt sich dabei auch deswegen um kein zu enges Korsett, weil es eine endlose Vielzahl gültiger deduktiver, induktiver oder abduktiver Schemata gibt, so dass sich für jedes Argument ein logischer Maßanzug schneidern lässt.

Anmerkungen

- 1) Einen Überblick gibt Kelly 2008.
- 2) Detailliertere Erläuterungen siehe Betz 2010.
- 3) Viele – allerdings nicht alle – Argumente lassen sich als deduktiv gültige rekonstruieren. Wie man Argumente adäquat rekonstruiert, die nicht in dieses Schema passen, muss an dieser Stelle offen gelassen werden.
- 4) Die Methode lässt weitgehend offen, wie dies auszubuchstabieren ist. Es muss insbesondere nicht unbedingt ein Nachweis für die Gültigkeit in einem ganz bestimmten logischen Kalkül erfolgen.
- 5) Nähere Informationen findet man unter <http://srg-lobster.philosophie.kit.edu>.

Literatur

Betz, G., 2007: Probabilities in Climate Policy Advice: A Critical Comment. In: *Climatic Change* 85/1 (2007), S. 1–9

Betz, G., 2010: *Theorie dialektischer Strukturen*. Frankfurt a. M.

Betz, G.; Cacean, S., 2012: Ethical Aspects of Climate Engineering. Karlsruhe; <http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/1000028245> (download 14.11.13)

Cacean, S., 2012: Ethische Aspekte von Cognitive Enhancement. In: Spitzer, G.; Franke, E. (Hg.): *Sport, Doping und Enhancement – Ergebnisse und Denkanstöße*. Köln

Förstl, H., 2009: Neuro-Enhancement. In: *Der Nervenarzt* 80/7 (2009), S. 840–846

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007: *Climate Change 2007 (AR4) – The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK

Kelly, T., 2008: Evidence. In: Zalta, E.N. (Hg.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*; <http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/evidence/> (download 14.11.13)

Rickels, W.; Klepper, G.; Dovern, J. (Hg.), 2011: *Large-Scale Intentional Interventions into the Climate System? Assessing the Climate Engineering Debate. Scoping report conducted on behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF)*, Kiel; <http://www.kiel-earth-institute.de/scoping-report-climate-engineering.html> (download 14.11.13)

Voigt, C., 2010: Argumentationsanalyse für und wider den Einsatz von Organic Computing. In: Conrad, J.; Petschow, U.; Pissarskoi, E. et al. (Hg.): *Selbstorganisierende adaptive Systeme – Analyse der Chancen und Risiken sowie der Gestaltungsansätze neuer IKT Ansätze*. BMBF

Kontakt

Dipl.-Phys. Sebastian Cacean
Tel.: +49 721 608-42149
E-Mail: sebastian.cacean@kit.edu

Christian Voigt, M.A.
E-Mail: christian.voigt@kit.edu

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe

« »

TA-PROJEKTE

Radioaktive Reststoffe

Lösungsoptionen aus Sicht der Rechtswissenschaft

von Ulrich Smeddinck, TU Braunschweig

Das vertrackte Problem des Umgangs mit radioaktiven Abfällen braucht das Recht wie die rechtswissenschaftliche Analyse, damit disziplinenübergreifende Lösungen erreicht werden können. Der Beitrag führt in das Thema ein, stellt aktuelle Forschungsanstrengungen vor, akzentuiert die Offenheit der Rechtswissenschaft für die interdisziplinäre Zusammenarbeit, skizziert den Rechtsrahmen, streift mit dem „Standortauswahlgesetz“ die neueste Rechtsentwicklung und formuliert über den Tag hinaus gehende Forschungsfragen.

1 Einleitung

Die Suche nach Zwischenlagern für Castoren wie nach einem Standort für ein Endlager hat sich erneut zum tagesaktuellen Politikthema entwickelt. Die Bemühungen um Lagerstätten sowie politische, rechtliche und zivilgesellschaftliche Auseinandersetzungen um den Umgang mit Atomkraft haben bereits eine jahrzehntealte Tradition (Radkau 2012). Wohin mit dem Atom- müll? Die Frage ist über lange Zeit verdrängt worden. Bisher ist kein Endlager gefunden. Gerade die bislang überwiegend disziplinäre Bearbeitung des Themas gilt als eine der Hauptursachen für das „Versagen im Sektor Endlagerung“ (Kromp/Lahodinsky 2006, S. 79).

2 Forschungsplattform ENTRIA

Auf dieses Versagen im Sektor Endlagerung reagiert die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Forschungsplattform „ENTRIA – Entsorgungsoptionen für radioaktive Reststoffe“ (<http://www.entria.de>). Die Entsorgung hat sich zu einem Themenkomplex entwi-

ckelt, der nicht mehr allein technisch-naturwissenschaftlich angegangen werden kann. Nicht nur die Vielzahl denkbarer Entsorgungsoptionen, sondern auch die sich hieraus ergebenden gesellschaftlichen, rechtlichen und ethischen Aspekte erfordern eine umfassende, interdisziplinär geprägte multi-kriterielle Bewertung. Die Plattform (Laufzeit bis 2017) fördert daher den wissenschaftlichen Austausch und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den mit der Entsorgung radioaktiver Reststoffe befassten Natur-, Ingenieur-, Geistes-, Rechts- und Sozialwissenschaftlern, die Durchführung einschlägiger Forschung sowie die disziplinäre und interdisziplinäre Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

3 Rechtswissenschaft als Partner in der interdisziplinären Zusammenarbeit

Klassische juristische Aufgaben sind die Klärung der Rechtslage sowie die Bearbeitung der Frage nach der Zulässigkeit einer bestimmten Maßnahme. Insofern kommt dem rechtlichen Teilprojekt im Rahmen der Plattform auch die Funktion des „Rechtsexperten“ und „Dienstleisters“ für rechtliche Fragen zu – sei es bei der Begutachtung rechtlicher Fragestellungen aus anderen Teilprojekten oder dem Bereitstellen von Service-Informationen. Die Bearbeitung von Rechtsproblemen aus eigener Initiative schließt das nicht aus.

Wenig bekannt ist häufig noch die Anschlussfähigkeit in der interdisziplinären Zusammenarbeit: Die Rechtswissenschaft hat in den vergangenen Jahrzehnten ihr Selbstverständnis und das Verhältnis zu anderen Disziplinen in vorbildlicher Weise geklärt. Ausschlaggebend dafür war einerseits der zeitliche Druck, in Konfliktfällen gerichtlich in überschaubarer Zeit zu einer Entscheidung zu kommen. Andererseits muss das Recht auf Informationen aus der Lebenswelt sowie auf Daten und Materialien anderer Disziplinen zurückgreifen, um zu belastbaren Ergebnissen kommen zu können (Augsberg 2013). Interdisziplinär musste die Einbeziehung z. B. sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse in konfliktreichen Auseinandersetzungen erkämpft werden (Hoffmann-Riem 2007). Heute gehört die interdisziplinäre Ausrichtung zum *state of the art* der Rechtswissenschaft, die sich nicht nur in theoretischen Überlegungen

erschöpft, sondern auch ganz konkrete Ansätze und Methoden zur Zusammenarbeit entwickelt hat (Voßkuhle 2012).

Innerhalb von ENTRIA ist konsequenterweise eine gesonderte Zusammenarbeit mit dem Teilprojekt „Umweltethik“ vorgesehen, die darauf zielt, die Rechtfertigungsrationale bezogen auf Lösungsoptionen für radioaktive Reststoffe zu untersuchen und zu befördern. Inhaltliche Verbindungslinien ergeben sich vom Recht aus darüber hinaus insbesondere zu den weiteren Teilprojekten „Technikfolgenabschätzung und Governance“ und „Interdisziplinäre Risikoforschung“.

4 Der Rechtsrahmen

Es gibt kein geschlossenes Rechtsgebiet „Atomausstiegsrecht“. Das ist nicht überraschend, denn in der Vergangenheit standen die mit dem Betrieb der Atomkraftwerke verbundenen Rechtsfragen im Vordergrund. Die hierfür einschlägigen Rechtsmaterien werden natürlich weiterhin gebraucht: Aus dem Verfassungsrecht sind der Schutz der körperlichen Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2 GG) und die Eigentumsfreiheit (Art. 14 GG) gerade im Hinblick auf Entschädigungsfragen zu nennen. Im Verwaltungsrecht sind das Atomgesetz und die Strahlenschutzverordnung von zentraler Bedeutung. Herausforderungen in dem Bereich waren bereits in der Vergangenheit, die Verteilung der Reststrommengen sowie den Abbau und die Entsorgung stillgelegter Anlagen zu organisieren. Mit dem, nach dem Unglück von Fukushima beschlossenen, endgültigen Ausstieg aus der Atomenergie in Deutschland stellen sich diese Aufgaben drängender, unter neuem Blickwinkel und in ganz anderen Dimensionen.

Nach Gerd Winter (2012) werde die bisher bescheidene Rolle des Verwaltungsrechts mit den Fragen der Entsorgung und des Abbaus stillgelegter Anlagen in Zukunft erheblich zunehmen. Zwar sei das Verfassungsrecht in Gestalt der Entschädigungsfrage bereits in der Wendezeit hin zum Atomausstieg von enormer Bedeutung gewesen, allerdings sei in der Abwicklungszeit der Atomkraftwerke nicht mehr viel zu bearbeiten gewesen. Auch diese Aussagen gilt es zu überprüfen.

5 Das Standortauswahlgesetz

Die Rechtsentwicklung hat in letzter Zeit an Fahrt aufgenommen (Brandt 2011). Zuletzt sorgte das Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle und zur Änderung anderer Gesetze (Standortauswahlgesetz – StandAG) für Kontroversen. Das Standortauswahlgesetz schafft einen Rahmen für die Suche, die im nationalen Konsens zwischen Bund und Ländern, Staat und Gesellschaft, Bürgerinnen und Bürgern erfolgen soll.

Während des Gesetzgebungsverfahrens wurden von Umweltverbänden und -gruppen sowohl die mangelnden Möglichkeiten zur Öffentlichkeitsbeteiligung im Verfahren selbst wie im Gesetzentwurf kritisiert. Eine vom Bundesumweltministerium kurzfristig angebotene, im formalen Verfahren nicht vorgesehene Anhörung in Berlin wurde von etlichen Verbänden boykottiert. Niedersachsen verlangte, keine weiteren Castoren aufnehmen zu müssen. Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein erklärten sich zur Aufnahme von Castoren mit wiederaufgearbeitetem Material aus dem Ausland bereit – allerdings nur, wenn mindestens ein weiteres Bundesland mit anderen „Regierungsfarben“ ebenfalls Castoren aufnimmt. Eine Einigung zum Gesetz war nur um den Preis zu erzielen, dass diese Frage ausgeklammert und in die nächste Legislaturperiode verschoben wurde.

Im Anschluss hat das Oberverwaltungsgericht Schleswig die Genehmigung für das atomare Zwischenlager Brunsbüttel aufgehoben. Die Richter gaben der Klage eines Anwohners gegen das Bundesamt für Strahlenschutz statt (Az.: 4 KS 3/08). Der Kläger befürchtete Gefahren durch mangelnden Schutz vor terroristischen Angriffen. Damit ist die weitere Einigung zunächst erschwert worden.

Das Gesetz ist im Anschluss an sozialwissenschaftliche Vorarbeiten erarbeitet worden (z. B. Hocke/Grunwald 2006). Auch wenn die Ausgestaltung der Öffentlichkeitsbeteiligung nicht den nach wie vor als maßgeblich anerkannten Ergebnissen des vom damaligen Bundesumweltminister Jürgen Trittin eingesetzten sog. AKEnd (Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte), der von 1999 bis 2002 arbeitete, entspricht (vgl. Kromp/Lahodinsky 2006), und nicht alle einver-

standen sind: Die gewählte Ausformung bewegt sich in einem Rahmen von Good Governance (Smeddinck/Roßegger 2013). Da die Entwicklung der Öffentlichkeitsbeteiligung generell zwischen den Polen Rechtsstaatlichkeit und fortschrittliche partizipative Verfahren im Fluss ist und das Gesetz die Möglichkeit der Nachsteuerung vorsieht, ist es aber richtig, weiter – auch wissenschaftlich – über bessere Lösungen zu streiten.

6 Forschungsfragen

Kürzlich wurde das Verwaltungsverfahrensgesetz unter dem Eindruck von „Stuttgart 21“ im Sinne der Öffentlichkeitsbeteiligung novelliert. Es bleibt zu prüfen, ob sich aus dem konkreten Beispiel der Lagerung radioaktiver Reststoffe Anstöße für die Weiterentwicklung des Verwaltungsverfahrensrechts etwa im Hinblick auf die Behörden-, aber auch die Öffentlichkeitsbeteiligung selbst ergeben. Einen breiten Raum wird die Klärung der Verfassungsprinzipien Demokratie, Gewaltenteilung und Föderalismus sowie der Staatszielbestimmung Umweltschutz – bezogen auf die Problematik – einnehmen. Schlussfolgerungen daraus sind im Hinblick auf die einzelnen Entsorgungsoptionen zu ziehen. Im Anschluss müssen verfassungsrechtliche „Leitplanken“ für Instrumentenauswahl und Gesetzgebung formuliert werden. Schließlich bedarf es der kontinuierlichen, schrittweisen Prüfung von Lösungsoptionen am Verwaltungsrecht. Gerade hier könnte sich ein gesteigerter Rechtsetzungsbedarf ergeben.

Im Übrigen soll das StandAG, aufsetzend auf das Atomgesetz, lediglich eine Zwischenstufe in einer Phalanx weiterer gesetzlicher Regelungen sein. Insofern gilt es, auch die weitere Rechtsentwicklung im Bereich Gesetzgebung und Justiz zu begleiten und zu analysieren.

7 Fazit und Ausblick

Neuerdings sind Zeitprobleme im Umweltrecht thematisiert worden (Gärditz 2013). Tatsächlich bietet die Suche nach Lösungen für radioaktive Reststoffe eine zeitliche Perspektive, die alle Beteiligten technisch wie intellektuell herausfordert, ja zu überfordern droht: Nach § 1 StandAG

soll ein Standort für die im Inland verursachten, insbesondere hochradioaktiven Abfälle für eine Anlage zur Endlagerung gefunden werden, die die bestmögliche Sicherheit für einen Zeitraum von einer Million Jahren gewährleistet.

Das setzt rechtsstaatliche Verfahren und staatliche Institutionen unter Druck. Angesichts der Tatsache, dass es sich bei der Endlagerung radioaktiver Reststoffe um ein *wicked problem* handelt (Brunnengräber et al. 2012), werden möglicherweise rechtliche Stärken gefragt sein und eine Renaissance im Ansehen erfahren, die häufig stark kritisiert werden: schrittweise Entscheidungen, die die Komplexität runterbrechen und reduzieren.

Literatur

Augsberg, I. (Hg.), 2013: Extrajuridisches Wissen im Verwaltungsrecht: Analysen und Perspektiven. Tübingen

Brandt, E., 2011: Energierechtswende als geronnene Politik. Rechtswissenschaftliche Arbeitspapiere der TU Braunschweig. Braunschweig; https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/svv/ratubs_4_2011_text.pdf (download 4.10.13)

Brunnengräber, A.; Mez, L.; Di Nucci, M.R. et al., 2012: Nukleare Entsorgung: Ein „wicked“ und höchst konfliktbehaftetes Gesellschaftsproblem. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 21/2 (2012), S. 59–65

Gärditz, K.F., 2013: Zeitprobleme des Umweltrechts. In: Europäisches Umwelt- und Planungsrecht (EurUP) 1 (2013), S. 216

Hocke, P.; Grunwald, A. (Hg.), 2006: Wohin mit dem radioaktiven Abfall? Perspektiven für eine sozialwissenschaftliche Endlagerforschung. Berlin

Hoffmann-Riem, W., 2007: Zwischenschritte zur Modernisierung der Rechtswissenschaft. In: Juristen-Zeitung 13 (2007), S. 645–652

Kromp, W.; Lahodynsky, R., 2006: Die Suche nach dem Endlager – „Make Things Small“. In: Hocke, P.; Grunwald, A. (Hg.): Wohin mit dem radioaktiven Abfall? Perspektiven für eine sozialwissenschaftliche Endlagerforschung. Berlin, S. 63–81

Radkau, J., 2012: Eine kurze Geschichte der deutschen Antiatomkraftbewegung. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Ende des Atomzeitalters? Von Fukushima in die Energiewende. Bonn, S. 109–126; <http://www.bpb.de/shop/buecher/schriftenreihe/141329/ende-des-atomzeitalters> (download 4.10.13)

Smeddinck, U.; Roßegger, U., 2013: Partizipation bei der Entsorgung radioaktiver Reststoffe – unter besonderer Berücksichtigung des Standortauswahlgesetzes. In: *Natur+Recht (NuR)* 35 (2013), S. 548–556

Voßkuhle, A., 2012: Neue Verwaltungsrechtswissenschaft. In: Hoffmann-Riem, W.; Schmidt-Abmann, E.; Voßkuhle, A. (Hg.): *Grundzüge des Verwaltungsrechts I*. München

Winter, G., 2012: Aufstieg und Fall der Kernenergie in Deutschland. Verläufe, Erklärungen und die Rolle des Rechts. In: *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht* 2 (2012), S. 209–246; <http://www-user.uni-bremen.de/~gwinter/kernenergieausstieg.pdf> (download 4.10.13)

Kontakt

PD Dr. Ulrich Smeddinck
 Institut für Rechtswissenschaften
 TU Braunschweig
 Bienroder Weg 87, 38106 Braunschweig
 E-Mail: u.smeddinck@tu-braunschweig.de

« »

Security of eGovernment Systems

by Arnd Weber, ITAS, Linda Kool and Geert Munnichs, Rathenau Institute, and Anders Jacobi, Danish Board of Technology

European governments, as well as the European Union, aim at cost-efficient, convenient “electronic government”, designing new processes, such as un-staffed border controls using electronic passports, public procurement with digitally signed bids and contracts, or trans-border usability of medical reports and prescriptions. A project conducted on behalf of the European Parliament on the *Security of eGovernment* addressed whether such transactions, often done on the Internet, are secure and efficient enough. The project report showed (1) that there is no comprehensive strategy for securing eGovernment against advanced threats, (2) that citizens’ privacy could be better protected, and (3) that the possibilities of ICT are often overestimated by policy makers. The study was conducted between 2011 and 2013 on behalf of the Science and Technology Options Assessment Panel (STOA) by the Danish Board of Technology and its sister organisations, the Dutch Rathenau Institute and ITAS, members of the European Technology Assessment Group (ETAG). In this article, we introduce the approach used, highlight some findings from case studies, review some discussions from a workshop at the Parliament’s premises, draw conclusions, and finally present some of the policy options identified.

1 Introduction, Objectives, and Approach

Digitisation of administrations is supposed to save money and to lead to greater convenience for citizens and businesses. Doing processes electronically can save costs for labour or the handling of paper documents. Moreover, citizens and business can use online services cheaply at any-time from anywhere, and, in the case of electronic delivery, can obtain a service within seconds.

Objectives of the project were to identify the security and privacy issues that emerge from the implementation of eGovernment, to identify

whether the design of such electronic services is efficient, and to make policy makers aware of the problems and threats, in order to prepare for well-informed decisions on the future implementation of eGovernment in Europe. The project partners investigated three cases: electronic public procurement, electronic patient records and the biometric passport.

2 Case Studies

Biometric passport: The technical implications of the EU-wide introduction of biometric passports were underestimated. The expectation that the ePassport would significantly simplify border control could not be realised. For example, there are no EU-wide standards for the quality of passport photos and fingerprints. All too frequently EU member states opted for quick, user-friendly procedures, at the cost of the quality of biometric data. This led to high error margins at border controls. In practice, the fingerprints used in the passports prove difficult to use because not all member states wish to exchange their security system keys. As a consequence, the current system does not function well. In addition, a number of member states decided to use the data they collected also for investigations and fighting terrorism. The idea that this could all be done at once illustrates the lack of insight into the technological requirements. The present quality of the data collected for the biometric passport is too low for investigational purposes.

Electronic Procurement: Companies and public procurers must be able to be sure that operation-sensitive information is not accessible to anyone. The European Commission wants to require all bids above certain thresholds to be submitted in digital form by 2016. This is one more example of high political ambitions. It appears to be asking too much: a mere five per cent of bids are already digital. It is unclear whether complete digitisation is sufficiently reliable, with attacks on networks and computers becoming ever more ingenious. Various organizations, including NATO, have therefore decided to continue working with final contracts on paper. So one wonders whether full digitisation is always the best solution.

Electronic Health Data: The analysis of trans-border use of electronic health data revealed problems with the identification of health professionals and with the proper translation of electronic patient records and prescriptions. Another challenge is that of using health data for research purposes, which should be anonymous, but too often allows re-identification of individuals. On a different level, it was recommended that national ID cards should be kept separate from health systems. A baseline security for protecting health systems should be agreed on and implemented in all member states.

Please see the Case Study Report (Jacobi et al. 2012) for details.

3 Workshop, Discussions, and Conclusions

In an expert workshop, a number of overarching issues were discussed.

Security: Recent attacks showed that attackers can intrude even professionally managed systems, such as those of the security company RSA or those of the Coca-Cola Company. Therefore, systems must meet minimum security requirements, and system managers should follow extensive check-lists. As the above mentioned attacks have shown, crafted attacks are very difficult to protect against. What would help would be to isolate sensitive, internal data from arbitrary, potentially malicious data which may arrive in infected e-mail attachments. Gernot Heiser produced a White Paper for the project workshop to indicate how such isolation could be built in a provably secure way (see Jacobi et al. 2013a). Provably secure systems, protecting against attacks on confidentiality, availability or integrity of data, would even help against advanced attacks, such as those made by large organisations or those made with insider knowledge.

The US armed forces already have such a system available. European governments could make the use of similar systems mandatory. The Snowden revelations show that a European, open approach to highly secure computers would be beneficial in order to have a European base of computers free of backdoors.

On a different level, government IT data bases may contain errors, therefore it was con-

cluded that citizens need more legal means to correct such errors.

Privacy: Governments should apply “Privacy by Design” in its ICT systems as a standard procedure. This might involve minimisation techniques (where only the data that is relevant for a specific goal is provided) or techniques that prevent data from anonymous files being traceable to individuals through “data mining”. One example is the use of “attribute based credentials” whereby only parts of the identity of a person are exchanged (such as “over 18” or “nationality Dutch”). **At present, often complete identity data are requested. “Privacy by Design” could be strongly stimulated by the establishment of a knowledge base with examples of system architectures and programs, in a European context or otherwise.**

Feasibility: Policy makers are often too ambitious when it comes to ICT projects. A feasibility study in the draft phase of ICT projects is to show whether the various design requirements such as system security, user convenience, interoperability and last but not least cost efficiency are indeed compatible. Different system variants, with different interpretations of the design requirements involved, must be weighed against one another. This forces critical reflection on the actual goal that an ICT system is to serve and requires checks even after system roll-out.

Summarising, it can be said that the STOA study focused on the complex connection between system design, policy goals, and user risks. The different requirements set for an ICT system can clash. This demands careful weighing of the goal that a system is to serve, the data required for this – which means, as well, which data are *not* required – and the proper degree of system security, privacy protection, user convenience, and interoperability. The study showed that such weighing is still being insufficiently done. Independent experts and stakeholders should be involved in this. Members of Parliament, be it on national or EU level, must obtain insight into the results and the necessary considerations. A list of more detailed options is available in the project’s report on policy options (Jacobi et al. 2013b).

References

Jacobi, A.; Folker, M.; Kool, L. et al., 2012: Security of eGovernment Systems. Case Study Report; http://www.europarl.europa.eu/stoa/webdav/site/cms/shared/0_home/STOA%20Security%20of%20eGovernment%20-%20Case%20Study.pdf (download 14.11.13)

Jacobi, A.; Jensen, M.; Kool, L. et al., 2013a: Security of eGovernment Systems. Conference Report; http://www.europarl.europa.eu/stoa/webdav/site/cms/shared/0_home/STOA%20Sec%20of%20eGovernment%20-%20Conference%20Report.pdf (download 14.11.13)

Jacobi, A.; Jensen, M.; Kool, L. et al., 2013b: Security of eGovernment Systems. Policy Options Assessment and Project Conclusions; http://www.europarl.europa.eu/stoa/webdav/site/cms/shared/0_home/STOA%20Security%20of%20eGovernment%20Final%20Report.pdf (download 14.11.13)

Contact

Dr. Arnd Weber
Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS)
Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Karlstraße 11, 76133 Karlsruhe, Germany
Phone: +49 721 608-23737
Email: arnd.weber@kit.edu

« »

DISKUSSIONSFORUM

Endlagerproblematik – Können Partitionierung und Transmutation helfen?

von Gerhard Schmidt, Öko-Institut e.V.,
Gerald Kirchner, Universität Hamburg, und
Christoph Pistner, Öko-Institut e.V.

**Deutschland hat nach Fukushima den Atom-
ausstiegskurs erneuert. Dennoch werden
auch in Deutschland Forschungs- und Ent-
wicklungsarbeiten zu neuen Nukleartechno-
logien unter dem Stichwort Partitionierung
und Transmutation (P&T) durchgeführt, de-
ren Umsetzung zukünftig gesellschaftlich
debattiert werden muss. Doch Methoden zur
Bewertung der Chancen und Risiken dieser
Technologien sind vielfach nicht ausreichend
entwickelt. So werden häufig, mit Verweis auf
einen „Radiotoxizitätsindex“, die Chancen
von P&T zur Lösung der Endlagerproblema-
tik beworben. Um jedoch zu einer angemes-
senen Bewertung zu kommen, sind weitaus
präzisere Indikatoren erforderlich. Dies wird
im Folgenden am Beispiel des Indikators
„Radiotoxizitätsindex“ aufgezeigt.**

1 Einleitung

Mit der Änderung des Atomgesetzes vom 6.8.2011 ist die Betriebsgenehmigung für acht der damals 17 in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke erloschen. Die letzten deutschen Kernkraftwerke werden am 31.12.2022 abgeschaltet werden. Damit ist der weitere Anfall radioaktiver Abfälle aus der Kernenergie begrenzt. Insgesamt werden Ende 2022 ca. 10.000 Tonnen abgebrannter Brennelemente für die direkte Endlagerung in Deutschland vorliegen. Außerdem wurden in der Vergangenheit ca. 6.670 Tonnen Schwermetall wiederaufgearbeitet, sodass zusätzlich ca. 8.000 Kokillen als Abfall aus der Wiederaufarbeitung angefallen sind.

Im Sommer 2013 verabschiedete der Deutsche Bundestag ein Gesetz zur Suche und Aus-

wahl eines Standortes für ein Endlager für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz). Damit soll die offene Frage der Endlagerung in Deutschland nach Jahrzehnten wissenschaftlicher und erbitterter gesellschaftlicher Auseinandersetzungen einer politischen Lösung zugeführt werden.

Unabhängig davon gibt es eine Debatte über Chancen und Risiken einer Abtrennung der Aktinide und ihrer nachfolgenden Umwandlung in speziell dafür optimierten Kernreaktoren¹ (z. B. Müller/Abderrahim 2010; DPG 2012). Als wesentliche Chance dieser Technologie wird die massive Reduzierung der Radiotoxizität der Abfälle genannt und damit sogar die Perspektive verbunden, das Risiko auf säkulare Zeiträume unter 1.000 Jahre zu reduzieren. Im Gegensatz dazu stehen Aussagen deutscher Autoren, die einen relevanten positiven Effekt von P&T auf die Endlagerung verneinen (z. B. Boese/Buhmann 2000).

Angesichts solch kontrastierender Aussagen ist für eine angemessene Bewertung dieser Technik eine kritische Analyse der jeweils verwendeten Maßstäbe geboten. Dazu werden wir zunächst die Technik von P&T detaillierter darstellen. Anschließend werden wir den Radiotoxizitätsindex analysieren. Dieser wird mit einem anderen einfachen Modellansatz kontrastiert. Dann werden Ergebnisse von Langzeitsicherheitsanalysen für konkrete Endlagerprojekte daraufhin ausgewertet, welche Bedeutung die Aktiniden für die Endlagerung aufweisen.

Andere, für eine Technikfolgenabschätzung wesentliche Aspekte von P&T (z. B. Unfallrisiken der Wiederaufarbeitungsanlagen und Schnellen Reaktoren, Proliferationsrisiken oder die Energieerzeugung), werden im Folgenden ausgeklammert.

2 Wesentliche Elemente eines P&T-Konzepts

P&T basiert auf dem Ansatz, abgebrannten Brennstoff zunächst durch chemische Wiederaufarbeitung in verschiedene Abfallströme zu zerlegen und anschließend Teile durch Bestrahlung in einem Kernreaktor in andere Nuklide umzuwandeln. Während frühe Konzepte zur Transmutation (Bowman et al. 1992; Rubbia 1994) auch Spaltprodukte betrachtet haben, spie-

len diese in Diskussionen um P&T heute keine Rolle mehr. Demgegenüber sollen die schweren Elemente Plutonium (Pu) sowie die minoren Aktinide (MA, also Neptunium, Americium und Curium) durch Kernspaltung unter Energiefreisetzung transmutiert werden.

Typischer abgebrannter Brennstoff enthält ca. 1 % Pu und ca. 0,1 bis 0,2 % MA. Für Deutschland ergäbe sich damit mit ca. 10.000 Tonnen abgebrannter, nicht wiederaufgearbeiteter Brennstoffe eine Gesamtmenge von ca. 100 Tonnen Pu und 10 bis 20 Tonnen MA, die zu transmutieren wären. In einem ersten Schritt müsste der abgebrannte Brennstoff wiederaufgearbeitet werden. Zusätzlich zur bisherigen Wiederaufarbeitung wären dabei außer Pu auch die MA abzutrennen.² Anschließend müsste aus den abgetrennten Aktiniden neuer Brennstoff hergestellt werden. Dabei wären nicht nur, wie heute realisiert, eine Uran/Pu-Mischung, sondern auch die MA zu verarbeiten, was erheblich höhere Anforderungen an die Brennstofffertigung stellt.

Um die Aktiniden mit einer hohen Effizienz zu spalten, werden für P&T vorwiegend Schnelle Reaktoren diskutiert (DPG 2012). Dabei kann es sich um sog. kritische Reaktoren oder unterkritische, beschleunigergetriebene Systeme handeln.

Bei der Spaltung von einem Kilogramm Aktiniden wird ca. ein GWd³ Energie freigesetzt. Sollen 120 Tonnen Aktinide transmutiert werden, entstünden also ca. 330 GWA⁴ Energie. Ein Reaktor mit 3 GW thermischer Leistung müsste also ca. 100 Betriebsjahre lang laufen, um die in Deutschland zu transmutierenden Aktiniden durch Spaltung umzuwandeln. Pro Reaktorzyklus werden nur ca. 10 bis 20 Prozent der Aktiniden gespalten, der verbleibende Rest müsste erneut wiederaufgearbeitet und wieder eingesetzt werden. Dazu müsste eine kleine bis mittlere Wiederaufarbeitungsanlage für P&T-Brennstoff betrieben werden.

Keine der benötigten großtechnischen Anlagen ist heute technisch einsatzreif (Knebel et al. 2013). Auch unter günstigsten Bedingungen wäre daher frühestens in drei bis vier Jahrzehnten mit dem Beginn einer P&T-Kampagne in Deutschland zu rechnen, die dann frühestens Ende des Jahrhunderts abgeschlossen sein könnte. Danach wäre der Anteil der Abfälle um die transmutierten

Aktiniden reduziert. Die Abfälle aus der Wiederaufarbeitung (bereits vorhandene Kokillen sowie Abfälle aus P&T) müssten einer Endlagerung zugeführt werden, womit MA weiterhin in erheblichem Umfang in dieses Endlager gelangen.

3 Die Radiotoxizität nuklearer Abfälle

Abschätzungen des potenziellen Risikos infolge der Endlagerung basieren heute auf Langzeitsicherheitsanalysen, bei denen – häufig unter der Annahme des Versagens technischer und/oder geologischer Barrieren – diejenigen Prozesse, die die potenziellen radiologischen Konsequenzen eines solchen Szenarios bestimmen, detailliert modelliert werden. Dies umfasst insbesondere element- oder isotopenspezifische Simulationen der

- Auslaugraten bei Grundwasser- oder Salzlauenzutritt,
- Löslichkeit,
- Transportgeschwindigkeiten in und mit der Lösung,
- Sorption an der Gesteinsmatrix und in Böden,
- Transferraten in Nahrungsmittel,
- Dosisrelevanz bei Inhalation, Ingestion und äußerer Exposition,
- Zerfallsprozesse und Bildung radioaktiver Folgeprodukte im Endlager sowie in Geo- und Biosphäre.

Bevor die für detaillierte Sicherheitsanalysen erforderlichen Methoden entwickelt waren, wurden mit sog. Toxizitätsindizes vereinfachte, standort- und konzeptunabhängige Maßzahlen entwickelt, um das zeitabhängige Gefährdungspotenzial nuklearer Abfälle zu erfassen. Bis etwa Mitte der Achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts wurde eine Vielzahl solcher Toxizitätsindizes vorgeschlagen. Zusammenstellungen und Bewertungen dieser Ansätze wurden von Poston (1978), Voss (1979), Smith et al. (1980), Koplik et al. (1982) und Kirchner (1990) veröffentlicht. Alleine die Zahl der Toxizitätsindizes weist darauf hin, dass ihre Eignung umstritten war.

Angesichts dieser umfangreichen wissenschaftlichen Kommentierung und Kritik überrascht, dass der auch heute noch häufig verwendete Toxizitätsindex auf dem fiktiven Modell be-

ruht, dass der gesamte radioaktive Abfall von einer großen Gruppe an Menschen verzehrt werde.

Bei dieser, als Radiotoxizitätsindex bezeichneten Kenngröße, wird schlicht das zu einem bestimmten Zeitpunkt vorhandene radioaktive Inventar (ausgedrückt in Bq) mit dem sog. Dosisfaktor für Ingestion (in Sv/Bq) multipliziert und über alle Nuklide aufsummiert (Abb. 1). Der Dosisfaktor beziffert die biologische Wirkung bei Aufnahme eines Radionuklids mit der Nahrung. Entsprechend werden von diesem Index nur solche Nuklide als relevant ausgewiesen, die entweder eine hohe Aktivität oder einen hohen Dosisfaktor aufweisen, während sämtliche Prozesse, die Freisetzungsraten, Rückhaltung, Mobilität, Umweltverhalten und Aufnahme in Nahrungsketten bestimmen, unberücksichtigt bleiben. Dieses Defizit war schon frühzeitig Anlass, auf die Gefahr hinzuweisen, dass die Benutzung dieses Toxizitätsindex zu irreführenden Ergebnissen führen kann (z. B. Voss 1979; Smith et al. 1980).

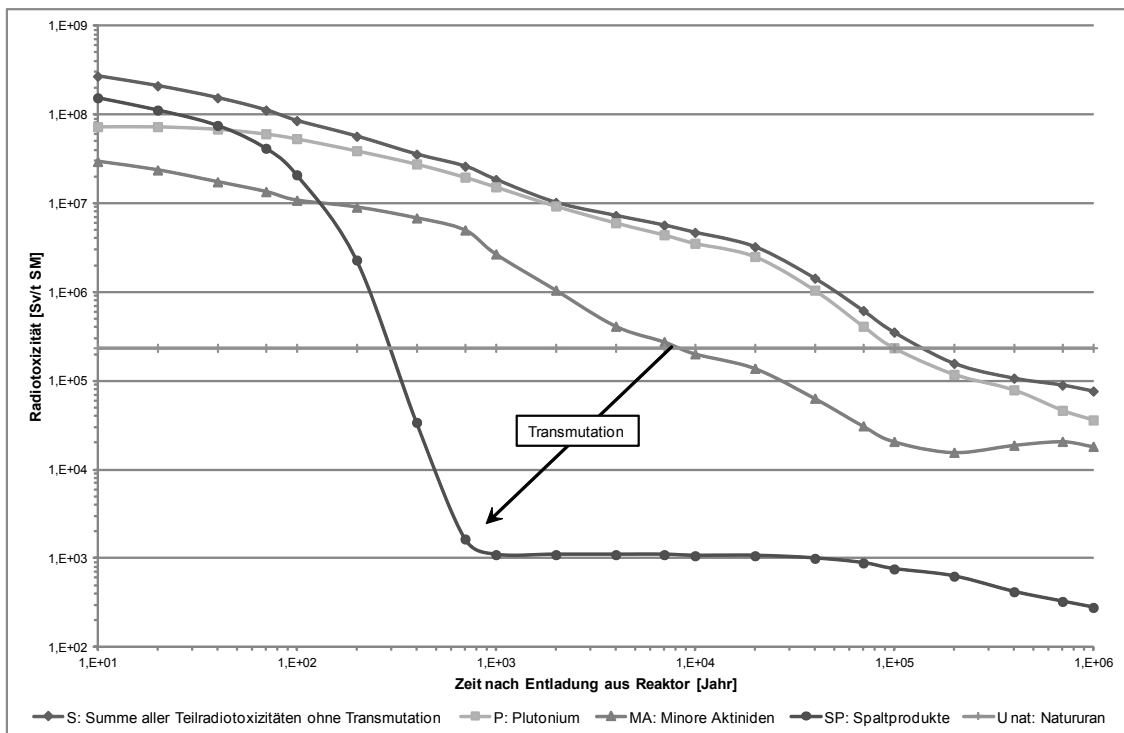
Trotz dieses etablierten wissenschaftlichen Kenntnisstandes basieren die in der Öffentlichkeit verwendeten Bewertungen von P&T auf dem „nuklearer Abfall vollständig in die Nahrung gemischt“-Index (Romero 2007; DPG 2012).

Auch wenn der Radiotoxizitätsindex keine belastbaren Aussagen über Risikopotenziale nuklearer Abfälle erlaubt, ist damit noch keine Aussage getroffen, ob nicht wissenschaftlich validere Analysen einen positiven Effekt von P&T auf die geologische Endlagerung nachweisen. Dies wird im Folgenden in einem zweistufigen Verfahren exemplarisch überprüft.

4 Gefährdungspotenzial der Abfälle nach P&T

Offensichtlich stellen Abfälle dann kein Risiko mehr dar, wenn ihre Aktivität soweit abgeklungen ist, dass sie nicht mehr von der Biosphäre isoliert werden müssen. Als Maßstab für eine solche Analyse weist die Strahlenschutzverordnung die sog. „Freigabewerte“ aus. Diese spezifizieren die

Abb. 1: Die Verwendung des Radiotoxizitätsindex zur Bewertung von P&T



* Die Schreibweise 1E+x entspricht einem Wert von 10^x.

Quelle: Eigene Abbildung nach DPG 2012

nuklidspezifischen Aktivitätskonzentrationen, bei deren Unterschreitung ein Stoff aufgrund seines geringen Gefährdungspotenzials nicht mehr den Regelungen der Strahlenschutzverordnung unterliegt. Dabei gehen in die Herleitung der Freigabewerte komplexe radiologische Modelle ein, die neben den nuklidspezifischen Eigenschaften auch die Stoffkreisläufe und die Verhaltensweisen der potenziell exponierten Personen berücksichtigen. Ziel der Freigabewerte ist es, die Belastung von Individuen der Bevölkerung auf Werte von unter $10 \mu\text{Sv/a}$ zu begrenzen.

Bewertet man abgebrannten Brennstoff, aus dem U, Np, Pu, Am und Cm vollständig entfernt wurden, mit den jeweiligen Vielfachen der Freigabegrenze in seiner zeitlichen Entwicklung, erhält man das in Abbildung 2 dargestellte Bild. Man erkennt, dass dieser Abfall die Freigabegrenze auch nach zehn Millionen Jahren nicht unterschreitet. Dafür wesentliche Nuklide sind die Spaltprodukte Tc-99 für den Zeitraum bis eine Million Jahre und I-129 für den Zeitraum jenseits. Selbst bei Entfernung auch dieser bei-

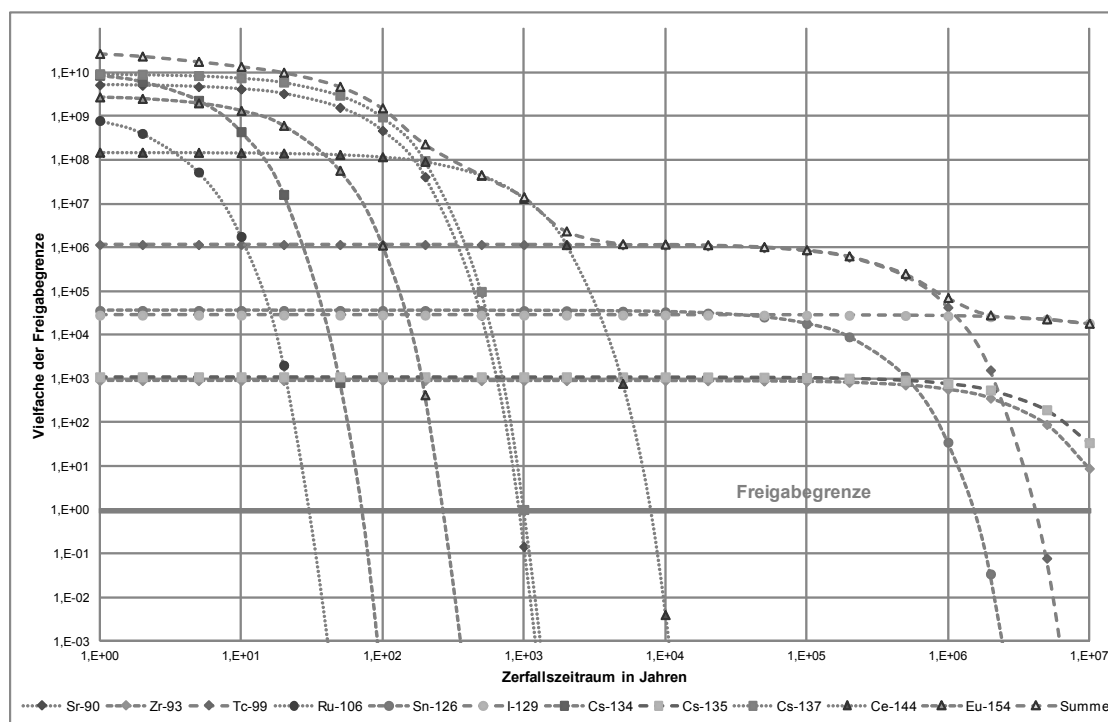
den Nuklide wird der Freigabewert im Zeitraum zwischen 10.000 und einer Million Jahren um mehrere Größenordnungen überschritten.

Diese Analyse zeigt, dass die, bei der Kernspaltung erzeugten Spaltprodukte keineswegs generell als „kurzlebig“ eingestuft werden können. Selbst bei einer vollständigen Transmutation aller Aktinide sind die im Abfall verbleibenden Aktivitätskonzentrationen so hoch, dass bereits für Einzelnuclide wie Zr-93, Tc-99, I-129, Cs-135 deren Freigabewerte um den Faktor Tausend oder mehr überschritten werden.

5 Führt P&T zu einer Reduzierung der Endlageranforderungen?

Die langlebigen Spaltprodukte erfordern also eine geologische Endlagerung. Dennoch könnte P&T zur Reduzierung der aus einem Endlager potenziell resultierenden Dosisbeiträge führen. Dies kann auf Basis heute vorliegender Langzeitsicherheitsanalysen für konkrete Endlagerprojekte analy-

Abb. 2: Zerfall von abgebranntem Brennstoff ohne Aktiniden, bewertet nach den Freigabegrenzen für uneingeschränkte Freigabe



* Die Schreibweise $1\text{E}+x$ entspricht einem Wert von 10^x .

Quelle: Eigene Berechnung

siert werden. Im Gegensatz zu Toxizitätsindizes simulieren Langzeitsicherheitsanalysen heute standortspezifisch die oben angeführten Prozesse (Kap. 3), die die möglichen radiologischen Konsequenzen eines hypothetisch postulierten Versagens geologischer Barrieren bestimmen.

Langzeitsicherheitsanalysen geben eine Orientierung über die Gefährdung zukünftig lebender Menschen und zeigen auf, über welche Zeiträume Auswirkungen aus Endlagern relevant sind. Da derartige Langzeitsicherheitsanalysen für eine Vielzahl von Standorten und Wirtsgesteinen vorliegen, kann die folgende Analyse für unterschiedliche Endlagerprojekte durchgeführt werden und fällt stets ähnlich aus. Deshalb wird im Folgenden exemplarisch ein Endlagerstandort betrachtet, der mit sehr geringen Sicherheitsmargen modelliert ist: Typisch dafür ist die Analyse SAFIR-2 für den Standort Mol in Belgien (ONDRAF 2001). Dieser Standort weist gering konsolidierten (also noch vergleichsweise durchlässigen) Ton mit sehr geringer Mächtigkeit des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs auf. Der

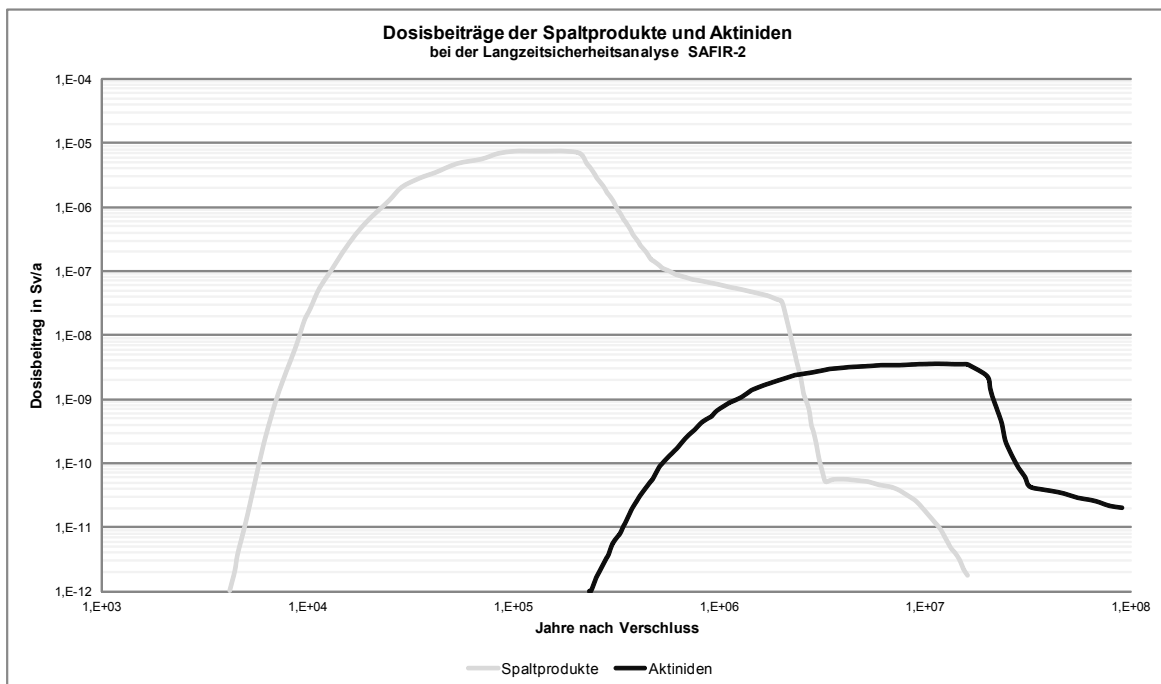
Dosisverlauf aus Spaltprodukten und Aktiniden ist in Abbildung 3 wiedergegeben.

Eine erste wichtige Erkenntnis ist, dass die Aktiniden, anders als durch den Radiotoxizitätsindex suggeriert, erheblich weniger zur potenziellen Dosis aus einem Endlager beitragen als die Spaltprodukte. Die Maxima der Beiträge der Aktiniden liegen um drei Größenordnungen unter denen der Spaltprodukte.

Um den durch P&T erreichbaren Dosisseffekt zu ermitteln, kann zusätzlich zum Vergleich der Dosismaxima berücksichtigt werden, dass einige Nuklide nur über kurze, andere hingegen über sehr lange Zeiträume zur Dosis beitragen. Als Maß dazu haben wir die Dosisbeiträge jedes Nuklids exemplarisch über den gesamten Analysezeitraum von 100 Millionen Jahren integriert und die Nuklide nach ihren Summenbeiträgen geordnet (Abb. 4 nächste Seite).

Die Reihenfolge der Nuklide zeigt, dass die Spaltprodukte Se-79, I-129, Sn-126 und Tc-99 die Gesamtdosis dominieren. Der Beitrag der Aktiniden Th-229 und Np-237 liegt um zwei bis

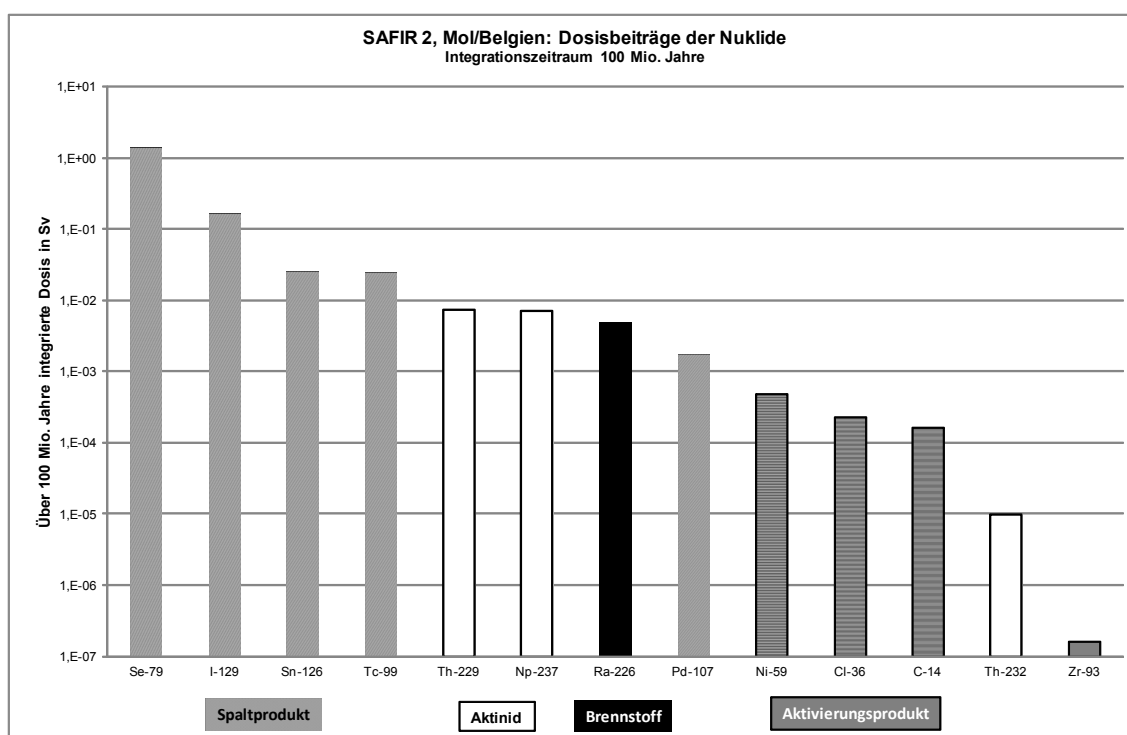
Abb. 3: Effektive Dosis aus einem Endlager, aufgeteilt nach Spaltprodukten und Aktiniden in SAFIR-2



* Die Schreibweise 1E+x entspricht einem Wert von 10^x.

Quelle: Eigene Darstellung mit Daten aus ONDRAF 2001

Abb. 4: Beiträge der Einzelnuklide zur integrierten Gesamtdosis in SAFIR-2



* Die Schreibweise 1E+x entspricht einem Wert von 10^x.

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten aus ONDRAF 2001

drei, gegenüber Se-79 um vier Größenordnungen unter denen der Spaltprodukte.

Ähnliche Ergebnisse zeigen andere Langzeitsicherheitsanalysen. In allen Fällen sind die Spaltprodukt nuklide Se-79 und I-129 dosisrelevant. Aktinide tragen in sehr viel geringerem Umfang (Mol/Belgien, Forsmark/Schweden) oder gar nicht (Benken/Schweiz, Bure/Frankreich) zur Dosis bei. Lediglich bei einem Endlagerstandort in Tuff (Yucca Mountain/USA) liegt der Beitrag der Aktiniden in der gleichen Größenordnung wie derjenige der anderen Bestandteile des abgebrannten Brennstoffs. Eine Dominanz der Beiträge der Aktiniden, wie sie zur Rechtfertigung von P&T aus den vereinfachten Radiotoxizitätsindizes hergeleitet wird, bestätigen diese Ergebnisse nicht.

Auch die Analyse von Ergebnissen der Langzeitsicherheitsanalysen zeigt also, dass der Effekt, der durch P&T zu erzielen wäre, äußerst gering ist. Die erreichbare Dosisreduzierung wäre marginal und steht in keinem Verhältnis zum Aufwand. Dieses Ergebnis gilt auch für die Unsicher-

heiten der Dosisabschätzungen und für die möglichen Auswirkungen eines unbeabsichtigten Eindringens in ein verschlossenes Endlager (Rechard et al. 2013). Die Anforderungen an ein Endlager ergeben sich aus der Notwendigkeit, in der Geo- und Biosphäre mobile Nuklide zuverlässig, möglichst vollständig und dauerhaft einzuschließen. Die von P&T betroffenen Aktinide spielen hierfür eine untergeordnete Rolle, sodass die Anforderungen an ein Endlager durch die Transmutation der Aktinide nicht reduziert werden können.

6 Schlussfolgerungen

Die Analyse ergibt, dass der in der Öffentlichkeit häufig verwendete Maßstab der Radiotoxizität zur Bewertung der Chancen und Risiken von P&T fehlleitend ist. Der einfache Radiotoxizitätsindex steht in einem offenkundigen Widerspruch zu den Ergebnissen von Langzeitsicherheitsanalysen. Ein Toxizitätsindex ohne Berücksichtigung der nuklidspezifischen Mobilitäten ergibt zwangsläufig

unsinnige Resultate (riesige Dosiswerte) und eine falsche Rangordnung von Nukliden, insbesondere eine fälschlich hohe Gewichtung von Aktiniden.

Die zur Transmutation vorgesehenen Aktiniden verursachen weder wesentliche Dosisbeiträge aus Endlagern noch tragen sie entscheidend zur Freigabefähigkeit mittels P&T behandelter Abfälle bei. P&T trägt daher nicht zu einer Entspannung der Endlageranforderungen bei. Der wesentliche Zweck der Transmutation wird trotz des absehbar erheblichen Aufwands verfehlt.

Anmerkungen

- 1) Dem Fachbegriff *Partitionierung und Transmutation* folgend im Weiteren als *P&T* bezeichnet.
- 2) Eine Anlage mit der Größenordnung der französischen Wiederaufarbeitungsanlage La Hague (2x800 t/a) müsste hierfür gut sechs Jahre betrieben werden.
- 3) Gigawatt-Tage
- 4) Gigawatt-Jahre

Literatur

Bowman, C.D.; Arthur, E.D.; Lisowski, P.W. et al., 1992: Nuclear Energy Generation and Waste Transmutation Using an Accelerator-driven Intense Thermal Neutron Source. In: Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment 320/1-2 (1992), S. 336–367

Boese, B.; Buhmann, D., 2000: Einfluß von Stützversatz und anderen technischen Maßnahmen auf die Langzeitsicherheit eines Endlagers im Salinar. Gesellschaft für Reaktorsicherheit, GRS-162, Braunschweig

Buhmann, D., 1999: Relevance of Partitioning and Transmutation to Long-term Safety of a Repository in Rock-salt Under Realistic Disposal Conditions. 7th International Conference on Radioactive Waste Management and Environmental Remediation (ICEM), 26.–30.9.99, Nagoya, Japan

DPG – Deutsche Physikalische Gesellschaft, 2012: Transmutation von radioaktivem Abfall. In: Physik konkret 14 (2012); http://www.dpg-physik.de/veroeffentlichung/physik_konkret/pix/Physik_Konkret_14.pdf (download 30.10.13)

Kirchner, G., 1990: A New Hazard Index for the Determination of Risk Potentials of Disposed Radioactive Wastes. In: Journal of Environmental Radioactivity 11/1 (1990), S. 71–95

Knebel, J.; Fazio, C.; Maschek, W. et al., 2013: Was tun mit dem nuklearen Abfall? In: Spektrum der Wissenschaft, Februar 2013, S. 34–41

Koplik, C.M.; Kaplan, M.F.; Ross, B., 1982: The Safety of Repositories for Highly Radioactive Wastes. In: Reviews of Modern Physics 54/1 (1982), S. 269–310

Müller, A.C.; Abderrahim, H.A., 2010: Transmutation von radioaktivem Abfall. In: Physik Journal 11 (2010), S. 33–38

ONDRAF – Organisme National des Déchets Radioactifs et des matières Fissiles enrichies, 2001: ONDRAF/NIRAS: Technical Overview of the SAFIR 2 report – Safety Assessment and Feasibility Interim Report 2. NIRON 2001–05 E, Brüssel; http://www.ondraf.be/sites/default/files/Safir2_apercutech_eng.pdf (download 30.10.13)

Poston, J.W., 1978: Measures of Equivalent Hazard of Radionuclides: A Review. Office of Nuclear Waste Isolation, Y/OWI/SUB-7278-2

Rechard, R.P.; Lee, J.; Sutton, M. et al., 2013: Impact of Advanced Fuel Cycles on Uncertainty Associated with Geologic Repositories. 15th International Conference Environmental Remediation and Radioactive Waste Management (ICEM), 8.–12.9.13, Brüssel

Romero, E.M.G., 2007: Rational and Added Value of P&T for Waste Management Policies. Partitioning and Transmutation European Roadmap for Sustainable Nuclear Energy (PATEROS), Sixth Framework Programme, Deliverable 1.1.

Rubbia, C., 1994: A High Gain Energy Amplifier Operated with Fast Neutrons. In: Arthur, E.; Rodriguez, A.; Schriber, S.O. (Hg.): Proceedings of the First International Conference on Accelerator-Driven Transmutation Technologies and Applications, Las Vegas, July 25–29, 1994. Woodbury, NY, 1995

Smith, C.F.; Cohen, J.J.; McKone, T.E., 1980: A Hazard Index for Underground Toxic Material. University of California, UCRL-52889

Voss, J.W., 1979: Safety Indices and their Application to Nuclear Waste Management Safety Assessments. Pacific Northwest Laboratory, PNL-2727

Kontakt

Dr. Christoph Pistner
Bereich Nukleartechnik und Anlagensicherheit
Öko-Institut e.V.
Rheinstraße 95, 64295 Darmstadt
Tel.: +49 6151 8191-190
E-Mail: c.pistner@oeko.de



REZENSIONEN

Kybernetik, Ethik und Cyber War

N. Hering (Hg.): Cyber Age. Mensch, Gesellschaft und Cybertechnologie in den Konflikten des 21. Jahrhunderts. Köln: Wolters Kluwer, 2012, 288 S., ISBN 978-3-452-27801-2, Euro 49,00

**Rezension von Jessica Heesen,
Universität Tübingen**

Der Theologe Hartwig von Schubert und der Ingenieur Norbert Hering haben gemeinsam ein Buch vorgelegt, das die Wechselbeziehung von Technik und Gesellschaft unter dem konzeptionellen Ansatz der Kybernetik in den Blick nimmt. Ein Schwerpunkt wird in diesem Zusammenhang auf die Technisierung des Krieges gelegt; der *Cyber War* wird hier eingeordnet als ein Anwendungsfall einer breiter angelegten Cyber-Ethik. Der Haupttitel des Buches, „*Cyber Age*“, lässt auf den ersten Blick vermuten, dass es in der Publikation vorrangig um Probleme des Internets oder virtueller Welten ginge. Der Ansatz der Autoren ist jedoch breiter gewählt und bezieht sich grundsätzlich auf die Kybernetik als Ausgangspunkt.

Das klassische Verständnis von Kybernetik geht zurück auf Norbert Wiener und betont den Begriff der Steuerung, beschäftigt sich aber ebenfalls mit der Mensch-Technik-Interaktion: „die Kontrolle, Kommunikation und universal integrierende Steuerung löst in dem gewählten Kontinuum alle Grenzen auf, nicht nur zwischen Individuum und Gesellschaft, sondern auch die zwischen Apparaturen und Lebewesen“ (Einleitung XXI).

1 Cyber als Verflechtung von Mensch und Technik

Die englische Kurzform „*Cyber*“ steht in diesem Zusammenhang also auch für die Verflechtung von Mensch und Technik. Der komplexe, teils durch Rückkopplung und Selbstorganisation bestimmte Aspekt des Steuerns soll in der Lesart der Autoren dabei auch mit ethisch gerechtfertig-

ten Elementen geleitet werden. Die diesbezüglichen Überlegungen von Hering und von Schubert basieren auf der Ethik Kants:

„Unser Kriterium ist die Wahrung und Förderung der Freiheit und der Menschenwürde auch in einer hochtechnologisch geprägten Welt.“ (Zusammenfassung XV)

Das Buch beschäftigt sich insofern einerseits mit ethischen Grundfragen der Mensch-Maschine-Kooperation, welche dann andererseits in Hinblick auf Szenarien des *Cyber War* untersucht werden.

Digitale Informationstechniken spielen in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle, insofern sie derzeit Höhepunkt in einer Entwicklung hin zu einer wachsenden Verflechtung von Mensch und Technik bzw. Gesellschaften und technischen Systemen sind. Die digitale Revolution müsse zivilisiert werden (vgl. S. 98), sie ist – so impliziert dieser Ansatz – insofern kein Ausdruck von Zivilisation.

Die Studie versteht sich als interdisziplinär angelegter Forschungsbericht, der zu weiteren Diskussionen anregen soll. Dementsprechend handelt es sich nicht um eine wissenschaftliche Arbeit im eigentlichen Sinn, stattdessen ist der Text häufiger von einem essayistischen, teils pathetischen Stil geprägt, enthält referierende Kapitel und längere allgemeine Ausführungen, Beispiele und Zitate.

2 Von der Kybernetik über Kant zum Cyber War

Das Buch beginnt mit einem Geleitwort von Brigadegeneral Karl H. Schreiner, welches das Buch (auch wegen einer nicht ausreichenden redaktionellen Bearbeitung) nicht unbedingt zu seinem Vorteil einleitet, aber bereits einige Charakteristika des Buchs vorwegnimmt. So z. B. eine kategoriale Trennung zwischen virtuellen und realen Handlungswelten, zwischen „System“ und „Mensch“ sowie das Schwanken zwischen positiven und negativen Superlativen zur Fortentwicklung einer Gesellschaft im *Cyber Age*.

Das Buch enthält fünf, ungefähr gleich gewichtete Teile, die leserfreundlich in verschiedene Unterkapitel unterteilt sind. Teil eins „Der menschliche Faktor: zur Synchronisation von Mensch und technischem System“ beschäftigt sich mit dem Begriff der Kybernetik und bietet

einen Überblick über Eigenschaften und Unterschiede verschiedener technischer Erscheinungsformen wie Werkzeuge, Automaten oder Cyborgs. Darüber hinaus werden auch Funktionsmerkmale des Menschen im Zusammenspiel mit Technik ausgeführt, z. B. in einer detaillierten Darstellung der Bildung des menschlichen Gedächtnisses.

Teil zwei lautet „Freiheit und Menschenwürde in einer technischen Welt“ und führt insbesondere ein in die Moralphilosophie Immanuel Kants, aber auch in die Philosophie Friedrich Schleiermachers (S. 87). Es wird in diesem Kapitel und auch an anderen Textstellen deutlich, dass die Autoren durch Kants Ansatz militärische Interventionen als gerechtfertigt ansehen:

„Der Zwang als legitimes Mittel des Rechts ist in dieser Zuordnung kein Verrat an der Freiheit, auch nicht an der Freiheit der Wissenschaft.“ (Zusammenfassung XV, vgl. auch XVIII, S. 71)

Die Umsetzung der universalistischen Ethik Kants wie auch die Möglichkeit zur Zuschreibung von Verantwortung – auch im komplexen Wechselspiel von avancierten Hochtechnologien und Anwendern – bilden für Hering und von Schubert das moralphilosophische Rückgrat der weiteren Ausführungen.

Der dritte Teil „Führung und Verantwortung im *Cyber Age*“ schildert allgemeine, weltweite Bedrohungen und Risiken. Es findet dann eine Konzentration auf den *Cyber Space* als Markt statt, wobei dazu ausführlich die Wirtschaftsethik Peter Ulrichs als Referenz herangezogen wird. Die Autoren skizzieren hier Idealvorstellungen von einem guten und gerechten Marktgeschehen sowie allgemeine wirtschaftsethische Forderungen (vgl. S. 126), bei denen der Bezug zum eigentlichen Thema etwas in Vergessenheit gerät.

Es folgt Teil vier „Cyber War: Informations- und Steuerungstechnologie im bewaffneten Konflikt“. Das Kapitel „versteht sich als Test auf den *worst case*, der darin bestünde, dass sich die Eigendynamik technischer Entwicklung im Fall bewaffneter Massenkonflikte von menschlicher Verantwortung emanzipierte und verselbständigte“ (S. 154). Das Kapitel beschäftigt sich ausführlich und detailreich mit verschiedenen neuen Möglichkeiten für den Einsatz von Hochtechnologien und neuen Strategien im *Cyber War* von Aufklärungssystemen, Hacking über Kampfpro-

boter bis zu „intelligenten“ Bomben. Die Frage der Autoren „Was ist neu am Cyberkrieg?“ beantworten sie zusammengefasst wie folgt:

„Weniger die Drohung mit der ‚politischen Massenvernichtungswaffe‘, als vielmehr die Fähigkeit [zur] effektiven und kontinuierlichen Beherrschung des Informationsraums, der Kommunikationsnetze und der Steuerung aller militärischen und industriellen Infrastrukturen wird über den Einfluss entscheiden, den eine Macht in den kommenden Jahrzehnten ausüben kann.“ (S. 171f.)

Darüber hinaus betonen die Autoren, dass für den Krieg der Zukunft die allgemein und alltäglich genutzte informationstechnische Infrastruktur eine bedeutende Rolle spielen wird:

„Eben diese Datenautobahnen werden nun zu den Marschrouten und Einfallsschneisen der Cyberbataillone [...] Die Grenze zwischen militärisch und zivil, zwischen Krieg und Frieden verschwimmt.“ (S. 172)

Die Autoren sprechen in diesem Zusammenhang von einer kybernetischen Transformation des Krieges (S. 173).

Im abschließenden Teil fünf „Ethik, Cybertechnologie und Krieg“ fordern Hering und von Schubert die Ächtung von selbststeuernden Waffensystemen sowie die Anerkennung des Leitbilds „Gerechter Friede“ mit der darin integrierten Ethik rechtserhaltender Gewalt (vgl. auch XVIII). Als besondere ethische Problemstellungen identifizieren und diskutieren sie „vernünftige Roboter“, Haftungspflichten sowie Urheber- und Eigentumsrechte. Das Kapitel beinhaltet außerdem eine Auseinandersetzung mit der Bewertung und den Eigenheiten von Hackerangriffen, v. a. unter dem Gesichtspunkt der Legitimität. Das Buch endet mit dem Vorschlag der Autoren zur Einrichtung einer Bundestags-Enquetekommission über die zukünftigen Einsätze der Bundeswehr.

3 Ethik ohne Kybernetik

Die Autoren haben sich an das ambitionierte Vorhaben gewagt, die sehr vielfältigen Erscheinungsformen einer durch Technologien geformten und mit Technologien verflochtenen Gesellschaft in einem bestimmten Deutungskontext der Kybernetik zu interpretieren und für die ethischen Prob-

leme des *Cyber Age* die Moralphilosophie Kants anzuwenden. Dabei verfahren Hering und von Schubert einerseits zu breit, was die Fülle der Themen und spezifischen Ausführungen betrifft, und andererseits zu eng in Bezug auf die Auswahl der Konzepte zum Mensch-Technik-Verhältnis und zur modernen Ethik. So finden ganze Forschungszweige wie die Science and Technology Studies, die Technikgeneseforschung, die Surveillance Studies oder die (internationale) Forschung zur Informationsethik keine Berücksichtigung.

Ein skizziertes eigenes Konzept der Verfasser zur Ethik steht zu Beginn zwar für einen differenzierten Zugang (S. 8), der sich aber im Folgenden nicht widerspiegelt in der Präzision der Problemanalysen aus ethischer Sicht und der Sorgfalt in Hinsicht auf den Stand der Forschung im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion. Ein konzeptuelles Problem liegt v. a. in der Fundierung auf der Kybernetik bei gleichzeitigem Rekurs auf ein Kantsches Modell absoluter Autonomie. Die Kybernetik hat nicht nur deshalb eine Erfolgsgeschichte geschrieben, weil es hier um den Aspekt der Steuerung geht, sondern weil in der kybernetischen Forschung die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Elementen, Prozessen und sozialen Systemen gezeigt werden konnten. Pointiert ausgedrückt ist jedoch die Ethik Kants eine Ethik ohne Kybernetik. Die Begründungsansprüche der Ethik werden hier *unbedingt* und insofern kategorisch gesetzt, sie beruhen elementar auf der Idee der menschlichen Freiheit. Die Autoren beziehen sich zwar auf die Ethik Kants, reflektieren aber nicht deren transzendentalphilosophischen „Ballast“, sondern verarbeiten pragmatisch die universalistischen, auf Würde und Freiheit bezogenen Aspekte in Kants System. In Folge dessen erscheint die hier entwickelte Cyberethik widersprüchlich und eklektisch und entspricht gerade nicht dem (etwas überraschenden) Gedanken der Autoren, zur Führung anzuleiten:

„Wer Ethik sagt, will führen. Die Maximen einer Ethik freiwilliger Selbstbeschränkung sind nun zu transportieren in Strukturen und Regeln der Führung und Verantwortung im *Cyber Age* auf allen Ebenen.“ (Zusammenfassung XVI)

So werden beispielsweise Fragen des guten Lebens angesprochen, die der Moralphilosophie Kants fern liegen.

„Deshalb beansprucht auch eine ‚Ethik‘ keineswegs den Thron im Reich des menschlichen Geistes, sondern beschränkt sich darauf, die *Frage* nach dem guten Leben weit zu öffnen.“ (S. 100)

Oder es werden lebenspraktische Tipps gegeben:

„Wichtiger ist es, unangenehme Gefühle zu benennen, als ihre Ursachen zu beseitigen; das kann man dann immer noch versuchen, wenn es Aussicht auf Erfolg hat.“ (S. 141)

Darüber hinaus findet man v. a. in den Kapiteln zum *Neuroleadership* („das menschliche Verhaltenskodierungen im Inneren des Gehirns aufspürt“) und *Human Factor Engineering* (S. 147ff.) („[das die Verhaltenskodierungen] in äußerster Konzentration an komplexe technische Systeme angleicht“, S. 129) eine Mischung aus neurophysiologischen und moralischen Begründungen. In der Neurophysiologie ist jedoch Autonomie im Sinne Kants und seiner dichotomischen Bestimmung des Menschen als Bewohner zweier Welten (*Mundus Sensibilis/Intelligibilis*) nicht denkbar. Ebenso widerspricht es Kant, wie man nach Hering und von Schubert zu ethischen Urteilen komme „teils mit dem Verstand, teils mit der Vernunft und beides verbindend mit dem Herzen und aus bewährter Erfahrung“ (S. 84).

Grundsätzlich ist die Moralphilosophie Kants auch mit der modernen Kritik an absoluten Konzepten von Autonomie nicht überholt. Sie wurde jedoch transformiert vom sog. monologischen Modell Kants in Bezug auf die Autonomie des Subjekts hin zu einem dialogischen Konzept von Identitätsausbildung und letztlich auch Selbstbestimmung. Dieses Modell liegt auch der Wirtschaftsethik Peter Ulrichs zugrunde, wird von den Verfassern jedoch nicht mitvollzogen.

Fazit: Das Buch *Cyber Age* informiert gut über die komplexen Formen des Cyber War und bietet einen Überblick über die zum Tragen kommenden Technologien und Strategien. In Hinsicht auf präzisen Ausdruck, Stringenz der Argumentation und den Anschluss an den aktuellen Forschungsstand zeigt das Buch jedoch einige Schwächen.

« »

Das „Konzept der Bestände“: Passende Heuristik für eine Politik der Nachhaltigkeit?

B. Klauer, R. Manstetten, T. Petersen, J. Schiller (unter Mitarbeit von B. Fischer, F. Jöst, M.-Y. Lee und K. Ott): Die Kunst langfristig zu denken. Wege zur Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos, 2013, 337 S., ISBN 978-3-8329-5180-1, Euro 34,00

**Rezension von Karl-Werner Brand,
Technische Universität München**

Das aus dem Kontext des BMBF-Förderschwerpunkts „Wirtschaftswissenschaften für Nachhaltigkeit“ erwachsene Buch verfolgt ein ambitioniertes Ziel. Gestützt auf das „Konzept der Bestände“ entwickelt es eine an Fallbeispielen illustrierte *Heuristik*, die es ermöglichen soll, die heterogenen, überwiegend disziplinar strukturierten, zugleich überkomplexen und unsicheren Wissensbestände so aufzubereiten, dass die Politik der Nachhaltigkeit „etwas an die Hand bekommt, mit dessen Hilfe sie komplexe Nachhaltigkeitsprobleme [...] erschließen, zuschneiden und für sinnvolle Lösungen zugänglich machen“ kann (S. 26f.). Der zentrale theoretische Baustein dieser „Heuristik für eine Politik der Nachhaltigkeit“ (S. 33) ist das *Konzept der Bestände*. Dieses Konzept rückt die für die Politik der Nachhaltigkeit entscheidende Bedeutung der *Zeit* in den Mittelpunkt, aber nicht die lineare, chronologische *Zeit*, sondern die „Zeit der Dinge“, die Eigenzeit und Eigendynamik von „materiellen und immateriellen Beständen“. Damit soll ein „Denken in langen Fristen“ eingeübt und ein am „richtigen Zeitpunkt“ (kairos) orientiertes politisches Urteilen ermöglicht werden.

Im ersten und zweiten Abschnitt der Arbeit werden die Kernbegriffe dieses Konzepts erläutert und mit der Nachhaltigkeitsdebatte in Verbindung gesetzt. Im dritten Abschnitt wird dieses Konzept an zwei Fallbeispielen erprobt: dem des (erfolgreichen) Altlastenmanagements in Sachsen-Anhalt und dem der (weniger erfolgreichen) Politik der nachhaltigen Flächennutzung in der Bundesrepublik. Im vierten und

letzten Teil werden die theoretischen Konzepte und empirischen Fallbeispiele für die Entwicklung der spezifischen Heuristik genutzt, die der Nachhaltigkeitspolitik als Handlungsorientierung dienen soll. Diese Heuristik wird dann abschließend noch einmal am Beispiel der Binnenschifffahrtspolitik erläutert und „getestet“. Dies alles wird in einer bestechend klaren, verständlichen Sprache präsentiert. Die im Spannungsfeld von Wirtschaftswissenschaften und Philosophie sich bewegende, inhaltlich stark von der „Heidelberger Schule für Ökologische Ökonomie“ geprägte Argumentation ist erfreulich offen, interdisziplinär und reflexiv angelegt.

Die Frage ist, wie überzeugend die Argumentation selbst ausfällt und wie brauchbar die entwickelte Heuristik ist. Als Soziologe mit politikwissenschaftlichem Hintergrund erscheint mir dabei von besonderem Interesse, inwieweit sozial- und politikwissenschaftliche Zugänge das zentrale Ergebnis der Arbeit, die „Heuristik für eine Politik der Nachhaltigkeit“, stützen oder inwieweit sie eher auf Blindstellen der Argumentation verweisen.

1 Das Konzept der Bestände als Heuristik für eine Politik der Nachhaltigkeit

„Zeit“, „Bestände“ und „Urteilkraft“ sind die drei Kernbegriffe des Beständekonzepts. Der Begriff des „Bestandes“ soll „eine Darstellung von Gegenständen unter dem Gesichtspunkt ihrer Zeitlichkeit, Veränderlichkeit und Trägheit“ ermöglichen (S. 64). Die Besonderheit dieses Begriffs ist, dass er sowohl *materielle* als auch *immaterielle Bestände* umfasst. Während zu ersteren Kapitalgüter, natürliche Ressourcen, technische Infrastrukturen, Bevölkerung, natürliche Systeme und bio-physische Gegebenheiten zählen, werden zu „immateriellen Beständen“ vorrangig soziale Institutionen gerechnet (S. 104). Im Anschluss an die philosophische Anthropologie Arnold Gehlens und ihrer reflexiven Erweiterung durch Helmut Schelsky werden Institutionen dabei als normativ wirksame „Regeln“ und habitualisierte „Verhaltensmuster“ verstanden, die dem gesellschaftlichen Leben Orientierung, Stabilität und Erwartungssicherheit verleihen. Das öffnet die auf den „rationalen Nutzenma-

ximierer“ fokussierte modelltheoretische Perspektive der Ökonomie für ein sehr viel umfassenderes, sozialwissenschaftliches Verständnis sozialen Lebens als „institutionell eingebettetes Handeln“ (S. 136). Das schafft eine realistischere Sicht sowohl auf die „Beharrlichkeit von Institutionen“ als auch auf die komplexen Voraussetzungen institutioneller Transformation in Richtung Nachhaltigkeit (S. 145ff.).

Dass die unterschiedlichen materiellen (technischen und natürlichen) „Bestände“ einer jeweils eigenen Entwicklungsdynamik folgen, eine bestimmte „Eigenzeit“ aufweisen, ist intuitiv einsichtig. Weniger offenkundig sind die Eigenzeiten institutioneller Bestände. Gesellschaftliche Umbrüche und Transformationsprozesse unterliegen weniger fixen Rhythmen. Als methodische Anhaltspunkte werden hier statistische (Makro-) Daten und internationale, historische Vergleiche genutzt; welche Aufschlüsse diese für eine, rapiden sozialen Umbrüchen unterworfenen, globalisierte Welt liefern, ist allerdings offen. Ziel des Beständekonzepts ist es auf jeden Fall, das Zusammenspiel der miteinander verknüpften materiellen und immateriellen Bestände mit ihrer je eigenen Zeitlichkeit und Dynamik besser zu verstehen (S. 63). Die Autoren unterscheiden dabei zwischen einer *Systemperspektive*, in der die strukturellen Zusammenhänge der verschiedenen Elemente eines Handlungsfelds im Vordergrund stehen und einer *Beständeperspektive*, die ihr Augenmerk primär auf die Zeitlichkeit der relevanten Elemente eines Untersuchungsfelds richtet. Auch das setzt allerdings ein bestimmtes Vorwissen über Systemzusammenhänge voraus und schafft ihrerseits wieder ein verbessertes Verständnis der Systemzusammenhänge; Bestände- und Systemperspektive sind somit einander ergänzende Zugänge zur „Generierung von Handlungswissen“ (S. 256f.).

Die Einsicht in die komplexe Zeitlichkeit der Bestände ist für die Autoren nicht Selbstzweck, sondern Mittel für die Schärfung des *praktischen Urteilsvermögens*. In der Politik, so die Autoren, ist nicht kausales, sondern „praktisches Wissen“ gefordert, um zu angemessenen, auf das individuelle Problem bezogenen Urteilen zu kommen. Im Rahmen der Nachhaltigkeitspolitik erfordert dies vor allem einen praktischen „Sinn für die

rechte Zeit“ (S. 189ff.). Dem dient die von den Autoren aus dem Beständekonzept entwickelte „Heuristik“. Diese besteht aus sieben Schritten, deren Kern die Schritte 3 bis 5 darstellen: „Relevante Bestände identifizieren“, „Eigendynamik der Bestände beschreiben“, „Wissen über relevante Bestände und ihre Eigendynamik ordnen und zu einem Gesamtbild integrieren“.

2 Der konservative Bias des Beständekonzepts

Dieses hier, in groben Strichen skizzierte, Konzept und die daraus entwickelte Heuristik haben durchaus Charme. Wie das Fallbeispiel der Binnenschifffahrt zeigt, lassen sich damit auch die wesentlichen, auf diesem Feld wirksamen Einfluss- oder Bestandsfaktoren erfassen und die Erfordernisse und Möglichkeiten einer nachhaltigeren Binnenschifffahrts- und Verkehrspolitik herausarbeiten. Das Beständekonzept hat gleichwohl einen ausgesprochen konservativen Bias. Das liegt nicht nur an der explizit „realistischen“ Zielsetzung, die sich am gegebenen Bestand, an den „realen Handlungsmöglichkeiten“ (S. 310) orientiert, und von allzu radikalen Forderungen nach einem „fundamentalen Wandel unserer Produktions-, Konsumtions- und Lebensweise“ abgrenzt (S. 309f.). Das liegt wesentlich auch an den zentralen theoretischen Bausteinen des Beständekonzepts.

Philosophisch stützen sich die Autoren primär auf Kants Unterscheidung von theoretischer und praktischer Vernunft. Diese, an der mechanistischen Physik Newtons orientierte Begrifflichkeit, wird, was die Kategorie der Zeit betrifft, durch das antike, aristotelische Verständnis von Zeit ergänzt. Die Verknüpfung dieser beiden philosophischen Versatzstücke schafft einen eigentümlich traditionellen Duktus der Argumentation. Auf der einen Seite steht ein klassisch-positivistisches Wissenschaftsverständnis, das kausales „Fakten- und Regelwissen“ (S. 306) liefert, auf der anderen Seite die „praktische Urteilskraft“, der alle unscharfen, erfahrungsbasierten Wissensformen zugeordnet werden, und die mithilfe der Beständeheuristik in der „Kunst langfristig zu denken“ geschult werden soll. Die Aufwertung des „praktischen

Wissens“ ist zwar zu begrüßen. Sie bleibt aber im dualistischen Modell des klassisch modernen Denkens gefangen.

Dieser Dualismus wird in Teilen der Sozial- wie der Naturwissenschaften seit Jahrzehnten hinterfragt. Die dekontextualisierten Modelle kausalen „Regelwissens“ erwiesen sich so gleichermaßen als *soziale Konstrukte* wie die Formen des praktischen Erfahrungswissens; es sind nur *andere*, technisch und institutionell hochgradig stabilisierte Konstrukte. Wie die modernen Risikokonflikte sinnfällig zeigten, enthalten wissenschaftliche Paradigmen (unvermeidlich) auch immer bestimmte Wertannahmen und Wirklichkeitsdeutungen, sind eng mit gesellschaftlichen Interessen- und Machtstrukturen verknüpft. Deutlich wurde nicht zuletzt, dass Ungewissheit, „Nichtwissen“, ein zentrales Merkmal moderner Umweltdebatten darstellt. Komplexitätstheoretische Modelle nicht-linearer Entwicklungsdynamiken haben deshalb das alte, mechanistische Kausalitätsdenken in der Umweltforschung weitgehend verdrängt. Daraus haben sich neue, transdisziplinäre Formen der Politisierung von Wissenschaft und der Verwissenschaftlichung von Politik entwickelt (z. B. IPCC). Das alles entgeht dem konventionellen wissenschaftstheoretischen Blick der Autoren, wird in seinen Implikationen nicht weiter thematisiert.

Ebenso irritierend ist, dass sowohl die auf eine lange Geschichte zurückblickende sozialwissenschaftliche Zeitforschung als auch die aktuelle, sozialökologische Zeit-Debatte völlig ausgeblendet werden. Zu ersterer zählen nicht nur die unterschiedlichen Studien der Vielfalt „sozialer Zeiten“, ihrer klassenspezifischen, geschlechts- und lebenszyklischen Ausprägungen, der unterschiedlichen zeitlichen Strukturierung gesellschaftlicher Teilsysteme und Lebenssphären; dazu zählen auch aktuelle Analysen der mit der informationstechnischen Revolution und der Herausbildung eines flexiblen, globalisierten Kapitalismus einhergehenden Veränderung gesellschaftlicher Zeitregime. Selbst der in der Nachhaltigkeitsdebatte so prominente, auf Möglichkeiten der „Entschleunigung“ fokussierte Zeit-Diskurs taucht im Rahmen des Beständekonzepts nicht weiter auf. Barbara Adam propagiert in diesem Zusammenhang bereits seit Längerem

eine „Timescape“-Perspektive, die die Eigendynamiken, die Verknüpfung der unterschiedlichen Temporalitäten sozialer, technischer und natürlicher Prozesse und die daraus entstehenden Probleme systematisch in den Blick nimmt. Einschlägig wäre in diesem Zusammenhang auch die umfangreiche Forschung zu politisch-institutionellen wie zu soziotechnischen „Pfadabhängigkeiten“. Das Beständekonzept nimmt all diese Debatten und Forschungsstränge nicht, zumindest nicht erkennbar zur Kenntnis, obwohl es daran hochgradig anschlussfähig wäre.

Ausgeblendet bleibt auch, dass der Topos des „praktischen Wissens“ nicht nur in der antiken Philosophie, sondern u. a. auch in den soziologischen, praxistheoretischen Arbeiten Pierre Bourdieus einen zentralen Stellenwert besitzt. Darüber würden allerdings auch klassen-, macht- und herrschaftstheoretische Gesichtspunkte ins Blickfeld geraten, die in der Arbeit von Klauer et al. so gut wie vollständig ausgespart bleiben. Sozialwissenschaftliche Perspektiven fließen systematisch nur an einer Stelle in das Beständekonzept ein: über die Rezeption des wesentlich von Arnold Gehlen geprägten Institutionenbegriffs. Dieser leistet nun allerdings gerade einer an konservativer Bestandsicherung orientierten Perspektive Vorschub. So wichtig es ist, die Eigendynamik von Beständen und die (guten) Gründe für die „Beharrlichkeit“ und „Widerständigkeit“ kulturell eingebetteter Institutionen gegenüber ökonomistisch oder rationalistisch verkürzten Transformationsmodellen bewusst zu machen, so sehr erfordert der Sinn für den „rechten Zeitpunkt“ politischen Handelns aber auch einen (sozialwissenschaftlich informierten) Sinn für Transformationschancen in einem durch systemische Abhängigkeiten, Machtgefüge und Ungleichheiten strukturierten Handlungsfeld.

« »

Schätze aus der reichen Geschichte umweltpolitischen Scheiterns

**European Environment Agency (EEA):
Late Lessons from Early Warnings:
Science, Precaution, Innovation. EEA-
Report Nr. 1/2013, Kopenhagen, 750 S.,
ISSN 1725-9177**

**Rezension von Hans-Jochen Luhmann,
Wuppertal Institut**

„Aus Schaden wird man klug“ sagt das Sprichwort. Englisch heißt es: „Experience is a hard teacher“ oder „one learns from one’s mistakes“. Diese spezifisch negative Qualifizierung der Art von Erfahrungen, aus denen der Mensch besonders gut Lehren zu ziehen vermag, ist weise. Die *kollektive* Bereitschaft nämlich, Lehren zu ziehen, ist bekanntlich nicht symmetrisch ausgeprägt gegenüber dem Vorzeichen der kollektiven Erfahrung. Diese Weisheit hat sich das Militär systematisch zu Eigen gemacht. „After-Action Review“ in seiner heutigen Gestalt wurde vom US-Militär in den 1970er Jahren entwickelt. Die Idee dieser „Lessons Learned“ ist aber uralt, mit „Manöverkritik“ hatte sie es schon längst in den metaphorischen Wortschatz geschafft.

Die Europäische Umweltagentur (EEA) hat diese Lehre vor mehr als zehn Jahren schon be- und aufgegriffen. Treibende Kraft dahinter war der langjährige EEA-Mitarbeiter David Gee. Der empfand zweierlei Defizite: 1) Der vorfindliche Ansatz der Umwelt- bzw. Risikopolitik sei weit hinter dem professionell erwartbaren Niveau zurückgeblieben. 2) Dieser Bereich von Politik habe viele Schlachten geschlagen und dabei sehr häufig das Scheitern seiner Intentionen erlebt. Also verfüge er über einen Schatz von (insbesondere desaströsen) Erfahrungen ungewöhnlichen Ausmaßes. Der sei bislang ungehoben, so gelte es, ihn zu heben. „Heben“ heißt hier, angesichts des hohen Anteils von Erfahrungen des *Scheiterns*, zuallererst: Nicht zu lassen, dass der Charakter des Desaströsen dieser Erfahrung zu deren Verdrängung führt. Im Gegenteil habe zu gelten: Es herrsche eine Atmosphäre, in der das Zurückkommen auf diese leidvolle und schambesetzte Erfahrung zum Zwecke ihrer Nut-

zung als Ehrung der Opfer verstanden wird. Weshalb verspricht dieser Ansatz Erfolg?

1 Wie man aus Erfahrung klug wird

Der Ansatz „Lessons Learned“ ist Teil eines rückgekoppelten Modells von menschlichem kollektivem Handeln – es repräsentiert wohl eigentlich das, was man Lernen (aus Erfahrung) nennt. Diese iterative Struktur nur vermag zu erklären, weshalb der Mensch der Hochkulturen zu einer unvergleichbar hohen Effizienz seines Handelns zu kommen vermochte. Der Schlüssel zu dem Erfolg der Spezies Mensch liegt in einem breiten Verständnis von Handlung: Politiken („do“) werden explizit konzipiert („plan“); nach deren Abschluss wird Intendiertes und Erreichtes systematisch verglichen („observe“), um daraus Lehren zu ziehen („reflect“) für das Konzept („plan“) der nächsten anstehenden Handlung/Politik („do“). Es handelt sich um eine Kreisbewegung, aber nur im Schematismus – faktisch handelt es sich um eine dreidimensionale Bewegung, um eine Spirale nach oben. Der Aufstiegswinkel ist bei der aktuellen Umwelt- und Risikopolitik zwar positiv, aber doch noch viel zu gering, als dass er der objektiv gegebenen Herausforderung angemessen wäre.

Das alles hat David Gee gesehen. Er hat das regelmäßige Scheitern der immer erneut unternommenen politischen Ansätze ihrer systematischen Unzulänglichkeit zurechnen können – und so Hoffnung zu bewahren vermocht. Erster Ertrag seines EEA-internen Drängens war die im Jahre 2001 publizierte Studie desselben Obertitels wie die hier besprochene, also *Lessons Learned I: „Late lessons from early warnings: The precautionary principle 1896–2000“* (http://reports.eea.eu.int/environmental_issue_report_2001_22/en). Zwölf Jahre später konnte die scheidende Chefin der Europäischen Umweltagentur EEA, Jacqueline M. McGlade, zum Ende ihrer Amtszeit den weit inhaltsreicheren, 750 Seiten umfassenden „Full Report“ – *Lessons Learned II* – vorlegen.¹

2 Late Lessons im Jahr 2013

Auch wer (nur) auf lockere Lektüre aus ist, kann auf seine Kosten kommen. Er kann die 19 Analysen zu konkreten Fällen durchblättern und die eine oder andere auswählen, um sie abends im

Sessel zu lesen. Er gewinnt dann in vielen Beispielen Anschauung zu dem abstrakten Satz:

„Viele Leben wären gerettet und viele Schäden für Ökosysteme vermieden worden, wenn das Vorsorgeprinzip bei gerechtfertigtem Anfangsverdacht angewandt worden wäre.“ (S. 38)

Gruppieren sind die Fälle in neun gesundheitsbezogene (Blei im Treibstoff, PCE, Minamata-Krankheit, Beryllium-Krankheit, Tabak, Vinylchlorid, DBCP, Bisphenol A, DDT) einerseits und fünf ökosystembezogene (Antifoulants, Östrogen EE2, menschgemachter Klimawandel, Hochwasserschutz, systemisch wirkende Insektizide [Bienensterben]) andererseits. Hinzu kommen fünf „emerging issues“ (Tschernobyl/Fukushima, gentechnisch verändertes Saatgut, Invasive Arten, Handys & Gehirntumore, Nanotechnologie), also Besorgnis erregende Sachverhalte, von denen man noch nicht so genau weiß, ob sie in zehn Jahren, wenn Lessons Learned III (hoffentlich) erscheinen wird, den „geklärten Fällen“ zugerechnet werden können oder nicht.

Der EEA-Bericht ist aber auch studienwert. Voll auf seine Kosten kommt nur, wem es gelingt, sich die 19 Fälle insgesamt vor Augen zu halten. Das voluminöse Werk läuft auf „politische“ Konsequenzen („reflect“) hinaus, die in etlichen abschließenden Kapiteln auch formuliert werden. Wer das nachvollziehen können will, wer in die eingangs skizzierte Kreisbewegung einsteigen will, muss vom entspannten Lese- in den hochkonzentrierten Studiermodus wechseln. Denn bei den Ergebnissen, die zu Konsequenzen führen sollen, handelt es sich um recht abstrakte Formulierungen – Macht, so ihr Wesen, wächst mit Abstraktheit. Der Nachvollzug der zentralen Ergebnisse erfordert eine erhebliche Integrationsleistung seitens des Lesers.

Im Folgenden werden nur Bereiche des Lehren-Ziehens herausgegriffen. Da der Learning Loop auf Anwendung in den Heimatstaaten der Leser zielt, erlaube ich mir, zudem eigene Urteile und Bezüge zu Aktuellem einzuflechten, auch auf Leerstellen (in Deutschland) hinzuweisen.

3 Zum Verhältnis von Wissen und Macht

In den beiden Studien der EEA von 2001 und 2013 geht es, so die Formulierung McGlades in ihrer

Einleitung, um das „Verhältnis von Wissen und Macht“, also um das Verhältnis von „Erkenntnis und Interesse“. Das rechtliche Vorsorgeprinzip kann nur so gut zur Anwendung kommen, wie Erkenntnis und Wissen zugelassen werden – der Learning Loop muss spielen dürfen, und das nicht nur auf der strategischen Ebene, sondern auch in jedem speziellen Risikofall. Nun ist insbesondere das Element „observe“ aus diesem Zyklus anfällig dafür, destruiert zu werden. Das hängt mit einem seelischen Mechanismus zusammen. Besondere Gefahr droht, wenn der Mensch nicht sieht. Wenn er sieht und keine Vorsorge treibt, dann sieht er diesen Mangel, diese Unterlassung – das ist ein dauernder Druck. Das hält er nicht auf Dauer aus, also wird er eines Tages handeln, hier Schutzmaßnahmen umsetzen. Wenn er aber nicht sieht, sieht er nicht, dass er nicht sieht. Der entsprechende Druck zu handeln, hier die Augen aufzumachen, fehlt. Dieser Asymmetrie wegen ist das „Handlungs“-Defizit, *nicht zu sehen*, soviel schwerwiegender: Es ist potenziell stabil.

Die Autoren führen etwa zwei Dutzend haarsträubender Beispiele von Manipulation und Machtmissbrauch an der Schnittstelle von Wissen und Macht auf. Doch solche vergleichsweise primitive Formen der Einflussnahme auf das kollektive Bewusstsein sind nicht die Pointe; ein wesentlicher Teil des Problems liegt tiefer, ist rechtskulturell begründet. Das hängt damit zusammen, dass Subjekt des hier relevanten Wissens nicht die Wissenschaft allein ist. Wissenschaft ist definiert als *methodische* Gewinnung von Wissen, dessen Quellen allgemein zugänglich sind – sie leistet somit einen definierten *Beitrag* zum kollektiven Wissen, und der ist auch unverzichtbar. Ihr fehlt aber der Zugang zu privat vorhandenem Wissen (der Unternehmen vor allem), und was zufällig auffällt, ist auch nicht ihres. Um Risiken in einem frühen Stadium erkennen zu können, bedarf es deswegen der Kollaboration weiterer Subjekte des Wissens. Involvierte Unternehmen und Laien haben ihre Beiträge, gemäß ihren spezifischen Kompetenzen, ebenfalls einzubringen. Mit einem Schlagwort formuliert: Es geht bei dem „Verhältnis von Wissen und Macht“ nicht lediglich um das von „Wissenschaft und Macht“, es geht vielmehr um das von „Wissensmanagement und Macht“.

4 Die Baustelle „Wissenschaft“

Hinsichtlich der Baustelle „Wissenschaft“ fordert die EEA, die Wissenschaftler müssten besser geschützt werden. Sie hat etliche Fälle zusammengetragen, wo Forscher in ihrer Arbeit bedrängt, eingeschüchtert oder bedroht wurden, wenn sie Lobbyinteressen zu nahe kamen. Die Konsequenz, die die EEA zieht, ist zwar sympathisch, aber nur symptomatisch. Sie schlägt vor, einen europäischen Preis für kritische Wissenschaft auszuloben. Nur symptomatisch ist dies, da die Institutionen der Wissenschaft bekanntlich nicht für Äußerungen ihrer Mitglieder haften, nicht einmal Rechtsschutz anbieten können – zumindest nicht in Deutschland. Das Haftungsrisiko liegt bei den Wissenschaftlern je individuell als Privatpersonen, auch wenn sie in Ausübung ihres Amtes Warnungen formulieren.² Ein Wissenschaftler, der sich mit einem finanzkräftigen Gegner anlegen und zugleich Ross und Reiter benennen will, muss bereit sein, seine bürgerliche Existenz aufs Spiel zu setzen. Unter einem solchen Haftungsregime bedarf es „Helden“, damit riskante Verhaltensweisen von Unternehmen und staatlichen Gliederungen öffentlich werden. Heldenhaftes Verhalten aber darf man nicht erwarten, es kann nicht die Regel sein. Es ist und bleibt eine seltene Ausnahme.

5 Die Baustelle „Unternehmen“

Gehen wir über zum zweiten Subjekt, dessen Kollaboration erforderlich ist, zur Baustelle „Unternehmen“. Die Führung der Wirtschaft gilt gemeinhin als Mustertyp von rational handelnden Subjekten, individuell und als Kollektiv, also auch in ihrer Lobbyarbeit. Folglich ist die Auffassung verbreitet, die Vertreter der Wirtschaft seien sich generell darüber im Klaren, was sie tun. Sie muteten also das, in dem EEA-Bericht vielfältig veranschaulichte Unglück, welches sie via externe Effekte ihrer Produkte und Produktionsweisen über Dritte bringen, denen aus kühlem Kalkül und aus Eigennutz zu. Die Frage „Why did business not react with precaution to early warnings?“ verspricht eine präzise Überprüfung dieser Unterstellung.

Zugestanden wird einleitend: An dieser Sicht ist etwas dran – doch ist sie nicht die ganze Wahrheit. Der Zentralsatz im 25. Kapitel spiegelt

diese Ambivalenz. Er besteht aus zwei Teilen. Einerseits gelte

„... characteristics of the research environment and the regulatory context can provide business actors with opportunities to enter into ‘political actions’ to deny or even suppress early warning signals.“ (S. 639)

Also die ungeschminkte Feststellung: Die Wirtschaftsszene ist in der Lage, die Wahrnehmung der Gesellschaft (in den hier interessierenden Fragen) aktiv zu steuern, konkret: in die Irre zu führen. Sie vermag insbesondere Fragen als noch offen darzustellen, die eigentlich geklärt sind. Das vermag sie insbesondere über Entscheidungen zu Forschungsfragestellungen bzw. -institutionen, aber selbstverständlich auch mittels Einsatz „ihres“ Geldes zur Beeinflussung der Medienberichterstattung.³ Andererseits gelte auch:

„Also, business decision-makers face psychological barriers to awareness and acceptance of the conflicts of values and interests entailed by early warning signals. Cultural business context may further contribute to the denial of conflicts of values.“ (S. 639)

Auch Wirtschaftsbosse können somit Opfer falscher Wahrnehmung sein, also getäuscht werden, und das insbesondere als Kollektiv.

Daraus sind Konsequenzen zu ziehen. Doch die Behandlung in Kapitel 25 überzeugt wenig. Meiner Wahrnehmung der entscheidenden Charakteristika der Wirklichkeit am nächsten kommt der wie folgt beschriebene Regelkreis:

„When companies respond to early warning signals by giving priority to their business interest at the expense of public interest, they have a further incentive to suppress, contradict or downplay these early warning signals, ...“ (S. 646)

So selbstverstärkend geht es in der Tat zu. M.E. realistischer gilt sogar: Es setzt ein Selbstverstärkungsprozess in negativer Richtung ein, in Richtung „Augen ganz feste zudrücken“. Grund ist: Das Delikt der Konkursverschleppung ist rechtlich so gut durchgeknetet, dass eine Unternehmensführung sich da auf sicherem Boden bewegen kann; für den Tatbestand der Einsichtverschleppung bei Umwelt- und Produktrisiken hingegen ist das bislang nicht ansatzweise der

Fall. Diese Ausweglosigkeit für ein Firmen-Management haben die Autoren nicht vor Augen.

Anmerkungen

- 1) Die Zusammenfassung (Summary, 44 S.) kann gedruckt über die EEA bezogen werden und steht als Download zur Verfügung: <http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2>. Das deutsche Umweltbundesamt bereitet derzeit eine Übersetzung des Summaries ins Deutsche vor.
- 2) Oder sogar, bei Gremien, gesamtschuldnerisch. Vgl. Luhmann, H.-J.: Das Risiko der Risikowahrnehmung – Mangelnde Klarheit und fehlender Schutz vor den Haftungsrisiken der Umweltpolitikberatung. In: Zeitschrift für Angewandte Umweltpolitik (ZAU), 13/1–2 (2000), S. 218–231. Dort geht es um das Gutachten, welches erstellt wurde, nachdem der MAK-Kommission der DFG von einem betroffenen Unternehmen rechtliche Schritte angekündigt wurden.
- 3) In diesem Zusammenhang von „ihrem“ Geld zu sprechen, ist nur halb wahr, denn entsprechende Aufwendungen sind steuerabzugsfähig. Geld der Wirtschaft im genuinen Sinne fließt da nur zur Hälfte hinein, die andere Hälfte ist perfiderweise der Getäuschte, der Steuerzahler, zu tragen gezwungen.

« »

Soziotechnischer Wandel: immer graduell

U. Dolata: Wandel durch Technik. Eine Theorie soziotechnischer Transformation. Frankfurt a. M.: Campus Verlag, 2011, 169 S., ISBN 978-3-593-39500-5, Euro 26,90

Rezension von Ulrich Dewald, ITAS

Ulrich Dolata arbeitet seit geraumer Zeit an einer Rahmung soziotechnischen Wandels und hat 2011 seine Konzeption zur Sektor-Technologie-Interaktion und zu verschiedenen Verlaufsformen des soziotechnischen Wandels als Monographie vorgestellt. Seine Theorie ist dieses Jahr auch im Englischen erschienen, was somit auch Anlass gibt für diese Rezension. Mit 169 Seiten erscheint das klar

in sechs Kapitel gegliederte Buch überraschend überschaubar. Angesichts der Tragweite – immerhin wird eine Theorie soziotechnischer Transformation versprochen – ruft dies zugegebenermaßen leise Verdachtsmomente auf: Wo spart der Autor ein? Bei Grundbegriffen, der Einordnung in die Theoriedebatte oder der empirischen Veranschaulichung? Weiterhin interessant ist: Was fügt Dolata seinen bestehenden und immerhin bereits prominent publizierten Beiträgen hinzu? Welche Impulse liefert der Ansatz für TA-Fragestellungen?

1 Rahmung

Nach der Einleitung eröffnen die Kapitel 2 („Technik und Sektor“) und 3 („Typen von Innovationen und soziotechnischer Wandel“) das Werk. Diese sind so kurz gehalten, dass nun Engpässe sichtbar werden: Die verschiedenen Klassifikationsmerkmale zur Erfassung sektoraler Technikprofile fallen – trotz Verweis auf die umfangreichen Vorarbeiten des Autors – etwas knapp aus. Auch wenn der Theoriefokus klar auf Transformation statt Struktur ausgerichtet ist, wäre eine etwas feingliedrigere Kategorisierung, auch im Hinblick auf die analytische Wiederverwendung, wünschenswert. In der Gesamtschau wird Sektordynamik damit wohl zu sehr von den Strukturmerkmalen der Technologien entkoppelt.

Weiterhin führt Dolata zur konzeptionellen Rahmung den Feldbegriff ein (Kap. 2). Sektoren werden mit dem Hinweis auf die Strukturierungsleistungen von Institutionen als organisationale Felder beschrieben. Dies verwundert, wird doch mit Feldern eigentlich die Bedeutung von Institutionen anstelle anderer Kategorien (Netzwerke, Akteure, Artefakte) hervorgehoben. Dies dürfte aber nicht der Intention des Autors entsprechen: Diese Hervorhebung findet sich weder in den herangeführten empirischen Beispielen noch in der weiteren konzeptionellen Entwicklung wieder. Mein Empfinden: Die konzeptionelle Weichenstellung profitiert nicht von dem Konzept organisationaler Felder. In Kapitel 6, in dem verschiedene Transformationsverläufe hergeleitet werden, wird der alleinige Blick auf Institutionen nun auch vom Autor wieder verworfen:

„Transformationsprozesse, wie sie hier beschrieben werden, reichen also deutlich über

institutionelle Veränderungen eines Feldes hinaus.“ (S. 135)

Auch die sektoralen Innovationssysteme werden eingangs allzu hastig abgehakt und könnten vielleicht doch als Raster für die Kartierung der Sektoren etwas mehr hergeben. In seinem grundlegenden Diskussionspaper (Dolata 2003) haben sektorale Innovationssysteme vom Autor immerhin noch eine wohlwollende Bewertung als „einheitlichen und pragmatisch handhabbaren heuristischen Rahmen zur vergleichenden empirischen Analyse sektoraler Systeme“ erfahren. Welche Kernkategorien letztlich genau den Sektor ausmachen und in welchem Wechselverhältnis diese stehen, somit die Kernstruktur des Sektors definieren, bleibt so durchgehend zu offen.

2 Fragestellung, Kernkonzepte

Im Kern geht Dolata der Frage nach, welche Wandlungsmuster Sektoren unter den Bedingungen neuer technologischer Möglichkeiten aufweisen, also wann, wie und mit welchen Wirkungen Technologien mit ihrem sektoralen Kontext interagieren. Dolata betont dabei, Technik sei „allerdings nicht nur ein konstituierender struktureller Bestandteil moderner Gesellschaften. Größere wissenschaftliche und technologische Umbrüche tragen darüber hinaus maßgeblich zu ihrer Veränderung bei“ (S. 50). Offenkundig wird sein Anliegen, den Stellenwert von Technik in sozioinstitutionellen dynamischen Prozessen stärker in den Vordergrund zu rücken.

Woran Dolata anknüpft, macht er dabei deutlich: Arbeiten zu großtechnischen Systemen und Arbeiten zur Dynamik technischen Wandels und des Zusammenwirkens von Technologien in ihren sozioinstitutionellen Umgebungen (Freeman/Perez 1988) stellen wichtige Ausgangspunkte dar. Unter die Lupe genommen werden insbesondere der *mismatch* und die verschiedenen Wandlungsmuster, die Phasen des Umbruchs von Sektoren kennzeichnen. Den Vorwurf des Technikdeterminismus versucht Dolata wiederholt zu entkräften, indem er die wechselseitige Beziehung von Technik zu sozioinstitutionellen Strukturen betont.

In seinem Analyserahmen entwickelt Dolata in den Hauptkapiteln 4, 5, 6 drei Kernkonzepte, einmal ausgehend vom Profil und Einfluss der

Technik (*Technologische Eingriffstiefe*), dann von der Aufnahmefähigkeit des Sektors (*sektorale Adaptionsfähigkeit*) und schließlich aus dem Zusammenwirken von diesen und der Herausbildung unterschiedlicher Typen *gradueller Transformation*. Die vorgestellten Basiskonzepte „Technologische Eingriffstiefe“ und „Sektorale Adaptionsfähigkeit“ werden als relationale Konzepte begründet (S. 69), die Aufnahme neuer Technologien in sektorale Konfiguration sei eben immer auch von den jeweils dominierenden soziotechnischen Konstellationen des Sektors abhängig.

Die Basiskonzepte werden dabei um verschiedene Varianten verfeinert. Zur sektoralen Eingriffstiefe werden Varianten eingeführt und mit empirischen Beispielen nachvollziehbar belegt. So wird die Implementierung internetbasierter Technologien in den Automobilsektor als Beispiel *Geringer Eingriffstiefe* neuer Technologien genannt, da

„...grundlegend neue technologische Möglichkeiten zwar zur selektiven Modernisierung eines Sektors beitragen und zum Teil mit aufwändigen und kostenträchtigen Adjustierungsprozessen einhergehen, insgesamt jedoch im Rahmen der bestehenden soziotechnischen Konstellationen genutzt und weitgehend in diese integriert werden können“ (S. 60).

Bestehende Machtstrukturen und Organisationsmuster blieben bestehen. Welche Bedeutung der sektorale Kontext tatsächlich hat, und darin liegt der hohe Erklärungsgehalt von Dolatas Konzeption, zeigt sich sodann im nächsten Fall *Große Eingriffstiefe*, wo die gleiche Technologie (Internet) auf einen anderen, nämlich den Musiksektor trifft. Hier habe die Technologie einen Restrukturierungsdruck auf den Sektor ausgeübt und „gravierende Verschiebungen in den Produktions-, Distributions- und Marktstrukturen provoziert“ (S. 63), und zur Etablierung neuer Akteurskonfigurationen und Machtbeziehungen geführt.

Zur Erklärung der Verlaufsformen technischen Wandels reicht die Beschreibung und Erfassung der technischen Eigenheiten indes nicht aus, es bedarf der Analyse der sektoralen Bedingungen. Hier veranschaulicht er anhand empirischer Beispiele verschiedene Varianten (*Adaptionsunfähigkeit*, *proaktive Adaptionsfähigkeit* und *machtbasierte Adaption*), wie Sektoren mit

neuen Technologien umgehen. Ausgangspunkt dafür ist die Überlegung, dass es keineswegs darum geht, in einer linearen Wirkrichtung gefestigte Technologien in den Sektor zu implementieren. Hingegen sei davon auszugehen, dass

„...die zunächst noch unfertigen und anwendungsoffenen Technologien als auch deren mögliche beziehungsweise notwendig erscheinende strukturelle, institutionelle und organisationale Effekte in einem Sektor antizipiert, aufgegriffen und bearbeitet werden“ (S. 77).

Im letzten Kapitel zur *Graduellen Transformation* wird deutlich, welchen Vorstellungen von technologischem Wandel Dolata mit seinem Werk eine Abfuhr erteilt:

„Mit dichotomen Typisierungen, die lediglich zwischen langen Perioden der Stabilität und seltenen, durch exogene Schocks ausgelösten, ebenso abrupten wie radikalen Umbrüchen unterscheiden, lassen sich die realen Verläufe technikinduzierten sektoralen Wandels nicht angemessen erfassen.“ (S. 13)

Dolata bietet hingegen vier Varianten soziotechnischen Wandels an, an deren Stelle hier aber die Kernbotschaft des Buches auf den Punkt gebracht werden soll: Soziotechnischer Wandel vollzieht sich *graduell*. Zweitens sind Verlaufsformen technologischen Wandels durch das Ineinandergreifen und die Abfolge verschiedener Transformationsmodi gekennzeichnet.

3 Und was macht die Transitionsforschung anders?

Damit bedient Dolata einen wachsenden Bedarf nach theoretischer Fundierung von Dynamiken soziotechnischen Wandels. Dolata erweitert dazu den Fächer konzeptioneller Angebote insbesondere um die Wirkung sektoraler Strukturen auf soziotechnische Dynamiken, mithin ein Aspekt, der in der „neueren soziotechnischen Transformationsforschung“ bisher vernachlässigt wird. An der übt Dolata harsche Kritik: Selektionsdruck und Anpassungsformen würden nicht systematisch erklärt, sondern verblieben im Bereich „beispielhafter Plausibilisierungen“ (S. 40). Die Aufarbeitung empfinde ich jedoch als letztlich nicht konsequent, wenn wesentliche Denkfigu-

ren wie „adaptive capacity“ aus dem Programm der Kritisierten übernommen werden und zuletzt (S. 144, 146) doch wieder bei der Beschreibung idealtypischer Verlaufsformen soziotechnischen Wandels auf diese zurückgegriffen wird. Überdies kommt der Argumentationsverlauf hier ebenfalls nicht ohne beispielhafte Plausibilisierungen aus, ganz im Gegenteil liest sich das Buch als ständiges Wechselspiel empirischer Abschnitte und deren konzeptioneller Deutung.

Ein Vergleich mit anderen Ansätzen offenbart weitere Ausgangspunkte für soziotechnischen Wandel und eine weniger technikinduzierte Argumentation. Transformation à la Dolata so eindeutig aus dem Wechselspiel Sektor-Technologie herzuleiten, stellt einen Unterschied dazu dar, und es wäre dann ergiebig, Unterschiede zu anderen Arbeiten gleicher konzeptioneller Zielrichtung stärker zu nuancieren. So bleiben gewichtige – und konzeptionell auch schwer fassbare – Einflussfaktoren (Krisen, Naturkatastrophen, gesellschaftliche Trends) unberücksichtigt.

4 Nutzen für die TA

Im Kontext der TA darf zugleich hinterfragt werden, ob die überzeugend hergeleiteten Transformationstypen, oder auch schon zuvor die konzeptionellen Kernkonzepte, für prospektives Arbeiten ein Handwerkszeug anbieten. In dieser Richtung erhebt Dolata zwar zurückhaltend Ansprüche. Auf Seite 70 heißt es etwa zur Eingriffstiefe, „es handelt sich vielmehr um eine für die Entwicklung prospektiver Szenarien ebenso wie für rekonstruierende Fallanalysen nutzbare Heuristik, die sich allerdings entlang einer Reihe von qualitativen Kriterien präzisieren lässt“ (warum eigentlich „allerdings“?). Anschließend werden Untersuchungskategorien zwar aufgelistet, jedoch in recht niedriger Auflösung. Hier könnte der TA-getriebene Anwender Präzisierungen erwarten, wie sich etwa „institutionelle Neujustierungen“ des Sektors oder „Interpenetration verschiedener Sektoren“ (S. 71) auch praktisch fassen lassen.

Der grundlegende Gedanke, einzelne Technologien stärker im Hinblick auf ihren sektoralen „match“ resp. „mismatch“ zu betrachten, kann dabei nur für sehr gewinnbringend im Hinblick auf TA-Arbeiten eingeschätzt werden, die diesen

sektoralen Kontext zuweilen ausblenden. Für Fragestellungen der **Governance von Technologiepolitik** ergibt sich eine direkte Anschlussfähigkeit, wie etwa Trägheit von Sektoren vermieden und Offenheit für Innovationen politisch unterstützt werden kann.

5 Theorie oder konzeptioneller Rahmen?

Die Bewertung, ob mit dem Werk nun eine eigenständige Theorie bereits ausreichend ausformuliert ist, fällt schwer. Nach der Lektüre bleibt das Gefühl, dass hier ein wenig das verfeinerte Handwerkszeug fehlt, um mit diesen breiten Mustern des Wandels ausgestattet wesentlich mehr als eine Rückschau und ein eher grobes, nachträgliches Einpassen von Technikverlaufsbeobachtungen in das angebotene Raster vornehmen zu können. Dieses „Mehr“ sollte eine Theorie dieser Zielrichtung wahrscheinlich leisten können. Dies auch, um im Umfeld der STS-Arbeiten die ihrem Erklärungsgehalt angemessene Wirkung zu erzielen. Dazu müssten noch schärfer die Kausalitäten und Wechselwirkungen auf die konzeptionelle Ebene gehoben und aus den Fallbeispielen herausgelöst werden.

Das vorliegende Buch als einen inspirierenden und wertvollen konzeptionellen Orientierungsrahmen zum Aufbrechen strukturorientierter Ansätze zu sehen, widerspricht dieser Einschätzung nicht: dass die Auseinandersetzung mit soziotechnischem Wandel nicht auf die Einbettung in sektorale Kontexte verzichten kann, wird ganz deutlich. Die Basiskonzepte Eingriffstiefe und Adaptionfähigkeit sollten dabei analytisch stärker um Strukturfaktoren verfeinert werden, die dann für die Abschätzung von *Technikzukünften* und deren Entwicklungshemmnisse vielleicht aufschlussreich wären. Es bieten sich überdies Ansatzpunkte für konzeptionell interessante Vertiefungen an, etwa eine systematische Auseinandersetzung mit Beharrungsformen etablierter Sektoren, Konkurrenzen von Technologien in sektoralen Kontexten, sektorale Konfigurationen in unterschiedlichen räumlichen Settings. Wie adaptionsfähig sich die Techniksoziologie verhält, kann angesichts des gut zu lesenden und konzeptionell ergiebigen Werks daher mit Spannung erwartet werden, zu rechnen ist mit einem graduellen Verlauf!

Literatur

Dolata, U. 2003: Technik und sektoraler Wandel: Technologische Eingriffstiefe, sektorale Adaptionfähigkeit und soziotechnische Transformationsmuster. Max Planck Institut für Gesellschaftsforschung, MPIfG Discussion Paper 07/3 (2003)

Freeman, C; Perez, C., 1988: Structural Crisis of Adjustment, Business Cycles and Investment Behavior. In: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R. et al. (Hg.): Technical Change and Economic Theory. London, S. 38–66

« »

Informationen zum ITAS

Das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) im Karlsruher Institut für Technologie erarbeitet und vermittelt Wissen über die Folgen menschlichen Handelns und ihre Bewertung in Bezug auf die Entwicklung und den Einsatz von neuen Technologien. Alternative Handlungs- und Gestaltungsoptionen werden entworfen und bewertet. ITAS unterstützt dadurch Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und die Öffentlichkeit, Zukunftsentscheidungen auf der Basis des besten verfügbaren Wissens und rationaler Bewertungen zu treffen. Zu diesem Zweck wendet ITAS Methoden der Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse an und entwickelt diese weiter. Untersuchungsgegenstände sind in der Regel übergreifende systemische Zusammenhänge von gesellschaftlichen Wandlungsprozessen und Entwicklungen in Wissenschaft, Technik und Umwelt. Das Institut erarbeitet sein Wissen vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Probleme und Diskurse sowie anstehender Entscheidungen über Technik. Relevante gesellschaftliche Akteure werden in den Forschungs- und Vermittlungsprozess einbezogen. Außerdem greift das ITAS die Problematik der Bewertung von Technik und Technikfolgen mit wissenschaftlichen Mitteln auf. Die Forschungsarbeiten des Instituts haben grundsätzlich einen prospektiven Anteil. Es geht – im Sinne der Vorsorgeforschung – um Vorausschau der Folgen menschlichen Handelns, sowohl als Vorausschau soziotechnischer Entwicklungen (Foresight) als auch als Abschätzung künftiger Folgen heutiger Entscheidungen. Als Richtschnur gilt, dass die Forschungsergebnisse in unterschiedlichen, alternativen Handlungs- und Gestaltungsoptionen gebündelt und in Bezug auf ihre Folgen und Implikationen rational bewertet werden. Das Internetangebot des Instituts finden Sie unter <http://www.itas.kit.edu>.

TAGUNGSBERICHTE

Energiewende – Wo stehen wir und wie geht es weiter?

Bericht zur Jahreskonferenz der Europäischen Akademie Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH

Bonn, 3.–4. Juni 2013

von Sophia Alcántara, ZIRIUS, Bert Droste-Franke, Europäische Akademie, Klaas Korte, UFZ, und Matthias Reeg, DLR

Mittlerweile ist die „Energiewende“ mit der Festlegung des „Energiepakets“ im Juni 2011 nach der Reaktorkatastrophe in Fukushima bereits mehr als zwei Jahre alt. In der öffentlichen und medialen Wahrnehmung haben sich seither einige Veränderungen ergeben. Um vor diesem Hintergrund die Umsetzung der Energiewende zu diskutieren, lud die Europäische Akademie im Juni 2013 zu ihrer Jahreskonferenz „Energiewende – zwischen Konzept und Umsetzung“ ein. Ziel war es, mit Hilfe wissenschaftlicher Experten und Praktikern einem breiten Publikum einen Überblick über den aktuellen Stand wichtiger Fragen und Lösungsansätze zu verschaffen. Die Überblicksbeiträge wurden durch die anschließende Diskussion mit dem Publikum und durch die Präsentation von 15 Postern zum Thema vertieft. Zum Abschluss fand zudem eine Podiumsdiskussion statt.

1 Vorstellungen zur zukünftigen Energieversorgung

Als erstes stellte Joachim Nitsch (ehem. DLR Stuttgart) in seinem Vortrag *Die Leitszenarien des BMU – Langfristige Entwicklungspfade in der Energieversorgung* die allgemeinen Ziele der Bundesregierung im Rahmen des Energiekonzepts vor und präsentierte den heutigen Stand der Szenarien, die seit 2004 regelmäßig aktualisiert werden. In ihnen spielen neben erneuerbaren Energien auch Erdgaskraftwerke und Speichertechnologien eine wesentliche Rolle. Die ermittelten Kosten zur Umsetzung der Energiewende

müssten mit dem Nutzen für den Klimaschutz verrechnet werden, so Nitsch.

Die Darstellungen zu den Szenarien wurden durch Dirk Uwe Sauer (RWTH Aachen) in seinem Vortrag *Ergänzende Technologien zur Integration erneuerbarer Energien* um eine detaillierte Diskussion von Optionen für den Ausgleich von Angebot und Nachfrage bei zeitlich schwankender Stromerzeugung ergänzt. Unter anderem seien verschiedene Technologien für Speicher vorhanden. Allerdings hinge deren Bedarf sehr stark davon ab, wie das restliche Energiesystem gestaltet würde. Aus heutiger Sicht, so Sauer, müssten v. a. die Kosten gesenkt und Rahmenbedingungen so gesetzt werden, dass der Nutzen der Speicher auch vergütet würde.

2 Akzeptanz der Energiewende – Identifikation durch Partizipation

In der zweiten Sektion beschäftigten sich die Konferenzteilnehmer mit der Frage nach der Akzeptanz der Energiewende durch die Bürgerinnen und Bürger: Welche Rolle spielen in diesem Zusammenhang Optionen zur Mitwirkung und Teilhabe? Miranda Schreurs (FU Berlin) und Ortwin Renn (Universität Stuttgart) thematisierten in ihren Vorträgen die aktuellen Entwicklungen und Problemstellungen, um anschließend verschiedene Lösungswege aufzuzeigen. Beide betonten jedoch, dass sie keine Patentlösung anbieten könnten.

Schreurs plädierte in ihrem Vortrag *Politische Aspekte von Akzeptanzproblemen* für eine internationale Ausweitung der Diskussion um die Energiewende und kritisierte die starke Fokussierung auf Deutschland. Sie zeigte u. a. bestehende Parallelen zwischen Deutschland und Kalifornien auf. So sei beispielsweise die Akzeptanz der Energiewende in Deutschland und in den USA regional sehr unterschiedlich, und dem viel zitierten NIMBY-Syndrom (Not in My Back Yard) stehe in manchen Regionen das YIMBY-Syndrom (Yes In My Back Yard) gegenüber. Die Diskussion um die Akzeptanz sei keineswegs nur ökonomisch motiviert, sondern berühre auch ideologische Aspekte wie z. B. die Vorstellung darüber, welches Energiesystem in Zukunft wünschenswert sei.

Die Gründe für diese unterschiedlichen Haltungen wurden von Renn vertieft, der in seinem Vortrag *Möglichkeiten zur Partizipation in der*

Energiewende verschiedene Ursachen für Proteste ausmache, u. a. den wachsenden Vertrauensverlust in die Problemlösungskompetenz von Politikern, die Pluralität der Gesellschaft und die damit verbundene Heterogenität der Interessen. All diese Ursachen seien auch legitim, so Renn. Vier Aspekte könnten die Akzeptanz fördern: der Glaube an die Notwendigkeit einer Maßnahme; die Wahrnehmung von Nutzenvorteilen für einen selbst und/oder die Personen, die einem nahestehen; der Glaube an die Selbstwirksamkeit (des eigenen Handelns) und die Identifikation mit dem Vorhaben, die durch Beteiligung im Sinne von Mitwirkung und/oder (finanzielle) Teilhabe positiv beeinflusst werden. Eine aufgeschlossene Haltung der Entscheidungsträger gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern sei jedoch die zentrale Voraussetzung für den Erfolg von Beteiligungsverfahren.

3 Netzausbau und Smart Solutions als Herausforderung an Technik und Governance

In seinem Vortrag *Möglichkeiten und Grenzen von Netzen und Nachfragesteuerung* schilderte Christian Rehtanz (TU Dortmund), welche Rolle Netze und nachfrageseitige Maßnahmen bei der Umsetzung der Energiewende spielen könnten. Er stellte heraus, dass eine intelligente Steuerung des Verbrauchs (Demand Side Management [DSM]) als Alternative zur Nutzung von Speichern oder kurzfristig einsetzbaren Kraftwerken durchaus zu einer signifikanten Lastverlagerung führen könne, warnte aber vor zu optimistischen Einschätzungen. Als Instrument zur Verminderung des Bedarfs an Verteilnetzkapazitäten sei DSM nur sehr begrenzt geeignet, da die zunehmende räumliche Entkopplung von Angebot und Nachfrage auch das Potenzial für DSM erzeugungsfern mache. Eine generelle Minderung des Netzbedarfs könne zudem nur durch netzgetriebenen DSM-Einsatz erreicht werden; ein marktgetriebener Einsatz hingegen würde unter Umständen sogar einen höheren Netzausbau erforderlich machen.

Um auch einen räumlichen Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage durchführen zu können, ist ein Ausbau der Netze notwendig. Vor welchen Herausforderungen die Entgeltregulierung des Netzsektors unter den Vorzeichen des Aus- und Umbaubedarfs steht, verdeutlichte Gert Brunekreeft (Jacobs University Bremen) in seinem

Vortrag *Die Ausgestaltung der Anreizregulierung*. In ihrer originären Intention sei die Anreizregulierung auf ein Umfeld fallender Kosten im Netzbetrieb ausgelegt. Der derzeitig erhöhte Investitionsbedarf in die Netze mache daher Zusatzelemente wie den Erweiterungsfaktor, den pauschalierten Investitionszuschlag oder Investitionsmaßnahmen in der Regulierungsformel der Anreizregulierung notwendig. Das größte Investitionshemmnis sei der Zeitverzug bei der Anpassung der Erlösobergrenze, denn dadurch könnten im Extremfall bis zu sieben Jahre zwischen der Investition und ihrer Erlöswirksamkeit liegen (das heißt der Berücksichtigung der Investitionsaufwendungen in der dem Netzbetreiber genehmigten Erlösobergrenze). Abschließend wies Brunekreeft darauf hin, dass durch eine intelligente Anpassung der Anreizregulierungsverordnung gleichwohl eine grundsätzliche Vereinbarkeit von Kostenregulierung und Investitionsanreizen erreicht werden könne.

Im letzten Vortrag dieser Sektion ging Jens-Peter Schneider (Universität Freiburg) auf die *Planungs- und Genehmigungsprozeduren zum Ausbau elektrischer Netze* ein. Dabei wies er auf die große Unsicherheit der weiteren Entwicklung der Energieversorgung hin, unter der die Netze nun geplant werden müssten. Die verschiedenen einschlägigen Gesetze und Normen – in Abhängigkeit von Spannungsebene, räumlichem Umfang und Zeitpunkt der Bedarfsfeststellung des Netzbauvorhabens – hätten zudem mittlerweile zu einem wahren Potpourri an unterschiedlichen Planungs- und Genehmigungsprozessen geführt. Positiv zu bemerken sei allerdings, dass die Notwendigkeit der Bürgerbeteiligung mittlerweile auch im Bewusstsein des Gesetzgebers angekommen sei, was die Entwicklung des Rechts zeige. Er sehe aber auch die Gefahr einer Überkomplexität, so Schneider, wenn nämlich wiederkehrende Konsultationsverfahren auf den verschiedenen Stufen des Planungsverfahrens in zu kurzen Zeitabständen stattfänden. Damit könnten potenziell interessierte Bürgerinnen und Bürger auch abgeschreckt werden.

4 Die Ausbauziele der Erneuerbaren Energien und die Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit: Neue Marktanforderungen

In den vergangenen zwei Jahren wurde eine Reihe von Studien zur Notwendigkeit und Umset-

zung von sog. Kapazitätsmechanismen veröffentlicht. Schien es zunächst so, als würde es auf eine Entscheidung zwischen umfassendem und fokussiertem Kapazitätsmarkt hinauslaufen, so kam durch die Veröffentlichung des Gutachtens des Verbands kommunaler Unternehmen (VKU) zum integrierten Energiemarktdesign (iEMD) Anfang März 2013 neuer Wind in die Diskussion.

Dominic Nailis vom BET Aachen (Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH) stellte in seinem Vortrag *Markt oder Regulierung: Verschiedene Marktdesign-Ansätze* die Ursprünge der Versorgungssicherheitsdiskussion vor und gab einen Überblick über die bisher entwickelten Konzepte und ihre wesentlichen Unterschiede. Er machte dabei deutlich, dass die teilweise hitzig geführte Diskussion um das „richtige“ Marktdesign auch stark dadurch geprägt sei, dass die Wichtigkeit verschiedener Bewertungsparameter individuell sehr unterschiedlich eingeschätzt würde. Sämtliche Vorschläge hätten ihre Stärken und Schwächen und zu welchem Urteil man komme, werde eben durch die Gewichtung verschiedener Zielsetzungen des Marktdesigns bestimmt. Nailis machte zudem klar, dass sich eine Diskussion um ein zukunftsfähiges Marktdesign nicht nur um den Kapazitätsmarkt drehen dürfe – vielmehr müsse der Blick auf sämtliche Elemente des Stromsystems wie die Finanzierung der erneuerbaren Energien (EE), die Nachfragesteuerung, den Zubau von Speichern und die Netze erweitert werden.

Auf das Thema der *Möglichkeiten und Grenzen der Marktintegration durch das EEG* (Erneuerbare Energien-Gesetz) in seiner heutigen Ausgestaltung ging anschließend Christoph Weber (Universität Duisburg-Essen) ein. Zunächst verglich er mögliche EE-Förderinstrumente hinsichtlich bestimmter Ziele. Dabei sei die effektive CO₂-Emissionsreduktion zu volkswirtschaftlich minimalen Kosten das Hauptziel; als Nebenziele gelten das Erreichen der EE-Ausbauziele, die möglichst niedrige Belastung aller Stromkunden sowie speziell der stromintensiven Industrie im internationalen Wettbewerb. Dezentrale Versorgungsstrukturen sowie eine Arbeitsplatz- und Industrieförderung könnten jedoch nicht als direkte Ziele aufgeführt werden. Zur Erreichung bestimmter Mengenziele wie der CO₂-Reduktion oder der EE-Kapazitäten seien Zertifikatssysteme die ökonomische „First-Best-

Lösung“. Man müsse jedoch auch zugestehen, dass die feste Einspeisevergütung andere Vorteile wie eine niedrige Zinsbelastung der Investoren mit sich bringe. Für das Zieljahr 2050 zeigte Weber beispielhaft den kostenminimalen Kraftwerkspark zur Erreichung des CO₂-Oberziels, der sich aus einem statischen ökonomischen Modell nach dem sog. „Peak-Load Pricing-Ansatz“ ergebe.

5 Aspekte aus Sicht der Praxis

In der Abschlussdiskussion kamen Praktiker, darunter Energieversorger und Kommunalvertreter, zu Wort. Es wurde unter anderem festgestellt, dass – neben dem Netzausbau – voraussichtlich auch Energiespeicher eine wichtige Rolle für das Gelingen der Energiewende spielen werden. Allerdings würde ein stärkerer Zubau erst in Zukunft notwendig sein. Auf die Energieversorger kämen durch die Energiewende große Herausforderungen zu, weshalb sich kleine Energieversorger mit großen bzw. mit weiteren kleinen zusammenschließen würden. In der Diskussion wurde deutlich, dass neue Technologien wie z. B. Smart Metering schwer in den Markt zu bringen seien, da die gesetzlichen Anforderungen erst noch festgelegt werden müssten. Erfahrungen mit einzelnen Projekten zeigten, dass bei ihrer Umsetzung die geeignete Art der Partizipation wichtig sei, um unter anderem Vertrauen und damit Akzeptanz zu schaffen. So sei in der rheinland-pfälzischen Gemeinde Mastershausen erfolgreich demonstriert worden, dass sich Eigeninitiativen für Gemeinden lohnen könnten. Die Erfahrung zeige aber auch, dass sie koordiniert werden müssten, damit kein Wildwuchs entstehe.

Insgesamt wurde auf der Tagung deutlich, dass ökonomische und technische Aspekte bei der Energiewende zwar im Vordergrund stehen und gelöst werden müssen, dass jedoch Rahmenbedingungen wie miteinander in Konflikt stehende Interessen, rechtliche Regelungen und technische Normen sowie das Handeln der regulierenden Institutionen ebenfalls eine wichtige Rolle spielen und bei der Umsetzung angemessen berücksichtigt und miteinander koordiniert werden müssen.

« »

Transhumanism: A Secularist Re-Enchantment of the World?

Report from the International Research Symposium “Imagining the (Post-) Human Future: Meaning, Critique and Consequences”

Karlsruhe, Germany, July 8–9, 2013

by Franc Mali, University of Ljubljana, Slovenia, Christopher Coenen, ITAS, Hannah Weinhardt, University of Heidelberg, Germany

In July 2013, an international research symposium in Karlsruhe brought together scholars, mainly from Europe and the US, with a view to stimulating discussions about certain far-reaching visions of the future against the background of current and historical changes in the relationships between science, technology, philosophy and religion. A highly interdisciplinary event which focused on the transhumanist imagination, the symposium not only aimed to shed new light on current discourse about human enhancement and the future of human nature but also to use the topic of transhumanism as a mirror for reflecting on such broader issues as the relationship between science and faith and the role of visions of the future in current processes of innovation.

It came as a surprise to many when Jürgen Habermas began a couple of years ago to display considerable interest in the contemporary role of religion. Reflecting on the prospects of postmetaphysical thinking, he has since scrutinised challenges with which the latter is confronted in a “postsecular” world society. In turn, his reflections have inspired the development of an analytical framework in a research project on “The Transhumanist Imagination: Innovation, Secularization, and Eschatology”, in which Hava Tirosh-Samuelson from Arizona State University (ASU), one of the project’s principal investigators, is continuing her important earlier work on transhumanism.¹ The Karlsruhe symposium, organised in cooperation with ASU by the Institute for Technology Assessment and System Analysis (ITAS) of the Karlsruhe Institute of Technology (KIT), was staged as part of this project.² By contextualising the topics of transhumanism and

so-called “human enhancement” in discourse on the postsecular and by also raising more general questions about the role of visions of the future in science, technology and innovation, the symposium and the project as a whole can be seen as attempts to further a convergence of research and discussions in such diverse fields as science and technology studies (STS), philosophy, religious studies, theology, technology assessment (TA), cultural studies and sociology. The questions to be discussed during the symposium were also correspondingly diverse: what are the consequences for human society when technology is understood as a privileged site of human agency or is even deemed an exclusive path to individual salvation? To what extent can a historical, philosophical or other scholarly analysis of the transhumanist imagination contribute to our understanding of the interrelations of modern science, technology and religion, including the notions of the “secular” and the “post-secular”? How is techno-scientific imagination linked to the social and economic transformations of late capitalism in the age of globalisation? What forms of authority and credibility underlie and shape imaginations of the posthuman future? What place does imagination of technological futures have in the repertoire of meaning available to public reasoning? And what promises and challenges do dominant imaginations of techno-scientific futures hold and pose for the work of democracy and the institutions of the liberal state? The symposium aimed to bring together scholars not only with diverse disciplinary backgrounds but also with very different and even conflicting stances towards these questions and to stimulate open and constructive discussions among them.³

1 Posthumanism and Current Transhumanism

The specific topic of the symposium, namely transhumanism and the posthumanist imagination, lent additional diversity and complexity to the deliberations, in particular concerning the notion of “posthumanism”. As a worldview and sociocultural movement, transhumanism hopes that science and technology will enable humanity to transcend its limitations, such as death, ageing and disease, as well as its physical and

cognitive constraints; it tends to see itself as the rightful successor to classical humanism and the Enlightenment. There is, however, an interesting overlap between the lively discussions about transhumanism, which largely take place within broader discourse on “human enhancement”, and a similarly heated debate about posthumanism. This overlap might very well have been caused by a terminological ambiguity: while “posthumanism” is often used as a synonym for “transhumanism” (or as a term which refers to a future in which advanced human enhancement technologies or the creation of highly superior artificial intelligence mean that the civilisational successors to humanity are truly posthuman rather than merely transhuman), it can also mean “after humanism”. From such a “posthumanist” perspective, certain basic assumptions held by classical humanists, Enlightenment philosophers and modern thinkers (e.g. regarding individual autonomy, human nature or the relationship between humans and technologies) appear either to be obsolete or to have been illusions right from the start: we have never been modern and have always been posthuman. In this sense, the term “posthumanism” is an important element of broad postmodernist discourse and is influential in such fields as STS and cultural studies. In this same regard, the symposium brought together a highly diverse group of scholars, again in order to facilitate an open and fruitful exchange between academics from different epistemic communities and schools of thought.

The first symposium session aimed to clarify the notion of posthumanism and to explore current transhumanist intellectual movements and their societal relevance. It was opened by Andy Miah, who argued that the posthuman already exists and that humanity has always been part of the evolutionary continuum, a “work in progress”. Miah regards human enhancement technologies (HET) as the means by which to fully realise posthumanism. In his view, the development of HET should be pursued rather than inhibited. Although there is no guarantee that HET will improve our life or societies, they do have great potential to increase autonomous decision-making and can therefore facilitate a far-reaching “shift from chance to choice”, a truly modern goal.

Alfred Nordmann criticised research projects that view human beings as objects of design. Arguing that the world eludes design, and that this is even more true of the future, he questioned attempts to view the future as an object of anticipation, including technology assessment. He also argued that transhumanists like Nick Bostrom display an astounding degree of shamelessness in their visions of the future which, on the other hand, reveal their strong sense of shame regarding the human body. Reference was made many times throughout the symposium to this notion of the “Promethean shame” (Günther Anders) of being born rather than made, a feeling which results from the ever-increasing efficiency of our machines. The interrelations of posthumanism and transhumanism were addressed by Stefan Sorgner, who pointed out that posthumanism is rooted in postmodernist philosophy, cultural and literary theory and aims to overcome dualisms such as that of the body and the mind, while transhumanism is largely naturalistic and rationalist and positions itself within the Enlightenment tradition. In his view, both approaches have advantages and should be merged in a “metahumanism” which combines practical transhumanism with posthumanist reflection. Matthias Kettner pointed out the relevance of “collective day dreaming”, the collective utopian and dystopian forms of imagination in such cultural productions as science fiction films. In his view, they are the keys to a better understanding of socio-technical imaginaries of the future. Elena Simakova focused on the relevance of transhumanism and the posthumanist imagination to discourse at the science-policy interface, reporting on the results of a workshop she co-organised in Exeter⁴. Referring to her own experience at the Singularity University⁵, Laura Cabrera reflected on the role of transhumanist “visioneers” (a term coined by Patrick McCray which refers to visionary engineers, most of them transhumanists) in the current innovation system. In her view, visioneers in fact play an important role by drawing attention to a possible future which, however, they promote as the only desirable one. By reflecting on visioneering, we may better understand how desires and fears shape the politics and economics of technoscience. Discussing socio-economic

aspects of research and technology development, Simone Bateman emphasised their relevance for the analysis of transhumanist and other visions of the future of science and society.

2 Historical and Religious Aspects

The second session explored historical aspects of the posthumanist imagination and its relationship with religion. Elaine Graham discussed the notion of the postsecular with regard to posthumanist imagination. Both terms refer to thinking patterns that move beyond traditional dualisms: on the one hand the posthuman alerts us to the contingency of boundaries by means of which we distinguish between the human and the non-human, the technological and the biological and the artificial and the natural. The notion of the postsecular questions the boundary between the profane and the sacred as well as that between science and religion. If both posthumanist and postsecular discourse converge we may develop a richer understanding of what it means to be human. Eve-Marie Engels provided a thorough account and analysis of Charles Darwin's attitudes towards the proto-transhumanist ideas of the eugenicists. She pointed out that Darwin did not support these ideas but constantly emphasised the importance of moral sense and the law of sympathy as being the most valuable traits of humankind. Christopher Coenen drew attention to recent research by Tirosh-Samuelson, Reinhard Heil, Richard Saage and others on early instances of the transhumanist imagination in Great Britain in the late nineteenth and early twentieth centuries, arguing that much of what is envisioned and discussed today in discourse on human enhancement and transhumanism was already around in these decades (e.g. in writings by Winwood Reade, H.G. Wells, J.B.S. Haldane and Desmond Bernal), particularly with regard to the hope for a fundamental transformation of human corporeality ("mechanical man") and the saturation of the universe with (post)human intelligence. Gregg Zachary made reference to the early history of current information and communication technologies (ICT). Referring to Vannevar Bush and ICT pioneers in the US, he showed how the aim of "cognitive enhancement", which

is also a major goal of transhumanism, played an important role in the rise of modern ICT. Cornelius Borck interpreted Dadaist works and ideas by Raoul Hausmann and Hannah Höch as being creative articulations of posthumanist imagination, pointing out that in this context such imagination affirmed the human rather than seeking to overcome it. The ability to reflect on the human condition determines what it means to be human. Michael Hauskeller scrutinised the transhumanist imagination concerning sex life, also by referring to the history of ideas about artificial bodies. He discussed certain transhumanist visions of the future of bodily pleasures that correspond to the fascination with "sexbots", *and how they relate to the* logocentric ideology of transhumanists which aims to overcome the flesh. Thorsten Moos analysed relationships between the posthuman imagination and eschatology. In his view, transhumanism also expresses but does not (yet) reflect on three main eschatological narratives about the future: the future as a time of perfection, the apocalypse and parousia's delay. Taking into account the reflexive richness of the history of religious eschatological thinking could help us deal with transhumanism in a more realistic way.

3 Technoscience, Progress and Secular Visions of Salvation

In her well-attended public evening speech, entitled "Perfecting the future: sociotechnical imaginaries and the public good", Sheila Jasanoff discussed imaginaries of the future more broadly. In order to understand future visions and create accountability for them, she argued that collective and institutionally stabilised discourse about the public good needs to be analysed and compared, as do public practices and forms of social life, while at the same time taking global diversity into account. She highlighted the importance of self-reflection and humility within academic discourse concerning technological visions and urged that due consideration be given to cultural differences, for example with regard to different ways of interrelating the secular and the religious or the legacy of Enlightenment and modernist discourse.

In his talk on the second day, Steve Fuller claimed that transhumanist thinking is deeply embedded within Western intellectual tradition and can be traced back at least to the Renaissance and certainly to the Enlightenment. Rather than following a naturalistic view, transhumanism emphasises consciousness and rationality, reaffirming the privileged position of humans as reflective beings who are able to understand and ultimately influence evolutionary processes. In order to pursue this goal, the governance of new and emerging science and technology should shift from the precautionary principle to a more proactive approach (such as the transhumanist “proactionary principle”). Armin Grunwald argued that advances in HET create new policy challenges which also require a broader concept of TA. Hermeneutical TA addresses four layers of meaning: the content of future visions of different stakeholders, the historical and cultural backgrounds of emerging HET and transhumanism, the actor constellations and power relations, and the reasons for the interest in particular technologies. In his view, transhumanism and the rise of HET are deeply influenced by neoliberalism, which promotes hedonism and consumerism.

Alexandra Grieser pinpointed transhumanist thought within the history of European thought. In her view, the idea that “more science” means “less religion” is polemical and not a valid claim. Rafael Capurro discussed Martin Heidegger’s analysis of humanism as an essentialism that lacks complexity, and as one more “ism” that we should mistrust. Similarly to Grunwald, Peter Wehling argued that the transhumanist obsession with the future and the hopes for human enhancement in general are symptoms of neoliberalism’s hegemony which is countered by environmentalism, feminism, postcolonialism and other approaches that also offer alternatives to Western modernist assumptions. John Evans dealt with the question of potential public acceptance of transhumanist visions. Since these visions are based on a very strong faith in science, he analysed data regarding this topic from twelve countries. He pointed out that faith in the ability of science to provide meaning is growing rather strongly, with significant differences between religious and non-religious parts of the

population. Shai Lavi argued that, in this context, we should distinguish between religion as a cosmology and religion as a tool-kit and intellectual source of various (including secularist) visions of the future. Justus Hartlieb presented a KIT publication entitled “Ist Technik die Zukunft der menschlichen Natur?” (“Is technology the future of human nature?”), a compilation of essays in which young scientists and scholars from various countries responded to this question.

4 Democracy, Innovation and Imagination

The concluding session of the symposium focused on the interconnection of democracy, innovation and imagination and the relationship between transhumanism and capitalism. Christoph Rehmann-Sutter opened the discussion with a statement about the ethics of wishing. He regards wishing as an important instance of agency. In the case of transhumanism, the “wishers” are the potential users of HET. It is crucial to analyse the moral shaping and legitimacy of these wishes. Ben Hurlbut argued that making technology is analogous to making legislation (referring to Langdon Winner). Both are downstream undertakings and therefore imaginations of futures are also imaginations of governance. It is important to ask how responsibility for technology development can be organised institutionally. Like Hurlbut, Brice Laurent rejects the dichotomy between visions and the institutional framework: while the “Human Brain Project”⁶ obviously expresses a clear vision of the future, it is also an example of how European science policy is structured and how ideas of responsible innovation are implemented. Graham warned against essentialising technology and drew attention to the importance of context, arguing for a feminist perspective on transhumanism. Margo Boenig-Liptsin shifted the focus from politics to economics by quoting a slogan she has often heard at Singularity University, “Doing good by doing well”, which expresses the belief that one can make profit by solving the world problems. She pointed out that the market is seen here as a realm of autonomy and free choice, while in actual fact it is a form of governance. Many other participants also articulated concerns about the

interrelations of transhumanism, consumerism and neoliberalism. Zachary deems many technological developments a direct reaction of industry interests and described the famous transhumanist thinker Ray Kurzweil as a “circus act designed to stimulate an appetite for more production”. While many agreed on the strong interdependence of the transhumanist imagination and neoliberal thought and practice, Simakova argued that transhumanism is nowhere near the real agendas of corporations. Sorgner pointed to the high degree of political diversity within the transhumanist movement, and Nasser Zakariya argued that the relevance of the transhumanist imagination is not restricted to the church-like transhumanist movement. Fuller’s view that transhumanism is a legitimate heir to important strands of Western intellectual history was challenged by Jasanoff, who questioned whether transhumanist imagination should be taken seriously at all at this stage. If its influence grows in the future, there will be a need to focus on questions of cultural difference and power structures. Other problems which are rarely addressed in discourse about transhumanism, such as global poverty and oppression, remain the crucial questions for scholars in fields such as STS and TA.

5 Concluding Remarks

The aim of the symposium was to help bring about a better understanding of the connection between beliefs concerning the future of humanity and technological innovation, focusing on transhumanism and the posthumanist imagination. It showed that the latter can indeed be used as a mirror for reflection on a wide range of contemporary problems and historical questions; it remains unclear, however, whether they act as a distorting mirror or in fact help us to gain new and valid insights into the role of visions of the future in innovation processes and in the development of science and technology. In any case, the current renaissance of the transhumanist imagination points to the existence of unresolved questions in the Western history of ideas concerning science, technology, human nature, religion and social progress. If transhumanism is in fact a secularist attempt to re-enchant the

world that will continue to gain relevance in public discourse, it may provoke a broader discussion about the hopes and fears attached to new and emerging science and technology, the roots and political effects of these expectations and the best ways to deal with them.

Notes

- 1) A list of topical publications by Tirosh-Samuelson and all other symposium participants will be made available online at http://www.itas.kit.edu/english/projects_coen13_postsym.php.
- 2) The project (<http://transhumanistimagination.csrc.asu.edu/>) is conducted by ASU’s Center for the Study of Religion and Conflict together with several partners, and is led by Hava Tirosh-Samuelson and J. Benjamin Hurlbut. The symposium was scientifically organised and managed by KIT-ITAS (official in charge: Christopher Coenen) and funded in part by a grant from the John Templeton Foundation/Boston University Historical Society’s “Religion and Innovation in Human Affairs” (RIHA) programme.
- 3) As intended, the symposium was characterised by lively plenary discussions. Since not only all the talks and panel discussions but also all the plenary discussions will be documented online at http://www.itas.kit.edu/english/projects_coen13_postsym.php, this report largely restricts itself only to the talks and panel discussions.
- 4) <http://www.exeter.ac.uk/news/events/details/index.php?event=843>
- 5) <http://singularityu.org/>
- 6) <http://www.humanbrainproject.eu>

« »

Policy Analyse trifft STS

Kurzbericht von der „8th International Conference in Interpretive Policy Analysis“ (IPA)

Wien, Österreich, 3.–5. Juli 2013

von Doris Allhutter, ITA Wien

Unter dem Titel „Societies in Conflict“ brachte die diesjährige IPA rund 400 TeilnehmerInnen zusammen, die sich in mehr als 60 Panels den Themen Demokratie und partizipative Governance von Umwelt- und Technikkontroversen widmeten. Im Zentrum stand damit auch das Verhältnis zwischen Politik, ExpertInnen und der Öffentlichkeit. Die Konferenz wurde an der Universität Wien abgehalten und dort vom Institut für Politikwissenschaft, der Life-Science-Governance Research Platform und dem Institut für Wissenschaftsforschung organisiert. Wie auch schon in den Jahren zuvor, verortete sich die IPA diesmal explizit an der Schnittstelle zwischen interpretativer Policy Analyse und der Wissenschafts- und Technikforschung – zwei Forschungsfelder, die sich in ihrem Anspruch einer historisch und gesellschaftlich kontextualisierten Interpretation von politischen und soziotechnischen Prozessen treffen.

1 Kritische Sensibilität

Als prominente VertreterInnen dieser beiden Felder griffen John Law und Deborah Stone in ihren beiden Keynotes Fragen der Unsicherheit oder politischen Unentscheidbarkeit in krisenhaften Situationen und emotional aufgeladenen Kontroversen auf.

Zur Eröffnung der Konferenz führte John Law anhand des Beispiels der epidemischen Ausbreitung der Maul- und Klauenseuche im Jahr 2001 in Großbritannien in die Actor-Network-Theory (ANT) ein. Sie sei ein Werkzeug kritischer Sensibilität: Sowohl in einem analytischen wie auch einem politischen Sinn ermöglicht sie uns, ein vorgefasstes Denken über die Welt und Politik beiseite zu legen und zu sehen, auf welche Weise die Welt heterogen und relational ist. Was kann ANT also der Politik anbie-

ten? Politik agiere auf Basis der Annahme, dass es eine einzige Realität gibt. Tatsächlich bringe sie aber vielschichtige Realitäten materiell hervor. Die ontologische Vielschichtigkeit von Krisen macht politische Entscheidungsfindung sicher nicht einfacher, aber sie können in ihrer Komplexität erfasst und kontextspezifischer adressiert werden.

Deborah Stone fragte am zweiten Konferenztag, was die Interpretative Policy Analyse in konflikt- und krisenhaften Situationen anbieten kann. Politische Kontroversen seien stets konflikthaft und emotional aufgeladen. Eine Politikanalyse, die in der Lage ist, die Politik der Gefühle sichtbar und Emotionen als Quelle von Wissen nutzbar zu machen, eröffne Raum für die Selbstreflexion von politischen AkteurInnen und ForscherInnen, so Stone. Entgegen einer Priorisierung des Rationalen, ermögliche ein interpretativer Zugang darüber hinaus, Emotionen nicht als individuelles Problem, sondern als Bestandteil gesellschaftlicher Strukturen zu begreifen. Auf diese Weise könnten strukturell verankerte Kontroversen analytisch zugänglich gemacht und im Sinne eines politischen und gesellschaftlichen Wandels gelöst werden.

2 Eine Politik der Unentscheidbarkeit?

Das Thema „Unsicherheit“ war zentral und wurde auf der Konferenz als ein Dilemma diskutiert, das uns gleichermaßen in der TA wie in den STS und der Politikwissenschaft beschäftigt: Politische AkteurInnen sollen in unsicheren Entscheidungssituationen dennoch handeln und fällen oft kontroverse Entscheidungen. Wie gehen wir mit dieser Situation in der Analyse und in der Praxis um? Können wir so etwas wie eine „Politik der Unentscheidbarkeit“ formulieren? Und wie ist in diesem Kontext der „democratic turn“, also die stärkere Einbeziehung von BürgerInnen, zu beurteilen?

In kurzen Beiträgen nahmen dazu u. a. Nico Carpentier, Kurt Imhof, Barbara Prainsack und Herbert Gottweis Stellung. Die Kommunikationstechnologien nähmen heute eine besondere Rolle in politischen Prozessen ein, so der Tenor. Ihnen komme sowohl im Verhältnis zwischen ExpertInnen und der Öffentlichkeit als auch in

der Analyse partizipativer Prozesse eine immer zentralere Stellung zu.

Unentscheidbarkeit und sozialer Konflikt seien durch die Vielfalt an Stimmen, die in der partizipativen Medienkultur laut werden, sichtbarer als zuvor. Dies trage zu politischer Unentschiedenheit bei, denn hegemoniale Positionen könnten schwerer durchgesetzt werden. Die Unmöglichkeit zu entscheiden sei Teil der Unsicherheit, die mit den neuen globalen Herausforderungen einhergeht. Sie werde aber auch zur politischen Strategie, so Carpentier. Etwas als „unentscheidbar“ zu labeln, könne bestimmten politischen AkteurInnen Legitimität und Macht verleihen, betonte auch Prainsack.

Jacques Derrida bezeichnete das Moment der Unentscheidbarkeit als etwas, das eine bestimmte Entscheidung erst möglich macht, indem es jede Entscheidung als eine Intervention in die Welt begreift. In diesem Sinne können TA, STS und Politikwissenschaft in politischen sowie Umwelt- und Technikkontroversen nicht eine „richtige“ Lösung präsentieren, dennoch aber vielschichtige Sichtweisen und Entscheidungen anbieten, die Wissenschaft als hervorbringende Intervention verstehen.

3 Ausblick: IPA 2014

Thematisch wieder interessant für die TA-Community ist auch die kommende IPA 2014, die sich unter dem Titel „Governance and Beyond“ mit der Rolle von Wissen, Technologien und Kommunikation in einer globalisierten Welt und ihren lokalen Effekten auseinandersetzen wird. Die Konferenz wird im Juli 2014 in Wageningen, Niederlande, stattfinden. Der Call for Papers ist offen: <http://www.ipa2014.nl/>.

« »

Once You Have a Hammer...

Report from the 2nd Practitioners' Meeting within the European Project PACITA, Workshop on TA Methods

Sofia, Bulgaria, April 17–19, 2013

by **Stefanie B. Seitz, ITAS, Maria João Maia, ITAS and University Nova de Lisboa (FCT-UNL), and Gabriel T. Velloso, ITAS**

“These are the first clear and sunny days we have this spring”, they told us as we were arriving in Sofia. The sun shines bright over the golden roofs of the famous churches of Sofia, the public parks are blossoming and one has a beautiful view to the snowy Vitosha Mountains, south of the city. For sure a place to be! This was already common knowledge among the ancient Romans, as they not only named the city “Serдика” but also built there the second largest amphitheatre in Europe. The amphitheatre, only 10 m smaller than the Coliseum in Rome, now lies within the foundations of our hotel. Sofia is actually one of the oldest cities in Europe with an occupation history reaching back to the late Stone Age. Moreover, not only was the city welcoming us but also our hosts, who did their best to make this workshop a full success. Therefore, we left not only with “scientific satisfaction” but also inspired by the hospitality of our hosts – Zoya Damianova and her team from the ARC Fund, Bulgaria – as well as by the special flair and beauty of Sofia.

1 The Quest for the Holy TA Grail

Aimed at training how to select and use the different approaches and methods of participatory Technology Assessment (pTA), the workshop brought together 32 practitioners from 15 institutions out of 13 European countries. Presentations from well-known practitioners of pTA as well as group work and plenary discussions took place. They were focused on the difficulties of project design within the complex matrix of possible approaches and methods versus given criteria, such as the issues at stake: the types of knowledge relevant for policy-making, the institutional settings in which the project is performed, and

last but not least, the political and cultural specificities of the country or of the region where the project is conducted.

Danielle Bütschi (TA-SWISS, Switzerland) opened the workshop with a key note on the selection of TA methods, the “quest for the holy TA grail”. According to her experience, there is never “the right method” for a certain project but always a set of suitable ones. Thus, one has to consider not only the final goal of the project (which needs to be defined beforehand through, for example, raising awareness, public debate, legislation), but also the institutional framework conditions (e.g. the researchers’ background, budget, anchoring of the institution in the political system), plus the objectives and issues at stake. Moreover, in most of the cases it is wise to assume that more than one method could be used in one project. Danielle Bütschi also reminded that the methods are usually not TA-specific methods, but that they are transversal to other processes. The toolkit of available approaches and methods is vast – this was impressively conveyed by the presented case studies, the workshop material, and the experiences shared within the group.

2 A Deep Look into the Toolkit of TA Methods

A deeper insight into “methods at work” was given by the three case studies. The first, the “Scenario Workshop” method, was used in the BaltCICA project “Climate Change: Impacts, Costs and Adaptation in the Baltic Sea Region” and it was presented by Anders Jacobi (DBT, Denmark). In this method, affected citizens worked together on possible future scenarios that could be used in the decision-making process, with voting options through a citizens’ summit carried out later on. Emiliano Feresin (TA-SWISS, Switzerland) presented a case study on the “Delphi” method applied to nanotechnology, which was conducted by TA-SWISS in 2003. Here, experts were involved in a multilevel forecast on the technology development and its possible impacts. At last, the “CIVISTI” (Citizens Visions on Science, Technology and Innovation) method brings together citizens’ and expert’s

forecasts, as Mahshid Sotoudeh (ITA, Austria) illustrated in her presentation. The method was developed in the eponymous European research foresight project funded by the Socio-economic Sciences and Humanities (SSH) Programme and aimed at a participatory demand-side foresight to identify “new and emerging relevant long-term issues” for EU R&D policy by consulting citizens in seven European countries (Denmark, Austria, Flanders/Belgium, Finland, Malta, Bulgaria, Hungary).

While the first day was dedicated to the welcome and introductory lectures as well as to getting acquainted with each other, the second and third day were characterised by working group activities. In these activities, structured discussions alternated with plenary sessions were held, while the results were presented and discussed with all participants. The practitioners assessed a broad spectrum of methods – including “Stakeholder Panel”, “Future Search Conference”, “Citizens Summit”, “Voting Conference”, “Parliamentary Hearing”, “S&T Roadmapping”, and “Scenario Building” – and their quality factors to consider. During the second day, the application of methods in specific contexts was practiced. The third day, two PACITA example topics, “European Future Panel on Public Health Genomics” and “Citizen Consultations on Sustainable Consumption”, were presented by André Krom (RI, The Netherlands) and Marie Louise M. Jørgensen (DBT, Denmark), respectively. Subsequently, there was a discussion on the pros and cons of the methods used for the topics, alongside with possibilities of complementation, and practical factors to consider during implementation. The whole discussion revolved around the question of “how to meet TA quality criteria”, and the purpose of the group activities was “learning by doing”, as in the words of Anders Jacobi.

3 Doing Foresight in TALAND and TAKISTAN

One of the remarkable hands-on practices using fictitious settings introduced the participants to a web-based tool at <http://www.doingforesight.org>. It is a support tool for future-oriented policy analysis activities and projects. This

software was designed by a team of the Danish Board of Technology as part of a For Society ERA-Net activity in 2008 and is updated by the JRC-IPTS. It provides a useful gateway to the world of (p)TA methods for TA beginners – but certainly also for advanced TA practitioners. The user is led through six modules and a set of analytic questions concerning the planned project, thus helping to examine the issue and framework conditions, identify possible aims, and finally, screen for and evaluate relevant and appropriate methods.

The first module, “Frame condition”, asks to register the general and specific framework conditions of the institution and the project, respectively, like the budget or duration. The second module named “Problem Definition” is aimed to identify the current situation (state of the issue), actors and their concerns. A number of proposed questions helps the user to rate them correctly. The “Role Selection” module is designed to define the focus of the project with regard to the aim and role to be performed. Here, the software uses a colour scale from green to red in order to show whether the user is too ambitious (his spectrum of aims is too broad, represented by the red colour) or if the goals are reasonable (his spectrum of aims is narrower, represented by the green colour). According to the information submitted by the user, the software ranks the innumerable methods included in the fourth module “Method”. Thus, the highest ranked methods maybe more suitable for the planned project and should be considered by the user. The fifth module, called “Evaluation”, gives the user the opportunity to reflect on the impacts of the project, and finally, the module “Synthesis” presents the conclusions, thus allowing the user to learn from the experience.

At a first glance, it seems a little time consuming to answer all the questions precisely. However, it is not thought to be a “Method-To-Go” device but rather to stimulate a deep reflection on the real aims and goals of a planned project. In résumé, the software gives the opportunity to go across each important step of planning in a project in order to explore suitable methods, and raises awareness of the framework conditions and aims. The “Doing Foresight” interface

is quite user friendly and includes many tutorials along with its elements. In the workshop, the facilitators provided scenarios on how to use the software. By the way, here the fictitious settings were a real sparkle of organisers’ creativity: The “TA Offices of Taland and Takistan” (TAO) had to deal with “anti-aging medicine” and “digital divide”, respectively.

4 It Does Not Always Have to Be a Hammer

To sum it up, it was finally clear to all participants that each and every method has its strengths and weaknesses. Therefore, the TA practitioner should be aware of the given framework of his project and should search for the appropriate methods carefully. But – as Emiliano Feresin suggested – one should look beyond the horizons of one’s own experiences as well as the experiences of one’s institution: This is to ensure that the most suitable method is chosen. Because “once you have a hammer, everything looks like a nail” and your next project might not be a “nail” for your favourite method! Besides, it was quite relieving for the young practitioners to hear that even experts know only a subset of the methods available. Thus, other important lessons to learn were to be open to new approaches, to search for cooperation with experienced practitioners, and to be able to learn and work in a team.

Last but not least it should be mentioned the great effort undertaken by the organisation team to create plenty of opportunities for networking and exchange of experience among the international young and senior practitioners. Two other workshops in this series will follow: The next one, titled “Stakeholders in the Parliamentary Technology Assessment”, will take place on November 20–22, 2013 in Vilnius (Lithuania), and the last one on “Communication & Impact Strategies” is scheduled for September 2014 in Prague (Czech Republic). For more details about the upcoming events, materials and project outcomes, visit the PACITA project website at <http://www.pacitaproject.eu>.

« »

ITAS NEWS

Neues EU-Projekt: SYNENERGENE

Die synthetische Biologie spielt bislang in der öffentlichen Wahrnehmung keine große Rolle. Eine wachsende Zahl von Naturwissenschaftlern, Ingenieuren, aber auch Künstlern und Designern beginnt jedoch, unter Einbeziehung von Mitteln und Methoden unterschiedlicher Disziplinen (wie Molekularbiologie, Biotechnologie, Chemie, Physik oder computergestütztes Modellieren) biologische Systeme nicht nur zu analysieren und zu verändern, sondern gänzlich neu zu schaffen. Sie nehmen dafür den Begriff der synthetischen Biologie in Anspruch.

Mit dem neuen EU-Projekt SYNENERGENE, das 28 Partner aus Europa und Übersee unter Leitung des ITAS bearbeiten, soll die Entwicklung der synthetischen Biologie in den nächsten vier Jahren durch unterschiedliche gesellschaftliche Akteure begleitet werden. Eine Vielzahl von Aktivitäten bringt Wissenschaftler, Künstler, Unternehmen, politische Entscheidungsträger, zivilgesellschaftliche Organisationen und weitere Gruppen zusammen und bindet sie in die Diskussion über die Potenziale und die möglichen Probleme der synthetischen Biologie ein. Das Projekt trägt als sog. „Mobilisation and Mutual Learning Action Plan“ (MMLAP) zur Weiterentwicklung der Methoden der prospektiven Technikfolgenabschätzung und der Beteiligungsverfahren bei, insbesondere im Bereich neuer, emergierender Technowissenschaften. Mit diesem neuen Instrument soll auf europäischer Ebene das Leitbild verantwortungsvoller Forschung und Entwicklung neuer Technologien („Responsible Research and Innovation“) in Einklang mit den Zielen, Bedürfnissen und Erwartungen der Gesellschaft verankert werden.

Der Zeitpunkt für die Initiative erscheint günstig. Denn im Unterschied zu Feldern wie beispielsweise der Grünen Gentechnik sind die, mit der synthetischen Biologie in Verbindung gebrachten Potenziale wie auch die Probleme noch weitgehend unbestimmt, so dass Raum für die Aushandlung des gesellschaftlich Wün-

schenswerten und wissenschaftlich Machbaren besteht. Das Projekt zielt auf die Entwicklung einer *Policy Agenda*, einer *Research Agenda* und einer *Participation Agenda*, mit denen die Entwicklung der synthetischen Biologie über das Projektende hinaus beeinflusst werden soll.

Kontakt

Christopher Coenen, ITAS
E-Mail: contact@synergene.eu
<http://www.synergene.eu>

« »

S.NET kommt 2014 nach Karlsruhe

Das ITAS hat Ende Oktober 2013 in Boston den Zuschlag erhalten, im Jahr 2014 die Jahrestagung der „Society for the Study of Nanoscience and Emerging Technologies“ (S.NET) auszurichten. Die vor sechs Jahren gegründete Gesellschaft versteht sich als Plattform, bei der sich Forscher aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Communities sowie Vertreter der Politik, der Administration und von CSOs über die sozialen und politischen Perspektiven gegenwärtiger und möglicher zukünftiger Schlüsseltechnologien austauschen. In den Anfangsjahren haben v. a. die beiden US-amerikanischen National-Science-Foundation-Zentren für Nanotechnologie und Gesellschaft sowie vergleichbare Organisationen in Europa, Asien und Südamerika den Hauptteil des Programms bestritten. In jüngerer Zeit erfolgte eine deutliche Ausweitung der Thematiken – einerseits durch die Öffnung zu anderen „emerging technologies“ wie synthetischer Biologie, Neurotechniken oder Geoengineering, andererseits durch eine breitere Befassung mit Konzepten wie partizipativer Technikfolgenabschätzung oder „responsible innovation“. Zudem wurde versucht, neben der wissenschaftlichen Diskussion auch künstlerischen Annäherungen an diese Thematiken im Programm Raum zu geben. Die Konferenz wird alternierend in Nordamerika und Europa abgehalten. Gemessen an den Erfahrungen der letzten Jahre nehmen an ihr ca. 200

bis 250 Wissenschaftler aus aller Welt teil. Die Veranstaltung in Karlsruhe wird voraussichtlich vom 21. bis 24. September 2014 am Campus Süd des Karlsruher Instituts für Technologie stattfinden, ein offizieller Call for Panel Proposals und ein Call for Papers sollen bis zum Jahreswechsel veröffentlicht werden. Ideen für das Konferenzprogramm können aber auch schon jetzt an das Organisationskomitee gesendet werden.

Kontakt

Torsten Fleischer, ITAS
E-Mail: torsten.fleischer@kit.edu
<http://www.thesnet.net>

« »

Nachhaltigkeitspreis ZeitzeicheN für „Quartier Zukunft“

Das ITAS-Projekt „Quartier Zukunft – Labor Stadt“ hat den Deutschen Lokalen Nachhaltigkeitspreis ZeitzeicheN 2013 in der Kategorie „ZeitzeicheN-Ideen“ erhalten. Das deutschlandweite Netzwerk21 zeichnete die Kolleginnen und Kollegen am 8.10.2013 im Neuen Schloss in Stuttgart aus. Gemeinsam mit Bevölkerung, Politik, Wirtschaft und weiteren Akteuren der Stadtgesellschaft wollen sie in den nächsten Jahren Konzepte für das Stadtleben der Zukunft erproben und entwickeln. Ziel ist es, ein bestehendes Karlsruher Stadtquartier nachhaltig zu gestalten.

„Wir müssen lernen, die Gesamtzusammenhänge in den Blick zu nehmen und eine Stadtentwicklung ‚aus einem Guss‘ zu realisieren. Davon sind wir weit entfernt und es fehlen uns auch noch die Vorbilder und Konzepte für die nachhaltige Stadtentwicklung. Das Projekt ‚Quartier Zukunft – Labor Stadt‘ setzt genau hier an“, sagte der Minister für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Franz Untersteller in seiner Laudatio.

„Quartier Zukunft – Labor Stadt“ eröffnet in und für Karlsruhe einen Raum, in dem in den kommenden Jahren Erfolg versprechende technische und gesellschaftliche Innovationen aus dem KIT

sowie Projektideen aus der Stadtgesellschaft gemeinsam mit dem Projektteam verwirklicht werden. Dabei reichen die Themen von Wohnen und Bauen über Mobilität und Kommunikation bis hin zu Bildung, Gesundheit, Freizeit und Kultur. Ziel ist es, ein bestehendes Stadtquartier in ein nachhaltiges umzuwandeln. Der Ort für das Quartier Zukunft befindet sich aktuell im Aushandlungsprozess. Die mit 2.000 Euro und Sachpreisen dotierte Auszeichnung dient dazu, den Akteuren auf lokaler Ebene eine Starthilfe für die Umsetzung zu geben. Das Projekt ist am ITAS angesiedelt und im integrierten Stadtentwicklungskonzept Karlsruhe 2020 verankert. Auf der neuen Website zum Projekt können sich alle Karlsruher Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Vereine und Initiativen informieren und Ideen zur Entwicklung der Stadt und des Stadtlebens äußern und kommentieren.

Kontakt

Dr. Oliver Parodi, ITAS
Tel.: +49 721 – 6082 6816
E-Mail: oliver.parodi@kit.edu
<http://quartierzukunft.de/>

« »

Armin Grunwald in die „Horizon 2020 Advisory Group on Energy“ berufen

Das neue EU-Förderprogramm Horizon 2020 ist als einheitliches Rahmenprogramm sowohl für die Forschungs- als auch für die Innovationsförderung konzipiert. An der Erstellung der einzelnen Arbeitsprogramme im Rahmen von Horizon 2020 wirken externe Beratergruppen mit. ITAS-Leiter Armin Grunwald wurde angefragt, Mitglied der „Horizon 2020 Advisory Group on Energy“ zu werden. Er nahm die Aufgabe an.

Informationen zu Horizon 2020: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm

« »

Neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Marius Albiez ist seit August 2013 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „Quartier Zukunft – Labor Stadt“ und befasst sich zudem mit dem KIT-Schwerpunkt „Mensch und Technik“. Er studierte Geoökologie am KIT und war bereits seit 2009 als wissenschaftliche Hilfskraft am ITAS tätig, wo er auch seine Diplomarbeit verfasste. Seine aktuellen Arbeitsschwerpunkte umfassen Nachhaltige Stadtentwicklung, Ökosystemdienstleistungen und Bildung für Nachhaltige Entwicklung.

Steffen Albrecht ist seit Oktober 2013 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsbereich „Innovationsprozesse und Technikfolgen“. Er ist Diplom-Soziologe und promovierte 2009 an der Technischen Universität Hamburg-Harburg über „Reflexionsspiele – Deliberative Demokratie und die Wirklichkeit politischer Diskurse im Internet“. Neben Postdoc-Tätigkeiten an der Freien Universität Berlin und der Technischen Universität Dresden arbeitete er bisher als Projektleiter in Unternehmen der Bereiche Usability-Forschung und E-Partizipation.

Elske Bechthold ist seit November 2013 Projektassistentin im Forschungsprojekt ENTRIA. Sie studierte in Hamburg Sozialökonomie mit Schwerpunkt auf Soziologie und war mehrere Jahre lang als Gesamtkoordinatorin der wissenschaftlichen Redaktion einer sozialwissenschaftlichen Zeitschrift tätig.

Davi Ezequiel François ist seit Oktober 2013 Doktorand am ITAS. Zuvor hatte er in Brasilien Elektroingenieurwesen studiert. An der Päpstlichen Katholischen Universität „Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul“ (PUCRS), Porto Alegre, war er wissenschaftlicher Mitarbeiter und hat zum Thema Windenergie gearbeitet. Am ITAS promoviert er nun im Themenbereich Energieszenarios.

Max Kleemann ist seit September 2013 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsbereich „Energie Ressourcen, Technologien, Systeme“. Er arbeitet im Projekt „Regionale Modellierung“, das Teil der Helmholtz-Allianz ENERGY-TRANS ist. Seine Arbeit wird sich zunächst auf die Operationalisierung von unterschiedlichen Handlungs- und Entscheidungsmöglichkeiten ein-

zelner Akteure hinsichtlich der Bereitstellung und des Bedarfs von Strom und Wärme konzentrieren. Zuvor forschte er zu einem vorausschauenden ökologischen Fußabdruck zum Zweck der Maßnahmenfolgeabschätzung. Auch Ökobilanzen zu Biokraftstoffen, Elektro-PKW und Photovoltaik waren Forschungsgegenstände. Max Kleemann hat außerdem Berufserfahrung in der Unternehmens- und Politikberatung, insbesondere im Bereich Klimaschutz und Emissionshandel. Max Kleemann hält einen M.Phil. in System Dynamics Modellierung, einen M.Sc. in Business Administration und einen M.Sc. in Sustainable Resource Management sowie ein Diplom in Geographie.

Maria João Maia ist Doktorandin im Doktorandenprogramm zu Technikfolgenabschätzung an der Universidade Nova von Lissabon (Portugal). Sie arbeitet derzeit als ITAS-Fellow für sechs Monate in Deutschland. Der Schwerpunkt ihrer Arbeit liegt auf Technologie-Entscheidungsprozessen sowie auf dem Kauf und der Anwendung von medizinischen Geräten (wie Magnetic Resonance Imaging-Ausrüstung). Sie entwickelt außerdem neue Projekte im Bereich Robotik in der Medizin (Chirurgie, Rehabilitation).

Gonzalo Rodriguez Garcia arbeitet für das Helmholtz-Institut Ulm für Energiespeicherung (HIU) und hat seinen Arbeitsplatz am ITAS. Er ist seit Juli 2013 Mitglied der Forschungsgruppe „Ressourcen, Umwelt und Nachhaltigkeit“ und forscht zu Life Cycle Assessment und der Verwertung von elektrochemischen Energiespeichern. Gonzalo Rodriguez Garcia hat einen M.Sc. in „Environmental Engineering“ der Universität Santiago de Compostela erworben, einen B.Sc. in „Environmental Protection“ (IT Sligo, Irland) und einen B.Sc. in „Chemical Engineering“ der Universität Vigo, Spanien.

Martin Sand ist seit Juli 2013 Forschungsassistent im Schwerpunkt „Neue und entstehende Technowissenschaften“ des Forschungsbereichs „Innovationsprozesse und Technikfolgen“. Er studiert den Masterstudiengang „Europäische Kultur und Ideengeschichte“ mit dem Schwerpunkt Philosophie am KIT. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Technikphilosophie, Bioethik und Vision Assessment. Martin Sand schreibt seine Masterarbeit am ITAS zu den ethischen Fragen extremer Technikvisionen.

Neue Veröffentlichungen

Neuerscheinung: Handbuch Technikethik

Die Technikethik ist eine recht junge Teildisziplin der Angewandten Ethik mit vielfältigen Anknüpfungspunkten an die Technikfolgenabschätzung. Sie verdankt ihre rasche Entfaltung während der letzten Jahrzehnte den Anforderungen an ethische Urteilsbildung, die der wissenschaftlich-technische Fortschritt in vielen Feldern hervorgebracht hat. Kernenergie, Gentechnik, Internet und Nanotechnologie sind nur einige der Technikfelder, in denen es zu neuartigen und kontrovers diskutierten ethischen Fragen gekommen ist.

Das von Armin Grunwald herausgegebene Handbuch Technikethik ist das erste zu diesem Feld. Es stellt in über 80 Beiträgen den technikethischen Diskurs in seiner Geschichte, Begrifflichkeit, den philosophischen und ethischen Grundlagen, den wesentlichen Fragen und Kontroversen sowie den interdisziplinären Bezügen umfassend dar. Neben klassischen Technikfeldern wie Gentechnik, Robotik oder Militärtechnik werden auch seltener thematisierte Bereiche behandelt wie Tier und Technik, Computerspiele, Lebensmittelwirtschaft, Geo- und Hydrotechnik oder Synthetische Chemie.

Die Nähe zur Technikfolgenabschätzung zeigt sich auch darin, dass eine ganze Reihe von Autorinnen und Autoren aus diesem Feld, insbesondere aus dem ITAS, Beiträge geleistet haben.

Bibliografische Angaben: Grunwald, A. (Hg.): Handbuch Technikethik. Unter Mitarbeit von Melanie Simonidis-Puschmann. Stuttgart: Metzler, 2013, 435 S., ISBN 978-3-476-02443-5, Euro 79,95

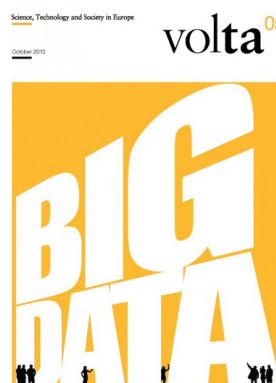


Nr. 5 der volTA erschienen

Die fünfte Nummer von VolTA, dem TA-Magazin des europäischen Projektes PACITA, ist erschienen. Diese Ausgabe widmet sich im Schwerpunkt dem Thema „BIG DATA“. 90 Prozent der weltweiten Daten entstanden in den letzten zwei Jahren, jede Minute werden über 100 Millionen neue E-Mails verschickt und mehr als zwei Millionen Suchanfragen hochgeladen. Das alles hinterlässt digitale Spuren, die in hohem Maß persönliche Informationen enthalten. Wie können Entscheidungsträger mit diesem Mehr an gesammelten Daten und Informationen umgehen?

PACITA (Parliaments and Civil Society in Technology Assessment) ist ein EU-finanziertes Projekt, das sich zum Ziel gesetzt hat, die institutionelle Grundlage für eine wissenschaftsbasierte Politikgestaltung zu verbessern. Im Projekt kooperieren 15 europäische Partner. Das Spektrum ihrer institutionellen Einbettung reicht von parlamentarischen Einrichtungen über wissenschaftliche Akademien und Forschungsinstitutionen bis hin zu Universitäten. VolTA erscheint zweimal im Jahr auf Englisch und kann gratis abonniert werden. Die Redaktionsleitung liegt bei Antoinette Thijssen vom niederländischen Rathenau Institut. Zum wissenschaftlichen Beirat gehören neben Leonhard Hennen (ITAS) die TA-Forscher Sergio Bellucci (TA-SWISS), Lars Klüver (Danish Board of Technology) und Iva Vancurova (Technology Centre ASCR, Tschechien).

Kostenloser Download: <http://volta.pacitaproject.eu/big-data/>. Informationen zum Projekt PACITA: <http://www.pacitaproject.eu>



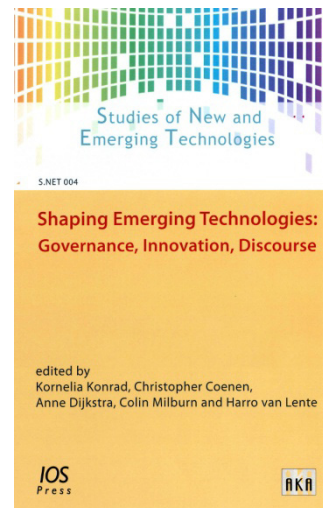
Neuerscheinung: Shaping Emerging Technologies. Governance, Innovation, Discourse

Die sozial- und geisteswissenschaftliche Forschung zu emergierenden naturwissenschaftlich-technischen Feldern hat sich in den letzten Jahren noch einmal weiter differenziert. Umso wichtiger erscheinen Foren, in denen sich die Forschenden felderübergreifend austauschen können. Ein herausragendes Forum dieser Art ist die Konferenz S.NET. Dort engagieren sich zudem seit Jahren auch Vertreterinnen und Vertreter von zivilgesellschaftlichen Organisationen, Firmen, forschungspolitischen Institutionen und anderen nichtakademischen Einrichtungen. Mit einem Schwerpunkt auf den Nanotechnologien und -wissenschaften, aber eine erhebliche Vielfalt anderer Felder berücksichtigend, werden politische, gesellschaftliche, ethische, rechtliche, ökonomische und andere Aspekte neuer oder emergierender Technologien untersucht und unter Einbeziehung einer großen Vielfalt von Perspektiven diskutiert.

Dieser Band ist der vierte der bei IOS Press (Amsterdam) und AKA (Berlin) erscheinenden Reihe „Studies of New and Emerging Technologies/S.NET“. Er enthält eine Auswahl von Beiträgen, die auf der vierten S.NET-Konferenz vorgestellt wurden, die vom 22. bis 25. Oktober 2012 an der Universität Twente in den Niederlanden stattfand. Das ITAS, das Gastgeber der S.NET-Konferenz 2014 in Karlsruhe sein wird, hat bei der Erstellung und Herausgabe dieses Bandes (wie auch schon bei den drei Bänden zuvor) mitgewirkt.

Im ersten Teil der Publikation liegt der Fokus auf Formen des Engagements mit Nanotechnologien und -wissenschaften und anderen neuen oder emergierenden Forschungs- und Technikfeldern. Der zweite Teil befasst sich mit regulatorischen Fragen solcher Forschungs- und Technikfelder. Im dritten Teil wird das Thema Innovation unter verschiedenen Perspektiven diskutiert. Im vierten und letzten Teil des Bandes sind Beiträge zur Analyse von aktuellen Technikdiskursen versammelt. Wie bei S.NET schon gute Tradition, zeichnet sich der Band durch disziplinäre, thematische und weltregionale Vielfalt aus.

Bibliografische Daten: Konrad, K.; Coenen, Chr.; Dijkstra, A.; Milburn, C.; van Lente, H. (Hg.): Shaping Emerging Technologies: Governance, Innovation, Discourse (Studies of New and Emerging Technologies/S.NET, Vol. 004). Berlin: AKA GmbH, 2013, 248 S., ISBN 978-3-89838-685-2, Euro 60,00



« »

ITAS-Newsletter

Mit dem online verfügbaren ITAS-Newsletter informiert das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) über Projekte, neue Publikationen, Personalien und kommende Veranstaltungen des Instituts. Der Newsletter bündelt und komprimiert für einen Zeitraum von etwa vier bis sechs Wochen die Neuigkeiten, die zuvor sukzessive im Internetangebot des Instituts angezeigt wurden. Vom Online-Newsletter führen Links direkt zu den ausführlicheren Informationen auf dem ITAS-Server. Damit erhält der interessierte Nutzer über das sich laufend erweiternde Serverangebot ein zeitnahe Informationsangebot. Für den Vertrieb des ITAS-Newsletters wird ein Dienst des Deutschen Forschungsnetzes verwendet. Anmeldungen sind möglich unter <http://www.itas.kit.edu/newsletter.php>. Bei Fragen und auftretenden technischen Problemen schicken Sie bitte eine E-Mail an itas-newsletter-request@listserv.dfn.de.

TAB NEWS

Neue Vertragsperiode gestartet

Am 29. August 2013 begann die neue Vertragsperiode des TAB mit dem Deutschen Bundestag, die eine Reihe von Neuerungen mit sich bringen wird: neue Kooperationspartner, zusätzliche Analysekonzepte und vielfältigere Formen der Berichterstattung und Kommunikation.

Der Betreiber des TAB bleibt das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) mit seinem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) unter der Leitung von Armin Grunwald. Der einstimmige Beschluss des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages vom 27. Februar 2013 bestätigt die erfolgreiche Arbeit des TAB in den vergangenen Jahren. Zukünftig werden drei zusätzliche Schwerpunkte gesetzt: Die TA-Analysen sollen noch stärker auf das Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“ ausgerichtet werden, der Bereich „Technologievorausschau“ wird durch ein kontinuierliches Horizon-Scanning gestärkt, und der Erfahrungs- und Meinungsaustausch mit gesellschaftlichen Akteuren soll durch systematische Diskursanalysen und Dialogverfahren einen größeren Stellenwert erhalten.

In diesen drei Aufgabenbereichen wird das KIT/ITAS mit dem Helmholtz-Institut für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig, der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH sowie dem Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), beide in Berlin, kooperieren. Eine Vorstellung der Partner mit den inhaltlichen Schwerpunkten und Konzepten, die sie in die Arbeit des TAB einbringen, wird den Schwerpunkt des nächsten TAB-Briefs (erscheint Anfang 2014) bilden. TAB-Briefe sind kostenlos downloadbar unter <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/tab-brief/index.html>.

« »

EPTA Treffen in Kittilä/Finnland

Die europäische parlamentarische TA-Community traf sich am 23./24. September 2013 zu ihrer jährlichen Herbstveranstaltung – diesmal an einem au-

ßergewöhnlichen Ort. Die finnische EPTA-Präsidenschaft (EPTA ist das „European Parliamentary Technology Assessment Network“) hatte aus Anlass des 20-jährigen Jubiläums des „Committee for the Future“ nach Kittilä eingeladen, einer Kleinstadt in Lappland nördlich des Polarkreises. Bereits der Willkommensempfang unterstrich das spezielle Flair des Ortes. Neben der Begrüßung durch den Generalsekretär des finnischen Parlaments, Seppo Tiitinen, und der Bürgermeisterin von Kittilä, Anna Mäkelä, gab es einen gesungenen Willkommensgruß, dargebracht von Mikko Alatalo (ein bekannter finnischer Musiker und Fernsehstar, der seit 2007 Abgeordneter im Parlament ist), sowie eine Einführung in die Sami-Kultur und -Lebensweise und als Höhepunkt einen stimmungsvollen „Yoik“ (traditioneller Sami-Gesang).

Neuigkeiten aus den Mitgliedsinstituten

Auf der Sitzung des EPTA-Councils, in dem das Netzwerk betreffende Themen intern beraten werden, stand die erfreuliche Aufgabe auf der Tagesordnung, über den Antrag von ITA (Institut für Technikfolgen-Abschätzung, Österreich) auf Vollmitgliedschaft abzustimmen. ITA war mehr als zwei Jahrzehnte lang aufgrund fehlender formaler Beziehungen zum Parlament lediglich „Associate Member“. Nun ist es ITA (man möchte sagen: endlich) gelungen, eine verbindliche Kooperation mit dem Nationalrat zu vereinbaren, so dass der Vollmitgliedschaft nichts mehr im Wege stand. Der von der Präsidentin des Nationalrats, Barbara Prammer, formulierte Antrag fand einhellige Zustimmung und wurde mit großem Applaus angenommen.

Der Abgeordnete Jean-Yves Le Déaut (Frankreich) gab bekannt, dass OPECST (Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques) im Jahr 2015 sein 30-jähriges Bestehen feiert. Damit ist es eine der ältesten parlamentarischen TA-Institutionen in Europa. Zu den entsprechenden Feierlichkeiten wurde das EPTA-Netzwerk schon jetzt eingeladen.

POST (Parliamentary Office of Science and Technology, Vereinigtes Königreich) hat in Kooperation mit dem University College London eine „Social Science Section“ eingerichtet, die u. a. untersuchen soll, wie wissenschaftliche In-

formationen in das Parlament gelangen und dort genutzt werden.

EPTA Seminar

Das am nächsten Tag stattfindende EPTA-Seminar trug den Titel „Nothing Ordinary – The Arctic Boom“ und befasste sich mit den dynamischen Entwicklungen in der arktischen Region, v. a. getrieben durch den Rohstoffreichtum einerseits und die, durch die Klimaerwärmung ausgelösten, Veränderungen (z. B. zunehmende Eisfreiheit der Nordost-Passage) andererseits. Diskutiert wurden sowohl technologische als auch politische Entwicklungen und Perspektiven anhand eines breiten Themenspektrums (u. a. Russia's Future Arctic Strategy, the Arctic and Geopolitical Interests; Arctic Drones – Exploring Opportunities and Challenges; Arctic Design – New Thinking, New Methods for the Northern Sustainability; Arctic Marine Industries; Infrastructure for Arctic Geoenvironment Research in Northern Finland). Den Abschluss bildete eine mit Abgeordneten, hochrangigen Botschaftsvertretern und Wissenschaftlern international besetzte Podiumsdiskussion zum Thema „What are the Key Elements in the Future in Arctic Development“. Es wurde deutlich, wie diffizil es ist, die wirtschaftliche Entwicklung dieser ökologisch sensiblen und geopolitisch bedeutenden Region mit Nachhaltigkeitskriterien und nicht zuletzt den Bedürfnissen der indigenen Bevölkerung unter einen Hut zu bringen.

« »

Neue Veröffentlichung

TAB-Arbeitsbericht Nr. 154 „Fernerkundung: Anwendungspotenziale in Afrika“ (November 2012; Verfasserin: Katrin Gerlinger)

Die satellitengestützte Erdfernerkundung ermöglicht die kontinuierliche und zunehmend genauere Beobachtung von Objekten auf der Erde. Die Anwendungsmöglichkeiten reichen vom Ressourcenmanagement in Land- und Forstwirtschaft über die Gewinnung von Umweltinformationen, die Kartierung und Planung von Siedlungen und Infrastruktur bis zum Katastrophenmanagement. Ein großes Potenzial wird auch für Entwicklungslän-

der angenommen, da dort angesichts geringerer, bodennah erhobener Datenbestände die Vorzüge der Fernerkundung (weitgehend autonome, systematische Datenerfassung von schwer zugänglichen Gegenden) besonders zum Tragen kommen können. Aufgrund zunehmender ökologischer und sozialer Probleme (Desertifikation, Erosion, Stadtentwicklung) scheint ein Bedeutungsgewinn in Entwicklungsländern wahrscheinlich. Dennoch ist nach anfänglicher Euphorie in den 1980er und 1990er Jahren das Interesse an Fernerkundungsanwendungen im Rahmen der deutschen Entwicklungszusammenarbeit deutlich zurückgegangen. Was sind die Gründe, und welche Möglichkeiten zur Verbesserung der derzeitigen Situation gibt es?

Im TAB-Bericht werden der Stand der Technik und gegenwärtige Anwendungen in den Ländern Afrikas dargestellt und Möglichkeiten für zukünftige Kooperationen mit diesen beschrieben. Schwerpunkte der Ist-Zustands-Analyse sind einerseits die technologischen Möglichkeiten von Industrieländern, insbesondere die Aktivitäten Deutschlands im internationalen Vergleich, und andererseits die anwendungsorientierten wissenschaftlich-technischen Kapazitäten afrikanischer Länder. Aufbauend auf dieser Bestandsaufnahme werden Potenziale für eine problemlösungsorientierte Anwendung der Fernerkundung in Entwicklungsländern beschrieben. Dabei wird der Frage nachgegangen, welche organisatorischen Strukturen auf nationaler und internationaler Ebene geeignet sind, die Nutzung in Entwicklungsländern zu verbessern.

Der Staat als wichtiger Förderer, Träger und Regulator der Technikentwicklung und -anwendung hat diesbezüglich vielfältige Handlungsoptionen u. a. beim kooperativen Ausbau der Satelliteninfrastruktur, durch Verbesserungen des Datenzugangs, der Stärkung von Afrikainitiativen europäischer Organisationen, durch spezifische Partnerschaften mit ausgewählten Ländern/ Institutionen sowie durch den Auf- und Ausbau von Technologietransferprogrammen mit begleitenden Evaluationsverfahren.

(Katrin Gerlinger)

« »

STOA NEWS

Integrated E-ticketing for Public Transport and Touristic Sites

The final report of the STOA project on Integrated E-ticketing was approved by the STOA panel in October. The results of the project were presented by Maïke Puhe, ITAS, at a STOA panel meeting in Strasbourg on 10 October and at a STOA workshop held at the Brussels premises of the European Parliament on 16 October. For the workshop visit: <http://www.europarl.europa.eu/stoa/cms/home/events/workshops/eticketing>.

The project deals with the development of integrated ticketing systems for public transport and touristic sites in cities. The overall idea of integrated ticketing is to combine several modes of transport (e.g. tram, bus, car sharing, and bike sharing) and other interesting fields of application (e.g. leisure offers and tourist attractions) on a single ticket. That way, integrated ticketing schemes aim at facilitating the combination of transport modes and the transfer for its users. Ticket issuers hope to receive a deeper insight into their customers' habits and preferences. Good accessibility and information are also key determinants of the attractiveness of touristic and leisure sites. Modern multi-application smart cards are able to incorporate different fields of application (e.g. leisure and touristic schemes) and the most successful schemes in Asia are already using such special features. While technologies are already available and ready to meet multi-functional requirements, e-ticketing has not yet been implemented on a transnational scale in Europe. A prerequisite for the implementation is that a number of stakeholders, such as public transport operators and authorities, financial service providers, telecommunications operators, and the tourism industry, are working together to combine their products on a single card. One of the main barriers for the functioning are not tech-

nological aspects but the difficulties in agreeing on the same standards. Obviously, there is a need for organizational, management, and governmental changes to realize such systems on a wider scale. The final report provides an overview on the technical details of integrated e-ticketing and takes a closer look at each stakeholder's role and potential benefit in the e-ticketing domain. A particular focus lies on potential and existing end-users. The report comprises a review of existing systems of urban transport ticketing assessing their level of integration into touristic sites and into urban transport systems. Currently the results of the discussions at the STOA workshop are being integrated into the final policy options chapter of the report. The full report will soon be available for download at STOA's webpage: <http://www.europarl.europa.eu/stoa/cms/home/publications/studies>.

Contact

Maïke Puhe, Email: maike.puhe@kit.edu

« »

Cloud Computing

Cloud computing is one of the most controversially discussed developments in recent years. The opportunities using powerful computing resources on demand via the web are considered as a possible driver for the growth of the European economy. Especially cost savings as well as increased productivity and mobility are seen as key elements by many experts. However, there are also critics arguing that cloud computing bears too many economic, social, and technical risks or even dismissing the potentials as a whole. The STOA project on cloud computing, coordinated by Fraunhofer ISI on behalf of ETAG, deals with a broad spectrum of issues connected with cloud computing, some of them were discussed at a workshop at the European Parliament in October. A special sub-report on Social Network Sites was prepared by colleagues from the Institute of Technology Assessment of the Austrian Academy

of Sciences (ITA) and was recently delivered to the Parliament. The integrated final report of the project will be available in January 2014.

Workshop on Cloud Computing at the European Parliament

The interim results on the socio-economic potentials of cloud computing were presented on behalf of ETAG by Arnd Weber (ITAS) at a workshop held at the European Parliament on 2 October. The workshop aimed at discussing the potentials of cloud computing in Europe, in particular the challenges and problems that need to be addressed to foster the possible potentials. Several experts gave insight into challenges from different perspectives. Caspar Bowden, an independent privacy researcher, commented critically on the EU data protection strategy for the cloud, which was presented by Jorge Gasos from the European Commission's DG Connect. The business perspective on the economics of the cloud computing market was presented by Theo Lynn from the Irish Center for Cloud Computing and Commerce and the issue of the future competitiveness of Europe's ICT sector was addressed by Reinhilde Veugelers from the University of Leuven. The consumer perspective on options and privacy risks of cloud computing was represented by Chiara Giovannini from ANEC, a European consumer organization for technical standardization issues.

Contact

Timo Leimbach,
Email: timo.leimbach@isi.fraunhofer.de
Dr. Arnd Weber, Email: arnd.weber@kit.edu

Report on Social Network Sites

Cloud computing and social network sites (SNS) are part of the same societal transformation prominently exemplifying a paradigm shift stating that "the network is the computer". While cloud computing includes a variety of technical concepts, SNS represent a broad scope of services and applications mostly addressing end-users. Interre-

lations are particularly given as regards privacy and security challenges. The report is structured in four main parts: The first part (sections 1–3) gives a broad overview on the evolution of SNS describing the main stages in the development process, the major factors determining the current state-of-the-art including insights into user motivations. Section 3 presents the main driving factors determining the current SNS, their main characteristics as well as the core functionality of SNS. Based on these elaborations the second part (section 4) gives an overview on the spectrum of identified societal impacts, discusses the role of SNS as a form of a (digital) semi-public space, as well as their potential for political participation and knowledge production. The third part (section 5) analyses in more depth the privacy implications of SNS including some technical aspects and privacy-by-design concepts. The final part (section 6) draws conclusions referring to possible options to address the challenges identified.

As regards privacy issues connected with SNS, the report highlights the lacking distinction between user information, interactions, and content as the crux of SNS. The combination of these aspects enables SNS to gain deep and far-reaching insights into user behavior and identity. Recent innovations such as the social graph (grounding on mathematical graph theory) aim at systematically mapping the variety of different relations and interactions and thus aggravate these problematic aspects. These developments multiply the existing barriers for users to exercise their right of informational self-determination. The limited options for individuals to protect their privacy complicate further if the SNS architectures do not include appropriate and effective protection mechanisms. This underlines the demand for privacy-by-design concepts as integral parts of SNS environments. Respective strategies need to deal with at least two core problems of contemporary privacy protection: a disclosure-by-default paradigm exemplified by SNS, i.e. the widespread availability of personal information as standard mode; and the related increase in personal identifiable information reinforced by a convergence of personal and non-personal data as one result of the multiple interactions, not least between personal and

non-personal entities. Contemporary SNS affect several different types of privacy (such as communication, data and image, behavior and action, location). Considering emerging trends related to SNS, privacy impacts might increase further with social plugins and graphs, biometrics and face recognition technologies, as well as mobile SNS usage and location-based services as fast growing markets. Addressing these privacy challenges demands not least a shift of the prevailing disclosure-by-default paradigm towards a setting where privacy-by-design and privacy-by-default are the leading principles. Measures to stimulate this shift might be:

- Enforce content encryption as standard
- Foster anonymity and pseudonymity
- Strengthen freedom of information and transparency
- Raise awareness for privacy and transparency
- Stimulate innovation for privacy by design
- Strengthen the role of Data Protection Authorities to improve checks and balances

These measures are particularly salient in the face of the recent scandals revealing large-scale surveillance of individuals on a global level. While the collateral damage caused by these scandals is yet unpredictable, they highlight urgency for a revitalization of privacy – a concept that is strongly connected to the need to recover the individuals' trust in the system.

The full report will soon be available at STOA's webpage: <http://www.europarl.europa.eu/stoa/cms/home/publications/studies>.

Contact

Stefan Strauß, Email: sstrauss@oeaw.ac.at

Dr. Michael Nentwich, Email: mnent@oeaw.ac.at



“Cutting Food Waste” and “Plant Breeding and Innovative Agriculture”

ITAS was responsible for two studies carried out within the framework of the STOA project “Technology options for feeding 10 billion people”. The final reports of both were presented by the authors at a STOA panel meeting on 24 October and at a meeting of the European Parliament's standing committee on Agriculture and Rural Development (AGRI) on 5 November in Brussels. Both studies are available at STOA's webpage: <http://www.europarl.europa.eu/stoa/cms/home/publications/studies>.

Cutting Food Waste

The report highlights the range of possible definitions of the terms “food loss” and “food waste”, provides an overview of current research activities and political initiatives, depicts the reasons of the arising of losses along the food chain and deals with adverse environmental and economic impacts of food wastage. The report provides insights into the existing data situation and offers the results of own calculations based on the methodology of SIK and FAO's “food balance sheets”. Recent studies, including own model calculations presented in the report, consistently come to the conclusion that one of the largest savings potential in Europe is at household level. Therefore food waste generation on household level is considered in more detail. The report looks into avoidable and unavoidable shares of household food waste and its composition, dietary patterns across EU-27 as well as impacts of the economic situation on household consumption. Furthermore, the results of a survey on food waste generation in households, carried out jointly at the Joint Research Centre in Ispra, the University of Bologna and the Karlsruhe Institute of Technology, are presented. The study gives an overview of measures and instruments for food waste reduction under discussion, taking into account the experiences already gained in different countries. The focus is on instruments

that are considered in literature or in the current debate as particularly useful, easy to implement and able to achieve long-term gains and/or that have already proven their effectiveness in practice. In the concluding part the report identifies hotspots of food wastage within EU-27 and gives an overview of the measures and instruments under discussion to reduce food waste, following the stages of the food supply chain. Based on the discussion of possible approaches to reduce food waste, a broad scope of options for action on the European and national level are presented, such as – among others – an amendment of European marketing standards based not on the external appearance of a food product but on its quality for human consumption.

Contact

Carmen Priefer, Email: carmen.priefer@kit.edu
 Juliane Jörissen, Email: juliane.joerissen@kit.edu
 Rainer Bräutigam
 Email: klaus-rainer.bräutigam@kit.edu

Plant Breeding and Innovative Agriculture

The objective of the study is to analyze how farming management concepts, practices and technologies, including plant breeding technologies, could enable sustainable intensification of crop production, with the aim to increase food production and support food security. The scope of the study encompasses agriculture in developing countries, in industrialized countries (Europe), small-scale and large-scale farming, extensive and intensive agricultural production systems, and low and high tech production practices. The assessment is restricted to crop production. The main topics are: Reducing the *yield gap* – sustainable intensification and improving crop management; increasing the yield potential – plant breeding, and reducing *crop losses* – improving harvest and postharvest procedures.

With respect to sustainable intensification for reducing the yield gap, the report identifies the need for a stronger focus on maintenance and enhancement of soil fertility and on exploitation of agro-ecological mechanism in order to stabilize achieved high yield levels in favorable areas,

to realize more of existing yield potentials, and to increase the resilience of farming systems. Efforts should be undertaken to explore combinations and mutual benefits between input use efficiency and soil fertility improvement approaches (e.g., precision agriculture and conservation agriculture). As regards plant breeding, the report sees a need for research on marker-assisted selection and SMART breeding as very promising breeding technologies. Hybrid breeding research is regarded to remain of high importance. Progress in organic breeding is needed so that organic farming can take part in an overall increase of yield potentials. Modern breeding technologies should be assessed with regard to their compatibility with the principles of organic farming. Participatory plant breeding as developed to better serve the needs of small-scale farmers in developing countries could be an approach to address European semi-subsistence farming which would need public support. Overall, the report states that modern breeding technologies open new possibilities to create genetic variation and to improve selection, but conventional breeding technologies will remain important. Technologies for reducing harvest and postharvest crop losses are available, the report, however, addresses a number of obstacles to bring them into practice particularly among small poor farmers. Technologies are often not suitable in scale, and they are associated with high investment costs. Most of them require innovations throughout the whole food supply chain.

Contact

Dr. Rolf Meyer, Email: rolf.meyer@kit.edu

« »

NTA NEWS

Ankündigung: NTA6 & TA14

Internationale Konferenz „Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?“

Das Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) Wien und das Netzwerk TA laden zur internationalen Konferenz nach Wien ein. Unter der Überschrift „Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?“ wird diese vom 3.–4. Juni 2014 in der Österreichischen Akademie der Wissenschaften stattfinden. Der Call for Papers wurde Anfang November veröffentlicht. Abstracts können bis 28. Februar 2014 eingereicht werden.

Call for Papers

Die Technikfolgenabschätzung (TA) erfreut sich in den letzten Jahren einer wachsenden Nachfrage. Zum einen verschieben wissenschaftlich-technische Innovationen die Grenzen des Machbaren immer weiter. Es stellt sich verstärkt die Frage, welche normativen Grenzen für den wissenschaftlichen Fortschritt gelten sollen. Aktuelle Beispiele sind die Synthetische Biologie und die Neurowissenschaften. Außerdem sind Herausforderungen wie die Energiewende, die umfassende Digitalisierung oder der demographische Wandel gesellschaftspolitisch zu bewältigen, die Veränderungen und technische Innovationen in etablierten Infrastrukturen und Institutionen mit sich bringen. Damit wandeln sich die für die TA interessanten und wichtigen Fragen. Schließlich fordern Bürgerinnen und Bürger verstärkt ein Mitspracherecht und Teilhabe an politischen Entscheidungen über technische Entwicklungen ein (Stuttgart 21, Endlagerproblematik, Smart-City-Strategien). Daraus ergibt sich ein verstärkter Bedarf an partizipativer TA.

Neue Impulse für die TA kommen derzeit insbesondere von forschungspolitischer Seite. „Responsible Research and Innovation“ (RRI)

ist zu einem Schlagwort geworden, das nicht mehr nur das neue Forschungsprogramm der EU prägt (Horizon 2020), sondern auch Debatten in der TA und im „Foresight“-Bereich sowie in der Wissenschafts- und Technikforschung beeinflusst. Technische Innovationen, so die Kernbotschaft, dürfen nicht allein den Kräften des Markts überlassen bleiben, sondern sollen sich an partizipativ entwickelten Leitvisionen einer gesellschaftlich wünschbaren Zukunft orientieren. Auf diese Weise soll die Gefahr minimiert werden, dass technische Innovationen an konkreten gesellschaftlichen Bedürfnissen vorbeigehen oder sogar soziale Ungleichheit verstärken. Das Interessante an RRI besteht darin, dass hier explizit eine systematische und frühzeitige Einbindung der TA in Innovationsprozesse unter besonderer Berücksichtigung ethischer Aspekte und dem Einsatz partizipativer Verfahren vorgesehen und die Frage nach der Verantwortung für technisches Handeln hervorgehoben wird. So soll es gelingen, Forschungsprogramme auf die Lösung drängender gesellschaftlicher Probleme auszurichten und durch die Einbeziehung von deliberativen Elementen zu demokratischeren Entscheidungen zu kommen. Es stellt sich die Frage, wie dieses Konzept in die Praxis übersetzt wird und welche Anforderungen für die TA sich daraus ergeben (können).

Diese Konferenz stellt darum das Verhältnis von RRI und TA in den Mittelpunkt. Wir interessieren uns für aktuelle Ansprüche an die TA in Innovationsprozessen sowie für damit einhergehende Innovationschancen für die TA selbst. Konzeptionelle Überlegungen sollten um folgende Themen kreisen, gerne auf Basis konkreter Projekte und empirischer Fallbeispiele:

- Welche Vorstellungen von Innovation und Verantwortlichkeit verbinden sich mit RRI?
- Welche Anforderungen stellen sich im Rahmen von RRI für die TA, und zwar in theoretischer und methodischer Hinsicht? Welche Innovationen birgt RRI für die TA?
- Wie können die deliberativen und partizipativen Ansprüche in der TA-Praxis jeweils eingelöst werden? Welche analytischen und methodischen Instrumente hat die TA, um angemessen auf die Aufwertung ethischer Aspekte im Rahmen von RRI zu reagieren? Braucht die TA mehr ethische Reflexion?

- Welche (neuen) Governance-Strukturen sind für eine praktische Umsetzung von RRI notwendig? Welche Chancen ergeben sich aus RRI für eine Demokratisierung der Technikpolitik, aber auch welche neuen Legitimationsprobleme?
- Inwiefern ist RRI eigentlich neu? In welchen Punkten geht RRI über bewährte Praktiken der TA hinaus (partizipative TA, Real-Time-TA)? Ist RRI von einem traditionellen Gestaltungs- und Steuerungsoptimismus getragen?

Abstracts von ca. 500–1.000 Wörtern senden Sie bitte an tamail@oeaw.ac.at, Rückmeldungen erfolgen bis Ende März 2014. Den feierlichen Auftakt zur Konferenz bildet am 2. Juni 2014 ab 18 Uhr eine Festveranstaltung anlässlich des 20-jährigen Bestehens des ITA. Das 10. Jahrestreffen des Netzwerks TA findet ebenfalls am 2. Juni statt.

Informationen zur Konferenz finden Sie unter <http://www.oeaw.ac.at/ita/en/events/conferences/ta14-nta6/overview>.

« »

openTA – Informationsdienste von und für die TA-Community

Bericht über den zweiten openTA-Workshop
Karlsruhe, 18.–19. September 2013

von Bettina Bauer und Ulrich Riehm, ITAS

openTA ist der Name eines im Entstehen begriffenen Fachportals mit personalisierbaren Informationsdiensten von und für die TA-Community in den D-A-CH-Ländern. Der institutionelle Kontext ist das Netzwerk TA (NTA). Gefördert wird das Vorhaben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), angesiedelt ist es beim Karlsruher Institut für Technologie (KIT) unter Federführung des ITAS. Das Ziel von openTA ist, einen umfassenden Einblick in die Arbeit der TA-Institutionen zu geben, in dem aktuelle Nachrichten, Veranstaltungsinformationen, Institutionen- und Personenverzeichnisse sowie Publikationen zusammengeführt und für eine mög-

lichst trennscharfe Selektion aufbereitet werden. Die openTA-Projektgruppe führte hierzu ihren zweiten Workshop durch.

22 Teilnehmer, darunter sieben Vertreter aus Mitgliedsinstitutionen des NTA, trafen sich in Karlsruhe zum Austausch über das von der DFG geförderte Vorhaben „Kooperativer Aufbau eines Fachportals Technikfolgenabschätzung auf Basis dezentraler Informationsressourcen“. Wie ist der Stand des Projektes? Welche nächsten Schritte stehen an? Die Beiträge des Projektteams, bestehend aus Vertretern des ITAS, des KIT-Instituts für Angewandte Informatik (IAI) und der KIT-Bibliothek, wurden durch vier Vorträge externer Referenten ergänzt. Dem Workshopcharakter der Veranstaltung entsprach der relativ intime Rahmen im Tagungshaus des KIT, der zahlreiche Gelegenheiten zum Austausch und zur Diskussion bot. Am zweiten Tag fanden parallele Arbeitsgruppen zu den Themen „Der openTA-Newsdienst – Implementierung und Nutzung“, „Auf dem Weg zu einer TA-Klassifikation“ und „TA-Publikationsdaten: Austausch und Zugang“ statt.

Der Sprecher des Koordinationsteams des NTA und stellvertretende Leiter des ITAS, Michael Decker, stellte in seiner Begrüßung der Teilnehmer die Frage, was eigentlich TA sei? Braucht das Portal eine abgrenzende Definition von TA oder reichen auch eher aufzählende Merkmale? Diese Frage zog sich wie ein roter Faden durch den gesamten Workshop und wurde u. a. von Teilnehmern der Arbeitsgruppe „TA-Klassifikation“ lebhaft diskutiert, wenn auch nicht abschließend beantwortet.

1 Zum aktuellen Stand der Arbeiten

Der Vortragsreigen begann mit den Beiträgen des Projektteams. Ulrich Riehm und Bettina Bauer, ITAS, gaben einen Überblick über das bisher Erreichte und die noch ausstehenden Arbeitspakete. Momentan seien vier Dienste in Arbeit: das Mitgliederverzeichnis der persönlichen und institutionellen Mitglieder des NTA, ein Newsdienst, der die aktuellen Nachrichten der NTA-Mitgliedsinstitutionen aggregiert, ein Kalenderdienst für TA-Veranstaltungstermine und ein Neuerscheinungsdienst im Rahmen der ge-

planten Publikationsdienste. Daneben würden in Projektarbeitsgruppen zwei Querschnittsthemen behandelt: die Entwicklung und Verwendung einer TA-Klassifikation sowie Lizenzfragen im Kontext des Angebots und des Austausches wissenschaftlicher Informationen.

Maike Abel, KIT-Bibliothek, ging in ihrem Vortrag auf die Literatur- und Publikationsdienste im zukünftigen Fachportal TA ein. Sie beschrieb die Ausgangslage für den Nachweis und die Zugänglichkeit von Publikationen bei den NTA-Mitgliedsinstitutionen. Oft seien nur einfache Publikationslisten vorhanden, nur wenige Institutionen verfügten über Publikationskataloge oder Open Access-Repositoryen. Für den Austausch von Publikationsdaten schlägt das Projektteam ein Metadatenformat mit wenigen Pflicht- und weiteren optionalen Feldern vor, das an gängige Publikationsformate (Dublin Core, BibTex etc.) anknüpft. Das Thema Metadatenformate wurde auch ausführlich in der Arbeitsgruppe „TA-Publikationsdaten. Austausch und Zugang“ diskutiert. Als ein Kernproblem wurde die Selektion von TA-Literatur aus breit angelegten, umfangreichen Publikationsnachweisen identifiziert.

Auf die für den Publikationsdienst verwendete Repository-Software auf Basis von Fedora-Commons, die Datenakquise über standardisierte Schnittstellen oder durch Crawlen von Websites sowie die Suchtechnologie von ElasticSearch ging Clemens Döpmeier, KIT-IAI, im dritten Vortrag des Projektteams ein. Er hob das im Projekt verfolgte Ziel der Dienstorientierung hervor, das technisch u. a. durch den Einsatz von Widget-Technologie¹ umgesetzt werde.

2 Fachportale – für wen?

In den folgenden drei Vorträgen standen die Erfahrungen mit schon existierenden Fachportalen im Mittelpunkt: „Erfahrungen mit Aufbau und Betrieb von Fachportalen“ (Susanne Plagemann, difu Berlin), „Perspektiven des europäischen TA-Portals PACITA“ (Michael Nentwich, ITA Wien), „Das Fachportal EconBiz. Erfahrungen der letzten 10 Jahre und Perspektiven im Web 2.0“ (Tamara Pianos, ZBW Kiel). Einige übergreifende Aspekte schälten sich dabei heraus:

Nutzergruppen und Nutzerverhalten, Finanzierung, Kooperationen, Abgrenzungen.

Wie definieren die einzelnen Institutionen ihre Nutzergruppen? Für das TA-Portal von PACITA² sind die internationale Ausrichtung und die damit verbundene Berücksichtigung einer englischsprachigen Community wichtig, so Nentwich. Das difu spricht zwei Gruppen an, so Plagemann: die „Praktiker“ aus den Kommunen und die Wissenschaftler. Mit dieser Orientierung an Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit macht das difu ähnliche Unterscheidungen in den Nutzergruppen wie eine typische TA-Institution. EconBiz, das Portal für wirtschaftswissenschaftliche Fachinformation des ZBW (Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft), definiert seine Nutzerschaft über das Fach Wirtschaftswissenschaften. Die Nutzer sollen über das Portal ihren gesamten Informationsbedarf decken können. Das schließt auch die Ermöglichung eines direkten Zugangs zum Dokument ein. Ein wichtiger Aspekt für das ZBW ist, die Nutzer dort abzuholen, wo sie sich befinden. Dafür werden z. B. beim Nutzer integrierbare Suchschlitze sowie eine Facebook-App angeboten. Der Nutzer wird durch Filtermöglichkeiten, Recommender-Services³ bis hin zu Chat-Angeboten bei seiner Recherche unterstützt. Diese Angebote würden aber nur begrenzt angenommen, so Pianos, da die Masse der Nutzer das EconBiz-Angebot über eine Google-Suche erreicht. Beim difu mag die Ausgangslage etwas anders sein, da das Angebot teilweise zugangsbeschränkt ist.

3 Finanzierungsfragen

Eine Frage, die in der Diskussion immer wieder aufgeworfen wurde, war die nach der „Nachhaltigkeit“ und Finanzierung. Susanne Plagemann vom difu konnte vom Versuch berichten, Finanzmittel durch Anzeigen auf der Website für das Fachportal Kommunalweb zu erwirtschaften. Insbesondere Fachverlage hätte man für bezahlte Werbung gewinnen können. Der Betrag sei insgesamt aber so marginal gewesen, dass daraus kein wesentlicher Deckungsbetrag erwirtschaftet werden konnte. Beim TA-Portal des europäischen Projekts PACITA, so Michael Nentwich, hat man sich entschlossen, Neumitglieder mit einer ein-

maligen Teilnahmegebühr von 500 Euro zu belasten. Aber auch diese Mittel reichten gerade für den unmittelbaren bürokratischen Aufwand bei der Aufnahme einer weiteren Institution. Für die Fortführung und Weiterentwicklung des Portals hofft man auf ein EU-finanziertes Nachfolgeprojekt. Besser stellt sich die Lage bei EconBiz dar, da die ZBW, die größte Spezialbibliothek für die Wirtschaftswissenschaften weltweit, dieses Angebot zu seinen Kernaufgaben zählt. Mit dem vorhandenen Personal sowie Projektzusatzfinanzierungen könnten auch neue Entwicklungen angestoßen und vorangetrieben werden. Das ZBW betreibt eigene ZBW-Labs innerhalb der Abteilung „Innovative Informationssysteme und Publikationstechnologien“ (IIPT), in denen neue Dienste entwickelt und getestet würden.

4 Von und für die Community – über schwierige Kooperationsbeziehungen

Eine weitere Beobachtung bezog sich auf die Kooperation mit Institutionen und Einzelnutzern. Plagemann schilderte die Erfahrung, dass Community-Web-Angebote nur schlecht angenommen würden. Sie führte dies u. a. auf die behördliche Einbindung eines großen Teils ihrer Nutzer zurück, für die weböffentliche persönliche (oder private) Stellungnahmen eher ungewöhnlich oder gar unerwünscht seien. Aber auch Wissenschaftler täten sich schwer, aktiv an Portalen mitzuwirken. Die Folge sei gewesen, dass das difu in den letzten Jahren sehr viele Ressourcen in die inhaltliche redaktionelle Betreuung des Kommunalweb gesteckt habe. Dieser Aufwand sei zukünftig nicht mehr zu leisten, was zur Einstellung des Kommunalwebs führen wird. Die Konzentration auf die Inhalte habe auch dazu geführt, dass die Aktualisierung der IT-Systeme vernachlässigt wurde.

Die Frage, ob sich die Community dazu bewegen lässt, aktuelle Informationen an das Portal zu liefern, wurde auch an openTA gestellt. Was die Zulieferung für die News anbelangt, konnten hier schon erste positive Erfahrungen mit fünf Pilotanwendern (Europäische Akademie Bad Neuenahr, ITA Wien, ITAS Karlsruhe, Öko-Institut Freiburg, TAB Berlin) gemacht werden. Diese liefern über eine standardisierte Schnittstelle (Atom- oder RSS-Feed) automatisiert ihre neuen

Nachrichten an den openTA-Newsdienst. Die Erfolgsbedingungen einer solchen Kooperation, so scheint es, sind eine stabile Beziehung zur jeweiligen Institution und die Nutzung (schon vorhandener oder leicht implementierbarer) Standards, die einen automatisierten Prozess erlauben.

Eine weitere Parallele für mehr oder weniger alle vorgestellten Portalangebote war das Spezifikum der Interdisziplinarität. Für das openTA-Projekt-Team war es interessant zu sehen, dass nicht nur die TA mit dem Problem der Verortung in mehreren Disziplinen zu kämpfen hat, sondern auch die Urbanistik und sogar die Wirtschaftswissenschaften. Mit dem Problem der Interdisziplinarität einher geht die Abgrenzungsproblematik. Was ist TA? Was ist TA-relevant? Ist TA das, was von TA-Institutionen produziert wird? Brauchen wir für Institutionen, die nicht *nur* TA betreiben, eine klare Unterscheidungsmöglichkeit, was als TA gelten kann und was nicht? Die Gemeinsamkeit der durchaus unterschiedlichen Mitgliedsinstitutionen des NTA könnte man pragmatisch in ihrer Interdisziplinarität, in ihren auf aktuelle gesellschaftliche Probleme (mit dem Technikeinsatz) fokussierten Arbeitsgebieten und in der Adressierung von Wissenschaft, Öffentlichkeit und Politik sehen. Ein solch umfassendes Verständnis von TA vertritt auch das NTA, wenn es die Bereiche „Technikfolgenabschätzung, Praktische Ethik, Systemanalyse, Risikoforschung, Technikgestaltung für nachhaltige Entwicklung, Innovations-, Institutionen- und Technikanalyse, Innovations- und Zukunftsforschung und [die] dabei involvierten wissenschaftlichen Disziplinen aus Natur-, Technik-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, den Politik- und Rechtswissenschaften sowie der Philosophie“ mit einbezieht (aus der Gründungserklärung des NTA, <http://www.netzwerk-ta.net/profil.htm>).

Für die Binnendifferenzierung der „TA“-Inhalte wurde von der Projektgruppe eine TA-Facetten-Klassifikation mit sechs Facetten vorgeschlagen: „TA und TA-nahe Ansätze“, „Methoden“, „Technik- und Wissenschaftsgebiete“, „Praxisfelder“, „Auftraggeber“ und „Informationstypen“. Dieser Vorschlag wurde in der Arbeitsgruppe intensiv und auch kontrovers diskutiert.

Ein weiteres Querschnittsthema befasste sich mit den Themen Urheberrecht und Lizenzen.

Sven Mitsdörffer von Vogel & Partner Rechtsanwälte aus Karlsruhe erläuterte in seinem Vortrag „Bedeutung von lizenzrechtlichen Angaben in der Wissenschaftskommunikation“, dass dieses Thema in der Wissenschaft doch ziemlich unterschätzt würde. Es ginge dabei nicht in erster Linie darum, „Raubkopien“ von wissenschaftlichen Dokumenten zu verhindern, sondern die legale Verbreitung durch die Ergänzung von möglichst maschinenlesbaren Lizenzinformationen zu unterstützen. In diesem Zusammenhang wurde Open Access, die Creative Commons-Lizenzen sowie die „Digital Peer Publishing License“ (DPPL) vorgestellt.

5 Schlussfolgerungen

Mit welchen Erkenntnissen aus dem Workshop kann nun das Projekt in die zweite Halbzeit starten? Die Hoffnung, ein Benutzer ließe sich an ein Portalangebot binden und würde dort all seine Informationsbedürfnisse stillen können, hat openTA mit dem Ansatz einer diensteorientierten dezentralen Infrastruktur, die auf institutionellen Kooperationen aufbaut, nie gehegt. Dem Anspruch, dem Portalbenutzer regelmäßig neue Informationen bei seinen Portalbesuchen zu liefern, kann openTA durch seine Aktualitätsdienste zu Nachrichten, Terminen und Neuerscheinungen gerecht werden. Ob die erhoffte aktive Mitwirkung einzelner Nutzer durch Kommentierungen, Bewertungen, Übermittlung von Terminen oder Publikationen etc. sich realisieren wird, bleibt abzuwarten und auszuprobieren.

Der längerfristige (technische) Betrieb des Portals kann in einem bestimmten Umfang im Rahmen der beiden beteiligten KIT-Institute ITAS und IAI gewährleistet werden. Die Portalinhalte müssen jedoch von den teilnehmenden NTA-Institutionen kommen. Für den Ausbau des Portals wird man sich um weitere Projektmittel bemühen.

6 Die nächsten Schritte

Das openTA-Team setzt – auch schon im Stadium der Entwicklung des Portals – auf eine rege Beteiligung der Mitglieder des NTA. Beim openTA-Newsdienst geht es jetzt um die Ausweitung der kooperierenden Institutionen über die bisherigen

Pilotanwender hinaus. Bei den anderen Diensten (Veranstaltungen, Publikationen) werden erste Pilotanwender gesucht. In Kürze werden auch die NTA-Mitgliederdatenbank und das NTA-Mitgliederverzeichnis vom alten System in das openTA-Portal überführt. Alle NTA-Mitglieder werden in diesem Zusammenhang dann aufgefordert, ihre Mitgliederdaten zu überprüfen und zu aktualisieren. Anfang 2014 wird das openTA-Portal mit den ersten drei Diensten – Mitglieder, News, Kalender – online gehen. Der Publikationsdienst soll im Laufe des Jahres 2014 folgen. Auf der NTA6 in Wien wird openTA präsent sein und den aktuellen Entwicklungsstand zur Diskussion stellen.

Anmerkungen

- 1) Web-Widgets sind kleine, eigenständige Programme, die in eine HTML-Seite eingebettet werden können.
- 2) EU-Projekt „Parliaments and Civil Society in TA“ (PACITA); <http://www.pacitaproject.eu/> sowie <http://technology-assessment.info/>.
- 3) Recommendersysteme sind automatische Empfehlungsdienste. Bekannt geworden ist dieser Dienst durch den Service des Online-Buchhändlers Amazon: „Kunden, die diesen Artikel gekauft haben, kauften auch ...“.

Kontakt

Ulrich Riehm (ulrich.riehm@kit.edu)
Bettina Bauer (bettina.bauer@kit.edu)

« »

Das Netzwerk TA

Das Netzwerk TA ist ein Zusammenschluss von WissenschaftlerInnen und ExpertInnen im Themenfeld „Technikfolgenabschätzung“. Das Netzwerk dient dem Ziel, Informationen auszutauschen, gemeinsame Forschungs- und Beratungsaufgaben zu identifizieren, methodische Entwicklungen zu initiieren und zu begleiten sowie den Stellenwert der TA in Wissenschaft und Gesellschaft auszubauen. Gleichzeitig dient das Netzwerk als Plattform für gemeinsame Kooperationen und Aktionen. Die Adresse des „Netzwerk TA“ im Web lautet <http://www.netzwerk-ta.net>.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Technikfolgenabschätzung
und Systemanalyse (ITAS)
Campus Nord
Karlstraße 11
76133 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-26814
Fax: +49 721 608-24806
E-Mail: TATuP@itas.kit.edu

URL: <http://www.tatup-journal.de>

ISSN 1619-7623

Redaktion:

Constanze Scherz
Prof. Dr. Armin Grunwald

Redaktionsbüro:

Gabriele Petermann

TATuP-Beiträge können mit Quellenangabe frei nachgedruckt werden. Belegexemplar erbeten.
Eine kommerzielle Verwertung von TATuP-Beiträgen kann nur nach Absprache mit der Redaktion
gestattet werden.

Die Zeitschrift „Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis“ (TATuP) erhalten Sie
kostenlos bei der Redaktion.

Die Zeitschrift erscheint parallel als gedruckte und elektronische Version.

Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier.