

# TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG

## Theorie und Praxis

**Nr. 1, 12. Jahrgang – März 2003**

### Schwerpunktthema

#### **Evaluation von Forschung**

B. Wingert, R. Coenen: <i>Einführung in den Schwerpunkt</i>	5
S. Kuhlmann: <i>Leistungsmessung oder Lernmedium? Evaluation in der Forschungs- und Innovationspolitik</i>	11
A.F.J. van Raan: <i>The use of bibliometric analysis in research performance assessment and monitoring of interdisciplinary scientific developments</i>	20
W. Grossenbacher-Mansuy, S. Bellucci, S. Kanaan: <i>Evaluation des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS 2002</i>	30
R. Hüttl: <i>Evaluation politikberatender Forschungsinstitute durch den Wissenschaftsrat – Kriterien und Erfahrungen</i>	38
J. Luhmann: <i>Was ist „wissenschaftliche“ Politikberatung?</i>	42
M. Popp: <i>Erste Schritte in die Programmorientierte Förderung – ein Abenteuerbericht</i>	51
H. Möller: <i>Kontrolle ist gut, Vertrauen ist besser – Zur Entwicklungsgeschichte von Steuerung und Erfolgskontrolle in der Helmholtz-Gemeinschaft</i>	55
S. Schultz-Hector: <i>Begutachtung des Helmholtz-Forschungsbereichs Gesundheit: Ein Erfahrungsbericht</i>	60
M. Bergmann: <i>Indikatoren für eine „diskursive“ Evaluation transdisziplinärer Forschung</i>	65

**Ergebnisse von TA-Projekten  
– Neue TA-Projekte**

Energie aus Biogenen Reststoffen und Abfällen (L. Leible)	76
Analyse der Umweltauswirkungen bei der Herstellung, Nutzung und Entsorgung von CFK- bzw. Aluminiumrumpfkomponten im Flugzeugbau (K.-R. Bräutigam, M. Achternbosch)	86
Medienresonanz und das Handeln von Experten im Konflikt um die Endlagerung radioaktiver Abfälle (P. Hocke-Bergler)	92
Genomics in the agrofood sector. An overview of social questions and dilemma (R. van Est, L. Hanssen)	100
Szenarien einer liberalisierten Stromversorgung (G. Förster, W. Weimer-Jehle)	105
Wenn Informationstechnologien im Verkehr Einzug halten: Zu den Chancen und Risiken der Verkehrstelematik (K. Schneeberger)	111

**Rezensionen und Kurz-  
vorstellungen von Büchern**

A. Grunwald (Hrsg.): <i>Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung</i> (Rezension von A. Daschkeit)	115
K.-W. Brand (Hrsg.): <i>Politik der Nachhaltigkeit. Voraussetzungen, Probleme, Chancen – eine kritische Diskussion</i> (Rezension von A. Metzner-Szigeth)	121
C.F. Gethmann, S. Lingner (Hrsg.): <i>Integrative Modellierung zum Globalen Wandel</i> (Rezension von A. Daschkeit)	124
A. Metzner: <i>Die Tücken der Objekte. Über die Risiken der Gesellschaft und ihre Wirklichkeit</i> (Rezension von G. Banse)	131
J. Barthel: <i>Standardisierung in Innovationsprozessen – Möglichkeiten für eine entwicklungsbegleitende Koordination</i> (Rezension von N. Malanowski)	134
<b>- Kurzvorstellungen von Büchern -</b>	135

**Tagungsberichte und  
-ankündigungen**

Tagung: New Realities – Demografischer Wandel in Wirtschaft und Gesellschaft (Essen, 21. November 2002)	139
Konferenz: Popularisierung von Technik. Vom Fachwissen zum technischen Allgemeinwissen (Münster, 01. - 02. November 2002)	141
Internationale Konferenz: Regional Cycles: Regional Economy towards Sustainability (Leipzig, 31. Oktober - 02. November 2002)	145
Interdisziplinäres Kolloquium: Technik WELT Kultur – Technische Zivilisation und kulturelle Identitäten im Zeitalter der Globalisierung (Aachen, 01. - 02. Oktober 2002)	148
<b>- Tagungsankündigungen -</b>	153

<b>ITAS-News</b>	Projektgruppe „Technikfolgenabschätzung zur Nanotechnologie“ des ITAS nimmt ihre Arbeit auf	169	
	Understanding and Benchmarking ICT-Developments in EU and Candidate Countries. EU-Projects “MAB“ and “Tigers“ with ITAS participation	170	
	Abschluss des HGF-Projekts „Zukunftsfähigkeit“ – Projektpräsentation in Berlin	173	
	Dritte Tagung des ITAS zu Global Change am 3. - 4. Juli 2003 in Berlin	173	
	SEL-Stiftungsprofessur für interdisziplinäre Studien an TU Darmstadt mit Tagung abgeschlossen	175	
	Bericht über das Symposium „Technik für die Gesellschaft von morgen“ von TAB und ITAS	175	
	Neue Veröffentlichungen	176	
	Personalia	177	
	<b>TAB-News</b>	TAB-Berichte im Bundestag	178
		Neue Veröffentlichungen	178
– Studien des Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag		178	
<i>Bioenergieträger – eine Chance für die Dritte Welt</i>			
<i>Bisherige und zukünftige Auswirkungen der Entwicklung Neuer Medien auf den Kulturbegriff, die Kulturpolitik, die Kulturwirtschaft und den Kulturbetrieb</i>			
– TAB-Arbeitsberichte		178	
<i>E-Commerce</i>			
<i>Technologische Trends bei Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschutz und Kreislaufwirtschaft</i>			
<i>Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen</i>			
<b>Anhang</b>	ITAS-Publikationen und Vorträge 2002	181	

**Beilage:** Dieser Ausgabe der TA-TuP liegen die Prospekte von zwei kommenden ITAS-Veranstaltungen bei: „Abschlusstagung des HGF-Verbundprojekts: Global zukunftsfähige Entwicklung - Perspektiven für Deutschland“ (Berlin, 26./27. Mai 2003) sowie „Vom Wissen zum Handeln? Die Forschung zum Globalen Wandel und ihre Umsetzung“ (Berlin, 03./04. Juli 2003)



# SCHWERPUNKTTHEMA

## Evaluation von Forschung

### Einführung in den Schwerpunkt

Das Motiv, sich dem Thema „Evaluation von Forschung“ in einem Schwerpunkt zu widmen, ist u. a. ein relativ eigennütziges: Mit dem Aufbau entsprechender Strukturen in der HGF (der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, die die frühere Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen abgelöst hat) und dem Übergang auf eine programmorientierte Förderung waren auch geeignete Ansätze zu entwickeln, wie die zentrenübergreifend eingerichteten Programme evaluiert und in ihrer weiteren Umsetzung verfolgt und gesteuert werden können („Controlling“). Natürlich wurden die Forschungsprogramme der Zentren auch schon vorher evaluiert, aber die neue Runde erforderte einen eigenen Ansatz und Ausschau nach vorhandener Erfahrung. Wenn eine ganze Sparte des deutschen Wissenschaftssystems nach einem neuen Ansatz evaluiert wird, hat dies auch Bedeutung über den Bereich der HGF hinaus. Über umfangreiche Evaluationserfahrungen verfügt selbstverständlich der Wissenschaftsrat (WR)<sup>1</sup>. Er hat in der Vergangenheit nicht nur einzelne Institute evaluiert, sondern ganze Wissenschaftssparten in Form sog. „Systemevaluationen“ – so für die Institute der Blauen Liste, die sich als Wissenschaftsgemeinschaft Leibniz (WGL) eine engere Kooperationsstruktur gegeben haben (WR 2001a), oder auch für die HGF (WR 2001b). Schließlich hat der Wissenschaftsrat nicht nur bei den Instituten der Blauen Liste solche mit einem politikberatenden Auftrag evaluiert, sondern im letzten Jahr auch einige Landesinstitute (zuletzt die Akademie für Technikfolgenabschätzung in Stuttgart), so dass es auch für ITAS als einem solchen politikberatenden Institut von Interesse ist zu sehen, wie eine solche Evaluation angelegt wird.

Beim gewählten Thema hat das Schwerpunktheft dieses Mal einen etwas anderen Auf-

bau und Zuschnitt, weil auch Erfahrungen mit Evaluationen aufgenommen werden sollten. Nehmen wir die vorliegende Einführung hinzu, dann gruppieren sich die Beiträge des Heftes wie folgt: 1-3-2-3-1; nach der Einführung folgen drei Beiträge, die Überblickscharakter haben, zunächst zum übergeordneten technik- und forschungspolitischen Kontext, dann zu bibliometrischen Ansätzen und mit TA-SWISS das praktische Beispiel der Evaluation einer TA-Einrichtung.

In der nächsten Gruppe finden sich zwei Beiträge aus dem Bereich der Evaluationen des Wissenschaftsrates, zunächst der Evaluationsansatz des WR, wie er über die Jahre entwickelt und immer wieder revidiert wurde, und einen Beitrag aus einem betroffenen Institut.

Die dann folgenden drei Beiträge sind allesamt Erfahrungsberichte aus den jüngsten Evaluationen in der HGF, womit eine Nähe zu forschungspolitisch hochbrisanten Begutachtungen gegeben ist, so dass eine distanzierte Reflexion sich nicht einfach gestaltet.

Am Ende steht ein Evaluationsansatz aus einem neu eingerichteten Forschungsfeld der sozial-ökologischen Forschung, der auf neue Weise versucht zusammenzubringen, was Kuhlmann in seinem Überblick als Themen anschlägt: „Leistungsmessung oder Lernmedium?“

Da in den einzelnen Beiträgen mit immer wieder neuen Akzenten ausgeführt wird, was unter Evaluation verstanden werden kann und wie man sie machen kann, muss sich diese Einleitung mit solchen Abgrenzungsfragen nicht belasten. Nur auf ein Kernproblem sei hier hingewiesen, das u. E. verdeutlicht, warum Evaluationen ein so schwieriges und delikates Geschäft sind. Evaluationen sind keine einfachen Prüfvorgänge (in diesem Punkt widersprechen wir Stockmann 2000, S. 11) oder voll operationalisierte Messungen; Evaluationen sind komplexe Beurteilungsverfahren, die auf komplexe Sachverhalte (Forschungsprogramme, Institutionen, ganze Innovationssysteme) angewandt werden, und dies unter ganz bestimmten Zielsetzungen und Kriterien. Bei einer solchen Betonung springt sofort die pragmatische Dimension ins Auge, d. h. das komplexe Instrumentarium wird gehandhabt, die Ziele werden ausgehandelt, das Ergebnis steht nicht von selbst da, sondern muss interpretiert, ausgelegt und dann

wieder angewandt, umgesetzt werden. Dabei kann man sich zwar auf ein bestimmtes Vorgehen einigen, die Ziele absprechen, sich in der Interpretation der Ergebnisse abgleichen, d.h. einen Konsens finden, wie eine Sache anzupacken ist; aber es ist klar, dass man sich über jedes Detail einer Evaluation auch streiten kann. Evaluation ist im Kern auch ein „politischer“ Sachverhalt. Evaluationen, da stimmen wir Stockmann (200, S. 16) wieder zu, haben Gestaltungs-, Kontroll-, Steuerungs- und Bewertungsfunktionen, und Evaluationsforschung bewegt sich „in einem Minenfeld politischer, administrativer und gesellschaftlicher Interessen“, wie er mit einem Zitat von Hellstern und Wollmann (1980, S. 61) festhält, impliziert also eine Dualität, „die sich darin ausdrückt, dass sie einerseits Teil der empirischen Sozialforschung [ist] ..., aber andererseits auch Teil des politischen Prozesses ..., den sie selbst mit ihren Ergebnissen beeinflusst und umgekehrt als Instrument zur Entscheidungsfindung für die politische Steuerung wissenschaftsfremden Anforderungen ausgesetzt ist ...“ (S. 17). Von solchen politischen Implikationen ist selbst das „peer reviewing“ nicht frei, wie Lawrence (2003) aufgrund eigener umfangreicher Erfahrungen als Gutachter und Editor betont und er deshalb zu Recht von „The politics of publication“ spricht. Wir gehen nun die einzelnen Beiträge durch, geben eine kurze Charakterisierung und heben den einen oder anderen Gesichtspunkt hervor.

Der einführende Beitrag von **Stefan Kuhlmann** hat die Funktion des Überblicks: **Evaluation in der Forschungs- und Innovationspolitik** und er stellt das Thema unter zwei Pole: **Leistungsmessung oder Lernmedium?** Kuhlmann zeichnet die Entwicklungslinien nach, charakterisiert dabei die deutsche Forschungslandschaft und ordnet die unterschiedlichen wissenschaftsinternen und wissenschaftsexternen Evaluationsansätze nach einem Drei-Schalenmodell: den Kern bilden die individuellen Forschungsleistungen, die mit Hilfe von wissenschaftsinternen Instrumenten, vor allem dem „peer reviewing“, evaluiert werden; die nächste Schale (und auch Ebene) sind forschungs- und innovationspolitische Programme, z. B. seitens der staatlichen Forschungspolitik, mit denen bestimmte Ziele verfolgt und Entwicklungen beeinflusst werden sollen; hier kommen dann wirkungsorientierte Evaluations-

ansätze von meist externen Evaluatoren zum Einsatz; schließlich geht es bei der dritten Schale um Institutionen und auch ganze Wissenschaftssparten (wie Max Planck Institute, Fraunhofer Institute oder eben HGF); solche „Systemevaluationen“ des Wissenschaftsrates wurden einleitend schon erwähnt.

Kuhlmann schließt eine kurze Diskussion zur Frage der „Objektivität und Reichweite von Evaluationsverfahren“ mit der Warnung: „Vorsicht und Sorgfalt sind angebracht.“ Die Zusammenhänge zwischen gefördertem Programm und den Erträgen (in vielfacher Hinsicht) sind „komplex und [können] keinesfalls als schlichtes Input/Output-Modell konstruiert werden.“

Schon sehr früh sind in der Evaluationsforschung zwei Formen bzw. zwei funktionale Pole unterschieden worden, nämlich auf der einen Seite eine „summative“ Evaluation, die die Effekte und Wirkungen bilanziert und die letztlich als eine Art von Leistungsmessung zu bewerten ist, und auf der anderen Seite die „formative“ Evaluation, bei der die Analyse- und Bewertungsanstrengungen darauf gerichtet sind, die Entwicklung (z. B. eines Reformprojektes, einer Innovation usw.) voranzubringen. Kuhlmann sieht nun Ansätze, diese Gegenüberstellung aufzulösen und die divergierenden Interessen beteiligter Akteure in einen Verhandlungsprozess einzubringen und so aufzubrechen. Der Evaluator tritt nun als Moderator und als „facilitator“ von Lernprozessen auf. Evaluation ist dann nicht mehr Leistungsmessung, sondern fungiert als Lernmedium.

**Anthony F.J. van Raan** plädiert in seinem Beitrag nicht für einen Ersatz der qualitativen und subjektiven Urteile im „peer review“, sondern für eine Ergänzung mit bibliometrischen Verfahren, die sich vor allem für höher aggregierte Zitationsdaten eignen, also für Forschergruppen oder ganze Institute: **The use of bibliometric analysis in research performance assessment and monitoring of interdisciplinary scientific developments**. Er demonstriert einen neuen Auswertungsansatz, kommentiert den Einsatz auf sozialwissenschaftlichen Feldern und schlägt im letzten Teil einen neuen Darstellungsansatz („structure mapping“) vor, um langfristige Entwicklungen in einem Forschungsfeld aufzuzeigen. Bei wissenschaftlichen Publikationen ist nicht nur entscheidend, wer wie viel in welchen Organen publiziert, sondern

auch wer wie häufig wo zitiert wird und damit Eingang in die wissenschaftliche Kommunikation gefunden hat. Bei diesen Zitierungen, zu denen es Datenbanken gibt, wird aber, das ist dem Laien vermutlich nicht klar, nicht erfasst, *wie* zitiert wird (also z. B. bestätigend, ablehnend, eine Hypothese differenzierend usw.), sondern nur „dass“. Natürlich kann man, z. B. in Meta-Analysen zu bestimmten Forschungsfeldern, die Art der Verwertung genau erfassen, aber das geht nicht ohne eigene kenntnisreiche Lektüre. In den Datenbanken, mit denen nachfolgend gearbeitet wird, ist diese Verwertungsart nicht erfasst.

Am Beispiel der Publikationszahlen eines „German medical research institute“ der Molekularbiologie im Zeitraum von 1992 bis 2000 demonstriert van Raan einen weiterentwickelten Ansatz, dessen Logik darin besteht, mit einer sukzessiv erweiterten Datenbasis zu arbeiten, so dass die Vergleiche auf einem immer breiteren Grund stehen. Die Anzahl an Zitierungen, die ein Artikel in einem Fünfjahreszeitraum z. B. erhält (citation per paper, CPP), kann z. B. ins Verhältnis gesetzt werden zu einer durchschnittlichen Zitierungsrate bei *allen Artikeln* jener Journale, in denen das Institut publizierte, oder zu einer Rate in allen Zeitschriften eines *bestimmten Gebietes* (weltweit). Diese Beispielrechnungen werden auf der Basis der Zitierungsdatenbanken des ISI, des Institute for Scientific Information, durchgeführt; man weiß aber, dass diese einen amerikanischen Bias haben.

Van Raan betont selbst, dass sein methodischer Ansatz vor allem bei den Natur- und den Lebenswissenschaften anwendbar ist, weniger in den angewandten Wissenschaften, noch weniger in den Sozial- und Geisteswissenschaften. Hier herrschten doch andere und vor allem in den einzelnen Gebieten auch unterschiedliche Publikationskulturen. Doch möchte er nicht gelten lassen, dass Sozialwissenschaften für bibliometrische Analysen gar nicht zugänglich seien. Auch hier plädiert er für forschungsfeldbezogene Analysen mit möglichst hoch aggregierten Datensätzen – und in längeren Zeiträumen (dann eher 5 bis 6 Jahre als 2 bis 3 wie in den Naturwissenschaften).

Mit einem Datensatz von mehreren Tausend Artikeln aus dem Gebiet der Mikroelektronik demonstriert van Raan eine neuartige Dar-

stellungsmethode, die die Größe und thematische Nähe von einzelnen Forschungsfeldern zeigt (z. B. ein Cluster um Electronic structures, Materials und Liquids/Solids Structures). Grundlage der Bildung der Ähnlichkeitsmaße sind Titel und Abstract der einzelnen Artikel und deren Übereinstimmungen bei den verwendeten Begriffen. Ob und inwieweit damit aber Wissens- und Wissenschaftsstrukturen („processes of knowledge dissemination“, so im Abstract) erfasst werden, muss offen bleiben. Selbstverständlich sind Titel und Abstract eines Zeitschriftenartikels wichtige Elemente im wissenschaftlichen Kommunikationssystem, aber dieses umfasst eben weit mehr.

Im dritten Beitrag dieses Blocks geht es um die **Evaluation des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS 2002**, und die Darstellung ist das Ergebnis einer gemeinsamen Schreibanstrengung der Evaluierten (Walter Grossenbacher-Mansuy, Sergio Bellucci für TA-SWISS) und der Evaluierenden (Sami Kanaan für Evaluanda). Dies hat seinen Grund, denn im methodischen Ansatz wurde eine Selbstevaluation mit einer Fremdevaluation einer externen Instanz (eben Evaluanda) kombiniert. Dabei umfasste diese Selbstevaluation nicht nur das Sammeln und Bereitstellen der nötigen Unterlagen, sondern wirklich die Formulierung einer kritischen Selbsteinschätzung hinsichtlich der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken. Die ganze Evaluation wurde im Übrigen vom Leitungsausschuss der Einrichtung veranlasst. Um dies besser einordnen zu können, bat die Redaktion TA-SWISS um ein Organigramm sowie einige Erläuterungen (siehe die Abbildung).

Für die Ausarbeitung des Evaluationsdesigns wurden drei Ebenen unterschieden, die man in drei Vergleichsschritte gruppieren kann: a) gesellschaftlich/politischer Bedarf und der institutionelle Auftrag; b) dieser Auftrag und die internen Bearbeitungsroutrinen; und c) die internen Prozesse und deren Ergebnisse, die an bestimmte Adressaten gehen (auch Parlament), aber auch in die allgemeine Öffentlichkeit hineinwirken sollen. Jedes Teilprogramm wäre genug Stoff für eine Evaluation gewesen, aber man wollte partout das ganze Programm; entsprechend gestaltete sich der Aufwand. Ob sich auch die Wirkungen auf der politischen und gesellschaftlichen Ebene eingestellt haben,

ist - da ist der Bericht sehr nüchtern – offen und bestenfalls qualitativ festzustellen.

Diese Evaluation spielte sich dann in einem Kontext knapper Kassen ab, der den positiven Ertrag (Mittelaufstockung wurde empfohlen) konterkarierte und praktisch zunichte machte. Es gibt also (nicht nur in diesem Fall) eine Asymmetrie der Evaluationswirkung. Eine Mittelaufstockung aufgrund der positiven Evaluation ist unwahrscheinlich, dagegen hätte ein Auslassen der Evaluation mit hoher Wahrscheinlichkeit Mittelverluste bedeutet.

Die beiden zentral stehenden Beiträge sind der Evaluationspraxis des Wissenschaftsrates gewidmet. Der Wissenschaftsrat ist, wenn es um die Evaluation der Hochschulforschung, aber auch der außeruniversitären Forschung geht, sicher die erste Adresse. Es wurden mittlerweile alle „Säulen“ des deutschen Forschungssystems evaluiert und in ihrer Grundausrichtung und wechselseitigen Profilierung für gut befunden (dies gilt auch für die HGF; vgl. WR 2001b). Insbesondere bei den Instituten der Blauen Liste war der Evaluationsansatz des WR herausgefordert, weil es dort Institute mit Beratungsaufgaben oder sogar Serviceaufgaben gibt. Die Redaktion bzw. die Institutsleitung hatte darum gebeten, dass **Reinhard Hüttl** in seinem Beitrag diesen Gesichtspunkt aufgreift: **Evaluation politikberatender Forschungsinstitute durch den Wissenschaftsrat – Kriterien und Erfahrungen.**

Die einzelnen Etappen und Überlegungen werden nachgezeichnet. Aus Sicht einer einführenden Charakterisierung sind es vor allem zwei Aussagen, die u. E. festzuhalten sind, (1) der unter den heterogenen Aufgabenstellungen (vor allem der Institute der Blauen Liste) entstehende Bedarf nach einer Weiterentwicklung und Revision des Evaluationsansatzes des Wissenschaftsrates, und (2) der immer wieder bestärkte Grundsatz, dass die Basis der Evaluation die „Qualität der wissenschaftlichen Arbeit“ darstellen muss. Dies umschließt auch „wissenschaftliche Politikberatung“, auch sie muss „fachlich qualifiziert und auf der Grundlage guter wissenschaftlicher Arbeit“ erfolgen (Zitat aus der abschließenden Stellungnahme zu den Evaluationen der Blauen Liste).

Vermutlich liest man diesen Hinweis so, dass die Beratung auf der Grundlage eigener Forschungsleistungen zum Gegenstand der Be-

ratung zu erfolgen habe – wer zu Arbeitsmarktpolitik berät, sollte über arbeitsmarkt- und arbeitsmarktpolitische Fragestellungen forschen; wer zu Klimapolitik berät, sollte selbst Klimaforschung betreiben. Liest man in der schon mehrfach erwähnten Systemevaluation der Blauen Liste nach, dann wird eine solche objektwissenschaftliche Interpretation nahe gelegt; liest man in den „Verfahrensgrundsätzen“ nach (WR 2002), die auch Hüttl zitiert, dann wird bei der „Bewertung von Beratungsleistungen“ deutlich, dass auch eine prozesswissenschaftliche Ausdeutung möglich ist, denn natürlich kann man auch den Beratungsprozess professionalisieren, methodisieren und in diesem Sinne verwissenschaftlichen.<sup>2</sup>

Obwohl vielleicht von Hüttl und dem Evaluationsausschuss so nicht gemeint, könnte man aber im Sinne einer Wiedereröffnung der Diskussion beide Pole offen halten. Eine solche Wiedereröffnung und auch Weiterführung der Diskussion versuchen im dann folgenden Beitrag **Hans-Jochen Luhmann** und **Thomas Langrock** vom Wuppertal Institut. Man weiß, dass der Wissenschaftsrat das WI im allgemeinen und die Abteilung Klimapolitik im besonderen nicht positiv evaluiert hat, und der Streit über das Votum ist ja in den öffentlichen Medien geführt worden. Hier ist nicht das Forum, diese Kontroverse neu aufzulegen. Der Redaktion war klar, dass es schwierig werden würde (und es vielleicht auch gar nicht opportun sei), jemanden aus dem Kreis der Betroffenen zur Feder greifen zu lassen, aber die Diskussion muss ja weitergeführt werden. Nach Meinung der Redaktion haben Luhmann und Langrock das Menschenmögliche getan, sich der rhetorischen Reflexe von Evaluations-Betroffenen zu entledigen und sich auf die analytische Substanz zu konzentrieren, um die der Streit geht, nämlich das angemessene Wissenschaftsverständnis: **Was ist wissenschaftliche Politikberatung?**

Luhmann und Langrock greifen dabei auf die Aufgabenstellung des Instituts zurück, in dem sie ein spezifisches Wissenschaftsverständnis und einen Diskursauftrag erkennen, rekonstruieren das Wissenschaftsverständnis wie in der WI-Evaluation durch den Wissenschaftsrat ausgedrückt und kommen naheliegenderweise zu anderen Konsequenzen als der Wissenschaftsrat: Dieser empfahl, eben die wissenschaftlichen Grundlagen der Beratung

zu pflegen (in Übereinstimmung mit den o. g. Grundsätzen), während die WI-Vertreter dafür plädieren, den – wie wir es ausdrücken würden – Beratungs- und Diskursauftrag zu professionalisieren. Wir finden: Darüber kann (und sollte) man streiten. Bei der Aufarbeitung der Evaluationserfahrungen der Blauen Liste wären im übrigen auch die Befragungsergebnisse auszuwerten, die Röbbcke und Simon (2001) zusammengetragen haben.

Die drei Beiträge aus dem Kreis der HGF wurden eingangs schon als Erfahrungsberichte charakterisiert. Im Rahmen der lebhaften Korrespondenz während der Vorbereitung des Heftes fiel einmal die Bemerkung, dass es leichter sei, einen wissenschaftlichen Artikel als einen solchen Erfahrungsbericht zu verfassen. Das sieht die Redaktion ähnlich. Deshalb sei den Autoren und der Autorin besonders gedankt: **Manfred Popp** (Vorstandsvorsitzender des Forschungszentrums Karlsruhe), der **Erste Schritte in die Programmorientierte Förderung** kommentiert; **Henning Möller**, im Forschungszentrum Karlsruhe Leiter der Stabsabteilung Planung, Außenbeziehungen und Erfolgskontrolle, der **Zur Entwicklungsgeschichte von Steuerung und Erfolgskontrolle in der Helmholtz-Gemeinschaft** Stellung nimmt, sowie **Susanne Schultz-Hector** vom GSF-Forschungszentrum, die die Erfahrungen aus der Evaluation der Gesundheitsforschung in der HGF berichtet: **Begutachtung des Helmholtz-Forschungsbereiches Gesundheit: Ein Erfahrungsbericht**.

Man versteht aber diese Beiträge nicht – und die Leser und Leserinnen seien gewarnt – wenn man sich nicht diese neuen (und nicht einfachen) HGF-Strukturen vor Augen führt und eine Ahnung von den verzweigten Entscheidungsprozeduren entwickelt. Deshalb war es unabdingbar, wenigstens einen Teil dieser Strukturen in einer eingelegten Doppelseite darzustellen und zu erläutern.

Als zentral stellen wir folgende Merkmale heraus: (a) Die Finanzierung der Zentren erfolgt nicht mehr institutionell, sondern gemäß zentrenübergreifenden Programmen; um die Ressourcenanteile bewerben sich die Einrichtungen in der Regel in gemeinsamen Programmen; (b) neben die bisher schon regelmäßig stattfindenden zentren-bezogenen Evaluationen treten weitere in einem 5-Jahreszyklus; diese

jetzt begonnenen Evaluationen sind „ex ante“-Evaluationen, d. h. die vorgelegten Programme sind F+E-Entwürfe für die kommenden Jahre; (c) die Begutachtungen ziehen im HGF-Senat und im Ausschuss der Zuwendungsgeber konkrete Finanzierungsentscheidungen nach sich.

Aus den drei Beiträgen sei im Folgenden nur je ein Aspekt hervorgehoben: Im Beitrag von **Popp** die Sorge, dass sich die Gutachter zu eng auf die einzelnen Programme fokussieren und wichtige Verbindungen zu anderen Stärken der Zentren gar nicht mehr wahrnehmen. Aus dem Beitrag von **Möller**, der bis auf die Anfänge der Erfolgskontrolle der Zentren zurückblickt, die Warnung, dass auch das ausgefeilteste Controlling-Instrumentarium wenig ausrichten kann, wenn nicht ein gewisser Konsens hinsichtlich der einzuschlagenden Strategien vorhanden ist. Im Beitrag von **Schultz-Hector** werden die Entscheidungsetappen nochmals skizziert sowie Grundlagen und Verfahren der Beratung der HGF-Gesundforschung dargelegt; sie betont in ihrem persönlichen Statement u. a. die neuen Kooperationen und gedanklichen Anknüpfungspunkte, die sich in den Programmberatungen ergeben haben.

In diesen neuartigen Evaluationen hatte der HGF-Senat die Gutachter bestellt, der Wissenschaftsrat war hier nicht gefordert. Aber es soll, evaluationsmethodisch konsequent, nach Abschluss der Begutachtungen das Begutachtungsverfahren selbst einer kritischen Würdigung durch den WR unterzogen werden.

**Indikatoren für eine diskursive Evaluation transdisziplinärer Forschung** – dieser Titel des Beitrages von **Matthias Bergmann** umschreibt das Ziel, wo das Projekt, in dem diese Indikatoren erarbeitet und entwickelt werden sollen, ankommen will. Dieses Projekt steht noch am Anfang und insofern wird dankbar verzeichnet, dass schon jetzt ein Einblick in die Projektwerkstatt gegeben wird. Das Projekt ist eingebettet in den Forschungsverbund sozial-ökologischer Forschung, nennt sich „Evalunet“ und will ein „Evaluationsnetzwerk für transdisziplinäre Forschung“ etablieren. Konkret soll die Forschungspraxis von sechs transdisziplinär ansetzenden Forschungsprojekten auf Erfolgsfaktoren und eben die genannten Indikatoren hin ausgewertet werden, so dass am Ende so etwas wie ein Regelwerk für angemessene Evaluationsverfahren steht. Transdisziplinäre

Projekte, das ist die These, müssen anders evaluiert werden. Zwei dieser Projekte wurden schon ausgewertet, und der Beitrag stellt erste Einsichten dar.

Wie wird vorgegangen und warum „diskursive“ Evaluation? Die Projektberichte werden ausgewertet, zusätzliches Material (z. B. Sitzungsprotokolle über kritische Fragen in der Konstitutionsphase eines Projektes) analysiert, vom Evalunet-Projekt werden zusätzliche Befragungen durchgeführt und – hier kommt das diskursive Element hinein – in einer gemeinsamen Runde, mit extern berufenen und für das jeweilige Projekt spezifisch zusammengestellten Experten, werden in einem dreitägigen Workshop die ganzen Fragen, Erfahrungen, Irrungen und Lösungsansätze diskutiert, und damit auch, so jedenfalls haben wir das verstanden, einer theoretisierenden Rekonstruktion unterzogen. Und diese Rekonstruktion ist nötig, denn bloße Deskription würde ja für das Regelwerk nicht hinreichen. Aber die Stoßrichtung ist klar eine formative, wie einleitend schon charakterisiert: Evaluation als Lernmedium. Wir sind gespannt auf die weiteren Resultate.

Die Redaktion dankt der Autorin und allen Autoren, die zu diesem Themenschwerpunkt beigetragen haben, und dies in einer Zeitschrift, die eher in einem Feld vorgelagerter Diskussionen operiert und insofern nicht als eine „normale“ Zeitschrift anzusehen ist und im Science Citation Index nicht geführt wird. Aber über Zitierungsumwege kann man trotzdem dort ankommen; eine erste Recherche, „quick and dirty“, ergab immerhin zwei Treffer. Aber der eine Kollege ist schon lange nicht mehr da und der zweite auch nicht, jedenfalls nicht mit diesem Namen. Man sieht: Vorsicht und Sorgfalt sind angebracht!

(Bernd Wingert und Reinhard Coenen, ITAS)

## Anmerkung

- 1) Der Wissenschaftsrat ist eine gemeinsam von Bund und Ländern eingesetzte Einrichtung zur wissenschaftlichen Beratung von Bund und Ländern; vgl. <http://www.wissenschaftsrat.de>.
- 2) Es ist klar, dass ab einer bestimmten Kontingenz von gesellschaftlicher Problemstellung, organisiertem Forschungspotential und darauf basierenden Entscheidungen eine schlichte Trennung in Objektwissen und Prozesswissen nicht mehr hinreicht. Die Frage ist auch, ob mit neuartigen Problemstellungen ein neuartiger Forschungstyp entsteht („mode 2“), der mit der überkommenen Begrifflichkeit nicht mehr gefasst werden kann. Diese Diskussion wurde schon 1999 in Heft 3/4 ein Stückweit geführt.

## Literatur

*Hellstern, G.; Wollmann, H.*, 1980: Evaluierung in der öffentlichen Verwaltung – Zweck und Anwendungsfelder. In: Verwaltung und Fortbildung, S. 61ff

*Lawrence, P.A.*, 2003: The politics of publication. Nature 422, S. 259-261

*Röbbecke, M.; Simon, D.*, 2001: Reflexive Evaluation. Ziele, Verfahren und Instrumente der Bewertung von Forschungsinstituten. Berlin: edition sigma

*Stockmann, R.*, 2000: Evaluation in Deutschland. In: Stockmann, R. (Hrsg.): Evaluationsforschung. Grundlagen und ausgewählte Forschungsfelder. Opladen: Leske + Budrich, S. 11-49

*Wissenschaftsrat*, 2001a: Systemevaluation der Blauen Liste – Stellungnahme des Wissenschaftsrates zum Abschluss der Bewertung der Einrichtungen der Blauen Liste. Drs. 4703/00; 19.1.2001 (siehe auch: <http://www.wissenschaftsrat.de>)

*Wissenschaftsrat*, 2001b: Systemevaluation der HGF – Stellungnahme des Wissenschaftsrates zur Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren. Drs. 4755/01; 19.1.2001 (siehe auch: <http://www.wissenschaftsrat.de>)

*Wissenschaftsrat*, 2002: Aufgaben, Kriterien und Verfahren des Evaluationsausschusses des Wissenschaftsrates. Drs. 5375/02; 12.7.2002 (siehe auch: <http://www.wissenschaftsrat.de>)

«

# Leistungsmessung oder Lernmedium? Evaluation in der Forschungs- und Innovationspolitik<sup>1</sup>

von Stefan Kuhlmann, Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI)

**Politik und Gesellschaft verlangen zusehends Rechenschaft über Leistungen, Qualität und Nutzen von staatlich geförderter Wissenschaft und Forschung. Forschungsprojekte und Förderungsprogramme sowie Forschungsinstitutionen werden evaluiert. Neue Autonomiespielräume der Hochschulen gehen einher mit einer Zuweisung von Forschungsmitteln auf der Grundlage von Evaluation. Forschungsmanagement und Politik haben einen wachsenden Bedarf an evaluativer Information. Hier stellt sich die Frage, ob solche Information vor allem zur „Verwaltung des Mangels“ an Forschungsmitteln oder auch zur intelligenten, kreativen Weiterentwicklung des Forschungs- und Innovationssystems und seiner Elemente verwendet wird. Der Beitrag enthält eine knappe Darstellung der Entwicklungslinien der staatlichen Forschungs- und Innovationsförderung, bietet danach eine Übersicht der wichtigsten Konzepte, Anwendungsbereiche und Methoden evaluativer Verfahren, diskutiert sodann die Verwendung von Evaluation im Prozess politischer Entscheidungsfindung und schließt mit einem Ausblick auf methodisch angereicherte aktors- und prozessorientierte – d. h. lernorientierte – Evaluationsverfahren.**

## 1 Einführung

Die Institutionen der wissenschaftlichen Forschung und ihre Kommunikationen untereinander sind als selbstreferentielles Systeme beschrieben worden, dessen Leistungsorientierungen und Qualitätsmaßstäbe sich deutlich von denen anderer gesellschaftlicher Subsysteme unterscheiden (Luhmann 1990). Ein Teil der heute verwendeten Evaluationsverfahren – vor allem die Praktiken der Bewertung wissenschaftlicher Leistungen, Projekte und Publikationen durch Fachkollegen (*peer review*) – wurzelt in dieser Selbstbezüglichkeit. Doch sie hat

ihre Grenzen: Politik und Gesellschaft verlangen – seit den 1990er Jahren verstärkt – Rechenschaft über Leistungen, Qualität und Nutzen von staatlich geförderter Wissenschaft und Forschung, teils weil staatliche Mittel knapp sind und möglichst „effektiv“ verwendet werden sollen, teils weil Politik und Öffentlichkeit eine gewisse Skepsis gegenüber diesem selbstbezüglichen Wirken hegen. Große Forschungsprojekte, übergreifende Forschungsförderungsprogramme und Forschungsinstitutionen wurden zusehends zum Gegenstand von Evaluationsverfahren. Wachsende Autonomiespielräume der Hochschulen durch Einführung von Globalhaushalten gehen einher mit leistungsabhängiger Ressourcenallokation. Das in Gang gesetzte Prinzip des Wettbewerbs zwischen Forschungseinrichtungen erfordert eine verstärkte Profilbildung durch gezieltes Wissenschaftsmanagement. Die Europäische Kommission arbeitet gegenwärtig an entsprechenden Indikatoren für den künftigen „europäischen Forschungsraum“ (Noyons, Schmoch 2003). In der Summe bewirkt dies in Forschung, Management und Politik einen wachsenden Bedarf an evaluativer Information. Hier stellt sich die Frage, ob solche Information vor allem zur „Verwaltung des Mangels“ an Forschungsmitteln oder auch zur intelligenten, kreativen Weiterentwicklung des Forschungssystems und seiner Elemente verwendet wird.

## 2 Entwicklungslinien der Forschungs- und Innovationsförderung

Wenn hier von Forschungs- und Innovationspolitik die Rede ist, dann sind damit alle politischen Initiativen zur Gestaltung des Forschungs- und Innovationssystems gemeint (Larédo, Mustar 2001), dies schließt seit den 1970er Jahren Versuche ein, das Innovationsverhalten industrieller Unternehmen positiv zu beeinflussen. Das deutsche System gilt im internationalen Vergleich als relativ gut entwickelt: 2000 waren knapp 480.000 Personen (Vollzeitäquivalente) mit Forschung und Entwicklung (FuE) beschäftigt; die Gesamtausgaben für FuE beliefen sich auf knapp 50,1 Mrd. Euro, das entspricht 2,48 % des Brutto-Inlandprodukts (Zahlen nach BMBF 2002). Die Forschungsinfrastruktur ist vergleichsweise differenziert:

- Die *Industrie* realisiert den größten Anteil von FuE in Deutschland (306.700 Mitarbeiter): 1999 investierte sie knapp 33,6 Mrd. Euro überwiegend in angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung.
- Auf die *Hochschuleinrichtungen* (345 staatliche bzw. staatlich anerkannte Hochschulen, darunter 116 Universitäten und vergleichbare Einrichtungen; 101.500 FuE-Mitarbeiter) fällt der zweitgrößte Anteil der Forschungsausgaben (8,1 Mrd. Euro). Sie konzentrieren sich auf Grundlagen- und langfristig anwendungsorientierte Forschung, finanziert durch die Bundesländer sowie durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG; etwa 1,2 Mrd. Euro). Im Verlaufe der 1980er Jahre ist der Anteil industrieller Forschungsaufträge an den Forschungsbudgets einzelner Universitäten, insbesondere technische, signifikant gewachsen (auf durchschnittlich 11,3 %).
- Die 15 „Großforschungseinrichtungen“ der *Helmholtz-Gemeinschaft* (HGF) des Bundes (21.500 FuE-Mitarbeiter; 2,1 Mrd. Euro) leisten vor allem langfristig orientierte Forschung, die als risikoreich gilt, hohe Kosten verursacht (Anlagen) und große Forschungsteams benötigt. Daneben betreiben verschiedene Ministerien des Bundes sog. *Ressort-Forschungseinrichtungen* zur wissenschaftlich-technischen Unterstützung ihrer Aufgaben.
- Die Institute der *Max-Planck-Gesellschaft* (MPG; 9.200 FuE-Mitarbeiter; 1 Mrd. Euro) konzentrieren sich auf ausgewählte Felder der Grundlagenforschung in den Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften.
- Die Institute der *Fraunhofer-Gesellschaft* (FhG; 2001: 12.000 FuE-Mitarbeiter; 992 Mio. Euro, davon 853 Mio. Vertragsforschung) sollen die praktische Verwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse durch langfristig anwendungsorientierte und angewandte Forschung fördern. Die Fraunhofer-Gesellschaft führt in erster Linie Vorhaben der Auftragsforschung durch, die teils von der Industrie und teils von staatlichen Stellen finanziert wird. Keine andere Forschungsorganisation in Deutschland ist in den vergangenen 20 Jahren so schnell gewachsen.
- Die Institute der *Wissenschaftsgemeinschaft G.W. Leibniz* (WGL; früher „Blaue Liste“;

10.000 FuE-Mitarbeiter; 811 Mio. Euro) schließlich bilden eine Restkategorie, deren Gemeinsamkeit vor allem darin besteht, dass diese Einrichtungen von Bund und Ländern institutionell gefördert werden.

- Die Forschungseinrichtungen der *Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen* (AiF) führen vor allem angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung für sektor-spezifische Bedürfnisse industrieller Unternehmen durch.

2000 gab der Bund insgesamt 8,4 Mrd. Euro für Forschung und Entwicklung aus. Das Spektrum von Instrumenten der staatlichen Forschungs- und Innovationspolitik ist heute weit ausdifferenziert und reicht von der *institutionellen* Förderung von Forschungseinrichtungen (45,6 %) über verschiedene Formen finanzieller Anreize (*Programme*; 40,5 %) zur Durchführung von Forschung und experimenteller Entwicklung in öffentlichen oder industriellen Forschungslaboratorien bis zur Gestaltung einer „innovation-sorientierten“ Infrastruktur.

Moderne Forschungs- und Innovationssysteme standen immer und stehen gegenwärtig ganz besonders unter dem *Druck der Anpassung* an veränderte Umwelten:

- Die Entwicklung von Hochtechnologieprodukten hat in den vergangenen Jahren eine signifikante *Beschleunigung* erfahren; die Hervorbringung einer neuen Idee und ihre Kommerzialisierung am Markt folgen heute so schnell aufeinander wie nie.
- In vielen Gebieten wächst die „*Wissenschaftsbindung*“ des Innovationsgeschehens; Grundlagenforschung (etwa molekularbiologische) wird auf die Entwicklung marktfähiger Produkte gerichtet durchgeführt (Meyer-Krahmer, Schmoch 1998).
- Dabei erfordern komplexe Produkte und Prozesse eine dichtere Verflechtung und „Fusion“ (Kodama 1995) heterogener Technikentwicklungen, wodurch traditionelle Grenzziehungen zwischen Wissens- und Technikgebieten verschwinden und *interdisziplinäre Kompetenzen* im Innovationsprozess an Bedeutung gewinnen, neue disziplinäre Cluster entstehen und alte verschwinden.
- Die genannten Trends steigern insgesamt die Erfordernis der *Kooperation* von Inno

vationsakteuren: Mit wachsender Komplexität des erforderlichen Wissens sind isolierte Akteure immer weniger in der Lage, dieses ohne externe Unterstützung hinreichend zu beherrschen<sup>2</sup>. Kooperation und internationale Netzwerke (Callon 1992) gehören mittlerweile zum alltäglichen Innovationsgeschehen.

- Nur scheinbar im Widerspruch hierzu steht die Herausbildung von besonders starken, an einen *bestimmten Standort* gebundenen, thematisch fokussierten Forschungs- und Innovationskapazitäten, die weltweit im Wettbewerb mit nur ein oder zwei anderen Standorten stehen, wobei sich die Rangfolge durchaus ändern kann (z. B. Automobilbau in Deutschland; gentechnologische Pharmazeutik in den USA; Bürotechnik in Japan) (Meyer-Krahmer 1999).
- Einer neuen Dynamik ist schließlich auch das Verhältnis von kodifiziertem und nicht-kodifiziertem Wissen im Innovationsprozess ausgesetzt. Computernetzwerke beschleunigen den Umlauf kodifizierten Wissens, das nur dann effektiv nutzbar ist, wenn es re-kontextualisiert werden kann, wenn also die *Lernfähigkeit der Innovationsakteure* wächst (Lundvall, Borrás 1998).

Staatliche Politik reagiert auf diese Trends in Wissenschaft und Innovation, indem sie mit ihrer Förderpolitik strukturellen Wandel in der „Forschungs- und Innovationslandschaft“ zu bewirken sucht und Modernisierungsdruck auf Forschungsinstitutionen ausübt: So werden seit Mitte der 1990er Jahre viele *Förderprogramme* als thematische Wettbewerbe ausgeschrieben, die auch einen strukturellen Wandel bewirken sollen. Partnerschaften verschiedenster Einrichtungen (Forschungseinrichtungen, Universitäten, private Firmen, Technologiezentren, Weiterbildungseinrichtungen etc.) zielen mit einem ganzen Bündel aufeinander abgestimmter Maßnahmen auf eine Effektivierung ganzer Innovationssysteme.

Die *veränderten Anforderungen an Institutionen* wurden im Rahmen der von einer internationalen Expertengruppe durchgeführten „Systemevaluation“ der MPG und der DFG prägnant zusammengefasst. Die Gutachter forderten unter anderem eine Lockerung der vorherrschenden disziplinären Orientierung, die Entwicklung beweglicher und leistungsfähiger

Organisationsformen für eine temporäre Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen und Gruppen in problemorientierten Forschungsfeldern, wirksame Verfahren zur Qualitätssicherung unter externer Beteiligung, eine verbesserte Zusammenarbeit von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die Förderung von Institutionen übergreifenden Forschungszentren sowie eine verstärkte internationale Vernetzung der Einrichtungen (Internationale Kommission 1999).

### 3 Evaluationsverfahren

#### 3.1 Konzepte und Anwendungsgebiete

In historischer Perspektive kann man in Deutschland wie auch in anderen industrialisierten Ländern<sup>3</sup> wissenschaftsinterne und -externe Ansätze als zwei heterogene Entwicklungslinien der Evaluation von Wissenschaft sowie Forschungs- und Innovationsförderung unterscheiden. Sie lassen sich als ein Dreischalenmodell darstellen (vgl. Kuhlmann 2003a):

*Erste Schale – Individuelle Forschungsleistungen:* Den „Kern“ bilden peer review-Verfahren und später zusätzlich Verfahren zur Messung der Forschungsleistung einzelner Forscher und Gruppen (Bibliometrie etc.) als *wissenschaftsinterne* Instrumente für die Entscheidung über die Allokation von Fördermitteln in Forschungseinrichtungen (Guston 2003; Hornbostel 1997; Daniel 1993; van Raan 1988). Das Peer Review-Verfahren ist das vorherrschende Evaluationsinstrument der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Förderanträge werden von Peers bewertet, die im Vier-Jahres-Rhythmus von der gesamten wissenschaftlichen Gemeinschaft gewählt werden (Neidhardt 1988). Jeder Gutachter ist angehalten, den Antrag allein auf der Grundlage seiner wissenschaftlichen Qualität zu beurteilen. Kürzlich haben Senat und Hauptausschuss der DFG beschlossen, dieses bewährte System („bottom-up“) um strategieorientierte, interdisziplinäre und internationale Komponenten zu ergänzen (DFG 2002).

*Zweite Schale – Programme:* Um diesen Kern der Peer Review-Verfahren legt sich eine Schale von Evaluationsstudien im Sinne von *impact analyses* forschungs- und innovati-

onspolitischer Programme, die im Unterschied zur institutionellen Förderung gezielte Gestaltungsabsichten verfolgen. In Deutschland zeigte sich insbesondere das Bundesforschungsministerium aktiv; zwischen 1985 und 1993 ließ man etwa 50 größere Evaluationsstudien anfertigen (Kuhlmann/Holland 1995a), in den folgenden Jahren nicht weniger. Solche Studien schließen an die amerikanische Wirkungsforschung und *policy analysis* an („policy-analytic movement“; Schön/Rein 1994; Übersichten bei Widmer 1996; Patton 1997; Kuhlmann 1998). Dieses Evaluationskonzept kann als *wissenschaftsextern* bezeichnet werden, denn es wird überwiegend vom politisch-administrativen System in Gang gesetzt, um die Erreichung politisch gesetzter Ziele zu prüfen. Als Evaluatoren treten dabei üblicherweise unabhängige Forschungsinstitute im Auftrag der Administration auf; sie wenden ein relativ breites Spektrum von Evaluationskonzepten und -instrumenten an (Shapira, Kuhlmann 2003) und sind seit den 1990er Jahren auch professionell in einer „Deutschen Gesellschaft für Evaluation (DeGEval)“ organisiert.

*Dritte Schale – Institutionen:* Hier geht es um die Leistungsfähigkeit von Forschungsinstitutionen oder größeren Wissenschaftsgebieten, wie sie u. a. der Wissenschaftsrat (WR) durchführt; nach der deutschen Vereinigung nahmen die WR-Evaluationen gestaltenden Einfluss auf die neue Struktur der Forschungslandschaft Ostdeutschlands (Block, Krull 1990). Seit den 1990er Jahren wurden institutionelle Evaluationen immer häufiger durchgeführt (Kuhlmann, Holland 1995b). Im Frühjahr 1999 schloss eine internationale Kommission die „Systemevaluation“ der DFG und der MPG ab (Internationale Kommission 1999). Zeitlich parallel wurde auch eine Systemevaluation der FhG durchgeführt (vgl. Evaluierungskommission 1998). Eine aufwändige Evaluation der Einrichtungen der WGL wurde 2000 abgeschlossen (Wissenschaftsrat 2000; Röbbecke, Simon 2001) sowie 2001 Systemevaluationen der Großforschungseinrichtungen der HGF (Wissenschaftsrat 2001) und der Institutionen der „industriellen Gemeinschaftsforschung“ (Kommission Systemevaluation 2001). Bei der Evaluation von Forschungsinstitutionen werden zunehmend wissenschaftsinterne und -externe Fragestellungen und Informationsquellen kombiniert. Parallel dazu

widmete auch die Privatwirtschaft der Effizienz, Effektivität und strategischen Ausrichtung ihrer Laboratorien erhöhte Aufmerksamkeit (z. B. Brockhoff 1999; Bürgel et al. 1996).

Zusammenfassend: Die deutsche Evaluationspraxis ist einerseits *entwickelt* hinsichtlich des hohen Maßes an Selbstorganisation bei wissenschaftsinternen Verfahren, die Konsens und Verpflichtung zwischen den Forschern fördern, sowie *dynamisch* wegen vielfältiger neuer Evaluationsansätze und Strategieentwicklungen in allen Institutionen, sie ist jedoch auch *unsystematisch* und *zersplittert*, weil die verschiedenen institutionell orientierten Evaluationsbemühungen bisher nur wenig aufeinander abgestimmt werden konnten.

Weiterhin ist festzustellen, dass sich viele Evaluationsinitiativen (interne und externe Ansätze) nicht mehr allein auf die Feststellung der Qualität einzelner Forschungsleistungen beschränken. Zusehends soll evaluative Information auch zur Erhellung *strukturbildender* sowie *sozioökonomischer Effekte* von Forschung und Forschungsförderung beitragen (vor allem aus der Perspektive der Europäischen Union: Airaghi et al. 1999; Polt et al. 2002; Georgiou et al. 2003). Ein gemeinsames Raster von Indikatoren zur Erfassung und Analyse solcher Effekte wurde bisher jedoch noch nicht verabredet.

### 3.2 Methoden

Wir kennen heute vielfältige *Methoden* zur Feststellung erzielter oder erzielbarer Wirkungen von Forschung und Forschungsförderung. Die wichtigsten sind der Vorher-/Nachher-Vergleich, der Kontroll- oder Vergleichsgruppenansatz, sowie qualitative Analysen (u. a. Plausibilitätsüberprüfungen, Schätzurteile). Sie können mit unterschiedlichen Indikatoren (finanzieller Aufwand für Forschung und Entwicklung, Patente, ökonomische, soziale, technische Kenngrößen, Veröffentlichungen, Zitate etc.), Datensammlungsverfahren (Statistiken, Fragebögen, Interviews, Fallstudien, Panel etc.) und Datenanalyseverfahren (ökonometrische Modelle, Cost-/Benefit-Analysen, andere statistische Verfahren, Technometrie, Bibliometrie, Peer Review) einzeln oder kombiniert verwendet werden (Meyer-Krahmer 1989; Bozeman, Melkers 1993; Polt et al. 2002). Bei allen notwendigen Bemühungen um objektivierende

Verfahren und geeignete Indikatoren muss jedoch davor gewarnt werden, quantitative Indikatoren allein als hinreichend für die Evaluation von Forschungs- und Innovationsförderung zu betrachten. Der verständliche Wunsch nach einem standardisiert anwendbaren „Indikatoren-Werkzeugkasten“ ist bei der Tendenz zur Verfolgung komplexer politischer Zielsetzungen nicht erfüllbar (Airaghi et al. 1999).

Ein aus der Perspektive der Evaluationsforschung akzeptables, methodisch abgerundetes Konzept einer *ex post*-Evaluation politischer Programme umfasst grundsätzlich die folgenden Fragestellungen (Polt et al. 2002; Georghiou, Roessner 2000; Rip 1990): Ermöglichte die evaluierte politische Maßnahme adäquate Lösungen für das zugrunde liegende technische, wissenschaftliche, wirtschaftliche oder gesellschaftliche Problem? Sind die Annahmen des Programms zutreffend? Der Versuch der Beantwortung wirft methodische, konzeptionelle und empirische Probleme auf, die in jedem Fall neu bewältigt werden müssen. Ein entscheidendes methodisches Problem hat seine Ursache in der Praxis der Politikgenerierung: Nur in seltenen Ausnahmefällen werden forschungs- und technologiepolitische Ziele explizit, klar und im Hinblick auf ihre Einlösung kontrollierbar formuliert (Cunningham et al. 1994). Die weiteren Fragestellungen eines Evaluationskonzepts betreffen die Wirkungen und die Durchführung des Programms: Wurde die Zielgruppe erreicht? Welche direkten und indirekten Wirkungen lassen sich dem Programm zuweisen? Wurden die Programmziele „erreicht“? Diese Frage ist keinesfalls trivial, nicht nur wegen der Unklarheit von Zielsetzungen, sondern auch wegen des Problems der Zuschreibung von Sachverhalten zu Anstoßwirkungen des Programms. Neben der Zielerreichung ist außerdem nach „Mitnahmeeffekten“ und nach der Angemessenheit der Implementation und der administrativen Abwicklung von Programmen zu fragen.

### 3.3 Objektivität und Reichweite von Evaluationsverfahren

Auch wenn Evaluationsverfahren heute in weiten Bereichen staatlicher Forschungs- und Innovationspolitik Anwendung finden und akzeptabel sind, so lässt sich doch die „Richtigkeit“ und Objektivität ihrer Ergebnisse

und der daraus abgeleiteten Empfehlungen mit dem Hinweis auf unzureichende Evaluationsmethodik immer wieder in Zweifel ziehen (z. B. Schön, Rein 1994):

- Die verwendeten Evaluationskriterien vernachlässigen die Tatsache, dass die meisten Programme „multiple, conflicting, and evolving purposes“ verfolgen.
- Programmsergebnisse werden häufig evaluiert, ohne dass ihr Entstehungskontext hinreichend verstanden worden ist („black box problem“).
- Evaluation erwarb sich vielfach den Ruf eines „Killers“, wenn sie den (teilweisen) Misserfolg eines Programms nachwies, ohne sich mit den möglichen Ursachen zu beschäftigen.
- Kritiker von Programmevaluationen verweisen darauf, dass diese die Perspektive der politisch-administrativen Programmverantwortlichen (oder staatlicher Aufsichtsorgane) einnehmen, aber die Interessen sonstiger „Betroffener“ außer Acht lassen.

Zu diesen generellen Problemen von Programmevaluationen treten für das Politikfeld „Forschung und Innovation“ spezifische hinzu: (1) Forschung und Innovation haben vielfältige unvorhersehbare Effekte. Zu den kurzfristigen Wirkungen für die Teilnehmer geförderter Projekte gehören Wissensgewinn oder Umsatzsteigerungen sowie neuartige Kontakte. Die Effekte von Forschung gehen aber weit darüber hinaus: Ein Projekt übt auch Wirkungen auf Akteure aus, die nicht daran teilgenommen haben – solche Einflüsse sind schwer zu messen. (2) Häufig verlangen politische Entscheidungsträger Evaluationsergebnisse früher als Forschungsarbeiten abgeschlossen sind und sich sozioökonomische Effekte zeigen. (3) Effekte können die Folge einer Kombination von Einflüssen sein (Airaghi et al. 1999). Die offensichtlichen Begrenzungen der Leistungsfähigkeit von Evaluationsverfahren lassen sich nur kompensieren, wenn ihr Verwendungskontext bewusst gehalten und Ergebnisse mit Vorsicht bewertet werden (vgl. Kuhlmann 1998):

- Evaluatoren und Evaluationsnutzer müssen sich klar darüber werden, welche *Fragen* in

welcher Breite, Tiefe und Radikalität zu stellen sind.

- Die Evaluationsforschung im Bereich der Forschungs- und Innovationspolitik geht heute davon aus, dass „realistische“ Informationen über ein Evaluationsobjekt nur durch die *kombinierte* Verwendung verschiedener sozialwissenschaftlicher *Methoden* und *Indikatoren* erarbeitet werden können.
- Dennoch sind der „Objektivität“ von Evaluationsergebnissen *enge Grenzen* gesetzt, die durch eine gezielte Berücksichtigung verschiedenartiger Akteursperspektiven allerdings „überwunden“ werden können.

Vorsicht und Sorgfalt sind angebracht. Die Innovationsforschung weiß heute, dass die Zusammenhänge zwischen Investition in Forschung und Innovation und möglichen wissenschaftlichen, wirtschaftlichen, sozialen oder ökologischen „Erträgen“ komplex sind und keinesfalls als schlichtes Input/Output-Modell konstruiert werden können (z. B. Grupp 1998).

#### 4 Leistungsmessung oder Lernmedium

Die Erwartungen an Evaluationsverfahren bewegen sich dabei zwischen zwei funktionalen Polen: Evaluation kann in erster Linie der *Leistungsmessung* und damit der nachträglichen Rechtfertigung von Fördermaßnahmen dienen (*summative Funktion*), oder sie kann als „Lernmedium“ verwendet werden, indem sie Erkenntnisse über Ursache-Wirkungszusammenhänge laufender oder abgeschlossener Maßnahmen als intelligente Information für laufende oder künftige Initiativen nutzt (*formative Funktion*).

Der summative Pol ist vor allem in der Evaluationspraxis angloamerikanischer Staaten beheimatet: Hier gewannen im Rahmen der Bemühungen zur Reform und Kostensenkung im öffentlichen Sektor („New Public Management“) auch in der Forschungs- und Innovationspolitik Verfahren der Leistungsmessung („Performance Measurement“) großen Einfluss (Shapira et al. 1997). Angetrieben vom „Government Performance and Results Act (GPRA)“ betreiben die US-Regierung und eine Mehrheit der Bundesstaaten zusehends „per-

formance-based management and budgeting systems“ (Cozzens 2003; Feller 2003).

Da aber die Komplexität forschungs- und innovationspolitischer Programme wie auch der Aufgaben von Institutionen eher gewachsen ist, stoßen summative Leistungsmessungen schnell an ihre Grenzen. Formative, lernorientierte Evaluationsansätze wurden deshalb – teils in Konkurrenz, teils als Ergänzung zu summativen – ebenfalls weiter entwickelt und eingesetzt. Von der Erfahrung ausgehend, dass Evaluationsergebnisse häufig nur geringe Wirkung in politischen Entscheidungsprozessen zeitigen oder nur wenige der in einer Policy-Arena vertretenen Erwartungshaltungen und Interessenpositionen unterstützen, versuchten Evaluationsexperten (und zunehmend auch policy-maker) die Grenzen zwischen Evaluation und Entscheidungsprozessen zu lockern, ja sogar beide Sphären teilweise zu integrieren. Der Schlüsselbegriff des neuen, erweiterten Evaluationsverständnisses lautet „Verhandlung“ in Akteursarenen. Das Ergebnis von Evaluationen, die entsprechend konzipiert wurden, ist, im Unterschied zur konventionellen Methodologie, nicht länger „a set of conclusions, recommendations, or value judgements, but rather an *agenda for negotiation* of those claims, concerns, and issues that have not been resolved in the hermeneutic dialectic exchanges“ (Guba, Lincoln 1989: 13): Hier treten also der *Evaluationsprozess* und sein medialer Charakter in den Vordergrund; er wird bewusst „partizipativ“ gestaltet (Patton 1997; Worthen et al. 1997; Kuhlmann 1998):

- Evaluation wird als Verfahren der empirisch-analytisch aufbereiteten, *strukturierten* Präsentation und Konfrontation von (teilweise widerstreitenden) *Aktorsperspektiven* konzipiert; dabei kann das gesamte Spektrum von Evaluationsmethoden zum Einsatz gebracht werden.
- Der Evaluator agiert als „*facilitator*“, er unterstützt die *Moderation der Auseinandersetzungen* im Verhandlungssystem durch Akteure des politisch-administrativen Systems.
- Das Evaluationsziel ist nicht allein die Bewertung von Sachverhalten aus einer einzelnen Akteursperspektive (z. B. des politisch-administrativen Systems), oder die „objektive“ Prüfung der Eignung einer Policy, sondern die *Stimulation von Lernprozessen*

durch Überwindung verfestigter Akteursorientierungen.

Diese Evaluationskonzeptionen zielen vor allem darauf, ein „re-framing“ (Schön/Rein 1994) der Orientierungen korporatistischer und politisch-administrativer Akteure zu erleichtern. „*Intelligente*“ Politikentwicklungsverfahren in diesem Sinne können darüber hinaus bereichert werden durch Kombination mit (vgl. Kuhlmann 2003b) Vorausschau-Verfahren („Foresight“; vgl. Cuhls et al. 2002), in der Absicht, diskussionsfähige „Visionen“ von mehr oder weniger wünschbaren Zukunftsentwicklungen zu liefern, sowie „Technology Assessment“ (vgl. z. B. Rip et al. 1995; Grunwald 2002) als dem Versuch, die möglichen positiven oder negativen Wirkungen technologischer Entwicklungen zu antizipieren und die in solchen Studien gewonnenen Informationen in den Prozess der Technikgenese rückzukoppeln. Dieses Potential methodisch angereicherter akteurs- und prozessorientierter Evaluationsverfahren stößt in der Forschungs- und Innovationspolitik in Europa auf wachsendes Interesse.

### Anmerkungen

- 1) Der Beitrag ist eine gekürzte und aktualisierte Fassung von Kuhlmann (2000).
- 2) Gibbons u. a. (1994) fassen diese Entwicklung als Übergang von „Mode 1“ zu „Mode 2“ zusammen. Ähnlich argumentiert auch Mittelstraß 1994. Etzkowitz, Leydesdorff (2000) entwickeln ein „Triple Helix“ Modell, nach dem Wissenschaft ko-evolutionär in die Dynamiken des Wirtschafts- und des politischen Systems verflochten ist.
- 3) Die deutsche Evaluationspraxis im Bereich von Forschungs- und Innovationspolitik steht in enger Beziehung zu ähnlichen „Evaluationskulturen“ in anderen Industrieländern; Übersichten bei Bozeman, Melkers 1993; Georghiou 1995; OECD 1997; Hirasawa 2002; Shapira, Kuhlmann 2003. Dabei setzte sich in den angelsächsischen Ländern eher eine quantitativ orientierte Leistungsmessung durch, während in Deutschland und Frankreich eher qualitative Verfahren dominieren. In Japan verfolgt man seit Mitte der 1990er offiziell eine Kombination beider Linien, wobei die Implementation noch in den Kinderschuhen steckt.

### Zitierte Literatur

- Airaghi, A.; Busch, N.E.; Georghiou, L.; Kuhlmann, S.; Ledoux, M.J.; Raan, A.F.J. van; Viana Baptista, J., 1999: Options and Limits for Assessing the Socio-Economic Impact of European RTD Programmes. Brussels, Luxembourg: Official Publications of the EC. – ISBN 92-828-3721-1
- Block, H.-J.; Krull, W., 1990: What are the consequences? Reflections on the impact of evaluations conducted by a science policy advisory body. In: *Scientometrics*, Vol. 19, Nos. 5-6, S. 427-437
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung), 2002: Facts and Figures Research 2002, Bonn
- Bozeman, B; Melkers, J. (eds.), 1993: Evaluating R&D Impacts: Methods and Practice. Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers
- Brockhoff, K., 1999: Forschung und Entwicklung. Planung und Kontrolle. München, Wien: R. Oldenbourg, 5. erg. u. erw. Aufl.
- Bürgel, H.D.; Haller, C.; Binder, M., 1996: F&E-Management. München: Vahlen
- Callon, M., 1992: The Dynamics of Techno-Economic Networks. In: Coombs, R.; Saviotti, P.; Walsh, V. (eds.): Technological Change and Company Strategies: Economic and sociological perspectives. London et al.: Academic Press Limited, S. 72-102
- Cozzens, S., 2003: Frameworks for evaluating S&T Policy in the United States. In: Shapira, P., Kuhlmann, S. (eds.): Learning from Science and Technology Policy Evaluation. Cheltenham: E. Elgar (forthcoming)
- Cuhls, K.; Blind, K., Grupp, H., 2002: Innovations for our Future. Delphi '98: New Foresight on Science and Technology. Heidelberg, New York: Physica, Springer
- Cunningham, P.N.; Georghiou, L.G.; Barker, K.E.; Kuhlmann, S.; Reger, G.; Marciano da Silva, C.; Henriques, L., 1994: Analysis of Experience in the Use of Verifiable Objectives. Brussels, Luxembourg: Commission of the EC - EUR 15634 EN
- Daniel, H.-D., 1993: Guardians of Science. Fairness and Reliability of Peer Review. Weinheim u.a.: VCH
- DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft), 2002: Reform des Begutachtungssystems; siehe: <http://www.dfg.de/organisation/fachgutachter/reform.html>
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L., 2000: The dynamics of innovation: from National Systems and „Mode2“ to a Triple Helix of university-industry-government relations. In: *Research Policy* 29, S. 109-123
- Evaluierungskommission (Hrsg.), 1998: Systemevaluierung der Fraunhofer-Gesellschaft. Bericht der

- Evaluierungskommission. München (<http://www.fraunhofer.de/german/company/fhmodel/evaluierungsbericht.pdf>)
- Feller, I.*, 2003: The academic policy analyst as reporter: the who, what and how of evaluating science and technology programs. In: Shapira, P.; Kuhlmann, S. (eds.): Learning from Science and Technology Policy Evaluation. Cheltenham: E. Elgar (forthcoming)
- Georghiou, L.*, 1995: Research Evaluation in European National Science and Technology Systems. In: Research Evaluation, Vol. 5, No. 1, S. 3-10
- Georghiou, L.; Rigby, J.; Cameron, H. (eds.)*, 2003: Assessing the Socio-Economic Impacts of the Framework Programme. Manchester, Brussels: PREST/EU Commission, S. 144-180; see also <http://www.cordis.lu/fp5/monitoring/studies.htm>
- Georghiou, L.; Roessner, D.*, 2000: Evaluating technology programs: tools and methods. In: Research Policy
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P.; Trow, M.*, 1994: The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies. London et al.: Sage
- Grupp, H.*, 1998: Foundations of the Economics of Innovation: Theory, Measurement and Practice. Cheltenham: E. Elgar Publishing
- Grunwald, A.*, 2002: Technikfolgenabschätzung – Eine Einführung. Berlin: edition sigma
- Guba, E.G.; Lincoln, Y.S.*, 1989: Fourth Generation Evaluation. Newbury Park et al.: Sage
- Guston, D.*, 2003: The expanding role of peer review processes in the United States. In: Shapira, P.; Kuhlmann, S. (eds.): Learning from Science and Technology Policy Evaluation. Cheltenham: E. Elgar Publishing (forthcoming).
- Hirasawa, R.*, 2002: Framework on Public R&D Evaluation from the Viewpoint of New Public Management: Related to the Present Japanese Situation, International Conference on Socio-economic Evaluation of Public Research and Development - Perspectives, Tokyo, 18./19. April 2002 ([http://www.meti.go.jp/policy/tech\\_evaluation/english/f00/f0000001.html](http://www.meti.go.jp/policy/tech_evaluation/english/f00/f0000001.html))
- Hornbostel, S.*, 1997: Wissenschaftsindikatoren. Bewertungen in der Wissenschaft. Opladen: Westdeutscher Verlag
- Internationale Kommission*, 1999: Forschungsförderung in Deutschland. Bericht der internationalen Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft. Hannover: Volkswagen-Stiftung
- Kodama, F.*, 1995: Emerging Patterns of Innovation. Sources of Japan's Technological Edge. Boston: Harvard Business School Press
- Kommission Systemevaluation der Wirtschaftsintegrierenden Forschungsförderung*, 2001: Endbericht der Kommission. Berlin: mimeo; <http://www.bmwi.de/Homepage/download/technologie/Systemevaluation.pdf>
- Kuhlmann, S.*, 1998: Politikmoderation. Evaluationsverfahren in der Forschungs- und Technologiepolitik. Baden-Baden: Nomos
- Kuhlmann, S.*, 2000: Evaluation in der Forschungs- und Innovationspolitik. In: Stockmann, R. (Hrsg.): Evaluationsforschung. Leverkusen: Leske+Budrich, S. 287-307
- Kuhlmann, S.*, (2003a): Evaluation of Research and Innovation Policies – A discussion of Trends with Examples from Germany. In: International Journal of Technology Management (forthcoming)
- Kuhlmann, S.*, (2003b): Evaluation as a Source of „Strategic Intelligence“. In: Shapira, Ph., Kuhlmann, S. (eds.): Learning from Science and Technology Policy Evaluation: Experiences from the United States and Europe. Cheltenham: E. Elgar Publishing (forthcoming)
- Kuhlmann, S.; Holland, D.*, 1995a: Evaluation von Technologiepolitik in Deutschland – Konzepte, Anwendung, Perspektiven. Heidelberg: Physica-Verlag
- Kuhlmann, S.; Holland, D.*, 1995b: Erfolgsfaktoren der wirtschaftsnahen Forschung. Heidelberg: Physica-Verlag
- Larédo, P.; Mustar, P.*, 2001: Research and Innovation Policies in the New Global Economy. An International Comparative Analysis. Cheltenham: E. Elgar Publishing
- Luhmann, N.*, 1990: Die Wissenschaft der Gesellschaft. Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- Lundvall, B.-Å.; Borrás, S.*, 1998: The globalising learning economy: Implications for innovation policy. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities
- Meyer-Krahmer, F.*, 1989: Der Einfluß staatlicher Technologiepolitik auf industrielle Innovationen. Baden-Baden: Nomos
- Meyer-Krahmer, F.*, 1999: Was bedeutet Globalisierung für Aufgaben und Handlungsspielräume nationaler Innovationspolitiken? In: Grimmer, K.; Kuhlmann, S.; Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationspolitik in globalisierten Arenen. Leverkusen: Leske+Budrich, S. 35-65
- Meyer-Krahmer, F.; Schmoch, U.*, 1998: Science-based technologies: university-industry interactions in four fields. In: Research Policy 27, S. 835-851

*Mittelstraß, J.*, 1994: Grundlagen und Anwendungen – Über das schwierige Verhältnis zwischen Forschung, Entwicklung und Politik. In: Chem.-Ing.Tech. 66, Nr. 3, S. 309-315

*Neidhardt, F.*, 1988: Selbststeuerung in der Forschungsförderung. Das Gutachterwesen der DFG. Opladen: Westdeutscher Verlag

*Noyons, E.; Schmoch, U. et al.*, 2003: Mapping Excellence in Science and Technology in Europe. Report to the EU Commission, DG Research (forthcoming)

*OECD (ed.)*, 1997: Policy Evaluation in Innovation and Technology, Towards Best Practices. Paris

*Patton, M.Q.*, 1997: Utilization-Focused Evaluation. The New Century Text. Thousand Oaks et al.: Sage

*Polt, W.; Rojo, J.; Zinöcker, K.; Fahrenkrog, G.; Tübke, A. (eds.)*, 2002: RTD Evaluation Tool Box – Assessing the Socio-Economic Impact of RTD-Policies. Brussels, Luxembourg: European Commission, Institute for Prospective Technological Studies (EUR 20382 EN)

*Raan, A.F.J. van (ed.)*, 1988: Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology. Amsterdam: Elsevier

*Rip, A.*, 1990: Implementation and Evaluation of Science & Technology Priorities and Programs. In: Cozzens, S. (ed.): The Research System in Transition. Boston, Dordrecht, London: Kluwer, S. 263-280

*Rip, A.; Misa, Th.J.; Schot, J. (eds.)*, 1995: Managing Technology in Society. The Approach of Constructive Technology Assessment. London, New York: Pinter

*Röbbecke, M.; Simon, D.*, 2001: Reflexive Evaluation. Ziele, Verfahren und Instrumente der Bewertung von Forschungsinstituten. Berlin: edition sigma

*Schön, D.; Rein, M.*, 1994: Frame Reflection. Toward the Resolution of Intractable Policy Controversies. New York: BasicBooks

*Shapira, P.; Kingsley, G.; Youtie, J.*, 1997: Manufacturing Partnerships: Evaluation in the Context of Government Reform. In: Evaluation and Program Planning, 2, 1, S. 103-112

*Shapira, P.; Kuhlmann, S. (eds.)*, 2003: Learning from Science and Technology Policy Evaluation. Cheltenham: E. Elgar Publishing (forthcoming)

*Widmer, T.*, 1996: Meta-Evaluation. Kriterien zur Bewertung von Evaluationen. Bern et al.: Haupt

*Wissenschaftsrat (Hrsg.)*, 2000: Systemevaluation der Blauen Liste – Stellungnahme des Wissenschaftsrates zum Abschluss der Bewertung der Einrichtungen der Blauen Liste. Köln; <http://www.wissenschaftsrat.de/texte/4703-01.pdf>

*Wissenschaftsrat (Hrsg.)*, 2001: Systemevaluation der HGF – Stellungnahme des Wissenschaftsrates

zur Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren. Köln;

<http://www.wissenschaftsrat.de/texte/4755-01.pdf>

*Worthen, B.R.; Sanders, J.R.; Fitzpatrick, J.L.*, 1997: Program Evaluation. Alternative Approaches and Practical Guidelines (2nd ed.). White Plains, N.Y.: Longman

## Kontakt

Prof. Dr. Stefan Kuhlmann

Head of Dept. „Technology Analysis & Innovation Strategies“

Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI)

Breslauer Strasse 48, 76139 Karlsruhe

Tel.: +49 (0) 721 / 68 09 - 170/4

Fax: +49 (0) 721 / 68 09 - 260

E-Mail: [s.kuhlmann@isi.fraunhofer.de](mailto:s.kuhlmann@isi.fraunhofer.de)

Internet: <http://www.isi.fhg.de/ti/departm.htm>

*Auch:*

Utrecht University

Copernicus Institute

Dept. of Innovation Studies

Heidelberglaan 8, PO Box 80125

NL-3508-TC Utrecht, The Netherlands

Tel.: +31 - 30 / 253 - 16 25

Internet: <http://www.nwi.uu.nl>

«

## The use of bibliometric analysis in research performance assessment and monitoring of interdisciplinary scientific developments

by Anthony F.J. van Raan, University of Leiden

This paper<sup>1</sup> presents an overview of advanced bibliometric methods for (1) objective and transparent assessment of strengths and weaknesses in research performance, and (2) monitoring interdisciplinary scientific developments. In the first application, we focus on the detailed analysis of research performance in an international comparative perspective. We demonstrate that advanced bibliometric methods are, particularly at the level of research groups, university departments and institutes, an indispensable element next to peer review in research evaluation procedures. We address specific problems for the social sciences.

In the second application, monitoring of scientific (basic and applied) developments, recent advances in bibliometric mapping techniques are promising. They are unique instruments to discover patterns in the structure of scientific fields, to identify processes of knowledge dissemination, and to visualize the dynamics of scientific developments. We discuss briefly their potential for unraveling interdisciplinary developments and interfaces between science and technology.

### 1 Introduction: Why Bibliometric Analysis?

Science is a driving force of our modern society. Particularly excellent scientific work is the cradle of breakthroughs in our knowledge of the world. Therefore, evaluation of scientific research is crucial. Review by colleague-scientists, "peers", is applied to judge research proposals, appointments of research staff and evaluation of research groups or programs. Peer review is typically a *qualitative* assessment of research performance. Bibliometric indicators discussed here represent the *quantitative* side. But quantitative elements are clearly also present in peer review, e.g., number of publications in high

prestige scientific journals. Conversely, citations given to research work can be seen as judgements, "votes" of colleague-scientists in favour of the work cited.

In this paper we discuss an advanced bibliometric method for research performance assessment. Bibliometric assessment of research performance is based on one central assumption: scientists who have to say something important do publish their findings vigorously in the open, international journal ("serial") literature.

Why bibliometric analysis of research performance? Peer review undoubtedly has to remain the principal procedure of quality judgement. But peer review and other related expert-based judgements have serious shortcomings and disadvantages (Horrobin 1990; Moxham and Anderson 1992). Opinions of experts may be influenced by subjective elements, narrow-mindedness and limited cognitive horizons. Subjectivity, i.e., dependence of the outcomes on the choice of individual committee members, is a major problem. This dependence may result in conflicts of interests, unawareness of quality, or a negative bias against younger people or newcomers to the field.

We absolutely do not plead for a replacement of peer review by bibliometric analysis. Subjective aspects are not merely negative. In any judgement there must be room for the intuitive insights of experts. We claim however that for a substantial improvement of decision-making our bibliometric method has to be used in parallel to a peer-based evaluation procedure (Rinia *et al.* 1998).

The most crucial parameter in the assessment of research performance is *international scientific influence*. We consider international influence as an important, measurable aspect of scientific quality and therefore we developed standardized, bibliometric procedures to assess research performance within the framework of international influence or impact. Undoubtedly, the bibliometric approach is not an ideal instrument, working perfectly in all fields under all circumstances. But our approach works very well in the large majority of the natural, the medical, the applied sciences, and in several fields within the social and behavioral sciences. One of the most important features of our method is that it provides more than just "nice

additional data". It forces the experts to re-think their judgements and it provides challenging new insights. Thus they form, particularly at the level of research programs, an indispensable tool for decision-making in science policy, particularly in priority setting.

Bibliometric analyses performed at the *macro*-level (e.g., a whole country) yield at best general assessments of fields as a whole, for instance, how good a country's performance is in physics, chemistry, psychology or immunology, *without* a reliable breakdown to the individual research groups or programs. Therefore, research performance should be analyzed systematically on the *meso*-level of larger institutions, such as universities or major parts of universities, like faculties or institutes. After an overall assessment of these larger institutions, performance analysis can be narrowed down to the most important level: the *micro*-level, that is, the real "workfloor" of research practice: departments, research groups and programs within universities and large institutes.

On the meso- and micro-level, all necessary information, particularly data on personnel and on the composition of groups and programs, is only available within the university or institute concerned. Such institutional infrastructure data are *never* available in general publication databases and must *always* be collected separately in relation to the institutions concerned.

## 2 Basic Principles of Bibliometric Indicators

The core of our bibliometric approach can be described as follows. Communication, i.e., exchange of research results, is the driving force in science. Publications are not the only, but certainly very important elements in this knowledge exchange process. Work of high quality provokes reactions of colleague-scientists. They are the international forum, the "invisible college", by which research results are discussed. In most cases, these colleague-scientists play their role as a member of the invisible college by referring in their own work to earlier work of other scientists.

We all know that the process of citation is a complex one, and that it certainly does not provide an "ideal" monitor on scientific performance. This is particularly the case on a

statistically low aggregation level, for instance, an individual researcher. But the application of citation-analysis to the work, the "oeuvre", of a *group as a whole over a longer period of time*, does yield in many situations a strong indicator of scientific performance, and in particular of scientific quality. An important, absolutely necessary condition is that applied citation-analysis is part of an advanced, technically highly developed bibliometric method.

Research output is defined as the number of articles of the institute, as far as covered by the Science Citation Index (SCI), the Social Science Citation Index (SSCI), or the Arts & Humanities Citation Index (AHCI). As "article" we consider the following publication-types: normal articles (including proceedings papers published in journals), letters, notes, and reviews (but not meeting abstracts, obituaries, corrections, editorials, etc.). We developed software to calculate a set of standardized, basic indicators.

To discuss this set of indicators, we take the results of our recent analysis of a German medical research institute as an example (time period 1992-2000). Table 1 shows in the first column the number of papers published,  $P$ , which is also a first but good indication of the size of an institute. This number is about 250 per year. In the second column we find the total number of citations,  $C$ , received by  $P$  in the indicated time period, *and corrected for self-citations*.

The analytic scheme is as follows. We take the last sub-period 1996-2000 as an example. For papers published in 1996, citations are counted during the period 1996-2000, for 1997 papers citations in 1997-2000, and so on. There is ample empirical evidence that in the natural and life sciences – basic as well as applied – the average "peak" in the number of citations is in the third or fourth year after publication (Moed et al 1995). Therefore a ("moving" and partially overlapping) five-year analysis period is appropriate for impact assessment.

The third and fourth indicators are the average number of citations per publication ( $CPP$ ), again without self-citations, and the percentage of not-cited papers,  $\% Pnc$ . We stress that this percentage of non-cited papers concerns, like all other indicators, the given time period. It is very well possible that publications not cited within such a block will be cited after a longer time.

This is clearly visible when comparing this indicator for the five-year periods (e.g., 1996-2000: 30 %) with that of the whole (that is, longer) period (1992-2000: 21 %). The values found for this medical research institute are quite normal.

How do we know that a certain volume of citations, or a certain citation-per-publication value is low or high? Therefore it is crucial to make a comparison with (or normalization to) a well-chosen international reference value, and to establish a reliable measure of *relative, internationally field-normalized impact*. Furthermore, as overall, worldwide citation rates are increasing, it is also necessary to normalize the measured impact of an institute (*CPP*) to international reference values.

citation rate of their respective journal sets. But the first group evidently performs better than the second. Therefore, we developed a second international reference level, a *field-based world average FCSm*. This indicator is based on the citation rate of *all* papers (world-wide) published in *all* journals of the field(s)<sup>2</sup> in which the institute is active, and not only in the journals in which the institute's researchers publish their papers. For a publication in a less prestigious journal one may have a (relatively) high *CPP/JCSm* but a lower *CPP/FCSm*, and for a publication in a more prestigious journal one may expect a higher *CPP/FCSm*, as publications in a prestigious journal will generally have an impact above the field-specific average.

**Table 1: Bibliometric analysis of a German medical research institute 1992-2000**

<i>Institute</i>	P* (1)	C (2)	CPP (3)	% Pnc (4)	CPP/ JCSm (5)	CPP/ FCSm (6)	CPP/ D- FCSm (7)	JCSm/ FCSm (8)	%SCit (9)
1992-00	2,245	43,665	19.45	21	1.26	1.95	1.85	1.55	18
1992-96	1,080	11,151	10.33	36	1.27	2.02	1.95	1.58	22
1993-97	1,198	12,794	10.68	34	1.24	2.03	1.92	1.63	21
1994-98	1,261	12,217	9.69	32	1.19	1.85	1.72	1.55	22
1995-99	1,350	13,709	10.15	31	1.21	1.89	1.76	1.56	21
1996-00	1,410	14,815	10.51	30	1.20	1.91	1.76	1.59	21

\* Abbreviations explained in text.

First, we calculate the average citation rate of all papers (world-wide) in the journals in which the institute has published (*JCSm*, the mean Journal Citation Score of the institute's "journal set"). Thus, this indicator *JCSm* defines a worldwide reference level for the citation rate of the institute. It is calculated in the same way as *CPP*, but now for all publications in a set of journals (see van Raan 1996). With the help of the ratio *CPP/JCSm* (5<sup>th</sup> indicator) we observe whether the measured impact is *above* or *below* international average.

Comparison of the institute's citation rate (*CPP*) with the average citation rate of its journal set (*JCSm*) introduces a specific problem related to journal status. For instance, if the institute publishes in prestigious (high impact) journals, and another institute in rather mediocre journals, the citation rate of articles published by both groups may be equal *relative to* the average

We use the same procedure as the one we applied in the calculation of *JCSm*. A novel and unique aspect of our comparison with both worldwide reference indicators is that we take into account the type of paper (e.g., letters, normal article, review) *as well as* the specific years in which the papers were published. This is absolutely necessary, as the average impact of journals may have considerable annual fluctuations and large differences per article type (see Moed and Van Leeuwen 1995, 1996).

Often an institute is active in more than one field. In such cases we calculate a weighted average value, the weights being determined by the total number of papers published by the institute in each field. For instance, if the institute publishes in journals belonging to genetics and heredity, as well as to cell biology, then the *FCSm* of this institute will be based on both field averages. Thus, indicator *FCSm* rep

resents a *world average*<sup>3</sup> in a specific (combination of) field(s). It is also possible to calculate *FCSm* for a specific country or for the European Union. The example discussed in this paper concerns a German medical research institute and for this institute we calculated the Germany-specific *FCSm*-value, *D-FCSm*.

As in the case of *CPP/JCSm*, if the ratio *CPP/FCSm* (6<sup>th</sup> indicator) is above 1.0, the impact of the institute's papers exceeds the field-based (i.e., *all* journals in the field) world average. We observe in Table 1 that the *CPP/JCSm* is 1.20, *CPP/FCSm* 1.91 and *CPP/D-FCSm* (7<sup>th</sup> indicator) is 1.76 in the last period 1996-2000. These results show that the institute is performing well above international average. The ratio *JCSm/FCSm* (8<sup>th</sup> indicator) is also an interesting indicator. Is it above 1.0, the mean citation score of the institute's journal set exceeds the mean citation score of all papers published in the field(s) to which the journals belong. For the institute this ratio is around 1.59. This means that the institute publishes in journals with, generally, a high impact. The last (9<sup>th</sup>) indicator shows the percentages of self-citations (*% Scit*). About thirty percent is normal, so the self-citation rates for this institute are certainly not high (about 20 %).

We regard the *internationally standardized impact indicator CPP/FCSm* as our "crown" indicator. This indicator enables us to observe immediately whether the performance of a research group or institute is significantly far below (indicator value < 0.5), below (indicator value 0.5-0.8), around (0.8-1.2), above (1.2-1.5), or far above (> 1.5) the international (western world dominated) impact standard of the field. We stress that in the measurement of scientific impact one has to take into account the *aggregation level of the entity* under study. The higher the aggregation level, the larger the volume in publications and the more difficult it is to have an impact significantly above the international level. Based on our long-standing experiences, we can say the following: At the "meso-level" (e.g., a large institute), a *CPP/FCSm* value above 1.2 means that the institute's impact as a whole is significantly above (western-)world average.

Particularly with a *CPP/FCSm* value above 1.5, such as in our example, the institute can be considered as scientifically strong, with a high

probability to find very good to excellent groups. Thus, the next step in a research performance analysis is a breakdown of the institution into smaller units, i.e., research groups and/or programs. Therefore the bibliometric analysis has to be applied on the basis of institutional input data on personnel and composition of groups.

Then, the bibliometric algorithms can be repeated efficiently on the lowest but most important aggregation level, that of the research group or research program. In most cases the volume of publications at this level is between 10 and 20 per year. At the group level a *CPP/FCSm* value above 2 indicates a very strong group, and above 3 the groups can be, generally, considered as excellent and comparable to top-groups at the best US universities. If the threshold value for the *CPP/FCSm* indicator is set at 3.0, we filter out the excellent groups with high probability.

### 3 Bibliometric spectroscopy: measuring interdisciplinarity

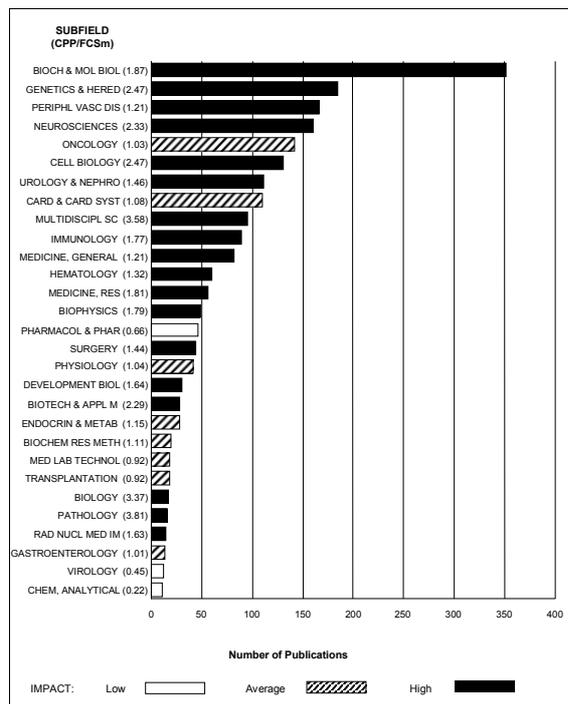
A further important part of our bibliometric methodology is the *breakdown* of the institute's output *into* research fields. This provides a clear impression of the research scope or "profile" of the institute. Such a *spectral analysis* of the output is based on the simple fact that the researchers publish in journals of many different fields. Our example, the German medical research institute, is a center for broad, medical science oriented, molecular research. The researchers of this institute are working in a typical interdisciplinary environment. The institute's publications are published in a wide range of fields: biochemistry and molecular biology, genetics and heredity, oncology, cell biology, and so on.

By ranking fields according to their size (in terms of numbers of publications) in a graphical display, we construct the research profile of the institute. Furthermore, we provide the *impact* of the institute's research in these different fields with the help of *CPP/FCSm* as impact indicator normalized for *each of the fields separately*. Figure 1 shows the results of this *bibliometric spectroscopy*. Thus it becomes immediately visible in which fields within its interdiscipli

nary research profile the institute has a high (or lower) performance (van Raan 2000b).

In Figure 1 we observe the scientific strength of the target institute: its performance in the top-four fields is high to very high. If we find a smaller field with a relatively low impact (i.e., a field in the lower part, the “tail” of the profile), this does not necessarily mean that the (few) publications of the institute in this particular field are “bad”. Often these small fields in a profile are those that are quite “remote” from the institute’s core fields. They are, so to say, peripheral fields. In such a case, the group’s researchers may not belong to the dominating international research community of those fields, and as a consequence their work will be not be cited as frequently as the work of the dominating (“card holding”) community members.

**Figure 1: Research profile of a German medical research institute, 1992-2000**



#### 4 Implications for the social sciences

The increasing use of bibliometric indicators is a matter of achieving a more balanced and thus more objective assessment. Particularly in the social sciences, where more than in the natural

and medical sciences, “local” and “national” orientations (Nederhof and Zwaan 1991; Kyvik and Larsen 1994) – and with that possibly “provincial” attitudes – are present, and where also less consensus exists on what successful scientific approaches are, a reinforcement of a more international, “cosmopolitan” and a more objective view on scientific performance is desirable.

We already noticed that bibliometric assessment of research performance is based on one important assumption: the work to be evaluated must be published in the open, international journal literature. This means that bibliometric indicators are highly applicable in the natural and life sciences. However, in the applied and engineering sciences as well as in the social and behavioural sciences (and even more in the humanities) international journals are often not the primary communication channel. Then, no doubt, bibliometric assessment becomes problematic. Nevertheless, we caution against an all too easy acceptance of the persistent characterization of the social sciences (and the humanities) as being “bibliometrically inaccessible”.

The idea that the above features such as the less important role of journals, the “local” orientation of many research fields, and also the dominant role of older literature, are general characteristics of all social sciences and humanities, is refuted by recent empirical work. For instance, nowadays linguistics and experimental psychology are more and more approaching the publication behaviour of the “hard” sciences: the dominant role of international “core” journals, and the strongly increasing citation of recent work (Nederhof and Zwaan 1991).

Bibliometric analysis has proven to be essential in the evaluation of social science research performance, as can be seen from earlier studies, for instance, concerning psychology (Nederhof and Zwaan 1991; Nederhof and Noyons 1992). Furthermore, recent experience in The Netherlands shows that bibliometric analysis can be applied successfully in the social sciences (Nederhof *et al* 2000). This has seriously questioned the findings of a peer review committee. It has also become clear that peer-review evaluation of fields where no bibliometric analysis has been applied, would have been of better quality if it had been (VSNU 1994, 1995; Kroonenberg and Van der

Veer 1996). However, we maintain that bibliometric analysis is a support tool for peer review. Only in this situation will other measures of quality and esteem also be available, as part of common peer review.

Alongside technical problems, many *methodological* problems with respect to design, construction and calculation of appropriate indicators must be solved by advanced automated algorithms, enabling the choice of different indicator options. The major methodological problems are mostly common for all fields of science, but, for social sciences, several are particularly important. First of all, there are (very!) different publication and citation characteristics in the different fields of science. This is particularly the case for the social sciences. For instance, the difference in publication behaviour of the strongly internationally oriented experimental psychologists is in contrast to the much more “locally” oriented sociologists. These differences must be known and taken into account: research fields should never be compared on the basis of absolute numbers of citations. Field-dependent normalization is absolutely necessary.

Field-dependent characteristics may change over time during the period of analysis. Even after field-dependent normalization of citation numbers, it is not clear whether a specific normalized score is high or low for that specific field. Thus, comparison with other, similar groups or with an international (world-wide or European) reference value for that specific research field is also necessary to get meaningful results. A “European Union” comparison standard is an effective means of coping with possible Anglo-Saxon biases in the SSCI, as shown by recent work in the assessment of social psychology. Such a European reference standard can be based on a selected group of European journals, covered by the SSCI (Nederhof *et al.* 1997). In other words, “bare numbers of citations” has to be translated into a field-normalized, reference standard related impact.

The “size of the object to be evaluated”, that is, the aggregation level, must be sufficiently high. Application of bibliometric indicators at a level too low, for instance, individual scientists, will be statistically problematic, especially in the social sciences where the number of citations is often, roughly speaking, an order of

magnitude lower than in the natural and medical sciences (Van Raan 1993). For research groups the situation is much better. A major methodological problem, again particularly in the social sciences, concerns the time dimension. Citations are given after publication. So, how long must we wait, in other words: what is an acceptable length for the “citation window”? For the social sciences this window should be longer than in the natural sciences, and around five to six years. This unavoidable time lag (impact is mainly received *after* the work has been published), is often “misused” by critics (even in the natural sciences where it is about two to three years) as a general objection against bibliometric analysis. Yet even peers generally need time to see whether research results will “take root”!

Furthermore, trend analysis reveals striking features, such as the influence of break-through work, the effects of departure or appointment of key personnel. For instance, Nederhof and Van Raan (1993) found a strong influence of key-scientists (“star effect”) in their bibliometric assessment of six British economics top-groups.

There are several important further indicators. We mention the relation between publication output and impact with type of collaboration (for instance, international) and the breakdown of output and impact according to the spectrum of research fields covered by the publications of the group or institute. There are also important media *not covered* by the SSCI. For instance, Meertens *et al.* (1992) found in social psychology an important role of journals not SSCI-covered. They established that books and book-chapters constitute about one third of all Dutch social psychology publications. These “non-SSCI media”, however, can be cited quite considerably in SSCI-covered articles. Thus, with appropriate analytical routines, their impact can be assessed.

An important general observation in the application of bibliometric methods is that performance measurement, particularly in the social sciences, must cover a wider range of years. Bibliometric “snapshots” are useless, even periods of five years are too short. So an important lesson is learned from bibliometric analysis: research groups need time to establish their position; it is incorrect to judge research performance on the basis of just a few years.

## 5 Mapping the structure of interdisciplinary research

Each year about a million scientific articles are published. How to keep track of all these developments, particularly the relations with other fields? Are there specific patterns “hidden” in this mass of published knowledge, at a „meta-level“, and if so, how can these patterns be interpreted?

A research field can be defined by various approaches: on the basis of classification codes and/or selected keywords in a specific database, selected sets of journals, a database of field-specific publications, or any combination of these approaches. In this paper we take *micro-electronics* as an example. Along the above lines, we collected the titles plus abstracts of all relevant publications, for a series of successive years, thus operating on many ten thousands of publications. With a specific computer-linguistic algorithm we parsed the titles plus abstracts of all these publications. This automated grammatical procedure yields all nouns and noun-phrases (standardized) that are present in the entire set of collected publications.

An additional algorithm creates a frequency-list of these many thousands of parsed nouns and noun-phrases while filtering out general, trivial words. We consider the most frequent nouns/noun phrases as the most characteristic concepts of the field (this can be 100 to 1,000 concepts, say N concepts). The next step is to *encode* each of the publications with these concepts. In fact this code is a binary string (yes/no) indicating which of the N concepts is present in title or abstract. This encoding is as it were the ‘genetic code’ of a publication. Like in genetic algorithms, we now compare the encoding of each publication with that of any other publication. So we calculate “genetic code similarity” (here: *concept-similarity*) of all micro-electronics publications pair-wise. The more concepts two publications have in common, the more these publications are related on the basis of concept-similarity and thus can be regarded as belonging to the same subfield, research theme or research specialty. In a biological metaphor: the more specific DNA-elements two living beings have in common, the more they are related. Above a certain similarity threshold, they will belong to a particular species.

The above procedure allows clustering of *information carriers* – the publications – on the basis of similarity in *information elements* – the concepts (“co-publication” analysis). Alternatively, the more specific concepts are mentioned together in different publications, the more these concepts are related. Thus, information elements are clustered (“co-concept” analysis). Both approaches, the co-publication and the co-concept analysis are related by simple matrix algebra rules. In practice, the co-concept approach (Noyons and Van Raan 1998) is most suited for science mapping, i.e., the “organization of science according to concepts”.

*Intermezzo: For a supermarket “client similarity” on the basis of shopping lists can be translated into a clustering of either the clients (information carriers, where the information elements are the products on their shopping lists) or of the products. Both approaches are important: the first gives insight into groups of clients (young, old, male, female, different ethnic groups, etc.), and the second is important in the organization of the supermarket.*

In main lines the clustering procedure is as follows. We first construct a matrix composed of co-occurrences of the N concepts in the set of publications for a specific period of time. We normalize this “raw co-occurrence” matrix in such a way that the similarity of concepts is no longer based on the pair-wise co-occurrences, but on the co-occurrence “profiles” of the two concepts in relation to all other concepts. This similarity matrix is the input for a cluster analysis. In most cases, we use a standard hierarchical cluster algorithm including statistical criteria to find an optimal number of clusters. The identified clusters of concepts represent in most cases recognizable “sub-fields”. Each sub-field represents a sub-set of publications on the basis of the discussed concept-similarity profiles. If any of the concepts is in a publication, this publication will be attached to the relevant sub-field. Thus, publications may be attached to more than one sub-field. The overlap between sub-fields in terms of joint publications is used to calculate a further co-occurrence matrix, now based on sub-field publication similarity.

To construct a map of the field, the sub-fields (clusters) are positioned by multidimensional scaling. Thus, sub-fields with a high similarity are positioned in each other’s vicin

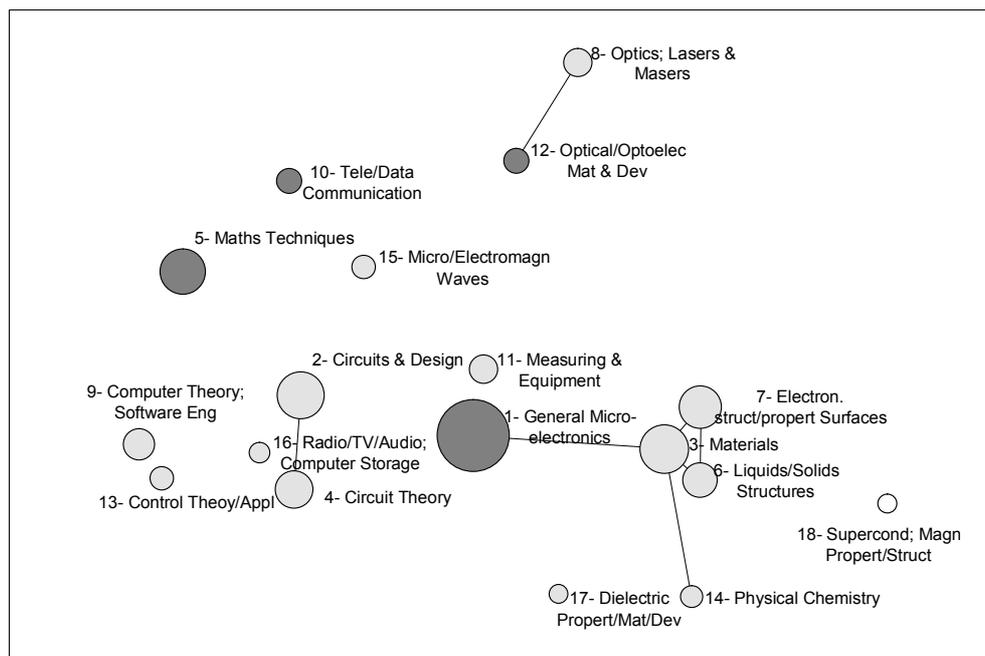
ity, and sub-fields with low similarity are distant from each other. The size of a sub-field (represented by the surface of a circle) indicates the share of publications in relation to the field as a whole. Particularly strong relations between two individual subfields are indicated by a connecting line.

In Figure 2, the result for micro-electronics research is shown. The map clearly shows 18 sub-fields, represented by these clusters. Major sub-fields such as general micro-electronics, circuits and design, materials, circuit theory, mathematical techniques, liquids, and structure of solids can be observed. Meanwhile, we further developed our mapping procedure so that very recent updates of maps can be constructed.

the different sub-fields and themes. Thus a strategic map is created: who is where in science, and how strong? This “next generation” bibliometric analysis includes a cinematographic representation of a series of maps of successive time periods. Recent developments can be found via our website<sup>4</sup>. This dynamic approach reveals trends and changes in structure, and even may allow “prediction” of near-future developments by extrapolation.

Changes in maps over time (field structure, position of actors) may indicate the impact of R&D programs, particularly with respect to sub-fields characterized by research around social and economic problems. In this way, our mapping methodology is also applicable to the study

**Figure 2: Bibliometric map of micro-electronics research**



The map essentially represents a relational structure of clusters of publications, based on cluster-similarity measures. The clusters can be identified as research fields. The closer the clusters are, the more related the fields concerned. “White” clusters (here only Cluster 18) are characterized by decreasing publication activity (worldwide), dark gray clusters (for instance Cluster 1) by increasing activity.

A next step (Noyons et al 1999) is the integration of both bibliometric methods we have described in this paper: mapping *and* performance assessment. It enables us to position actors (such as universities, institutes, R&D divisions of companies, research groups) on the world-wide map of their field, and to measure their influence in relation to the impact-level of

of the socio-economic impact of R&D (Airaghi *et al* 1999). A similar mapping procedure can be applied to documents other than publications, for instance patents. Thus, maps of technology can be constructed.

## 6 Concluding remarks

We presented an overview of advanced bibliometric methods for the objective and transparent assessment of strengths and weaknesses in research performance, and for monitoring scientific, particularly interdisciplinary developments. First, we focused on the detailed analysis of research performance in an international comparative perspective. We applied our approach at the institutional level and showed that this level is the crucial starting point of the “search for excellence”.

We demonstrated that our recently developed indicators are very informative and we concluded that advanced bibliometric methods are, particularly at the level of research groups, university departments and institutes, an indispensable method in evaluation studies. Not to replace peer review, but to support it. A number of specific problems – and opportunities as well – for the application of bibliometric analysis in the social sciences were addressed.

In the second application, monitoring of scientific (basic and applied) developments, we showed that recent advances in bibliometric mapping techniques are promising. They are unique instruments to discover patterns in the structure of a research field. By adding “communication linkages” based on the extent to which publications in a specific sub-field cite publications in other sub-fields, we are able to identify processes of knowledge dissemination (van Raan and Noyons 2002). Time-dependent analysis reveals the dynamics of scientific developments, with the possibility to focus on interdisciplinary developments. This is important, as we know that interdisciplinary cross-roads of basic and applied scientific fields are often the loci of discovery and technological innovation.

## Acknowledgements

The author thanks his CWTS colleagues E.C.M. Noyons, Th. N. Van Leeuwen and M. Visser for important parts of the analytical work, stimulating discussions and suggestions.

## Notes

- 1) This paper is a revised and extended version of earlier recent papers by the author (van Raan 1998; 2000a).
- 2) We use the definition of fields based on a classification of scientific journals into *categories* developed by ISI. Although this classification is not perfect, it is at present the most suitable classification available to us in terms of an automated procedure within our data-system.
- 3) About 80 percent of all SCI-covered papers is authored by scientists from the United States, Western Europe, Japan, Canada, and Australia. Therefore, our “world average” is dominated by the Western world.
- 4) <http://www.cwts.leidenuniv.nl>

## References

- Airaghi, A.; Viana Baptista, J.; Bush, N.E.; Georgiiov, L.; Ledoux, M.J.; van Raan, A.F.J.; Kuhlmann, S.*, 1999: Options and Limits for Assessing the Socio-Economic Impact of European RTD Programmes. ETAN Working Paper, EUR 18884. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities (ISBN 92-828-3721-1)
- Horrobin, D.F.*, 1990: The philosophical basis of peer review and the suppression of innovation. *Journal of the American Medical Association (JAMA)* 263, p. 1438-1441
- Kroonenberg, P.M.; Veer, R. Van der*, 1996: Internationale publicaties en kwaliteit. Een onderzoek naar het publicatiegedrag van Nederlandse pedagogen en onderwijskundigen (International publications and quality. A study of publication patterns of educational psychologists in the Netherlands). *Pedagogische Studiën* 73, p. 225-238
- Kyvik, S.; Larsen I.M.*, 1994: International contact and research performance. *Scientometrics* 29, p. 161-172
- Meertens, R.W.; Nederhof, A.J.; Wilke, H.A.M.*, 1992: Social Psychological Research in The Netherlands, 1980-1988. *European J. of Social Psychology*, 22, p. 93-100
- Moed, H.F.; Bruin, R.E. De; Leeuwen, Th.N. Van*, 1995: New Bibliometric Tools for the Assessment of National Research Performance: Database Description, Overview of Indicators and First Applications. *Scientometrics* 33, p. 381-422
- Moed, H.F.; Leeuwen, Th.N. van*, 1995: Improving the accuracy of the Institute for Scientific Information's Journal Impact Factors. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 46, p. 461-467

Moed, H.F.; Leeuwen, Th.N. van, 1996: Impact Factors Can Mislead. *Nature* 381, p. 186

Moxham, H.; Anderson J., 1992: Peer review. A view from the inside. *Science and Technology Policy*, p. 7-15

Nederhof, A.J.; Noyons, E.C.M., 1992: Assessment of the international standing of university departments' research: a comparison of bibliometric methods. *Scientometrics* 24, p. 393-404

Nederhof, A.J.; Leeuwen, Th.N. van, Visser M.S., 1997: A comparative bibliometric study of the Kurt Lewin Institute. Leiden: CWTS-report 1997-10

Nederhof, A.J.; Leeuwen, Th.N. van, Visser M.S., 2000: Bibliometric profiles of academic psychology in the Netherlands. Leiden: CWTS-report 2000-05

Nederhof, A.J.; Raan, A.F.J. van, 1993: A bibliometric analysis of six economics research groups: a comparison with peer review. *Research Policy*, 22, p. 353-368

Nederhof, A.J.; Zwaan, R.A., 1991: Quality judgements of journals as indicators of research performance in the humanities and the social and behavioural sciences. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)* 42, p. 332-340

Noyons, E.C.M.; Luwel, M.; Moed, H.F., 1999: Combining Mapping and Citation Analysis for Evaluative Bibliometric Purpose. A Bibliometric Study on Recent Development in Micro-Electronics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, 50, p. 115-131

Noyons, E.C.M.; Raan, A.F.J. van, 1998: Monitoring Scientific Developments from a Dynamic Perspective: Self-Organized Structuring to Map Neural Network Research. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, 49, p. 68-81

Raan, A.F.J. van; Noyons, E.C.M., 2002: Discovery of patterns of scientific and technological development and knowledge transfer. In: Adamczak, W., Nase, A. (eds.): *Gaining Insight from Research Information. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference on Current Research Information Systems*, University of Kassel, August 29-31. Kassel: University Press, p. 105-112 (ISBN 3-933146-844)

Raan, A.F.J. van, 1993: *Advanced Bibliometric Methods to Assess Research Performance and Scientific Development: Basic Principles and Recent Practical Applications*. *Research Evaluation*, 3, p. 151-166

Raan, A.F.J. van, 1996: *Advanced Bibliometric Methods as Quantitative Core of Peer Review Based Evaluation and Foresight Exercises*. *Scientometrics* 36, p. 397-420

Raan, A.F.J. van, 1998: Assessing the social sciences: the use of advanced bibliometric methods as a necessary complement of peer review. *Research Evaluation* 7, p. 2-6

Raan, A.F.J. van, 2000a: The Pandora's Box of Citation Analysis: Measuring Scientific Excellence, the Last Evil? In: Cronin, B.; Barskt Atkins, H. (eds.): *The Web of Knowledge. A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Ch. 15, p. 301-319. Medford (New Jersey): ASIS Monograph Series, ISBN 1-57387-099-4

Raan, A.F.J. van, 2000b: The Interdisciplinary Nature of Science. Theoretical Framework and Bibliometric-Empirical Approach. In: Weingart, P.; Stehr, N. (eds.): *Practicing Interdisciplinarity*. Toronto: University of Toronto Press, ISBN 0-8020-8139-8

Rinia, E.J.; Leeuwen, Th.N. van; Vuren, H.G. van; Raan, A.F.J. van, 1998: Comparative analysis of a set of bibliometric indicators and central peer review criteria. *Evaluation of condensed matter physics in the Netherlands*. *Research Policy* 27, p. 95-107

VSNU, 1994: *Quality Assessment of Research. Psychological Research in the Netherlands: Past Performance and Future Perspectives*. Utrecht: VSNU (ISBN: 90-801015-9-1)

VSNU, 1995: *Quality Assessment of Research. Pedagogical and Educational Sciences. Past Performance and Future Aspects*. Utrecht: VSNU (ISBN: 90-5588-020-5)

## Contact

Dr Anthony F.J. van Raan  
 Professor of Science Studies  
 Director Centre for Science and Technology Studies  
 Leiden University  
 Wassenaarseweg 52, P.O. Box 9555  
 2300 RB Leiden, The Netherlands  
 Tel: +31 71 527 39 09  
 Fax: +31 71 527 39 11  
 E-Mail: [vanraan@cwts.leidenuniv.nl](mailto:vanraan@cwts.leidenuniv.nl)  
 Internet: <http://www.cwts.leidenuniv.nl>

«

## Evaluation des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS 2002

von Walter Grossenbacher-Mansuy und Sergio Bellucci, TA-SWISS, Bern, und Sami Kanaan, *evaluanda*, Genf

**Die Qualitätsprüfung von Arbeiten einzelner Wissenschaftler/-innen ist schon seit langem eine Selbstverständlichkeit. Im Vergleich dazu ist die Evaluation von wissenschaftlichen Institutionen ein neues Phänomen. Die Zeiten, in denen öffentliche Institutionen auf blindes Vertrauen seitens der Geldgeber zählen konnten, sind vorbei. Dies ist einer der Gründe, weshalb Evaluationen – auch für TA-Institutionen – an Bedeutung gewinnen. Das Schweizerische Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS beauftragte 2002 das Unternehmen *evaluanda* mit der Durchführung einer umfassenden, partizipativ durchgeführten Evaluation. Evaluierende und Evaluierte schildern Inhalt, Zweck, Methode und die wichtigsten Ergebnisse dieses Unterfangens.**

### 1 Einleitung

Ende 2001 beschloss das Leitungsgremium des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS, eine Evaluation der eigenen Aktivitäten durchzuführen. Dies ist nach 1995 bereits das zweite Mal, dass eine externe, unabhängige Stelle die Tätigkeiten, Strukturen und Abläufe von TA-SWISS unter die Lupe nimmt. Ziel der aktuellen Evaluation war es, eine Bilanz für die Periode 1996-2001 zu ziehen und daraus Empfehlungen für die Zukunft abzuleiten. Insbesondere geht es den Verantwortlichen von TA-SWISS um eine fortlaufende Verbesserung der Verfahrensweisen und der Umsetzung der Resultate. Für die Institution TA-SWISS, die durch die öffentliche Hand getragen wird, ist eine periodische, unabhängige Beurteilung von außen unverzichtbar. Nur mittels Transparenz kann es gelingen, das Vertrauen der Politiker/-innen und der Öffentlichkeit zu gewinnen. Die in diesem Jahr anstehenden Debatten um die zukünftige Forschungsfinanzierung im Schweizerischen Parlament waren eine zusätzliche Motivation, diese Evaluation durchzuführen.

### 2 Sinn und Zweck einer Evaluation – die Sicht der Evaluatoren

Die Gründe, warum eine Institution wie TA-SWISS sich einer Evaluation unterziehen möchte, wurden durch die TA-SWISS im einleitenden Abschnitt dargestellt. Es tauchen Begriffe wie Bilanz, Empfehlungen für die Zukunft, Verbesserung, Transparenz, Vertrauen usw. auf. Dazu kommt die Idee, dass eine solche Evaluation durch eine „externe, unabhängige Stelle“ durchgeführt werden sollte. Aufgrund dieser überzeugten und offensiven Stellungnahme könnte man meinen, es stellt sich gar keine Frage mehr über Sinn und Zweck der Evaluation. Oder vielleicht doch?

Die Grundbegriffe der Evaluation im öffentlichen Sektor sind in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts entstanden und seither eingehend diskutiert, angewendet, differenziert und verbessert worden. Trotzdem ist die Erkenntnis, dass die Evaluation eine „normale“ Tätigkeit sei, die zu den regelmäßigen Pflichten einer öffentlichen Institution gehört, noch relativ neu. Gerade im wissenschaftlichen Bereich herrscht heute noch oft ein Paradox: Evaluation der wissenschaftlichen Arbeit an sich ist in verschiedenen Formen (Publikationen, „Peer Reviews“, Dissertationen, Habilitationen, Bewilligung von Forschungsgeldern usw.) als integrierte Dimension einer wissenschaftlichen Karriere unabdingbar und weitgehend akzeptiert, also vor allem für individuelle wissenschaftliche Arbeit. Dass man auch Institutionen insgesamt, bezüglich der Erfüllung von impliziten oder expliziten Erwartungen oder gar von Effizienzkriterien, evaluieren kann und sollte, ist noch keine gewohnte und weit verbreitete Vorstellung. Das interessanteste Beispiel für diese Entwicklung sind die Hochschulen, vor allem die klassischen Universitäten, die bis vor kurzem nicht so recht wussten, warum die Lehre oder das strategische Management evaluiert werden sollen, und wenn schon, wie und wofür. Jedermann weiß doch, welche Universitäten gut sind, und warum! Genau dort liegt einer der Kernpunkte in dieser Diskussion: implizite, selbstverständliche Legitimation genügt heute nicht mehr. Es ist eine Tatsache, dass während langer Zeit manche öffentliche Institutionen, wie Universitäten, auf eine Art automatisches Vertrauen zählen konnten. Es schien nicht notwendig, Qualität, Zweckmäßigkeit oder Wirkung zu belegen und

die dafür eingesetzten Ressourcen zu rechtfertigen. Zunehmend müssen aber solche Institutionen davon ausgehen, dass es dieses automatische Vertrauen nicht mehr gibt, und dass sie zur Rechenschaft gezogen werden. Die Motivationen für diesen Evaluationseifer mögen nicht immer sehr differenziert oder überzeugend ausfallen, trotzdem kann diese Nachfrage nicht einfach vom Tisch gewischt werden. Dieses Hinterfragen kann auch eigenen Zwecken (Überprüfung der Strategie und Bestreben zur Verbesserung der Abläufe) dienen. Oft sind aber externe Ziele und Erwartungen prioritär (Bestätigung oder Erhöhung der Glaubwürdigkeit und des Vertrauens bei Zielgruppen, Partnern, Auftraggebern, Geldgebern usw.). Die Frage heute ist nicht mehr, ob man evaluieren soll, sondern wofür und wie.

#### *Die vier zentralen Fragen jeder Evaluation*

TA-SWISS ist eine öffentliche, aber sehr autonome Institution, die im Rahmen eines gesetzlichen Auftrags und mittels öffentlicher, vom Parlament erteilten Ressourcen arbeitet (vgl. Abb. 1 nächste Seite).

Wie andere TA-Institutionen, steht TA-SWISS an einer Art Schnittstelle zwischen zahlreichen Kreisen, die in verschiedenen Rollen mit TA-SWISS in Wechselwirkung stehen, als Partner, Zielgruppen, Zulieferer, Geldgeber, Beobachter, usw. Auch wenn TA-SWISS sich nicht als allgemeiner Vermittler für Technologiefragen in der Gesellschaft versteht, ist TA-SWISS von seiner Anerkennung und seiner Glaubwürdigkeit gegenüber der Außenwelt abhängig. Deswegen sind klare Perspektiven über die Strategien und die Methoden unabdingbar und eine der Voraussetzungen dazu ist eine periodische Evaluation. Die letzte Evaluation von TA-SWISS geschah, wie bereits erwähnt, 1996 in Form eines „Peer Review“ durch ausländische TA-Spezialisten.

Unter dem Begriff „Evaluation“ können sich sehr heterogene Ansätze im Hinblick darauf verbergen, wie sie eingelöst wird; aber entscheidend sind immer die folgenden vier Aspekte: Inhalt, Ziel, Durchführung und Verwendung.

#### *1. Was ist der Inhalt oder das Objekt der Evaluation?*

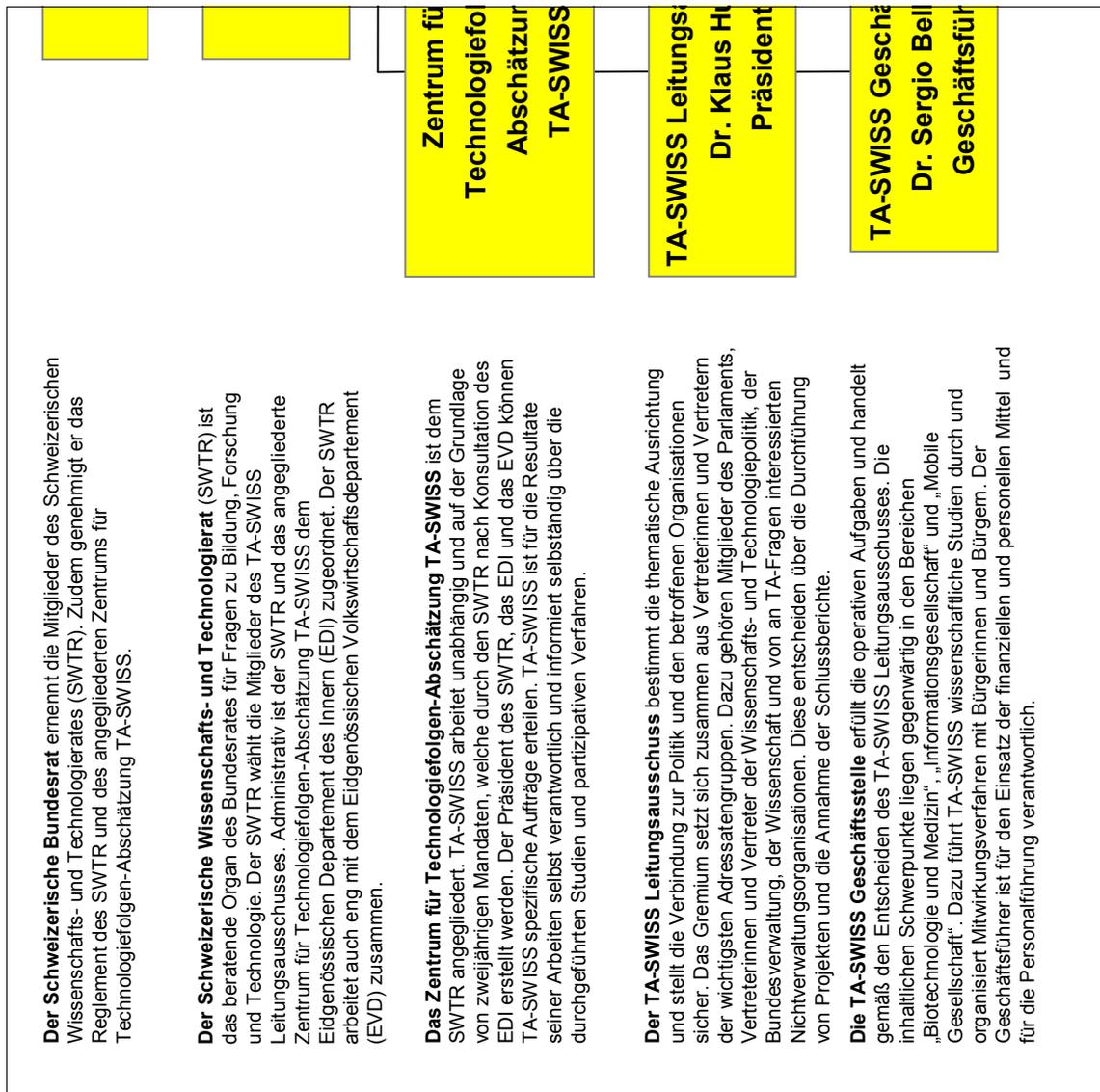
Es muss im Voraus definiert werden, ob man eine Evaluation der Wirkungen der betroffenen Institution, insbesondere im Vergleich zu deren Zielen und Auftrag, oder eine Evaluation der Umsetzungsprozesse und der Abläufe, oder auch eine Evaluation der Zweckmäßigkeit der Institution im Vergleich zu den Bedürfnissen und zum Umfeld, vornehmen will.

Selbstverständlich lassen sich diese verschiedenen Varianten beliebig differenzieren, nuancieren und kombinieren, aber diese Frage muss im Voraus geklärt werden, weil damit auch der Bezugsrahmen der Evaluation definiert wird: Was wird evaluiert, in Bezug auf welche Dimensionen?

#### *2. Wem soll sie dienen? Was ist das Ziel der Evaluation?*

Hier geht es vor allem um den Schlussadressat der Evaluation: Ist dies vor allem die evaluierte Institution selber, die somit eine Evaluation zwecks eigener Bedürfnisse umsetzt, oder sind es externe Akteure, wie zum Beispiel der formale Auftraggeber (Behörden)? Diese Frage ist oft mit derjenigen verbunden, wer den ursprünglichen Impuls zur Lancierung einer Evaluation gibt. Die Antwort auf diese Frage hat nicht unbedingt substanzielle Auswirkungen auf die Umsetzung der Evaluation, aber doch auf deren Schwerpunkte und auf deren Ausrichtung. Muss die Institution Rechenschaft ablegen? Im Englischen spricht man dann von einer „*accountability-oriented evaluation*“, ursprünglich oft als Gegensatz zur „*improvement-oriented evaluation*“ dargestellt, die den eigenen Bedürfnissen der Institution dient. Heutzutage geht man davon aus, dass es diesen Gegensatz gar nicht geben sollte, weil eine dynamische und verantwortungsbewusste Institution direkt daran Interesse hat, regelmäßig Bilanz zu ziehen und Verbesserungen anzustreben, sowohl für eigene als auch für externe Zwecke.

Abb. 1: Organigramm der TA-SWISS



### 3. *Wie soll die Evaluation umgesetzt werden?*

Es gibt zahlreiche methodische Ansätze und Instrumente zur Durchführung einer Evaluation. Grundsätzlich steht fest, dass eine aktive Teilnahme der evaluierten Institution, unter Beteiligung der Mitarbeiter, sehr sinnvoll ist. Dies kann in Form einer Selbstevaluation geschehen, wobei ein im Voraus vorbereitetes Raster verwendet werden kann. Eine Analyse der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken (sog. SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats-Analysis) ist oft sehr wirksam, um den analytischen Teil der Selbstevaluation zu strukturieren. Dazu kommen in den meisten Fällen dokumentarische und bibliografische Analysen, qualitative Gruppengespräche (bilateral oder in Gruppen) oder quantitative Umfragen, um Meinungen inner- und außerhalb der Institution einzuholen.

Jedenfalls macht es fast immer Sinn, die Führungsrolle in der Evaluation einem externen, unabhängigen Institut anzuvertrauen. Die dazu notwendigen Kompetenzen können durchaus auch innerhalb der evaluierten Institution verfügbar sein, aber es geht vor allem darum, die Unabhängigkeit der Evaluation gegenüber Partnern und Auftraggebern der Institution zu „garantieren“ und die notwendige kritische Distanz zu wahren.

Zur heiklen Frage nach den Indikatoren, anhand welcher die Institution evaluiert werden soll, gibt es keine eindeutige Antwort. Gerade im Bereich der TA lässt sich die Tätigkeit kaum aufgrund eindeutiger, statistisch auswertbarer Erfolgsindikatoren messen. Die Evaluation läuft meistens auf qualitativer Ebene, anhand eines Vergleichs zwischen den Zielen, Strategien und Abläufen der Institution einerseits, und den dokumentierten und/oder wahrgenommenen Ergebnissen andererseits. Die evaluierte Institution verfügt manchmal selbst über vordefinierte Erfolgsindikatoren im Sinne von Zielvorgaben, oder man kann Vergleiche zwischen ähnlichen Institutionen vornehmen, inklusive gegenseitiger Begutachtungen („*Peer Reviews*“) oder durch den Einsatz von „*Benchmarks*“ (Durchschnittswerte in einer Gruppe von ähnlichen Institutionen, die zu übertreffen wären). Eine dabei oft unterschätzte wichtige Frage ist zu klären, ob die Institution selbst über Mechanismen verfügt, um laufend ihre Umsetzungsabläufe und ihre Resultate zu überprüfen.

### 4. *Wie sollen die Resultate der Evaluation verwendet werden?*

Die Arbeit endet nicht mit der Abgabe eines Evaluationsberichts – ganz im Gegenteil. Evaluationen sind zeitlich aufwändig und verursachen nicht vernachlässigbare direkte und indirekte Kosten. Es wäre deshalb Verschwendung, wenn deren Resultate nicht genutzt würden. Die evaluierte Institution und der externe Auftrag-/Geldgeber, falls er betroffen ist, dürfen sich also die Mühe nicht sparen, zu den Resultaten der Evaluation Stellung zu nehmen und konkrete Maßnahmen zu erarbeiten und umzusetzen. Idealerweise gehört dann die Evaluation zur Kultur dieser Institution, ist Bestandteil von dessen Management, und trägt dazu bei, dass diese Institution zu einer „lernenden Organisation“ wird, die auf dynamische und kontinuierliche Weise ihre Tätigkeiten hinterfragt und laufend nach Verbesserungen sucht.

#### *Was ist eine „gute“ Evaluation?*

Es gibt kein Kochrezept, welches das Gelingen einer Evaluation garantiert. Nicht nur müssen deren Ziele und Erwartungen genau definiert werden, anhand der oben erwähnten vier Fragen. Eine gute Evaluation bietet am Schluss brauchbare Entscheidungs- und Verbesserungsgrundlagen, vor allem für die evaluierte Institution selber, möglicherweise auch für deren Auftrag- oder Geldgeber. Aber Evaluationen führen selten zu eindeutigen, objektiven Resultaten, die ohne weiteres angewendet werden können. Es gibt immer Interpretationsspielraum. Dazu kommt, dass eine Evaluation selten in einem neutralen und statischen Umfeld geschieht. Sie ist ein mehrdimensionales Werkzeug, das politische Elemente enthalten kann und das für ganz bestimmte Zwecke instrumentalisiert werden kann. Man darf sich also auch nicht zu viel von einer Evaluation erhoffen.

Dies gilt umso mehr für TA-Institutionen, die an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Politik und Wirtschaft liegen, und somit in spannungsreichen Feldern handeln. Eine Evaluation muss also erst recht sorgfältig aufgebaut und angewendet werden, damit deren Ergebnisse möglichst akzeptiert werden können.

### 3 Ablauf der Evaluation von TA-SWISS

Die Evaluation von TA-SWISS umfasste sämtliche Tätigkeiten der Institution zwischen 1996 und 2001: Konzeption und Strategie, Verfahrensweisen und Ressourcen, „outputs“ und Auswirkungen der Ergebnisse. Das Evaluationsverfahren dauerte rund zehn Monate und wurde im Oktober 2002 abgeschlossen. Zunächst stellte das Genfer Unternehmen *evaluanda* der TA-SWISS Geschäftsstelle die Aufgabe, eine vertiefte Selbstevaluation ihrer Tätigkeiten vorzunehmen. Diese Selbstevaluation wurde zwei ausländischen Experten, Lars Klüver (Direktor des Danish Board of Technology) und Armin Grunwald (Direktor des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag/TAB) zur Beurteilung vorgelegt. Der Selbstevaluationsbericht bildete eine wichtige Grundlage der Evaluation. Außerdem analysierte *evaluanda* eine Reihe von Dokumenten und führte eine schriftliche Umfrage bei rund zweihundert Adressaten und Partnern von TA-SWISS durch. Vertieft evaluiert wurden zusätzlich drei Projekte aus der jüngeren Vergangenheit in Form von Fallstudien. Dabei handelte es sich um die TA-Studien „Xenotransplantation“ und „Der gläserne Kunde“ sowie um das PubliForum „Gentechnik und Ernährung“. Schließlich diskutierten die Mitglieder des TA-SWISS Leitungsausschusses den Selbstevaluationsbericht und die Rückmeldungen der ausländischen TA-Fachleute.

Der Evaluationsbericht wurde im Januar 2003 vorgelegt und vom Leitungsausschuss genehmigt (vgl. ZTA, *evaluanda* 2003).

### 4 TA-SWISS Selbstevaluation

Zusammen mit dem Präsidenten des Leitungsausschusses erstellte die Geschäftsstelle den bereits erwähnten Selbstevaluationsbericht. Ausgehend von den wichtigsten Ergebnissen der ersten Evaluation 1995 nimmt darin die TA-SWISS Geschäftsstelle eine selbstkritische Lagebeurteilung vor. Dazu gehören das Hinterfragen der strategischen und operationellen Ziele des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung ebenso wie die vertiefte Analyse der Entscheidungs- und Arbeitsabläufe. Eine Zusammenstellung der wichtigsten „outputs“

und „impacts“ zwischen 1996 bis 2001 sowie eine Analyse der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken runden die Selbstanalyse ab.

#### Klärung der Adressaten

Eine im Zusammenhang mit der Selbstevaluation aufgeworfene Frage ist diejenige nach den wichtigsten „Kunden“ von TA-SWISS. Sind dies die Politiker/innen oder etwa die Medien? Oder sind es Vertreter/innen der Industrie, der Verwaltung, der Wissenschaft oder von Nichtregierungsorganisationen?

Die TA-SWISS Geschäftsstelle kommt zum Schluss, dass sie sich bei ihren Tätigkeiten nicht nach den Bedürfnissen einzelner gesellschaftlicher Gruppen zu richten hat, sondern danach, was für eine breite Öffentlichkeit und demnach auch für das Parlament in naher und mittlerer Zukunft von Bedeutung und Gewicht sein wird. Das heißt, TA-SWISS muss sich sowohl bei der Wahl der Themen als auch bei der Aufbereitung und Publikation der Ergebnisse auf den eigentlichen Auftrag zurückbesinnen. Dieser beinhaltet:

- Wahl von kontroversen Themen mit großer Ausstrahlung und Bedeutung für die Öffentlichkeit,
- zuverlässige und unabhängige Arbeit,
- Aufzeigen von allfälligem politischem Handlungsbedarf, von Optionen und Alternativen,
- Veröffentlichung der Ergebnisse in verständlicher und leicht fassbarer Form.

Es ist dann die Aufgabe der verschiedenen Gruppen der Gesellschaft, aus den Ergebnissen der Technologiefolgen-Abschätzung das ihnen Nützliche herauszunehmen und Anregungen für weitere Themen zu geben (zur Ermittlung der Zielkonformität des Auftrags vgl. auch die Veröffentlichung von E. Kowalski, Mitglied des Leitungsausschusses, 2002).

## 5 Charakterisierung der Evaluation von TA-SWISS – die Sicht der Evaluatoren

Wenn man die Evaluation von TA-SWISS im Zusammenhang mit den oben aufgelisteten Fragen zu situieren versucht (Inhalt/Adressat und Zweck/Methode/Verwendung), dann kann diese Evaluation wie folgt charakterisiert werden:

### *Inhalt*

TA-SWISS wollte eine Gesamtevaluation, die alle Aspekte abdeckt, d. h. sowohl die Art und Weise, wie Resultate erreicht werden (Abläufe und Aktivitäten), als auch deren Wirkungen und Zweckmäßigkeit (sofern evaluierbar). Dazu kam eine strategische Komponente bezüglich der mittelfristigen Perspektiven von TA-SWISS. Das „Objekt“ der Evaluation war also das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (ZTA), wie es bis Sommer 2002 hieß, und der Bezugsrahmen war durch den gesetzlichen Auftrag und durch den zweijährigen Leistungsvertrag zwischen dem Schweizerischen Wissenschaft- und Technologierat (SWTR) und dem ZTA gegeben.

### *Zweck und Adressat*

Die Evaluation bildete eine logische Komponente des erwähnten Leistungsvertrages mit dem SWTR, aber auch eine willkommene Gelegenheit, nach ein paar Jahren der organisationalen Weiterentwicklung einmal eine Bilanz zu ziehen und Grundlagen für kommende strategische Weichenstellungen zu erarbeiten. Den Auftrag zur Evaluation erteilte der leitende Ausschuss von TA-SWISS, der auch erster Adressat war. Es war aber von Beginn an klar, dass auch die Institutionen, von denen TA-SWISS direkt abhängig ist (SWTR), und diejenigen, die wichtige Partner und Zielgruppen sind (insbesondere das Parlament) auch zu den wichtigen Adressaten gehören.

### *Methode*

Die Durchführung der Evaluation wurde in diesem Beitrag von der TA-SWISS im Abschnitt 3 schon dargestellt. Wichtig dabei zu betonen ist der partizipative Ansatz, d. h. die aktive Beteiligung der TA-SWISS-Kerngruppe (Geschäfts-

stelle, aber auch leitender Ausschuss) am gesamten Evaluationsprozess. Dies bedeutet nicht, dass dabei die Unabhängigkeit und die kritische Dimension der externen Evaluation verloren gehen. Alle Evaluationsschritte (mit Ausnahme des Selbstevaluationsberichtes) wurden von *evaluanda* völlig unabhängig durchgeführt, inklusive Schlussanalyse. TA-SWISS konnte zum Entwurf des Schlussberichtes Stellung nehmen und Änderungswünsche äußern, letztendlich haben die Evaluatoren ihre Ergebnisse und Ansichten jedoch nicht modifiziert oder Änderungswünsche abgeschwächt.

### *Verwendung*

Die Evaluation stand nicht nur im Licht einer Bilanz nach fünf Jahren organisationaler Weiterentwicklung, sondern auch im Umfeld der Erneuerung der Finanzierung des ganzen Wissenschafts- und Hochschulbetriebes in der Schweiz für die nächste Vierjahres-Periode, dies unter schwierig gewordenen finanziellen Rahmenbedingungen. Dazu kommen Abgrenzungs- und Koordinationsfragen im Zusammenhang mit ähnlichen Initiativen und Projekten.

Die TA-SWISS Geschäftsstelle hat eine substantielle Stellungnahme zum Evaluationsbericht verabschiedet, die aus drei wichtigen Elementen besteht: ein Rückblick auf den Evaluationsprozess an sich, ein detaillierter Kommentar zu den Empfehlungen, die von den Evaluatoren abgegeben wurden, sowie ein Maßnahmenkatalog. Diese Stellungnahme wurde dem leitenden Ausschuss vorgestellt und von diesem auch bestätigt.

## 6 Bilanz aus der Sicht der Evaluatoren

Welche Bilanz kann aus der Evaluation von TA-SWISS gezogen werden? Die inhaltlichen Empfehlungen werden weiter unten (Abschnitt 7) von den Betroffenen, d. h. der TA SWISS, zusammengefasst. Die wichtigste Botschaft der Evaluatoren, die durch die verschiedenen Datenquellen bestätigt wird, ist, dass TA-SWISS angesichts der bescheidenen Ressourcen und der steigenden Nachfrage sich in den letzten Jahren sehr gut entwickelt hat, und dies mit einem beträchtlichen qualitativen und quantitativen Wachstum. Es handelt sich also um eine sehr produktive Institution, die zugleich innovativ

und zuverlässig arbeitet. Verbesserungsmöglichkeiten kann man zwar immer identifizieren und umsetzen, aber das Potenzial ist im Rahmen der bestehenden Ressourcen eher gering. Die Zukunft liegt also eher in der Erarbeitung von verschiedenen Entwicklungsszenarien, und gerade auf dieser strategischen Ebene muss die TA-SWISS jetzt aktiv werden: ein Leitbild und eine (flexible) Mehrjahresplanung erarbeiten, im Rahmen derer verschiedene Optionen in Erwägung gezogen werden müssen, zum Beispiel über den Stellenwert der partizipativen Methoden oder die Kapazität, kontinuierliche Folgearbeit für die Projekte zu leisten.

Was die Auswirkungen der Evaluation auf das Umfeld von TA-SWISS anbelangt, dürfen diese natürlich nicht überschätzt werden. Die positiven Ergebnisse, die auch eine klare Aussage zugunsten einer deutlichen Erhöhung der Ressourcen enthalten, werden die Strategien der TA-SWISS-Leitung natürlich in verschiedenen Weisen unterstützen, aber wie die Erfahrung zeigt, ergeben sich keine direkt buchbaren Gewinne daraus. Genauso sicher ist, dass der Verzicht auf diese Evaluation negative Auswirkungen gehabt hätte.

In methodologischer Hinsicht hat sich das Evaluationsdesign insgesamt bewährt. Es wäre interessant gewesen, die schriftliche/elektronische Umfrage bei einer größeren Gruppe durchzuführen, aber es war nicht möglich, geeignete Zielgruppen zu identifizieren. Dazu wurde auch empfohlen, das Beziehungsnetz, sowohl im engeren als auch im breiteren Kreis, systematischer und aktiver zu pflegen. Das Gewicht, das auf die Selbstevaluation gelegt wurde, hat sich gelohnt, nicht zuletzt wegen der internen Dynamik, die es in der Geschäftsstelle ausgelöst hat. Die erwähnte Stellungnahme der Geschäftsstelle zum Evaluationsbericht, auch wenn sie zum Teil etwas defensiv formuliert ist, stellt eine willkommene Fortsetzung dieser Dynamik dar und kann durchaus als beispielhaft bezeichnet werden. Es zeigt, dass die Betroffenen diese Evaluation, die viel Zeit gekostet hat, soweit wie möglich nützen wollen, was den Grundstein einer modernen Management-Kultur bildet. Es wäre sinnvoll, wenn die Geschäftsstelle die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs laufend überprüfen und die notwendigen Anpassungen vornehmen würde.

Die größte Schwierigkeit bei der Evaluation einer TA-Institution ist sicher die Evaluation der Wirkung: direkt messbar ist die Wirkung sicher nicht. Man kann höchstens indirekt den Ruf, die Anerkennung und die Glaubwürdigkeit bei verschiedenen Partner- und Zielgruppen untersuchen, z. B. bei Parlamentariern oder Bundeshaus-Journalisten. In Einzelfällen lässt sich zum Beispiel beweisen, dass ein TA-Projekt die parlamentarischen Beratungen über ein bestimmtes Gesetz beeinflussen konnte. Trotzdem lohnt es sich, diese Frage zu stellen und damit einen laufenden Prozess auszulösen, im Rahmen dessen regelmäßig der Zusammenhang zwischen Zielen, Methoden, Ressourcen und Ergebnissen hinterfragt wird. Die Bemühungen, die rund um diese Frage entfaltet werden, sind also wichtiger als die Antwort dazu, die es direkt gar nicht gibt.

## 7 Bilanz aus der Sicht der Evaluierten

Das Team von TA-SWISS hat in mehrfacher Hinsicht von der Durchführung der Evaluation profitiert. Zwar ist der dazu notwendige Arbeitsaufwand nicht zu unterschätzen. Neben der Bereitstellung aller Unterlagen für die Evaluierenden fällt vor allem die Erstellung des Selbstevaluationsberichtes ins Gewicht. Dennoch lohnte sich der Aufwand. Dadurch, dass der Evaluationsprozess im gleichen Jahr stattfand wie das zehnjährige Jubiläum von TA-SWISS (vgl. Rey 2002), konnten die Ergebnisse direkt in die neue Positionierung der Marke TA-SWISS einfließen. Die drei Leitwerte, welche sich für die weitere Arbeit von TA-SWISS als zentral herausgestellt haben, lauten: unabhängig, transparent und vorausschauend. Auch die neue Kurzbezeichnung TA-SWISS für das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung geht auf Diskussionen im Zusammenhang mit der Standortbestimmung zurück.

Im Weiteren gab die Evaluation den Anstoß dazu, die bereits schriftlich festgehaltenen Abläufe und Strukturen neu zu überdenken und anzupassen. So wurden gewisse Abläufe in der Projektbegleitung optimiert. Diese Anpassungen haben ihren Niederschlag in der neu überarbeiteten Fassung eines Arbeitsdokuments zu Akteuren und Abläufen bei Projekten des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung gefunden (ZTA 2002).

Zusammenfassend zieht die Geschäftsstelle u. a. die folgenden Lehren aus der Evaluation 2002:

- Erstellen einer Mehrjahresplanung, die „rollend“ an die jeweiligen definierten Arbeitsthemen und geplanten Aktivitäten angepasst wird.
- Verfassen eines Leitbildes von TA-SWISS.
- Weiteres Präzisieren der Aufgaben und Kompetenzen von Begleitgruppen zu laufenden Studien und von Trägerschaften bei Mitwirkungsverfahren.
- Optimieren der Vorgehensweisen zur Auswahl und Formulierung von neuen Themen.

Für die Zukunft stellt sich für TA-SWISS vor allem die Frage: Welche strategische Neuausrichtung wollen die Verantwortlichen vornehmen? Dies schließt eine Reihe von verschiedenen strategischen Optionen mit ein. So müssen neue Gleichgewichte gefunden und Prioritäten gesetzt werden. Welchen Anteil sollen partizipative Methoden gegenüber den wissenschaftlichen Studien einnehmen? Eine weitere Entscheidung betrifft das Verhältnis von Investitionen in laufend neue Themen und der Aktualisierung und Kommunikation von bereits bearbeiteten Projekten. Aber auch das Verhältnis zwischen einem „*technology-driven*“-Ansatz und einem „*problem-driven*“-TA-Ansatz muss in Zukunft bei TA-SWISS vermehrt diskutiert und bei Bedarf angepasst werden. Schließlich wird eine zentrale Frage sein, wie viele Mittel TA-SWISS in Zukunft zur Verfügung stehen werden. Die Evaluation 2002 hat gezeigt, dass zusätzliche Ressourcen angesichts des gegenwärtigen Leistungsausweises an sich notwendig und gerechtfertigt wären. Sollten aber in den nächsten Jahren nicht mehr Mittel zur Verfügung stehen, so wird sich die Frage der Prioritätensetzung noch akzentuierter stellen als heute.

### Literatur

Kowalski, E., 2002: Technology Assessment. Suche nach Handlungsoptionen in der technischen Zivilisation. Zürich: vdf Hochschulverlag an der ETH

Rey, L., 2002: TA-SWISS: Von Null auf Hundert – Zehn Jahre TA-tkraft in der Schweiz. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis Nr. 3/4, 11. Jg. November, S. 98-102

ZTA – Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), 2002: Portrait de TA-SWISS. Acteurs et

déroulement des projets du Centre d'évaluation des choix technologiques. Berne. Octobre 2002 ([http://www.ta-swiss.ch/www-support/reportlists/arbeitsdokumente\\_d.htm](http://www.ta-swiss.ch/www-support/reportlists/arbeitsdokumente_d.htm)) (die deutsche Version wird ab Frühjahr 2003 verfügbar sein)

ZTA – Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung und evaluanda (Hrsg.), 2003: Rapport d'évaluation 2002. Document complet. Bern (enthält u. a. Selbstevaluationsbericht und Stellungnahme der Geschäftsstelle).

### Kontakt

Dr. Sergio Bellucci, Geschäftsführer  
TA-SWISS  
Birkenweg 61, CH-3003 Bern  
Tel.: +41 31 322 99 66  
Fax: +41 31 323 36 59  
E-Mail: [sergio.bellucci@swtr.admin.ch](mailto:sergio.bellucci@swtr.admin.ch)  
Internet: <http://www.ta-swiss.ch>;  
<http://www.publiforum.ch>

Sami Kanaan  
*evaluanda*  
Bureau d'études et d'évaluations  
Rue Hugo-de-Senger 3, CH-1205 Genève  
Tel.: +41 22 705 11 50  
Fax: +41 22 807 03 19  
E-Mail: [kanaan@evaluanda.ch](mailto:kanaan@evaluanda.ch)  
Internet: <http://www.evaluanda.ch>

«

## Evaluation politikberatender Forschungsinstitute durch den Wissenschaftsrat – Kriterien und Erfahrungen

von Reinhard Hüttl\*, Mitglied des Wissenschaftsrates

Als Einrichtung der Politikberatung von Bund und Ländern in Fragen der Wissenschaftspolitik führt der Wissenschaftsrat seit Beginn der 80er Jahre Evaluationen von Forschungsinstituten durch. Dabei ging es von Anfang an und in den letzten Jahren deutlich zunehmend auch um Institute mit Beratungsaufgaben, speziell in der Politikberatung. Die Frage, ob solche Institute grundsätzlich an den gleichen Evaluationskriterien wie klassische Forschungsinstitute zu messen sind oder ob Kriterien und Verfahren den Besonderheiten politikberatender Forschung entsprechend zu modifizieren sind, hat die Evaluationen durch den Wissenschaftsrat von Anfang an begleitet. Zentral ist aus seiner Sicht der in allen Fällen bestätigte Grundsatz, dass qualitativ hochwertige und wissenschaftlich basierte Beratungsleistungen auf Dauer nur dann erbracht werden können, wenn sie auf einem angemessenen Anteil eigener qualifizierter Forschung beruhen. Bei Instituten mit einem hohen Anteil an Beratungsaufgaben sind daher grundsätzlich ebenfalls die für die Evaluation von Forschungsleistungen notwendigen Kriterien und Verfahrensweisen anzulegen, sie sind aber den überwiegend andersartigen Aufgaben entsprechend anzupassen und gegebenenfalls zu ergänzen.

### 1 Einleitung

In modernen Industriegesellschaften ist Wissenschaft ein selbstverständlicher und wichtiger Teil der Gesellschaft, der bedeutsame Beiträge zur Lösung gesellschaftlicher Probleme leistet und hierfür zunehmend Mittel in Anspruch nimmt. Erfolgreiche, international wettbewerbsfähige Forschung erfordert komplexe leistungsfähige Institutionen, die auf eine kontinuierliche Unterstützung der Gesellschaft angewiesen sind und von denen im Gegenzug Rechenschaft über den gesellschaftlichen Nutzen ihrer Tätigkeit und Ergebnisse erwartet

wird. Auch der vielfach zu beobachtende teilweise Rückzug des Staates aus der Steuerung von Wissenschaft und Forschung hat dazu beigetragen, dass der Druck zu Rechenschaftslegung und Wettbewerb zugenommen hat.

In diesem Kontext hat Evaluation als Instrument der Herstellung von Leistungstransparenz und der Qualitätssicherung in der Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten in allen Industriestaaten einen steilen Aufstieg genommen (vgl. Daniel 2001). Ging es zunächst primär und fast ausschließlich um die ex ante-Bewertung von Forschungsvorhaben einzelner Wissenschaftler oder kleinerer Gruppen von Wissenschaftlern durch hochrangige Fachvertreter (peers) im Kontext der Vergabe von Forschungsmitteln, so ist seit den 80er Jahren zunehmend die ex post-Evaluation der Leistungsfähigkeit und Ergebnisse im Rahmen von Forschungsprogrammen, Forschungsinstituten und auch von Förderinstitutionen in den Vordergrund getreten.

### 2 Entwicklung und Erprobung des Evaluationsverfahrens des Wissenschaftsrates

Der Wissenschaftsrat hat als Einrichtung der Politikberatung von Bund und Ländern in Fragen der Wissenschaftspolitik diese Entwicklung sehr früh aufgegriffen und mitgestaltet. Hatte er noch in den 1975 veröffentlichten „Empfehlungen zu Organisation, Planung und Förderung der Forschung“ unter dem Stichwort Bewertung von Forschung ausschließlich die Instrumente der klassischen ex ante-Bewertung individueller Forschungsvorhaben, vor allem der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dargestellt und gewürdigt, so gaben bereits wenige Jahre später (1975) die Aufträge von Bund und Ländern an den Wissenschaftsrat zur sektionsweisen Begutachtung der gemeinsam nach Artikel 91b Grundgesetz geförderten wissenschaftlichen Einrichtungen (Blaue Liste) den Anstoß zur Entwicklung eines in Deutschland seinerzeit noch neuartigen Verfahrens zur ex post-Bewertung von wissenschaftlichen Leistungen. Die Heterogenität dieser Einrichtungen – klassische Forschungsinstitute, Institute mit Serviceaufgaben für die Forschung, Institute mit Beratungsaufgaben – erforderte von Anfang an flexible, den unterschiedlichen wissenschaftlichen Profilen dieser Einrichtungen so weit wie möglich Rech

nung tragende Kriterien und Verfahrensweisen. Das in dieser Zeit erarbeitete, ein klares Schwergewicht auf Bewertung wissenschaftlicher Qualität durch peer review setzende Verfahren ist bis heute der Kern des Evaluationsverfahrens des Wissenschaftsrates geblieben.

Bei der Begutachtung der Einrichtungen der Blauen Liste mit Aufgabenschwerpunkten im Service für die Forschung (u. a. zentrale Fachbibliotheken, Fachinformationszentren) oder in der Politikberatung (u. a. Wirtschaftsforschungsinstitute) wurde im Zuge des Verfahrens der bis heute für das Evaluationsverfahren des Wissenschaftsrates zentrale Grundsatz entwickelt, dass qualitativ hochwertige, wissenschaftlich basierte Service- und Beratungsleistungen auf Dauer nur dann erbracht werden können, wenn sie auf einem angemessenen Anteil eigener, möglichst service- oder beratungsbezogener Forschung beruhen. Dieser Grundsatz wurde bei der Begutachtung von Instituten mit Aufgaben in der Politikberatung konkret so angewendet, dass zur Prüfung der wissenschaftlichen Fundierung im Prinzip die Kriterien für die Beurteilung von Forschungsleistungen angelegt wurden, jedoch nicht mit der gleichen Stringenz wie bei klassischen Forschungsinstituten. So wurde z. B. bei der Evaluation der Wirtschaftsforschungsinstitute, die in starkem Maße in die kontinuierliche Konjunktur- und Strukturberichterstattung für die Wirtschafts- und Finanzministerien des Bundes und der Länder einbezogen sind, akzeptiert, dass solche Institute auf aktuelle Entwicklungen rasch reagieren müssen und deshalb z. B. Publikationen in internationalen referierten Fachzeitschriften nicht in gleicher Weise zu fordern sind wie bei klassischen Forschungsinstituten.

Diese „erste Runde“ in der Begutachtung der Einrichtungen der Blauen Liste, damals noch 46 Einrichtungen, zog sich aufgrund der sektionsweisen Auftragserteilung und Bearbeitung über einen vergleichsweise langen Zeitraum (1980 bis 1995) hin (vgl. Wissenschaftsrat 1980ff). Die Empfehlungen, die nur in zwei Fällen so kritisch ausfielen, dass die betroffenen Institute geschlossen wurden bzw. die anteilige Bundesfinanzierung verloren, wurden von den Instituten und ihren Trägern weitgehend akzeptiert, wenngleich – wie sich später zeigen sollte – in vielen Fällen bei weitem nicht immer beachtet, geschweige denn umgesetzt.

Eine national und international viel beachtete Bewährungsprobe hatte das Evaluationsverfahren des Wissenschaftsrates im Zuge des deutschen Einigungsprozesses (1989/1990) zu bestehen. Im Auftrag der damaligen Regierungen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik waren innerhalb von maximal einem Jahr die zahlreichen Institute der ehemaligen Akademie der Wissenschaften, der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften und der Bauakademie zu evaluieren. Dass dieser Auftrag mit weitgehend akzeptierten Ergebnissen in der vorgesehenen Zeit erfüllt werden konnte, war nicht zuletzt dem bewährten Evaluationsverfahren des Wissenschaftsrates geschuldet, das es ermöglichte, mit der notwendigen Flexibilität auf die singulären Bedingungen dieses Evaluationsauftrags zu reagieren (vgl. Wissenschaftsrat 1992).

Überprüft und weiterentwickelt wurde das Evaluationsverfahren des Wissenschaftsrates im Zuge der von Bund und Ländern erbetenen zweiten Evaluierungsrunde der nach der deutschen Einigung fast verdoppelten Blauen Liste in den Jahren 1995 bis 2000 (vgl. Wissenschaftsrat 1996ff). Mit Blick auf die für einige politikberatende Wirtschaftsforschungsinstitute sehr kritisch ausgefallenen Evaluationsergebnisse und der von deren Trägern in Bund und Ländern aus politischen Überlegungen vehement in Zweifel gezogenen Angemessenheit der Kriterien und Verfahrensweisen des Wissenschaftsrates wurde das Evaluationsverfahren einer kritischen Bewertung im Rahmen einer eigens zu diesem Zweck eingesetzten Arbeitsgruppe unterzogen. Im Ergebnis wurden die oben dargestellten Verfahrensgrundsätze bestätigt. Bestätigt wurde vor allem (vgl. Wissenschaftsrat 1996ff, Bd. III, S. 7ff und 29ff), dass das Kriterium der wissenschaftlichen Qualität als Basisvoraussetzung für die wissenschaftspolitischen Kriterien der überregionalen Bedeutung und des gesamtstaatlichen wissenschaftspolitischen Interesses zu behandeln ist und die Bewertung der wissenschaftlichen Qualität den in der Arbeit der politikberatenden Wirtschaftsforschungsinstitute vorherrschenden Typus der angewandten und empirischen Forschung einschließt.

Zusätzliche Erläuterungen und Ergänzungen wurden für die Kriterien Publikationen und Drittmittel gegeben. Mit Blick auf die Publika

tionen wurde darauf hingewiesen, dass im Interesse der Aktualität der Veröffentlichungen der Wirtschaftsforschungsinstitute referierte Zeitschriften mit ihrem langen Begutachtungsvorlauf und ihrer häufig stärker theoretischen Orientierung nur begrenzt in Betracht kommen. Bekräftigt wurde aber der Grundsatz, dass politikberatende Institute ihre Veröffentlichungen so publizieren sollten, dass sie dem wissenschaftlichen Diskurs und damit einer Qualitätskontrolle sowie der öffentlichen Diskussion zugänglich sind. Bezüglich der Drittmittel wurde die Erwartung formuliert, dass Forschungsinstitute vom Typus der Wirtschaftsforschungsinstitute in der Blauen Liste zu einem nicht unerheblichen Teil auch solche Mittel einwerben, die in Verfahren intensiver Qualitätskontrolle, vor allem der DFG, vergeben werden. Schließlich wurde hervorgehoben, dass qualifizierte wirtschaftspolitische Beratung den Kriterien (a) der Qualität der wissenschaftlichen Fundierung, (b) der Unabhängigkeit und (c) der Transparenz der Beratungsprozeduren entsprechen müsse. In seiner übergreifenden „Stellungnahme zum Abschluss der Bewertung der Einrichtungen der Blauen Liste“ hat der Wissenschaftsrat zusammenfassend festgestellt, dass wissenschaftliche Politikberatung „...fachlich qualifiziert und auf der Grundlage guter wissenschaftlicher Arbeit“ (vgl. Wissenschaftsrat 1996ff, Bd. XII, S. 23) zu erbringen ist.

Nach Abschluss der zweiten Evaluationsrunde der Blauen Liste hat der Wissenschaftsrat einen Evaluationsausschuss eingesetzt, der als Steuerungsorgan für Evaluationsaufgaben einschließlich Methodenfragen fungiert und aufgabenbezogen Bewertungsgruppen einsetzt. Zum Beginn seiner Tätigkeit hat der Ausschuss das über zwei Jahrzehnte entwickelte und erprobte Evaluationsverfahren des Wissenschaftsrates erneut einer kritischen Revision unterzogen und das Ergebnis in einem vom Wissenschaftsrat im Juli 2002 veröffentlichten kurzen Papier zusammengefasst (vgl. Wissenschaftsrat 2002).

### 3 Grundzüge des Evaluationsverfahrens des Wissenschaftsrates

Generell ist das Evaluationsverfahren des Wissenschaftsrates so angelegt, dass Stärken und

Schwächen identifiziert und Empfehlungen zur Behebung von Schwächen und Belohnung von Stärken gegeben werden können. Im Zentrum steht die Einschätzung der Qualität der wissenschaftlichen Arbeit und bei unzureichenden wissenschaftlichen Leistungen behält sich der Wissenschaftsrat vor, auch die Beendigung der Förderung zu empfehlen. Evaluationen von wissenschaftlichen Einrichtungen müssen grundsätzlich ergebnisoffen sein.

Der Wissenschaftsrat geht bei der Evaluation wissenschaftlicher Einrichtungen von folgenden Kriterien aus, die je nach Profil des zu bewertenden Instituts ausgewählt bzw. neu gewichtet werden müssen:

- *Forschungsprogramm*: u. a. Kohärenz, Schwerpunktbildung, innovative Ansätze, überzeugende mittelfristige Perspektive, Integration in die Forschungslandschaft;
- *Veröffentlichungen, Patente*: bei naturwissenschaftlichen, lebenswissenschaftlichen sowie wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Instituten vor allem Aufsätze in referierten Fachzeitschriften; in den Geisteswissenschaften ein überzeugendes Verhältnis von Monographien, Aufsätzen in referierten Fachzeitschriften und anderen Beiträgen, z. B. zu Sammelbänden; in den Ingenieurwissenschaften auch Patente; Einladungen zu wichtigen nationalen und internationalen Konferenzen, Ausrichtung solcher Fachtagungen;
- *Qualitätskontrolle*: u. a. Einwerbung von Drittmitteln, vor allem solcher, die in Verfahren intensiver Qualitätskontrolle vergeben werden; Wissenschaftlicher Beirat; externe Qualitätskontrolle; Sicherung personeller Qualität und Flexibilität, u. a. berufsähnliche Verfahren für Leitungspersonal, Weiterqualifizierung, befristete Besetzung von Stellen;
- *Kooperation*: vor allem mit Hochschulen, gemeinsame Berufungen, Engagement in Lehre und Nachwuchsförderung, Rufe auf Professuren, Forschungsaufenthalte u. ä.;
- *Praxisorientierung*: u. a. Transferleistungen, Schutzrechte und Patente, Ausgründungen.

Bei der Beurteilung von politikberatenden Forschungsinstituten ist in der Sicht des Wissenschaftsrates nach wie vor ein angemessener Anteil an eigenständiger Forschungslei-

stung notwendig, für deren Beurteilung die genannten Kriterien – in entsprechender Gewichtung – anzulegen sind. Für die Bewertung von Beratungsleistungen sind zusätzlich zu berücksichtigen:

- Qualität der wissenschaftlichen Fundierung durch eigene Forschung und/oder Aufarbeitung aktuellen Wissens;
- Politische Unabhängigkeit;
- Überzeugende Beratungsstrategien und transparente Prozeduren;
- Erreichen der Adressaten.

Das Gutachterteam in den Bewertungsgruppen wird überwiegend im Zusammenwirken des/der Vorsitzenden der Bewertungsgruppe mit Fachvertretern oder fachnahen Mitgliedern der Wissenschaftlichen Kommission sowie der Geschäftsstelle gebildet. Dabei kommt es darauf an, zusätzlich zu Mitgliedern des Wissenschaftsrates und des Evaluationsausschusses (Wissenschaftler und Staatsvertreter) vor allem hochrangige externe Sachverständige aus dem In- und Ausland für die jeweiligen Arbeitsgebiete der zu evaluierenden Einrichtung (peers) zu gewinnen. Entsprechend dem Grundsatz, dass Evaluationsverfahren von allen Beteiligten als angemessen und fair akzeptiert werden, muss gewährleistet sein, dass peers in ihrem Verhältnis zu der zu evaluierenden Einrichtung nicht befangen sind. Die Gutachter nehmen ihre Tätigkeit grundsätzlich ehrenamtlich wahr.

Auf der Grundlage der Beurteilung der Qualität der wissenschaftlichen Arbeit durch die Bewertungsgruppe geben der Evaluationsausschuss und nachfolgend der Wissenschaftsrat aus übergreifender und vergleichender Sicht eine wissenschaftspolitische Stellungnahme ab, die z. B. bei gemeinsam von Bund und Ländern finanzierten Einrichtungen sich dazu äußert, ob die überregionale Bedeutung und das gesamtstaatliche wissenschaftspolitische Interesse an der Förderung der Einrichtung zu bejahen ist oder nicht. In diesem zweistufigen Verfahren, das mit einer konkreten Empfehlung zur Weiterförderung oder Nichtweiterförderung abschließt, kann es vorkommen und kommt es nicht selten vor, dass die wissenschaftspolitische Stellungnahme unter übergreifenden und vergleichenden Gesichtspunkten zu einer kritischeren Sicht der Arbeit eines Instituts gelangt als das fachliche Votum der Bewertungsgrup-

pe. Dies ist in der wissenschaftspolitischen Stellungnahme nachvollziehbar zu begründen.

#### 4 Erfahrungen

Auf der Grundlage dieses Verfahrens hat der Wissenschaftsrat in den Jahren 2001 und 2002 eine Reihe von wissenschaftlichen Einrichtungen evaluiert, unter anderem auch Forschungsinstitute mit Aufgaben in der Politikberatung. Hierzu gehörten u. a. die im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen zusammengefassten Institute für Arbeit und Technik (IAT), Gelsenkirchen, und das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (WI) sowie das Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik (IFSH) an der Universität Hamburg und die Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg.

Die Stellungnahmen fielen insgesamt mehr oder weniger kritisch aus. Die Gründe hierfür lagen überwiegend in der schwachen wissenschaftlichen Fundierung der Beratung, ablesbar an Defiziten bei den Publikationen, in der Drittmittelinwerbung und in der Kooperation mit Hochschulen. Im Zusammenhang mit den für eine Reihe von politikberatenden Forschungsinstituten der Blauen Liste ebenfalls konstatierten kritischen Evaluationsergebnissen ist der Eindruck nicht von der Hand zu weisen, dass Politikberatung in Deutschland nicht selten auf einer schwachen wissenschaftlichen Grundlage steht. Dies hängt offensichtlich nicht zuletzt auch damit zusammen, dass die Adressaten von Beratung nur allzu häufig der politischen Nützlichkeit den Vorrang vor der Qualität von Beratungsleistungen geben.

Nach den Erfahrungen des Wissenschaftsrates gehört die Evaluation politikberatender wissenschaftlicher Institute zu den schwierigsten und im Verhältnis zum Auftraggeber konfliktträchtigsten Evaluationsaufgaben. Hier besteht nicht selten die Gefahr, dass Evaluation zur Legitimierung mehr oder weniger feststehender politischer Entscheidungen benutzt und letztlich missbraucht wird. Der Wissenschaftsrat hat ein Instrumentarium entwickelt, das dies verhindern soll. Hierzu gehören u.a. Gespräche im Vorfeld mit dem Auftraggeber und die Möglichkeit, gegebenenfalls Evaluationsaufträge abzulehnen oder laufende Verfahren abzubrechen.

## Anmerkung

- \* Prof. Dr. Reinhard Hüttl ist seit Februar 2000 Mitglied des Wissenschaftsrates, Vorsitzender der Wissenschaftlichen Kommission und des Evaluationsausschusses des Wissenschaftsrates

*Internetadresse des Wissenschaftsrats, wo die meisten Dokumente vorgehalten werden:*

<http://www.wissenschaftsrat.de>

## Literatur

*Daniel, H.-D.*, 2001: Wissenschaftsevaluation – Neuere Entwicklungen und heutiger Stand der Forschungs- und Hochschulevaluation in ausgewählten Ländern. Bern: CEST Center for Science and Technology Studies (Februar 2001)

*Wissenschaftsrat*, 1975: Empfehlungen zu Organisation, Planung und Förderung der Forschung. Bonn: Bundesdruckerei

*Wissenschaftsrat*, 1980ff: Stellungnahmen zu Forschungseinrichtungen der Blauen Liste (8 Bände). Köln

*Wissenschaftsrat*, 1992: Stellungnahmen zu den außeruniversitären Forschungseinrichtungen in den neuen Ländern und in Berlin – Allgemeiner Teil – sowie 9 weitere Bände. Köln

*Wissenschaftsrat*, 1996ff: Stellungnahmen zu Instituten der Blauen Liste, Bd. I-XII. Köln

*Wissenschaftsrat*, 2002: Aufgaben, Kriterien und Verfahren des Evaluationsausschusses des Wissenschaftsrates. Berlin, 12. Juli 2002, Drs. 5375/02 (the paper is also available in English: „*Tasks, Criteria and Procedures of the Wissenschaftsrat's Evaluation Committee*“)

## Kontakt

Professor Dr. Reinhard Hüttl  
Professor für Bodenschutz und Rekultivierung an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus

Universitätsplatz 3-4, 03044 Cottbus

Tel.: +49 (0) 355 / 69 - 21 17

Fax: +49 (0) 355 / 69 - 23 23

E-Mail: [huettl@umwelt.tu-cottbus.de](mailto:huettl@umwelt.tu-cottbus.de)

»

## Der entscheidende Punkt in der Evaluation des Wuppertal Instituts: Was ist wissenschaftliche Politikberatung?

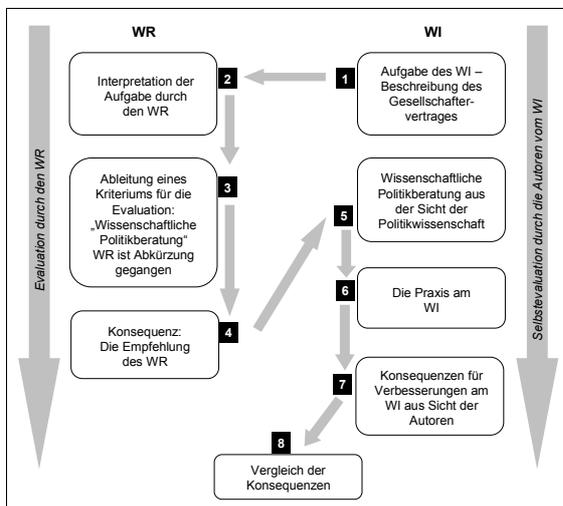
von Hans-Jochen Luhmann und Thomas Langrock, Wuppertal Institut

**Die Autoren beschreiben die Evaluation des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie durch den Wissenschaftsrat und stellen dieser eine eigene Evaluation gegenüber. Dabei zeigt sich, wie verschiedene Verständnisweisen des Begriffs „wissenschaftliche Politikberatung“ zu unterschiedlichen Konsequenzen hinsichtlich der Schwerpunkte der Qualitätsverbesserung in der Arbeit des Instituts führen. Die Autoren erwarten, dass diese Überlegungen auch bei der Evaluation anderer politikberatender wissenschaftlicher Institute zutreffen.**

Das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (im Folgenden WI) wurde 1991 gegründet – sein Gründungspräsident war Ernst Ulrich von Weizsäcker. Er hatte den Problemaufriss, dem das Institut in seiner praktischen Arbeit folgte, in seiner Darmstädter Vorlesungsreihe ausgearbeitet, welche 1989 unter dem Titel „Erdpolitik“ veröffentlicht wurde. In Kap. 16 dieses Buches stellt Weizsäcker die Rolle der (neuzeitlichen) Wissenschaft als Mittäter und Nichtverhinderer jenes Problems dar, um desentwillen das WI später gegründet wurde. Die Institutsgründung entspringt also einer Problemwahrnehmung geschichtlichen Atems. Analysen von Autoren, denen Weizsäcker persönlich in seinen früheren Tätigkeiten verbunden war, legen nahe, das Umweltproblem für lediglich ein Symptom eines Syndroms zu halten, welches mit „Inkonsistenzen der wissenschaftlich-technischen Welt“ indiziert wurde. Dieses Syndrom ist ein Ergebnis der neuzeitlichen Entwicklung in Europa mit ihrem spezifischen Wissens(chafts)verständnis bzw. dessen Wandel. Das Wuppertal Institut wurde als wissenschaftliche Einrichtung also gegründet, um zur Behebung eines Problems beizutragen, von dem erwartet wird, dass es durch eine gewisse Auffassung von Wissenschaft geschaffen bzw. auf Dauer gestellt wurde.

Ist man dieser Diagnose gewahr, so hat man für möglich zu halten, dass diese Einrichtung, will sie ihrem Auftrag nachkommen, einem Verständnis von Wissenschaft folgen *muss*, welches mit dem üblichen Verständnis guter Wissenschaft, das traditionell neuzeitlich-naturwissenschaftlich dominiert ist, im Konflikt liegt. Bei der „Bewertung“ einer solchen Einrichtung, die man der wissenschaftlichen Politikberatung zurechnet, ist deshalb das Verständnis von Wissenschaft der entscheidende Punkt. An ihm hängt das Ergebnis rein argumentativ, aber auch im Sinne des umweltpolitischen Erfolgs.

Abb. 1: Gang der Darstellung



Vor diesem Hintergrund stellen wir in diesem Beitrag der Evaluation des WI durch den Wissenschaftsrat (im Folgenden WR) eine Selbstevaluation gegenüber. Unseren Argumentationsgang verdeutlicht die oben stehende Grafik. An zentraler Stelle geht es um die Auslegung des Kriteriums „wissenschaftliche Politikberatung“, einerseits im Verständnis des WR (vgl. Schritt 3), andererseits in unserem Verständnis (vgl. Schritt 5).

## 1 Die Aufgabenstellung des Wuppertal Instituts

Die Aufgabenstellung des WI ist im § 2 des Gesellschaftervertrages durch eine Auflistung der von ihm erwarteten „Produkte“ beschrieben. Wir zitieren diesen Paragraphen in leicht gekürzter Form. In § 2 des o. a. Vertrages heißt es:

1. Gegenstand der Gesellschaft sind Maßnahmen und Initiativen zur Sicherung der Klimasituation, zur Verbesserung der Umwelt und der Energieeinsparung.
2. Sie hat die Aufgabe, auf ihren Arbeitsgebieten an der Schnittstelle zwischen wissenschaftlicher Erkenntnissuche und praktischer Umsetzung tätig zu sein, Forschungsergebnisse in Strategien und Initiativen zum Schutz von Klima und Umwelt umzusetzen und dabei in ihrer Leistungsfähigkeit wissenschaftlichen Ansprüchen zu genügen.
3. Die Gesellschaft wird im Rahmen dieser Aufgabenstellung
  - Sekundäranalysen sowie praxisbezogene interdisziplinäre Untersuchungen durchführen,
  - Externen Sachverständigen aus Wissenschaft und Wirtschaft, insbesondere aus Nordrhein-Westfalen, einbinden, nutzen und interdisziplinär zusammenführen,
  - Entsprechende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Wirtschaft einbeziehen, ...
  - Forumsfunktion für Forschung und Entwicklung übernehmen,
  - Den Dialog zwischen allen Beteiligten organisieren,
  - Umsetzungsorientierte Konzepte erarbeiten ..., durch Öffentlichkeitsarbeit zum allgemeinen Problembewusstsein in den Arbeitsbereichen des Instituts beitragen.

Bei der Lektüre dieses Paragraphen fallen drei Dinge auf: Erstens, einen zusammenfassenden Titel, eine Art „Überschrift“ über diese Produktliste, gibt der Gesellschafter nicht. Zweitens, die Präzision der Wortwahl in Absatz 1 genügt philosophischen (wissenschaftlichen) Ansprüchen sicherlich nicht, so dass eine Interpretation des Artikels notwendig ist. Diese Interpretation muss vorgenommen werden, ohne dass weitere Quellen zur Verfügung stehen – es ist nicht überliefert, was die Autoren dieser Passagen sich unter den von ihnen gewählten Schlüsselbegriffen vorgestellt haben (auch wenn die Entstehungsgeschichte Hinweise gibt, vgl. auch Weizsäcker, Luhmann 1997). Drittens, die Wort- und Begriffswahl ist unüblich, obwohl die Aufgabenstellung erst vor gut zehn Jahren formuliert wurde.

## 2 Die Interpretation der Aufgabenstellung des WI durch den WR

Der Wissenschaftsrat „übersetzt“ die Aufgabenstellung des WI im Teil B „Bewertung“ seines Gutachtens. Dort heißt es unter der Überschrift „Zur wissenschaftlichen Bedeutung“, das WI habe laut Satzung die Aufgabe:

- der Umsetzung von Forschungsergebnissen,
- der wissenschaftlichen Politikberatung und
- einer Mittlerrolle zwischen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit (WR 2001, S. 24).

Der WR anerkennt, das WI arbeite an einer „Schnittstelle“, und zwar zwischen „wissenschaftlicher Erkenntnissuche und praktischer Umsetzung“ – so wie es in § 2 des Gesellschaftervertrages vorgesehen ist. Laut WR ist das WI „eine Einrichtung, die wissenschaftliche Diskurse bündelt und bewertet, Lösungsstrategien erarbeitet und diese einer breiten Öffentlichkeit in Politik, Gesellschaft und Wissenschaft präsentiert“ (WR, S. 24). Mit dieser Ausrichtung habe das Institut, so der WR schließlich, „national und international eine *Alleinstellung*“<sup>1</sup> (ebd.).

Diese Interpretation der Aufgabe des WI demonstriert die Schwierigkeiten, die die Wortwahl im Gesellschaftervertrag bietet, hier besonders bei dem Begriff „Sekundäranalyse“. So wie der WR diesen Begriff interpretiert, verkennt er, dass die „Sekundäranalysen“ ebenfalls Teil der „wissenschaftlichen Erkenntnissuche“ sind. Auch, so scheint uns, umfasst die Praxis am WI zu einem gewissen Teil sozialwissenschaftliche Primäranalysen. Am Ende des folgenden Zitats benennt der WR das aus seiner Sicht zentrale Problem des WI:

*Im Prinzip können in einem bestimmten Fachgebiet Aufgaben des Transfers von Forschungsergebnissen in Anwendung und Politik am besten von den Forschungseinrichtungen selbst wahrgenommen werden. In einem hochinterdisziplinären Arbeitsfeld wie den Umweltwissenschaften nehmen erfahrungsgemäß die beteiligten Forschungseinrichtungen die Rolle der Vermittlung zwischen Wissenschaft und Anwendung aber in der Regel nicht mit hoher Priorität und in der erforderlichen disziplinübergreifenden Weise wahr, so dass hier eine quasi verselbständigte Transfereinrichtung wie das WI nach wie vor*

*grundsätzlich gebraucht wird. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass der einem solchen Modell stets inhärenten Gefahr des Abkoppelns von der wissenschaftlichen Kompetenz durch die Qualität der wissenschaftlichen Fundierung begegnet wird. ... Eine Vermittlungseinrichtung benötigt in besonderem Masse auch gut funktionierende Instrumente zur Sicherung der wissenschaftlichen Qualität seiner Arbeitsergebnisse. (WR 2001, S. 24 f.)*

Diese Textstelle markiert eine weitere Engführung in der Wahrnehmung des WI durch den WR. Offenbar rechnet der WR das WI nicht zu den „an den Umweltwissenschaften beteiligten Forschungseinrichtungen“. Er erkennt im WI eine „verselbständigte Transfereinrichtung“ und blendet damit wesentliche Teile des Mandats und folglich der Realität am WI aus. In den folgenden Absätzen versuchen wir diese Engführung zu interpretieren.

Ein konsistentes Verständnis dieser Engführung war uns erst möglich, als wir begriffen hatten, dass das leitende Problem, dessen Lösungsdruck zu der gewählten Begrifflichkeit führte, offenbar das der Qualitätssicherung darstellte. Der Sinn der Entscheidung, die Aufgabe des WI auf einen reinen „Transfer“ zu beschränken, scheint uns der folgende zu sein. Wenn das zu transferierende „Ursprungsprodukt“ als ein von den so verstandenen Umweltwissenschaften autonom konzipiertes vorgestellt wird, so ist es in aller Regel durch das klassisch fachlich konzipierte System der Qualitätssicherung hindurchgegangen. Es ist qualitätsgesichert, also ein wissenschaftlich gutes Produkt. Stellt man die Aufgabe des WI allein als „Transfer“ von bereits als „gut“ befundenen Ergebnissen der Wissenschaft vor, so ist sichergestellt, dass das WI nur gute wissenschaftliche Produkte aus der Wissenschaft heraus in Politik und allgemeine Öffentlichkeit geben kann.<sup>2</sup> Die – berechnete – Sorge, dass mit „halbseidenen“ Produkten, also illegitimerweise, im Namen der Wissenschaft „agitiert“ wird, ist dann gebannt.

Gegeben den Primat der Qualitätssicherung sowie die Tatsache, dass für die Qualitätssicherung von Produkten allein Einrichtungen bzw. Verfahren verfügbar sind, die lediglich auf Produkte anwendbar sind, die an eine *Fach*öffentlichkeit, also nicht an eine externe Öffentlichkeit, gerichtet sind, ist die Betonung des Transfers durch den WR verständlich. Er muss die Frage ausblenden, was mit weiteren Produkten

des WI, etwa den vom WR selbst festgestellten „Bewertungen und Bündelungen von wissenschaftlichen Diskursen“ geschehen soll. Denn hier liegen offensichtlich Produkte des WI vor, die keine klassischen wissenschaftlichen Produkte i.e.S. sind und die über den reinen Transfer wissenschaftlicher Produkte i.e.S. hinausgehen. Würden diese und weitere Produkte des WI als eigenständige *wissenschaftliche* Produkte akzeptiert, dann läge eine Herausforderung ganz anderen Ausmaßes an. Dann nämlich wäre das etablierte produktbezogene wissenschaftliche Qualitätssicherungswesen als defizient anzuerkennen. Dem WR fiel dann – möglicherweise – die Aufgabe zu, ein Qualitätssicherungssystem für diese Produkte zu entwickeln.<sup>3</sup>

### **Exkurs: Spezifika von Produkten des WI mit Implikationen für die Qualitätssicherung**

Zentral für die Herleitung des WR scheint, wie oben ausgeführt, die Frage nach der Qualitätssicherung einzelner Produkte zu sein. Eine Qualitätssicherung dieser Produkte steht jedoch vor besonderen, nämlich produktabhängigen, Herausforderungen, die wir an dieser Stelle als Exkurs darlegen.

Erstens muss sie in der Lage sein, Produkte, in denen „wissenschaftliche Diskurse gebündelt und bewertet werden“ – also bei umweltpolitischer Relevanz interdisziplinäre und transdisziplinäre Produkte – zu erfassen. Das Qualitätssicherungswesen von wissenschaftlichen *Produkten* (nicht von Institutionen), zumindest das in Deutschland, kennt aber nur die fachliche Qualitätssicherung. Eine Qualitätssicherung interdisziplinärer oder gar transdisziplinärer Produkte ist nicht etabliert.

Zweitens muss sie Produkte erfassen, die vom Typ her nicht analytisch, sondern kreativ sind. Gemeint sind hiermit die Produkte, in denen Strategien entworfen, Initiativen ergriffen und Dialoge initiiert werden. In planerischen Aktivitäten kommt dieser künstlerische Prozess auch innerhalb der Wissenschaft, nämlich in Architektur und Raumplanung beispielsweise, zur Anwendung – doch besitzt er nicht die Legitimität methodisch korrekter und reflektierter Wissenschaftlichkeit.

Drittens muss sie sich dem Konflikt zwischen wissenschaftlicher Exzellenz auf der einen Seite und der Angemessenheit eines Pro-

duktes an die Sache/die politische Aufgabe („Relevanz“) auf der anderen Seite stellen. Diesen Konflikt mit der üblichen Auffassung von Wissenschaft wurde von den Gesellschaftern offenbar gesehen, denn sie formulierten im Gesellschaftervertrag, das Institut solle „*dabei ... wissenschaftlichen Ansprüchen ... genügen.*“ Also nicht „Exzellenz“, sondern „genügen“ – man hat den deutschsprachigen Notenspiegel im Ohr zu haben, um diesen Hinweis verstehen und den formulierten Anspruch einordnen zu können: Exzellenz-Ansprüche werden als Geldverschwendung angesehen und verstießen gegen den Auftrag.

Die Etablierung eines funktionierenden Qualitätssicherungswesens jeglicher wissenschaftlicher Produkte mit (umwelt)politischer Bedeutung halten wir für eine Aufgabe von hoher (umwelt)wissenschaftspolitischer Dringlichkeit – in dieser Einschätzung glauben wir uns mit dem WR einig.

### **3 Die abgekürzte Klärung des Kriteriums „wissenschaftliche Politikberatung“ durch den WR**

Eine Evaluation entscheidet sich an ihrem Kriterium und daran, wie dieses in den empirischen Teil einfließt. Die Interpretation des WR führt, wie gezeigt, von der Überschrift „wissenschaftliche Politikberatung“ bis zur verengenden Behauptung, das WI sei eine Transfereinrichtung. Daran schließt sich jedoch ein Bruch an, der auf den ersten Blick verwundert: Der empirische Teil des Gutachtens fokussiert sehr stark auf klassische wissenschaftliche Produkte, das sind Kooperation mit Hochschulen und Universitäten, *peer reviewed articles*, Diplomarbeiten, Promotionen und Habilitationen. Es wurde offenbar kein Versuch unternommen, für die empirische Erhebung eine Produktkategorisierung zu entwickeln, die dem besonderen Auftrag des WI gerecht wird – sei es in der Deutung „wissenschaftlicher Politikberatung“ oder sei es in der vom WR eingeengten Auffassung von der „Transfereinrichtung“.

Damit hat der WR in seinem Gutachten einen neuerlichen Schnitt vorgenommen: in seinem empirischen Teil evaluiert der WR das WI, als wäre es eine übliche Forschungseinrichtung ohne den Auftrag, wissenschaftsexter

nen Adressaten zu dienen, eben den Auftrag der Politikberatung.

Die Bedeutung dieser Entscheidung erlauben wir uns mit Hilfe eines zugegebenermaßen drastischen Bildes, des Prokrustes-Bildes, anschaulich zu machen. Wir halten das für angemessen, um unsere Überzeugung zu bekräftigen, dass es sich hier um eine Entscheidung innerhalb der Evaluierung eines jeden politikberatenden wissenschaftlichen Instituts handelt, mit der über das Ausmaß der Hilfestellung seitens der Wissenschaft und damit über die Effektivität der jeweiligen Politik sehr weit entschieden wird.

- Man kann entweder das Bett (das Wissenschaftsverständnis) dem Schläfer (den Bedingungen gelingender Politikberatung) anpassen.
- Oder man kann den Schläfer (die Aufgabe der Politikberatung) dem Bett (der einfach gesetzten Auffassung von Wissenschaft) anpassen.

Die Anpassung des Schläfers an das Bett, also die blutige Lösung, scheint uns jene zu sein, für die der Wissenschaftsrat (WR) sich entschieden hat.

#### **4 Konsequenz der Evaluation durch den WR: Seine Empfehlung für das WI**

Als Konsequenz wird empfohlen:

*Da qualifizierte wissenschaftliche Politikberatung in hohem Masse gute Wissenschaft voraussetzt, sollte das Institut die wissenschaftlichen Grundlagen als Basis der Beratung stärken und diese ... intensiver reflektieren.* (WR 2001, S. 25)

Konkret empfiehlt der WR auf der operationalen Ebene, der der Produkte, das WI solle seinen Output an referierten wissenschaftlichen Artikeln sowie die Betreuung von Doktoranden und Diplomanden erhöhen. Ein Blick in die Bewertungen der Abteilungen bestätigt den Eindruck, auf die wissenschaftliche Forschung i.e.S. werde besonderer Wert gelegt. So heißt es für die Abteilung „Energie“, welche mit „gut bis zufrieden stellend“ bewertet wurde (S. 26): „Die Abteilung hat ein Standbein in der Grundlagenforschung und versucht, Anschluss an die internationale Forschung zu finden“.

Bemerkenswert ist, dass der WR sich sehr positiv über die Erbringung einiger der Leistungen äußert, die im Gesellschaftervertrag erwähnt sind. Konkret heißt es (S. 35): „Die Umsetzung der Arbeitsergebnisse in die Praxis ist erfolgreich und auch die Darstellung für das Fachpublikum und die breite Öffentlichkeit sehr lobenswert. Einladungen auf Kosten der Veranstalter zu zahlreichen Veranstaltungen in den letzten drei Jahren würdigen die Arbeit des Instituts“.

Der WR erhofft sich also aus einer Stärkung des Ausweises *fachlicher* Kompetenz eine Steigerung der Qualität der Beratungsprodukte, ohne diese selbst zum Gegenstand der Qualitätssteigerung zu machen, noch sie einem geeignet konzipierten Qualitätssicherungswesen zu unterziehen.

Die Logik des WR scheint uns etwa die folgende: Die Öffentlichkeitsarbeit am WI ist „sehr gut“ (WR, S. 32). Darum kann der Transfer durch das WI sehr gut bewerkstelligt werden. Indem nun die eigene Forschung am WI gestärkt wird, werde der Gefahr der „Verselbständigung“ entgegengetreten.<sup>4</sup> Diese (unsere) Deutung der Denkweise des WR ist im übrigen konsistent mit dem Bild von der „inhärenten Gefahr des Abkoppelns von der wissenschaftlichen Kompetenz einer verselbständigten Transfereinrichtung“ (S. 25).

Wie wir gezeigt haben, hat der WR eine sehr spezielle Auffassung der Arbeit des WI zur Grundlage seiner Evaluation gemacht. Wir stellen dieser Evaluation eine zweite Evaluation gegenüber. Sie hat einen vollständigeren Katalog der Produkte wissenschaftlicher Politikberatung als einer Aktivität der Wissenschaft zur Grundlage und leitet diesen mit Hilfe uns einschlägig erscheinender Wissenschaften ab. Dies sind (a) die (informations-)ökonomische Lehre von (Wissens-)Produkten<sup>5</sup> und (b) die Lehre von der Politik.

#### **5 „Wissenschaftliche Politikberatung“ aus Sicht der Politikwissenschaft**

Um den Titel „wissenschaftliche Politikberatung“ systematisch auszulegen, hat man alle drei Begriffsteile mit einem qualifizierten Verständnis zu füllen. Eine *wissenschaftliche* Evaluierung eines Instituts der wissenschaftli

chen Politikberatung erfordert eine jeweilige Entscheidung darüber,

- was „gelingende Beratung“ sei, eine Beratung also, die bei dem zu Beratenden auch ankommt,
- wie „Politik“ funktioniere und was deren Subjekte seien, und schließlich
- was gute „Wissenschaft“ *in diesem Zusammenhang* sei.

Im Sinne einer qualifizierten Klärung der Produkte der wissenschaftlichen Politikberatung liegt es nahe, die Wissenschaft von der Politik zu befragen, welche Rolle die wissenschaftliche Politikberatung im politischen Prozess zu spielen hat. Das Verständnis von guter „wissenschaftlicher Politikberatung“ (als Teil „guter Wissenschaft“) wird dann davon abhängig gemacht, ob sie im Hinblick auf ihre *Funktion*, die Beratung der Politik, *taugt*. Die Politikwissenschaft hat unterschiedliche Theorien und Modelle des politischen Prozesses entwickelt, die allerdings nicht alternativ zueinander gemeint sind. Daraus ist ein funktionales Verständnis von wissenschaftlicher Politikberatung und vor allem ihrer Produkte ableitbar. Aus den verschiedenen politikwissenschaftlichen Modellen und Theorien ergibt sich eine Vielzahl unterschiedlicher Produkte für die „wissenschaftliche Politikberatung“.

Wir greifen hier als erstes das Modell des sog. „Politikzyklus“, eines in Phasen gegliederten Verlaufs der Geschehnisse in einem Politikfeld, heraus (nach deLeon 1999). Diese Phasen sind jeweils durch einander ähnliche politische Aktivitäten gekennzeichnet. In der Phase des *agenda setting* etwa, wenn ein Umweltproblem in den Radar der Politik gebracht werden soll, nimmt die wissenschaftliche Politikberatung eine prominente vorbereitende Rolle ein. Sie erkennt den geeigneten Zusammenhang von Problem und Agenda, sie entwirft das angemessene *framing* und sorgt schließlich für die Ausfüllung des *frames* mit Informationen, sowohl aus der Naturwissenschaft wie aus anderen (auch außerwissenschaftlichen) Wissensbereichen. In einer zweiten Phase, der Programmformulierung, ist es ihre Aufgabe, die Konsequenzen verschiedener Handlungsalternativen, die von diversen *stakeholdern* eingebracht wurden und die (öffentlich) diskutiert werden, zu

untersuchen und das entsprechende Wissen für die Entscheidungsträger bereitzustellen.

Die „Public Choice“-Auffassung des politischen Prozesses, ein zweites Modell, betont sehr stark die Rückkoppelung der politischen Entscheidungsträger an die Wähler (nach Cassel 2000). Dieser Theorie zufolge ist es Aufgabe der wissenschaftlichen Politikberatung, die Wähler in Kenntnis zu setzen, damit diese über ihre Wahlentscheidung (oder auch nur über Umfragewerte) Einfluss auf die Politik nehmen. Die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ wurde gemäß einem solchen Public Choice-Modell konzipiert (s. u. Abschnitt 6).

Der „Politikdiffusionsansatz“ (nach Tews 2002) schließlich betont den Lernprozess einzelner Staaten untereinander zur Funktionsweise politischer Instrumente. Dasselbe gilt für Lernprozesse von Administrationen quer zu den Medien bzw. Umweltproblemen. Nach diesem Modell besteht die Rolle von „wissenschaftlicher Politikberatung“ darin, den Erfahrungsaustausch zu Politikinstrumenten unter den Administratoren verschiedener Staaten bzw. unterschiedlicher Problemprovenienz zu ermöglichen bzw. zu befördern.<sup>6</sup>

In allen Fällen, unabhängig von der konkreten Modellvorstellung, wird Wissen für bestimmte Akteure des politischen Prozesses zu einem bestimmten Anlass, also Zeitpunkt, recherchiert und adressatengerecht formuliert. Produkte der wissenschaftlichen Politikberatung sind somit in Zeit, Inhalt und Adressat (und damit Form) durch den politischen Prozess bestimmt. Das lehrt die wissenschaftliche Lehre von der Politik. Für eine neutrale Form eines wissenschaftlichen Produktes, die also unabhängig von Anlass, Ziel und Adressat ist, hält sie keine Funktion parat. Solche Produkte sind in ihrer Sicht funktionslos.

## 6 Subjekte der Politik und angemessene Formen der Beratungsprodukte – die Praxis am WI

Die Praxis am WI stellen wir durch unsere Reflexion über einige dort hergestellten Produkte im Hinblick auf unseren Auftrag vor. Wir heben dabei die funktionale Abhängigkeit der Gestalt der Politikberatung von dem (vorgestellten) Subjekt der Politik anhand dreier exemplarischer Produkte, die ein Kontinuum in der Sache

repräsentieren sollen, hervor und betonen dabei die unterschiedlichen Kostenstrukturen.

Die Beratungsprodukte variieren mit ihren Adressaten und zugleich in ihrer Finanzierungsstruktur – das ist als Skala quasi-homogen darstellbar. Die Skala beginnt am einen Ende, dem geringsten Mitfinanzierungsgrad, mit der Unterstützung der Politikvorbereitung durch die politische Administration, sei sie fach- oder wissenschaftspolitisch. Das führt zu Auftragsforschungsprojekten, deren Mitfinanzierungsgrad durch die durchführende Einrichtung, hier das WI, von Null (Administration) auf bis zu 50 % (Forschung) steigen kann.

Sie geht weiter über die Beratung der im engeren Sinne „politischen Öffentlichkeit“. Dazu werden entweder die Institution, hier das WI, oder einzelne Vertreter (meist *ad personam* berufen) gebeten, (auftrags)frei mitzuwirken. In der Regel geht es um die Teilnahme an Anhörungen, Kommissionen oder ähnlichen Beratungsforen. Die Finanzierung dieser Beratung durch die ratsuchende Institution ist gering, die der Finanzierung zugrunde liegende Vorstellung ist entweder die der Ehrenamtlichkeit oder ist am Hochschullehrer als Gelehrtem orientiert, der diese Art von beratender Tätigkeit freiberuflich nebenher erledigt und dafür ein Honorar erhält, welches als persönliches Einkommen beachtlich, im Verhältnis zu einer Vollkostenrechnung aber nicht mehr als ein Handgeld darstellt. D. h. der Mitfinanzierungsgrad für das WI steigt hier auf deutlich über 50 %.

Am anderen Ende der Skala steht eine Form der Beratungstätigkeit, bei der man die demokratisch verfasste Öffentlichkeit als Klient auffasst. Diese Form wird anhand eines der bekanntesten Produkte des Wuppertal Instituts illustriert.

Die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ (BUND, Miserior 1996) wurde, formal gesehen, als Projekt „im Auftrag“ der beiden finanziell eher mittellosen Organisationen BUND und Misereor erarbeitet – das Volumen des „Auftrags“ lag bei rund 150 TDM. Dieser Auftrag wurde von Seiten des Wuppertal Instituts, seiner weiten Kostenunterdeckung zum Trotz, angenommen, weil dieses Projekt absehbar den Zugang zu einer großen Öffentlichkeit versprach – also um dem letzten Punkt der genannten Aufgaben laut Gesellschaftsvertrag zu entsprechen. Das Finanzvolumen für die Erstellung der Stu-

die, eines Teil des Projekts lediglich, wurde auf 700 TDM kalkuliert und innerhalb dieses Kostenrahmens auch abgeschlossen. Nach Veröffentlichung der Studie hatte sie wunschgemäß eine große öffentliche Resonanz. Das führte zu vielfältigen Anfragen aus den verschiedensten Teilen der Öffentlichkeit, die Studie nun erläutern zu bekommen. Der Personalaufwand für diese Aufgabe wurde zwischen den „auftraggebenden“ Institutionen einerseits und dem Wuppertal Institut andererseits hälftig geteilt. Den Aufwand für das WI in dieser Phase haben wir schließlich mit etwa einer Million DM insgesamt festgestellt. Die Kosten eines solchen wahrhaft demokratieangemessenen Projekts wissenschaftlicher Politikberatung beliefen sich, aus Sicht des Wuppertal Instituts, also auf 1,7 Mio. DM, wovon knapp zehn Prozent durch einen Zuschuss der beiden „Auftraggeber“ finanziert wurden. Der Rest wurde vom WI getragen. Er wurde zu einem Drittel für jene Phase aufgewendet, nach der nach üblicher Auffassung von Wissenschaft die Arbeit beendet ist – die Erstellung des schriftlichen Produkts. Der Aufwand für die Kommunikation der Studie belief sich auf das Doppelte dieses Betrags. Wissenschaftliche Politikberatung in der Demokratie ist eine Aufgabe mit Kostenvolumina, die in der Sozialwissenschaft in der Regel unbekannt sind, die eher den Sitten in technischen Fachbereichen der Wissenschaft entsprechen und dort üblich sind. Das wissenschaftliche Förderwesen realisiert die Kostenstruktur dieser Aufgabe in aller Regel nicht. Die (nur implizit formulierte) Aufforderung des Wissenschaftsrates, die Mittelverwendung mehr in Richtung „fachwissenschaftliche Aufsätze“ umzuschichten, bedeutete, wenn man sie an diesem Beispiel illustriert, mehr Papier und weniger Reden; mehr „Ergebnisse“ und weniger Kommunikation der Ergebnisse. Mehr Produkte (*goods*) und weniger Dienstleistungen (*services*).

## 7 Konsequenzen der Evaluation durch die Autoren: Unsere Empfehlungen für das WI

Wir kommen zu dem Schluss, dass der Schwerpunkt der Mittelverwendung weiterhin bei Endprodukten, die sich an die verschiedenen politischen Subjekte richten, zu liegen hat – die Adressierung der Wissenschaft als politischer

Akteur im Rahmen der wissenschaftlichen Politikberatung gehört zwar ebenfalls zum Aufgabenumfang (der hier vorgelegte Beitrag zeugt davon), ist jedoch ein relativ selten nachgefragtes Produkt, als innerfachwissenschaftliches Produkt sogar extrem selten. Wichtig erscheint uns, die offene Flanke der Qualitätssicherung von Produkten der wissenschaftlichen Politikberatung ernst zu nehmen, ein Problem, welches durch das äußerst kostengünstige Standardverfahren des peer reviewing von Produkten nicht in den Griff zu bekommen ist. Hier liegt eine ungelöste Aufgabe vor, die primär vom Wissenschaftssystem institutionell zu lösen ist. Deutlich ist uns geworden, dass die Qualität der Endprodukte im Sinne von Zielgenauigkeit und Adressatengerechtigkeit, ihrer Einpassung in den präziser vorgestellten politischen Prozess, merklich erhöht werden kann, wenn mehr Mittel für deren Konzipierung und Qualitätssicherung eingesetzt werden. Das ist unsere Empfehlung an das WI.

## 8 Vergleich der Konsequenzen

In der Betonung der zentralen Rolle der Qualitätssicherung sind wir uns mit dem Wissenschaftsrat einig. Der Unterschied liegt allein in der Antwort auf die Frage, was denn das Endprodukt sei und was also Gegenstand der Qualitätssicherung zu sein habe. Der WR empfiehlt die Erhöhung der Produktion von Vorprodukten, weil damit der Anteil qualitätsgesicherter Produkte steigt. Unser Vorschlag lehnt diese Verschiebung auf der Produktskala ab. Die Tatsache, dass die Wissenschaft bislang keine Lösung für das Problem der Qualitätssicherung von Produkten, die sich an einen Adressatenkreis außerhalb der Fachwissenschaften wenden, geschaffen hat, sollte nicht zur Einschränkung von Endprodukten führen, also von Erzeugnissen, die im eigentlichen Sinne sich an ein politisches Auditorium wenden. Effizienzpotenziale, die durch eine stärkere Klärung der Rolle der wissenschaftlichen Politikberatung zu „heben“ sind, sind im Gefolge der Auseinandersetzung mit dem WR-Gutachten ans Licht gekommen und sollten realisiert werden.

## Anmerkungen

- 1) Nach unserem Überblick ist das nicht der Fall. Es gibt vielmehr, international gesehen, einige Institute, die nach unserer Auffassung besser machen, was Aufgabe des Wuppertal Instituts nach unserem Verständnis ist. Z. B. das World Resources Institute (<http://www.wri.org>).
- 2) Da die Fachwissenschaft in solchen Veröffentlichungsverfahren die Bedeutung des Mitgeteilten nicht mitkommunizieren kann/darf, besteht hier dann doch eine bedeutende Kommunikationslücke, die irgendwie geschlossen wird. Auf welchen Umwegen das heute geschieht, ist in Luhmann (1999) beispielhaft analysiert.
- 3) Vermutlich wäre dann, bezüglich dieser Aufgabe, die Autonomie der Wissenschaft in Frage gestellt, der WR also nicht mehr alleine zuständig. Vergleiche den Vorschlag zur Sicherung der Qualität der Umweltpolitikberatung, den die UGB-Sachverständigenkommission gemacht hat (s. Luhmann 2000, FN 37).
- 4) Der Haken des Arguments ist nur: Auf diese Weise, durch Erhöhung des Outputs fachsozialwissenschaftlicher Artikel, sind die aus dem fachgebietsübergreifenden Umgang, zu den Naturwissenschaften hin beispielsweise, entstehenden Irrtümer gerade nicht zu vermeiden.
- 5) Aus Zeit- und Ressourcengründen konnten wir die Lehren aus der Informationsökonomie für die Produkttypologie nicht wirklich ausarbeiten. Zwei Produktcharakteristika seien aber angeführt: (a) Das schließlich an die breitere Öffentlichkeit transportierte Produkt der wissenschaftlichen Politikberatung ist nicht autonom innerwissenschaftlich, noch gar naturwissenschaftlich, geprägt. In der Regel sogar wird es vielmehr eines sein, welches aufgrund einer „Nachfrage“ seitens der Politik, also auch seitens einer Einrichtung der wissenschaftlichen Politikberatung, geliefert wird und dessen Charakter durch diese Nachfrage geprägt wird (*framing*) – es ist dann auch für die Umweltwissenschaften neu. (b) Den Auftrag „durch Öffentlichkeitsarbeit zum allgemeinen Problembewusstsein beitragen“ übersetzen wir in: „öffentliche Aufmerksamkeit schaffen, *agenda setting*“. Dieses weist in produktionstheoretischer Sicht eine ganz andere Struktur auf, „Erkenntnisse“ sind ohne Begrenzung produzierbar, „öffentliche Aufmerksamkeit“ dagegen ist ein nicht-vermehrbares Gut. Wer sie erringen, „produzieren“ will, muss Aufmerksamkeit für anderes verdrängen. Diese Charakteristik hat Konsequenzen für Produktion und Veröffentlichung.

- 6) Am Wuppertal Institut wird diese Aufgabe seit Jahren u. a. mittels des „Wuppertal Bulletin zur Ökologischen Steuerreform“, neuerdings umbenannt in „Wuppertal Bulletin zu Instrumenten des Klima- und Umweltschutzes“, verfolgt (<http://www.wupperinst.org/wuppertal-bulletin/index.html>). Ein zweites Beispiel ist der Policy Dialogue Japan – Deutschland, s. Langrock et al. (2001) (<http://www.wupperinst.org/Projekte/Klima/policy-dialogue/index.html>)

## Literatur

*BUND; Misereor (Hrsg.)*, 1996: Zukunftsfähiges Deutschland: ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Studie des Wuppertal-Instituts für Klima, Umwelt, Energie GmbH (Autoren: Raimund Bleischitz, Reinhard Loske et al., unter Mitarb. von: Thomas Böhmer, Albrecht Hoffmann et al.) Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser

*Cassel, S.*, 2000: Politikberatung und Politikerberatung: eine institutionenökonomische Analyse der wissenschaftlichen Beratung der Wirtschaftspolitik. Bern, Stuttgart, Wien: Verlag Paul Haupt

*deLeon, P.*, 1999: The stages Approach to the Policy Process: What has it done? Where is it going? In: Sabatier; P.A.: Theories of the Policy Process. Boulder: Westview Press, S. 19-32

*Langrock, T.; Ott, H.E.; Takeuchi, T.*, 2001: International Climate Policy & the IT Sector. A report on the policy dialogue between Japan and Germany for facilitating co-ordinated measures to address global warming. Wuppertal-Spezial 19, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie

*Luhmann, H.-J.*, 1999: Zwei-Kanal-Ton-Wissenschaft. Beobachtungen bei der Vermittlung von Fakten. In: Gegenworte. Zeitschrift zum Disput über das Wissen, Heft 3, Frühling, S. 60-63

*Luhmann, H.-J.*, 2000: Das Risiko der Risikowahrnehmung – Mangelnde Klarheit und fehlender Schutz vor den Haftungsrisiken der Umweltpolitikberatung. In: Zeitschrift für Angewandte Umweltpolitik (ZAU), 13. Jg., Heft 1/2, S. 218-231

*Tews, K.*, 2002: Der Diffusionsansatz für die vergleichende Policy Analyse. Wurzeln und Potentiale eines Konzepts: eine Literaturstudie. Studie der Forschungsstelle für Umweltpolitik, Berlin

*Weizsäcker, E.v.*, 1989: Erdpolitik. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft

*Weizsäcker, E.v.; Luhmann, H.-J.*, 1997: [Commentary on] Germany. In: Helmut Weidner (Ed.): Performance and Characteristics of German Environmental Policy. Overview and Expert Commentaries from 14 Countries. (FS II 97-301) Wissenschaftszentrum Berlin, S. 71-73

*Wissenschaftsrat (WR)*, 2001: Bewertungsbericht zum Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (WI) im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen. Drs. 4998/01, Köln, 25. September 2001 (vgl. auch: <http://www.wissenschaftsrat.de>)

## Kontakt

Dr. Hans-Jochen Luhmann  
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie  
Abteilung Klimapolitik  
Döppersberg 19, 42103 Wuppertal  
Tel.: +49 (0) 202 / 24 92 - 133  
Fax: +49 (0) 202 / 24 92 - 250  
E-Mail: [jochen.luhmann@wupperinst.org](mailto:jochen.luhmann@wupperinst.org)  
Internet: <http://www.wupperinst.org>

Thomas Langrock  
Tel.: +49 (0) 202 / 24 92 - 135  
E-Mail: [thomas.langrock@wupperinst.org](mailto:thomas.langrock@wupperinst.org)

«

## **Erste Schritte in die Programmorientierte Förderung – Ein Abenteuerbericht**

von Manfred Popp, Forschungszentrum Karlsruhe

**Im September 2001 wurde für die Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF), die die 15 Großforschungseinrichtungen in Deutschland umfasst, das neue Instrument der „Programmorientierten Förderung“ eingeführt. Nach der Evaluation von zwei der sechs Forschungsbereiche der HGF zeigt der Bericht die im Verlauf der Verfahren gewonnenen positiven Ergebnisse wie auch negative Erfahrungen und Sorgen in Hinblick auf die zukünftige Entwicklung auf.**

Nach Abschluss der 90er Jahre, die vielleicht als Jahrzehnt der Evaluation, wenn nicht der „Evaluitis“ in die deutsche Wissenschaftsgeschichte eingehen werden, hat die Helmholtz-Gemeinschaft mit der im September 2001 eingeführten Programmorientierten Förderung das System der Wissenschaftssteuerung durch Evaluierung zu einer neuen, bisher einzigartigen Form und Dimension weiterentwickelt. Ausgangspunkt war die Einsicht, dass die Fortsetzung der reinen institutionellen Förderung von 15 Großforschungseinrichtungen, auch wenn sie sich in der 1995 gegründeten Helmholtz-Gemeinschaft verstärkt aufeinander abstimmten und zu gemeinsamen Programmen fanden, auf die Dauer nicht aufrechtzuerhalten wäre. Die Bewilligung von Programmen der Zentren, die zusammen genommen die größte Wissenschaftsorganisation Deutschlands darstellen, ohne vorherige Begutachtung und nur mit ex post-Evaluierungen und Bewertungen durch wissenschaftliche Beiräte, erschien vielen im deutschen Wissenschaftssystem als nicht ausreichender Garant für wissenschaftliche Qualität und richtige strategische Ausrichtung der Programme. Auch war klar, dass die Helmholtz-Zentren sich künftig verstärkt einem Wettbewerb untereinander stellen müssen. Dazu war bereits Ende der 90er Jahre das Instrument des Strategiefonds geschaffen worden, das zwar nur 5 % der insgesamt für die HGF verfügbaren Mittel durch ein wettbewerbliches Verfahren um Finanzierung von dazu eigens beantragten Projekten verteilte, jedoch außerordentlich viele Anregungen in den

Helmholtz-Zentren gebracht, viele Kooperationen befördert und viele Umorientierungen in den Zentren eingeleitet hat. Leider ist dieses intelligente Instrument der inkrementalen Steuerung wissenschaftlicher Kapazitäten nie wirklich einmal gesondert bewertet und als solches evaluiert worden, sondern nach dem Wechsel der Bundesregierung im Jahr 1998 zu Gunsten der Programmorientierten Förderung ganz aufgegeben worden.

Grundgedanke der Programmorientierten Förderung ist die strategische Bewertung der gesamten Forschungsprogramme der Helmholtz-Zentren in sechs Forschungsbereichen, also die hundertprozentige Erfassung der Helmholtz-Programme. Die Zentren bewerben sich allein oder in Kooperation untereinander um Anteile an den Programmen. Entsprechend dem Ergebnis der Begutachtung erhalten sie nach Befassung des Senats die entsprechenden Finanzierungsanteile in ihre Haushalte eingestellt.

Nach der ersten Runde der Begutachtung für die Forschungsbereiche „Gesundheit“ und „Verkehr und Weltraum“ muss man zunächst erleichtert feststellen, dass das völlig neuartige Verfahren einer strategischen Begutachtung sich tatsächlich als praktikabel erwiesen hat.

Die einzelnen Programme der Helmholtz-Gemeinschaft wurden auf 30 Seiten plus 50 Seiten Anhang dargestellt und umfassten in der Regel ein Volumen von mindestens dem 10fachen eines Sonderforschungsbereichs der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Dies erforderte von den darstellenden Zentren, aber erst recht von den Gutachtern eine erhebliche Bereitschaft zu Abstraktion, zu Konzentration auf die wesentlichen Kernaussagen und die Bereitschaft der Gutachter, auf dieser Basis erhebliche Haushaltsmittel letzten Endes quer zu schreiben. Dies ist zu meiner Überraschung in den meisten Fällen gelungen. Wo sich Gutachterausschüsse dann doch auf die Behandlung einzelner Projekte im Detail eingelassen haben, war dies stets durch eine entsprechende Darstellung in den Programmen provoziert und damit von dem jeweiligen Helmholtz-Zentrum selbst verschuldet. Die anschließende Beratung und Zusammenführung der einzelnen Gutachtertendenzen im Senatsausschuss bzw. im Senat hat insgesamt zu deutlich sichtbaren Verschiebungen der Prioritäten innerhalb des Gesundheitsprogramms geführt.

## Reform der Helmholtz-Gemeinschaft – Programmorientierte Förderung und Wissenschaftsadäquates Controlling

Mit der Gründung der Helmholtz-Gemeinschaft e.V. hat die strategische Neuorientierung der Helmholtz-Gemeinschaft, früher Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen, begonnen. Mit einem neu entwickelten Konzept der Programmorientierung und programmorientierten Förderung wird von der bisherigen zentrenorientierten Steuerung zu einer thematisch orientierten Steuerung und Förderung übergegangen. Die Helmholtz-Zentren haben sich daher im September 2001 in Form eines eingetragenen Vereins zusammengeschlossen. Die Organe des Helmholtz-Vereins sind (vgl. nebenstehende Grafik, in der die Struktur dargestellt ist und beispielhaft die Aufgaben des Senats beschrieben sind):

- der Senat, mit Mitgliedern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik,
- der Ausschuss der Zuwendungsgeber,
- die Mitgliederversammlung, repräsentiert von den Vorständen der Helmholtz-Zentren,
- der zentrenneutrale hauptamtliche Präsident.

Die drei tragenden Säulen des neuartigen, auf Kooperation und Wettbewerb ausgelegten Fördersystems sind die programmorientierte Förderung, das wissenschaftsadäquate Controlling sowie die Einführung von Flexibilisierungsinstrumenten im Personalbereich (Finanzquote für unbefristete Stellen anstelle der bisherigen starren Stellenpläne) und in der Haushaltsführung (überjährige Mittelbewirtschaftung).

### Programmförderung anstelle der Institutionenförderung

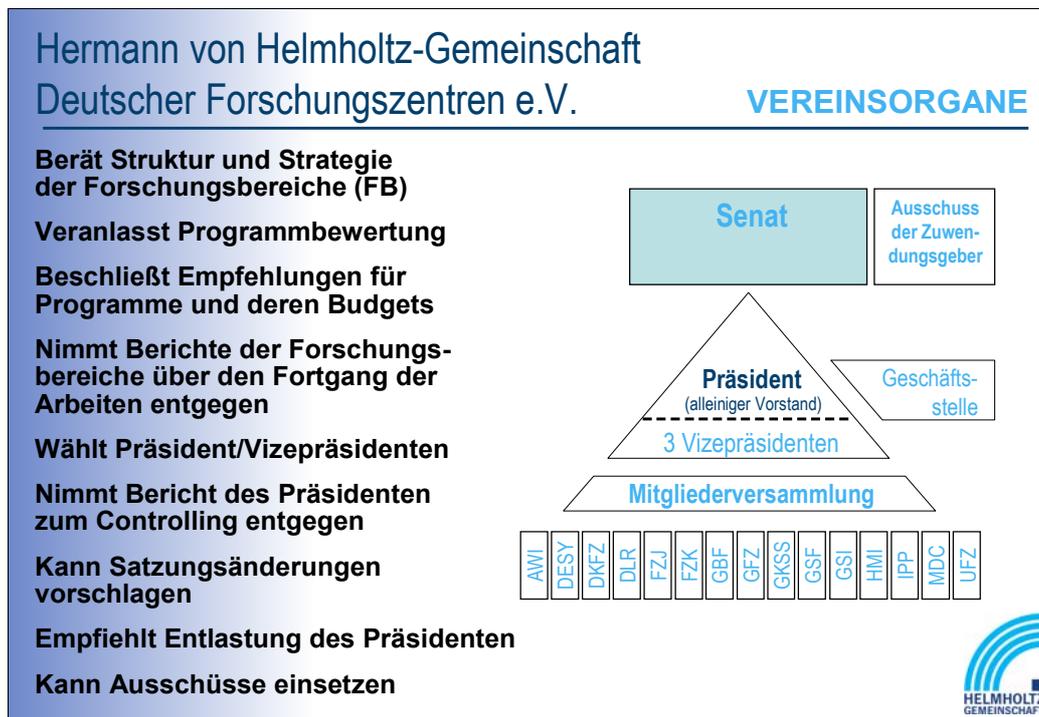
Bis zum Jahr 2002 erhielten die Helmholtz-Zentren individuelle Jahresbudgets durch die Zuwendungsgeber. Mit Einführung der programmorientierten Förderung ab dem Jahr 2003 werden die Mittel künftig auf der Grundlage von längerfristig angelegten Forschungsprogrammen verteilt. Im Rahmen von insgesamt sechs thematisch orientierten HGF-Forschungsbereichen erarbeiten die Wissenschaftler in den Helmholtz-Zentren und in Kooperation über die Zentren Grenzen hinweg eigenverantwortlich Programmbeiträge, mit denen sie sich dem Wettbewerb um Ressourcen stellen. In einem abgestuften Evaluationsverfahren bewertet der Helmholtz-Senat mit Hilfe externer Experten aus dem In- und Ausland diese Programme und formuliert Förderempfehlungen an die Zuwendungsgeber. Auf der Grundlage dieser Empfehlungen erhalten die Helmholtz-Zentren für ihre positiv bewerteten Programmbeiträge die notwendigen Ressourcen. Der Präsident, unterstützt von der Helmholtz-Geschäftsstelle, managt den Evaluationsprozess, bereitet die Entscheidungen des Senats vor und setzt sie um. Das Gesamtbudget eines Forschungszentrums setzt sich schließlich aus der Summe seiner Programmbeiträge zu den sechs HGF-Forschungsbereichen zusammen. Die Begutachtungen werden im Abstand von fünf Jahren durchgeführt, so dass die Förderentscheidungen jeweils für eine 5-Jahres-Periode Wirkung haben. In einem zeitversetzten Verfahren werden jeweils zwei HGF-Forschungsbereiche in einem Jahr evaluiert.

### Begutachtung der Programme und Finanzierungskonsequenzen

Im Sinne von Globalsteuerung formulieren die Zuwendungsgeber im Zusammenwirken mit den Helmholtz-Zentren forschungspolitische Vorgaben für die Programme der sechs HGF-Forschungsbereiche: Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Schlüsseltechnologien, Struktur der Materie, Verkehr und Raumfahrt: die Forschungsbereiche sind in Programme und Programmenthemen weiter untergliedert. Die forschungspolitischen Vorgaben umreißen Aufgabenschwerpunkte und den Finanzkorridor für die jeweilige Planperiode. Vor diesem Hintergrund finden die Begutachtungsverfahren statt, die am Ende in konkrete Finanzierungsentscheidungen münden. Auf der Grundlage von strategisch ausgerichteten Programmproposals und einer zweitägigen *Gutachtersitzung* mit Diskussion der beteiligten Wissenschaftler wird eine inhaltlich begründete und benotete Gutachterempfehlung abgegeben. Zentrale Kriterien sind die wissenschaftliche Qualität, die strategische Relevanz und die effiziente Durchführung. Die Gesamtheit der begutachteten Programme wird schließlich im *Senatsausschuss* für die Begutachtung weiter beraten und mit einer Förderempfehlung in den Senat eingebracht. Der *Helmholtz-Senat* schließlich gibt eine abschließende Förderempfehlung zur Durchführung der positiv bewerteten Programme ab. Auf Ebene des Ausschusses der *Zuwendungsgeber* wird diese Förderempfehlung schließlich in eine Finanzierungsentscheidung für die Programme und die beteiligten Helmholtz-Zentren für die Begutachtungsperiode von fünf Jahren umgesetzt. Das Ergebnis fließt dann programmbezogen in die jährlichen Wirtschaftspläne der Helmholtz-Zentren ein.

### Wissenschaftsadäquates Controlling

Als Element des wissenschaftsadäquaten Controllings enthalten die auf die Zukunft ausgerichteten, strategischen Programmproposals auch über 5-Jahres-Zeiträume rückwärts gerichtete Erfolgsdarstellungen. Dabei wird die inhaltliche Beschreibung erzielter Forschungserfolge durch wissenschaftsimmanente Kenngrößen, wie z.B. referierte Publikationen, C-Rufe, Patente oder Lizenzeinnahmen ergänzt. Die Abwicklung der begutachteten Programme wird von einem jährlichen Controlling in Form eines standardisierten, inhaltlichen und zahlenmäßigen Berichtswesen begleitet, um den Bedarf für notwendige Modifikationen oder sogar Richtungsänderungen in der Programmabwicklung besser erkennen zu können.



<b>AWI</b>	Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
<b>DESY</b>	Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron
<b>DKFZ</b>	Stiftung Deutsches Krebsforschungszentrum
<b>DLR</b>	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
<b>FZJ</b>	Forschungszentrum Jülich GmbH
<b>FZK</b>	Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
<b>GBF</b>	Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH
<b>GFZ</b>	Stiftung GeoForschungZentrum Potsdam
<b>GKSS</b>	Forschungszentrum Geesthacht GmbH
<b>GSF</b>	Forschungszentrum für Umwelt- und Gesundheit GmbH
<b>GSI</b>	Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH
<b>HMI</b>	Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH
<b>IPP</b>	Max-Planck-Institut für Plasmaphysik
<b>MDC</b>	Stiftung Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin
<b>UFZ</b>	Umweltforschungszentrum Leipzig GmbH

Damit ist auch der Nachweis erbracht, dass forschungspolitische Weichenstellungen auf diesem Wege möglich sind.

Als zweites positives Ergebnis ist festzuhalten, dass die Gutachter der Arbeit in den Helmholtz-Zentren erstklassige Noten gegeben haben. Sowohl im Bereich der Verkehrs- und Weltraumforschung wie in der Gesundheitsforschung wurde den Arbeiten bescheinigt, dass sie international auf höchstem Standard und in vielen Bereichen führend sind. Damit ist die jahrzehntelange vielstimmige Kritik an den Großforschungseinrichtungen nun nachprüfbar als Vorurteil entlarvt. Überspitzt könnte man sagen, dass der Reformbedarf in den Großforschungseinrichtungen doch nicht so groß war, wie immer behauptet. In jedem Fall ist aber die Sichtbarmachung dieser Qualität ein großer Vorteil der Programmorientierten Förderung auch für die Helmholtz-Zentren.

Aber es gibt natürlich auch negative Erfahrungen und Sorgen nach der ersten Runde der Programmorientierten Förderung. Eine ernste Sorge betrifft die Zerlegung der Helmholtz-Gemeinschaft in ihre einzelnen Programme. Diese Gliederung in Programme in den einzelnen Forschungsbereichen ist notwendig, um eine für die Begutachtung geeignete Strukturierung zu erzeugen, sie ist fachlich nicht immer zwingend. So hätte sich zum Beispiel der Forschungsbereich „Gesundheit“ nicht unbedingt in sieben Programme untergliedern müssen; Zugschnitt und Unterteilung der Programme waren ein langer Diskussionsprozess, der durchaus auch zu anderen Lösungen hätte führen können. Angesichts dieser relativen Bedeutung der Programmgrenzen ist die ausschließliche Konzentration der Gutachter auf das ihnen vorgelegte Programm besorgniserregend, weil auf diese Weise wichtige Verbindungen der Programme untereinander oder der Programme zu anderen Stärken eines Zentrums unsichtbar bleiben. Gerade die wechselseitige Befruchtung unterschiedlicher Programme in einem Zentrum und die Vernetzung und Bündelung vieler Vorhaben ist aber ein Markenzeichen der Helmholtz-Gemeinschaft und eine für die Bearbeitung komplexer Wissenschaftsthemen notwendige Organisationsform. Eine zu starke Fokussierung der Begutachtung auf einzelne Programme würde deshalb gerade einer der besonderen Spezifika der Helmholtz-Forschung zuwiderlaufen. Es

wäre auch wenig gewonnen, würde man die bisher isolierte Betrachtung von 15 Zentren durch eine künftig isolierte Betrachtung von ca. 25 Programmen ersetzen. Hier muss also dringend für eine bessere Querverbindung zwischen den Programmen und eine bessere Sichtbarkeit der übergeordneten Verbindungen im Begutachtungsprozess gesorgt werden.

Eine zweite Sorge betrifft die mit der Programmorientierten Förderung verbundene Fixierung der Programme, die nach Begutachtung ja weitgehend für fünf Jahre festgelegt sind. Zwar sind die Helmholtz-Zentren mit 20 % ihres Budgets programmungebunden; sie sind damit in der Lage, neue Themen aufzugreifen oder wichtige Korrekturen vorzunehmen. Andererseits wird aber erwartet, dass das Ergebnis der Begutachtungen auch nachvollziehbar in Programmen umgesetzt und über das Controlling nachverfolgt wird. Hier besteht vor allem die Sorge, dass notwendige Abweichungen von einmal vorgesehenen Programmen mit dem Fortschritt der Wissenschaften, der sicherlich noch Gutachterausschüssen verständlich gemacht werden kann, bei der Weiterverfolgung durch Bürokratie oder Rechnungshöfe zu einer unangemessenen Fesselung der Dynamik von Entwicklungen im wissenschaftlichen Bereich führen könnte.

Nicht ohne Sorge blickt man auf den ungeheuren Arbeitsaufwand zurück, der für die Begutachtung in einem Forschungsbereich notwendig war und der für die ausstehenden Begutachtungen in den anderen vier Forschungsbereichen noch geleistet werden muss. Hier werden erhebliche Ressourcen gebunden, oft gerade auch Zeit und Kapazität der besten Wissenschaftler. In vielen Programmen des Forschungsbereichs „Gesundheit“ steht die Beeinflussung der Weiterentwicklung der Programme durch den Begutachtungsprozess in keinem günstigen Verhältnis zu dem betriebenen Aufwand. Es wäre deshalb sehr wichtig gewesen, wenn die versprochene Belohnung für die Einführung der Programmorientierten Förderung und die damit gezeigte Reformbereitschaft durch entsprechende Zuwachsraten im Haushalt der Helmholtz-Gemeinschaft auch eingetreten wäre und damit nach langen Jahren der Stagnation wieder ein echter Zuwachs in den Forschungsprogrammen der Helmholtz-Zentren möglich geworden wäre. Leider hat die Ent

wicklung der öffentlichen Haushalte ab dem Jahr 2003 einen kräftigen roten Strich durch diese Erwartungen gemacht, was die Akzeptanz der Programmorientierten Förderung bei den Wissenschaftlern sicherlich nicht gefördert hat.

Es ist also ein gemischtes Bild, das sich nach den ersten Schritten in die Programmorientierte Förderung bietet und es ist aus meiner Sicht noch nicht eindeutig, ob sich die Programmorientierte Förderung als Segen für die Helmholtz-Gemeinschaft erweist. Es lauern viele Gefahren an dem weiteren Weg – die Zusammenballung der Helmholtz-Gemeinschaft in einem Konzern, eine zu starke bürokratische Kontrolle der bewilligten Forschungsprogramme, ein zu großer Aufwand für die Durchführung der Programmorientierten Förderung und eine neue Form der Versäulung in zu stark separat betrachteten Programmen. Es wird also sehr darauf ankommen, dass die Reformbereitschaft mit der Einführung der Programmorientierten Förderung, so wie sie im Jahr 2001 konzipiert wurde, nicht zu Ende ist, sondern auch die Bereitschaft bei allen Beteiligten da ist, aus den sich abzeichnenden Erfahrungen die richtigen Konsequenzen zu ziehen und die Instrumente der Programmorientierten Förderung intelligent weiterzuentwickeln.

#### **Kontakt**

Prof. Dr. Manfred Popp  
Vorstandsvorsitzender des Forschungszentrums  
Karlsruhe GmbH  
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe  
E-Mail: [manfred.popp@vorstand.fzk.de](mailto:manfred.popp@vorstand.fzk.de)  
Internet: <http://www.fzk.de>

»

## **Kontrolle ist gut, Vertrauen ist besser**

### **Zur Entwicklungsgeschichte von Steuerung und Erfolgskontrolle in der Helmholtz-Gemeinschaft**

von Henning Möller, Forschungszentrum Karlsruhe

**Steuerung und Erfolgskontrolle der staatlich finanzierten, rechtlich unabhängigen Großforschungszentren, heute Helmholtz-Zentren, waren schon in der Gründungsphase von Bedeutung. Verschiedene Verfahren der Erfolgskontrolle wurden dem jeweiligen Zeitgeist entsprechend angewandt. So lässt sich eine Entwicklungsgeschichte vom Nachweis der wirtschaftlichen Verwendung der staatlichen Zuwendungen für die Großforschungszentren bis hin zum wissenschaftsadäquaten Controlling der neuerdings eingeführten programmorientierten Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) verfolgen. Aus dem Erfolg der frühen Großforschung lässt sich die These ableiten, dass eine standardisierte Erfolgskontrolle nur ein Baustein für die Steuerung von Forschung sein kann, vorrangig bedarf es aber eines Grundvertrauens und Aufgabenkonsenses zwischen Zuwendungsgebern, Gesellschaft, Adressaten der Forschung und forschenden Zentren, wenn Erfolgskontrolle nicht zum formalisierten Disziplinierungsinstrument degradiert werden soll. In der typischerweise mittel- und langfristige angelegten Forschung der Helmholtz-Zentren, der Orientierung auf Vorsorgeaufgaben und dem Betrieb komplexer Großgeräte lässt sich Erfolg kaum in der industriegängigen Kennziffer „jährlicher Gewinn“ messen. Die Verknüpfung von Erfolgsfaktoren ex post mit Programmstrategien ex ante kann bei richtiger Anwendung zu einem geeigneten Steuerungsinstrument werden. Dagegen zeigen negative Erfahrungen, dass beim Einsatz von Begutachtungsverfahren mit starren Finanzierungskonsequenzen der Anpassungsdruck an Erfolgskennziffern zum dominierenden Faktor der Forschungsleistung werden kann.**

## 1 Einführung

Ergebnisbewertung und Leistungskontrolle sind ein altes Thema in der Großforschung. Bereits in den 60er Jahren, in der Gründungsphase der Großforschung, formulierte Cartellieri in seiner bekannten Schrift „Die Großforschung und der Staat“ (1963) alle Schlagworte, die uns dieser Tage in der renovierten Helmholtz-Gemeinschaft bewegen. Schon damals fielen die Stichworte „mangelnde Flexibilität“, seinerzeit auf die staatlich geführten Forschungsinstitutionen (heute Bundesanstalten) gemünzt, „Anziehungskraft für Spitzenkräfte“, „Personalaustausch“ und eben auch „Kontrolle über die Verwendung öffentlicher Gelder“. Letztere schien in der privatwirtschaftlichen Organisationsform der Großforschungseinrichtungen durch Aufsichtsräte, Jahresabschlussprüfungen und Bundesrechnungshof gesichert, ging es doch vorrangig um die wirtschaftliche Verwendung der staatlichen Zuwendungen. In dieser Frühzeit stand die Frage der Bewertung der Forschungsleistung und des wissenschaftlichen Erfolges noch nicht im Vordergrund, da ganz offenbar das gemeinsame und unbestrittene Grundverständnis der programmatischen Zielsetzung und forschungspolitischen Aufgabenstellung zwischen den wichtigen Partnern Staat, Wirtschaft und Wissenschaft eine gesicherte Vertrauensbasis hatte. Eine Überprüfung und laufende Kontrolle ihrer wissenschaftlichen Arbeit außerhalb der Community dürften die Gründungsväter der Großforschung vermutlich auch entrüstet von sich gewiesen haben.

*„Erst interventionsresistente Umweltinadäquanz konstituiert Verselbständigung. Bevor sie attestiert wird, müssen also ernsthafte Versuche insbesondere politischer Akteure, die wahrgenommene Umweltinadäquanz des betreffenden Teilsystems durch entsprechende Steuerungsmaßnahmen zu beheben, fehlgeschlagen sein“* (Rosewitz, Schimank 1988, S. 297). Dieses Ende der 80er Jahre unter anderem auch für die Großforschungseinrichtungen ausgesprochene Verdikt aus dem MPG-Institut für Gesellschaftsforschung riss ein über die Jahre gewachsenes Problem der Divergenz zwischen Globalsteuerung, Freiheit der Forschung, Forschungsfinanzierung und Nützlichkeit an. Wenngleich der Großforschungsinsider der holzschnittartigen soziologischen These nur

schwer folgen kann, schien, insbesondere in den 80er Jahren, der Grundkonsens zur Aufgabenstellung mancher Helmholtz-Zentren zwischen den wichtigen Akteuren auseinander gedriftet zu sein (Hohn, Schimank 1990). Schlimmer noch, es waren unterschiedliche, zum Teil diffuse Erwartungshaltungen in den verschiedenen Interessensgruppierungen aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu konstatieren. Irgendwo dazwischen in nicht immer linearer Orientierung standen die Großforschungseinrichtungen mit Zuwendungsgebern, Aufsichtsräten, Vorständen, internen Mitbestimmungsgremien und nicht zuletzt der Ministerialbürokratie. War man in der Gründungsphase der Großforschung noch mit gemeinsamen Zielen gestartet, so hatte sich das Miteinander in den späten 80er Jahren spürbar polarisiert. Steuerung und Erfolgskontrolle rückten als Thema zunehmend in den Vordergrund und führten in den 90er Jahren die Großforschungseinrichtungen, jetzt zu Helmholtz-Zentren mutiert, in einem nicht einfachen Diskussionsprozess in die heutige programmorientierte Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft.

## 2 Von der Erfolgskontrolle zum wissenschaftsadäquaten Controlling

Im Zuge der Konstituierung der Großforschungseinrichtungen nach heutigem Muster wurde mit den „Grundsätzen des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft für die Erfolgskontrolle“ (1972) und den sperrigen „Verfahrensgrundsätzen für das Berichts- und Informationssystem und für die Durchführung der Erfolgskontrolle in rechtlich selbständigen Forschungseinrichtungen“ (1974) ein allgemeiner Rahmen zur „Vereinheitlichung, Vervollständigung und Formalisierung einer umfassenden Erfolgskontrolle“ hergestellt. Betagte Großforschungsadministratoren werden sich noch mit Wehmut an das Frascati-Handbuch für „Die Messung wissenschaftlicher und technischer Tätigkeiten“ (BMFT 1982) erinnern. Die wesentlichen Elemente dieser Erfolgskontrolle wie Forschungs- und Entwicklungs (FE-)Programm, FE-Ergebnisberichte, Soll/Ist-Vergleiche, Peer-Review-Verfahren und Beiräte sind heute noch in den Helmholtz-Zentren existent und etabliert. Dieses System zielte darauf hin, den Aufsichtsräten und Zuwendungsgebern als verantwortlichen Instanzen ein Instrumentarium für eine im

Wesentlichen rückwärts gerichtete Erfolgskontrolle in den Zentren an die Hand zu geben. In einer Studie zur Überprüfung der eingeführten Erfolgskontrollsysteme (~ 1980) formulierte die Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen (AGF; heute HGF) als wesentliche Ziele der Erfolgskontrolle: „...*die eigene Überprüfung der FE-Planung, die Bezugsbasis für die Globalsteuerung durch die Zuwendungsgeber sowie den Nachweis der Leistungsfähigkeit der Großforschung in der Öffentlichkeit*“ (Baurmann 1980). Hier klingt bereits ein erweitertes Bewusstsein von Erfolgskontrolle in Richtung auf ein umfassenderes Bewertungs- und Steuerungsinstrument an. Ende der 80er Jahre wurde das etablierte Erfolgskontrollverfahren in den Großforschungseinrichtungen 14 Jahre nach seiner Einführung einer umfassenden Revision unterzogen. In einer BMFT-Vorlage von 1988 wird explizit formuliert, dass „*Erfolgskontrolle nicht nur Erfolgskriterien und Bewertungsmechanismen umfassen soll, sondern künftig auch Grundlagen für eine einvernehmliche Festlegung von Zielsetzungen für die verschiedenen FE-Tätigkeiten der Zentren und damit eng zusammenhängend, die Erwartungshaltung deutlich machen, die Zuwendungsgeber mit der Vergabe öffentlicher Mittel an Großforschungseinrichtungen verbinden. Beides, Forschungsziele und Erwartungshaltungen, habe sowohl eine wissenschaftlich/technische Komponente als auch forschungspolitisch/öffentlichkeitsrelevante Aspekte ...*“.<sup>1</sup> Ergebnis dieser Diskussionsrunde in Aufsichtsräten von Helmholtz-Zentren war die Verabschiedung neuer Grundsätze als „Voraussetzungen für die Tätigkeit von Großforschungseinrichtungen und Kriterien für eine Erfolgskontrolle“.

Offensichtlich war es aber nicht gelungen, dieses umfassende und detaillierte Steuerungs- und Bewertungssystem überzeugend zu verkaufen. Die Entfremdung zwischen den wichtigen Akteuren in Politik, Staat, Wirtschaft und Großforschung war wohl schon zu weit fortgeschritten, um den Ruf des „trägen Tankers“ Großforschung grundsätzlich zu revidieren. Das gemeinsame Grundverständnis über Rolle und Aufgabenstellung existierte nicht mehr, kleinteilige Projektförderung mit ihrer programmatischen Flexibilität und instantanen Umsteuerungsmöglichkeit entsprach besser dem wachsenden Druck der Industrie nach Forschungsför-

derung (Daimler Benz 1994). Die große Renovierung musste also her, die Mitte der 90er Jahre von BMBF und Helmholtz-Gemeinschaft eingeleitet und zur Jahreswende 2002/2003 endgültig umgesetzt wurde. In diesem Prozess der Neudefinition war das Thema Erfolgskontrolle, nun in der modernen Erscheinungsform Controlling, ein wichtiges, wenn nicht sogar zentrales Thema. Bereits 1998 konstituierte sich ein von BMBF und HGF gebildeter Controlling-Ausschuss, aus dessen Mitte sogleich der durchaus gelungene Euphemismus „Wissenschaftsadäquates Controlling“ geboren wurde. Dieser moderne Begriff sollte wohl gleichermaßen Erfolgskontrolle *ex post* und *ex ante* verbinden und dürfte mit dem Beiwort „wissenschaftsadäquat“ von vorneherein auf aufkommende Vorbehalte aus der Wissenschaft gezielt haben.

Im Zuge der Konkretisierung der neuen programmeförderten Helmholtz-Welt hat sich die Diskussion um das wissenschaftsadäquate Controlling zunehmend entwickelt und mündete zunächst, so etwa um das Jahr 2000, in die Vorstellung eines allumfassenden Balanced Score Card Systems, also die Verknüpfung von abstrakten Unternehmenszielen mit der operativen Ebene unter Einsatz von Steuerungs- und Controlling-Instrumenten. Die beteiligten professionellen Beratungsunternehmen mussten allerdings bald feststellen, dass sie sich im Bereich der Forschung mit einem solch umfassenden Steuerungssystem verstiegen hatten. Das wissenschaftsadäquate Controlling kam schließlich wieder in ziemlich konventioneller Form mit klassischen Bewertungsparametern zum Vorschein. Dennoch gibt es einige entscheidende Unterschiede zur bis dato geübten Erfolgskontrolle in den Helmholtz-Zentren.

### 3 Neue Rahmenbedingungen für die Helmholtz-Gemeinschaft

Ein bekanntlich fundamentales Problem in der Steuerung von Wissenschaft, insbesondere wenn sie sich, wie in der Helmholtz-Gemeinschaft, im weitesten Sinne einem Nützlichkeitsaspekt verpflichtet fühlt, ist die Frage der programmatischen Schwerpunktsetzung und zukünftigen Entwicklung. Während sich die erkenntnisorientierte Forschung der Max-Planck-Gesellschaft durch den Anspruch an wissenschaftlicher Spitzenleistung definiert und die Fraunhofer-

Gesellschaft an der Nachfrage der Industrie orientiert ist, bewegen sich die Helmholtz-Zentren im Kontinuum dieser beiden Pole und sollten mit ihren mittel- bis längerfristig ausgerichteten Forschungszielen Halt an der programmatischen Prioritätensetzung (Globalsteuerung) ihrer Zuwendungsgeber finden. Dieses Zusammenspiel war in der kerntechnischen Entwicklung und der Luft- und Raumfahrt lange Zeit stabil. Mit Entfremdung der einst gutwilligen Partner hatte sich über die Jahre eher ein Wechselspiel von wissenschaftlich-programmatischem Angebot der Helmholtz-Zentren und allen Spielarten von Akzeptanz, Duldung oder Ablehnung durch die Aufsichtsgremien und Zuwendungsgeber ergeben. Es gab also gerade keine „interventionsresistente Umweltinadäquanz“ der Helmholtz-Zentren, sondern selbstreferenzielle Systeme mit komplexen Interaktionsmechanismen auf vielen Ebenen sind bei der Programmentwicklung der Zentren wirksam geworden. Diese oft diffusen Entscheidungsprozesse, die nicht selten zur Unzufriedenheit bei den beteiligten Partnern geführt haben, werden nun durch das wissenschafts-adäquate Controlling ersetzt, das Entscheidungstransparenz schaffen soll.

#### **4 Das wissenschafts-adäquate Controlling der Helmholtz-Gemeinschaft**

Etablierte, im Sinne durch-administrierter Controlling-Verfahren existieren seit den 90er Jahren insbesondere in Großbritannien, den Niederlanden und der Schweiz.<sup>2,3</sup> Diese wissenschaftlichen Controlling-Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass die Ergebnisse von regelmäßig durchgeführten Evaluationen nicht nur zur Steuerung, sondern auch zur Verteilung der Finanzmittel nach dem Prinzip „die guten ins Töpfchen, die schlechten ins Kröpfchen“ eingesetzt werden. Auch das wissenschafts-adäquate Controlling in der Helmholtz-Gemeinschaft hat sich dem Controlling-Modell mit der finalen Finanzierungssequenz, allerdings mit dämpfenden Leitplanken, angeschlossen. Ohne Zweifel lohnt es sich, einen Augenblick über die Konsequenzen dieses scheinbar logischen Abschlusses einer zunächst programmatisch und strategisch orientierten Begutachtung nachzudenken.

Erfolgskontrolle mit dem Peer-Review-Verfahren nach althergebrachtem Muster stützt sich weitgehend auf die qualitative Bewertung erzielter Forschungsergebnisse (*ex post*) und der daraus abgeleiteten Handlungsoptionen für die Zukunft (*ex ante*). Dementsprechend lobten Gutachten unseres Kulturkreises in der Regel das Beste und Gute und empfahlen dem Mittelmaßigen die Sanierung. Kritik war nur für den Insider zwischen den Zeilen zu finden. Der Begutachtete kann mit einer solchen Beurteilung gut umgehen, bestätigt sie doch in weiten Teilen den eingeschlagenen Weg und eröffnet Gestaltungsspielraum im Bereich der Kritikpunkte. Das neue wissenschafts-adäquate Controlling der Helmholtz-Gemeinschaft vergibt dagegen differenzierte Noten auf der Skala 1 (aussondern) bis 7 (internationale Spitze) nach den drei übergeordneten Kategorien wissenschaftliche Qualität, strategische Bedeutung im HGF-Kontext und Angemessenheit der eingesetzten Ressourcen. Nach dem Prinzip „das Beste muss das Gute verdrängen“ hat Mittelmaß nun keine Überlebenschance mehr. Das scharfe Urteil am Ende eines mehrstufigen Verfahrens von der eigentlichen Gutachterkommission über den HGF-Senatsausschuss für die Evaluierung bis hin zum abschließenden Spruch des HGF-Senats und schließlich der endgültigen Finanzierungsentscheidung durch den Ausschuss der Zuwendungsgeber hat konkrete Konsequenzen auf die verfügbaren Forschungsmittel für die nächsten Jahre. Ein solches Verfahren erfordert in hohem Maße die Akzeptanz, Transparenz und insbesondere auch Rückkopplung von Entscheidern und Betroffenen in den verschiedenen Stadien des Evaluationsprozesses, wenn sich der Evaluierete nicht schließlich als Opfer einer bürokratisierten Evaluationsmaschinerie fühlen soll.

Das Modell des wissenschafts-adäquaten Controllings der Helmholtz-Gemeinschaft ist eher konservativ und weist gegenüber den in Europa etablierten Verfahren kaum Innovationen auf. Die inhaltlichen Kriterien von erbrachter Leistung und künftiger programmatischer Zielsetzung und Strategie werden durch ein konventionelles Zahlensystem klassisch wissenschaftlicher Input/Output-Faktoren unterfüttert. Der Evaluationsprozess, nach den Erfahrungen der ersten Runde, wurde mit großem Ernst und hoher Fairness aller Beteiligten durchgeführt. Insbesondere die Evaluatoren schienen sich

ihrer verantwortungsvollen Aufgabe, programmatische und finanzielle Entscheidungen von großer Tragweite zu treffen, voll bewusst zu sein. Eine zunehmend schwindende Transparenz und Rückkopplung auf den höheren Ebenen des Entscheidungsprozesses bis hin zur finalen Finanzentscheidung sind allerdings Defizite, die nicht vertrauensbildend wirken.

## 5 Challenges and Opportunities

Das wissenschaftsadäquate Controlling der Helmholtz-Gemeinschaft mit den fünfjährigen Evaluationsintervallen könnte sich durchaus zu einem nützlichen Werkzeug der Programmsteuerung entwickeln, wenn es nicht als Disziplinierungsinstrument missbraucht, sondern vor allem als ein kontinuierliches Gestaltungsmittel von allen Beteiligten verstanden und benutzt wird (Heid 2000). Das Kontinuum der Programmentwicklung müsste sich zwischen den Evaluationsintervallen einstellen. Ist das System erst einmal eingeschwungen, könnten die Evaluationen in positivem Sinne der Korrektur und Modifikation von Entwicklungen dienen. Die wesentlichen Prozesse werden dann bei der Programmabstimmung und -optimierung der Beteiligten untereinander und in einem über Zentrengrenzen hinweg gut abgestimmten wissenschaftlichen Arbeiten stattfinden.

Die derzeitige Stimmungslage lässt allerdings noch schwerlich erkennen, ob bei allem guten Willen das Ziel erreicht werden kann. Schlechte internationale Erfahrungen liegen schon vor (Rip 1997). Beim fachfernen Entscheider steigt die Neigung, statt schwierig zu beurteilenden Inhalten den harten Zahlen den Vorrang zu geben. Damit wird der Anpassungsdruck groß, die Leistungsnorm im Fünfjahresplan der Förderperiode zu Lasten der wissenschaftlichen Qualität zu erbringen. Das System züchtet dann den „Funktionärsprofessor, der sich nicht durch wissenschaftliche Erfolge hervortut, sondern sich durch den Eifer für Kontrollsysteme seine Stellung schafft. Das heißt, dass seine Evaluationsbefähigung bestätigt wird. Für ihn ist die Evaluation eine Wissenschaftsdisziplin“ (Erche 2002). Ähnliche Entwicklungen sind bereits in Großbritannien zu beobachten. Im Evaluationsverfahren des Higher Education Funding Council of England (HEFCE) erreichten im Jahr 1996 43 % der

bewerteten Institute die höchste Note. Im Jahr 2001 lagen bereits 64 % an der Spitze. Dies könnte je nach Betrachtungsweise als Erfolg des Evaluationssystems, sprich Verbesserung der Forschungsleistung, oder aber auch als erfolgreiche Anpassungsleistung an das System gewertet werden (Lange 1997).

Das wissenschaftsadäquate Controlling in der Helmholtz-Gemeinschaft löst vermutlich nicht ein grundlegendes Problem, nämlich den notwendigen Konsens und das partnerschaftliche Entwickeln gemeinsamer Strategien zwischen Helmholtz-Gemeinschaft, Staat, Gesellschaft und Wirtschaft herzustellen. In dieser Beziehungskiste ist noch einige vertrauensbildende Arbeit zu leisten, damit das an sich gut angelegte wissenschaftsadäquate Controlling nicht zur schulmeisterlichen Schnüffelei einer „zahlengeilen Klientel“ (Weingart 1991) nach dem schlechten Kennwert degeneriert.

## Anmerkungen

- 1) BMFT-Tischvorlage zur 48. Aufsichtsratssitzung des Kernforschungszentrums Karlsruhe vom 8. April 1988.
- 2) 1996 Research Assessment Exercise – Criteria for Assessment, November 1995, HEFCE – Higher Education Funding Council for England, Bristol
- 3) Quality Assessment of Research, Protocol 1994, VSNU – Vereniging van Samenwerkende Nederlandse Universiteiten, Utrecht/The Netherlands.

## Literatur

- Baurmann, K.W., 1980: Erfahrungsbericht über Erfolgskontrolle in den Großforschungseinrichtungen. Jülich: Forschungszentrum Jülich
- BMFT – Bundesministerium für Forschung und Technologie (Hrsg.), 1982: Die Messung wissenschaftlicher und technischer Tätigkeiten – Allgemeine Richtlinien für statistische Übersichten in Forschung und experimenteller Entwicklung. „Frascati-Handbuch“. Neuaufgabe 1980, Bonn
- Cartellieri, W., 1963: Die Großforschung und der Staat. Sonderdruck aus Heft 4 der Schriftenreihe „Forschung und Bildung“ des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung. Heidelberg
- Daimler Benz, 1994: Gutachten zur Zusammenarbeit GFE/Industrie – Identifikation und Bewertung der thematischen Ansatzpunkte für eine engere Kooperation der Industrie mit der KFA Jülich und dem KfK Karlsruhe („Weule-Gutachten“). Stuttgart, Mai

*Erche, B.*, 2002: Evaluation der Evaluation und so weiter – Universitätssysteme im Stress. Neue Zürcher Zeitung, Nr. 24, 30.1.2002, Feuilleton

*Heid, H.*, 2000: Die Messbarkeit menschlichen Handelns, Evaluation – ein Begriff und dessen Bedeutung. Neue Zürcher Zeitung, Nr. 216, 16./17.9.2000

*Hohn, H.-W.; Schimank, U.*, 1990: Konflikte und Gleichgewichte im Forschungssystem – Akteurkonstellationen und Entwicklungspfade in der staatlich finanzierten außeruniversitären Forschung. Frankfurt a.M.: Campus Verlag

*Lange, H.-R.*, 1997: Die Praxis leistungsorientierter Forschungsfinanzierung in Großbritannien. Eine Fallstudie am Fachbereich Physik der Universität St. Andrews. In: Wissenschaftsmanagement 3, Mai/Juni

*Rip, A.*, 1997: Higher Forms of Nonsense in the Future of the Peer Review System. Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek, Den Haag/Niederland, September

*Rosewitz, B.; Schimank, U.*, 1988: Verselbständigung und politische Steuerbarkeit gesellschaftlicher Teilsysteme. In: Mayntz, R. et al. (Hrsg.): Differenzierung und Verselbständigung – Zur Entwicklung gesellschaftlicher Teilsysteme. Frankfurt, New York: Campus Verlag, S. 295-329

*Weingart, P.*, 1991: Wissenschaftsindikatoren als soziale Konstruktion und ihre Realität. In: Weingart et al. (Hrsg.): Indikatoren der Wissenschaft und Technik – Theorie, Methoden, Anwendungen. Frankfurt, New York: Campus Verlag

## Kontakt

Dr. Henning Möller  
Leiter der Stabsabteilung Planung, Außenbeziehungen und Erfolgskontrolle  
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH  
in der Helmholtz-Gemeinschaft  
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe  
E-Mail: [henning.moeller@pae.fzk.de](mailto:henning.moeller@pae.fzk.de)  
Internet: <http://www.fzk.de>

»

## Begutachtung des Helmholtz-Forschungsbereichs Gesundheit: Ein Erfahrungsbericht

von Susanne Schultz-Hector, GSF-Forschungszentrum

**Die Gesundheitsforschung der Helmholtz-Gemeinschaft hat Ihre Aktivitäten in 7 zentrenübergreifenden Programmen zusammengefasst und im Sommer 2002 einer Begutachtung durch hochrangige, internationale Gutachtergremien gestellt. Erstmals wurde dabei das Konzept einer strategischen prospektiven Begutachtung eines Helmholtz-Forschungsbereichs umgesetzt. Obwohl ein erster Durchlauf durch ein neues Verfahren notwendig Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung vieler Details gibt, hat das Verfahren insgesamt sich als aussagefähig, fair und erfolgreich erwiesen. Unter dem Druck der schwierigen Finanzierungslage ist es nun eine herausfordernde Aufgabe für die Beteiligten, das positive Begutachtungsergebnis umzusetzen und die zentrenübergreifenden Programmkonzeptionen mit Leben zu erfüllen.**

### 1 Programmorientierte Förderung

Die Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft sind dabei, ihre Zusammenarbeit untereinander neu zu definieren und zu organisieren. Das Ziel ist ein höheres Maß an Transparenz, eine noch bessere komplementäre Ergänzung und engere Kooperation der Zentren sowie eine sichtbare Bündelung der Kräfte auf komplexe Fragen von hoher gesellschaftlicher Relevanz. Seit Januar 2003 werden die wissenschaftlichen Aktivitäten der Helmholtz-Zentren deshalb nicht mehr entlang von Einrichtungen, sondern entlang von Forschungsbereichen und Programmen finanziert. Die Zentren haben ihre Arbeiten in sechs große Forschungsbereiche gebündelt:

- Gesundheit
- Energie
- Erde und Umwelt
- Struktur der Materie
- Verkehr und Weltraum
- Schlüsseltechnologien

Der Budgetrahmen der Forschungsbereiche wird von den Zuwendungsgebern in „Forschungspo

litischen Vorgaben“ abgesteckt. Ausgangspunkt ist dabei die bestehende Zuordnung von Aktivitäten in den Zentren zu Forschungsbereichen. Die Forschungsbereiche werden in wissenschaftliche Programme untergliedert, die in der Gesundheitsforschung alle in zentrenübergreifender Kooperation gemeinsam bearbeitet werden. Die Verteilung der Budgets innerhalb der Forschungsbereiche auf Programme bzw. beteiligte Zentren erfolgt durch die Zuwendungsgeber auf der Basis einer entsprechenden Empfehlung des Helmholtz-Senats. Der Senat wiederum leitet seine Empfehlung aus den Ergebnissen einer prospektiven strategischen Begutachtung der vorgelegten Programmwürfe ab. Im Jahr 2002 wurden die Forschungsbereiche *Gesundheit* sowie *Verkehr und Weltraum* begutachtet und für eine fünfjährige Laufzeit bewilligt, die Begutachtung von *Erde und Umwelt* sowie von *Energie* finden in diesem Jahr statt.

Im Vorfeld der Begutachtung wird unter den am Forschungsbereich beteiligten Zentren die Programmstruktur des Forschungsbereichs abgestimmt und dem Helmholtz-Senat vorgelegt. Der Senat beauftragt dann eine Senatskommission mit der Durchführung der Begutachtung, die dabei von der Helmholtz-Geschäftsstelle unterstützt wird. Die Kommission setzt sich aus ständigen Mitgliedern sowie forschungsbereichsspezifisch aus fachnahen Senatoren und den Vorsitzenden der jeweils aktuellen Gutachtergruppen der einzelnen Programme eines Forschungsbereichs zusammen.

## 2 Konzept der strategischen Begutachtung von Helmholtz Programmen

Die Konzeption der prospektiven Programmbeurteilungen wurde von der Senatsarbeitsgruppe „Programmbewertung und Wettbewerbsverfahren in der Helmholtz-Gemeinschaft“ unter der Leitung von Prof. Dr. Siegfried Großmann erarbeitet. Neben der weitreichenden Begutachtungsexpertise der Mitglieder der Arbeitsgruppe waren die Erfahrungen im Helmholtz-Strategiefonds eine wesentliche Diskussionsbasis. Das Ergebnis der Arbeitsgruppe ist im "Leitfaden zur Erstellung und Begutachtung von Programmen im Rahmen der programmorientierten Förderung“ niedergelegt. Der von der Senatsarbeitsgruppe erarbeitete Leitfaden ist fachübergreifend für alle Forschungsbereiche

entworfen worden und lässt den einzelnen Forschungsbereichen fachspezifischen Gestaltungsraum. Die Grundidee ist die Schaffung eines relativ wenig formalisierten Verfahrens, das eine strategische Bewertung der vielfach zentrenübergreifend angelegten Programme erlaubt. Hinsichtlich der wissenschaftlichen Qualität der beteiligten Arbeitsgruppen und Wissenschaftler soll dabei auf die in allen Helmholtz-Zentren turnusmäßig (meist vierjährlich) stattfindenden Institutsbegutachtungen zurückgegriffen werden. Im Fokus der Programmbegutachtung stehen die Relevanz und das Zukunftspotential der vorgeschlagenen Programme. Die vergleichende Bewertung verschiedener Programme und Zentrenbeiträge zu Programmen ist dann die Basis einer wettbewerblichen Mittelverteilung. Dabei konkurrieren sowohl Zentren als auch Programme untereinander.

Als ein besonderes Element des Wettbewerbs werden von den Zentren neben der Weiterentwicklung existierender Aktivitäten und Arbeitsgruppen neue Projekte beantragt, die den vorgegebenen Finanzrahmen des Zentrums im betreffenden Forschungsbereich um 10 % überschreiten dürfen.

Die Begutachtung der Programme erfolgt durch international besetzte wissenschaftliche Gutachtergremien. Als schriftliche Unterlage wird ein ca. 30-seitiger Programmwurf vorgelegt. In einem ca. 50-seitigen Anhang werden zusätzliche Hintergrundinformationen zur einschlägigen Kompetenz der am Programm beteiligten Zentren und Arbeitsgruppen gegeben. In einer zweitägigen mündlichen Begutachtung wird dann die Gelegenheit der vertiefenden Diskussion zwischen Wissenschaftlern und Gutachtern gegeben. Nach Abschluss aller Programm-Begutachtungen eines Forschungsbereichs berät die Senatskommission die Programm Voten vergleichend und gibt eine Finanzierungsempfehlung ab. Die Zentren und die Programmsprecher erhalten sowohl Votum als auch Finanzierungsempfehlung frühzeitig zur Kenntnis und haben so die Gelegenheit der Stellungnahme. Der Finanzierungsvorschlag wird dann im Helmholtz-Senat abschließend beraten und beschlossen.

### 3 Erste Begutachtung des Forschungsbereichs Gesundheit

Die Forschungsbereiche *Verkehr und Weltraum* und *Gesundheit* waren die ersten, die im Auftrag des Helmholtz-Senats begutachtet wurden. Der Zeitrahmen zur Vorbereitung der Begutachtung war relativ kurz und das Verfahren für alle Beteiligten neu. Viele Details wurden dabei pragmatisch und situativ entschieden. Die gefundenen Lösungen erheben keinen Anspruch auf Setzung von fachübergreifend gültigen Standards. Eine fortlaufende und lebendige Weiterentwicklung des Verfahrens entspricht auch dem Geist des „Leitfadens“, der eher wesentliche konzeptionelle Grundzüge entwirft als operative Details festlegt. Die subjektiven Erfahrungen aus dieser ersten Begutachtungsrunde können vielleicht einen kleinen Beitrag zur konstruktiven Weiterentwicklung geben.

#### *Aufstellung der Programmstruktur*

Am Forschungsbereich Gesundheit sind insgesamt 10 Helmholtz-Zentren beteiligt. Kristallisationskern der gemeinsam vorgelegten Programme sind bestehende Kooperationen, die sich z. B. im Rahmen des Strategiefonds oder anderer gemeinsamer Projekte schon etabliert und bewährt haben, sowie bestehende Stärken, Schwerpunkte oder Widmungsaufgaben von Zentren.

Die Vorgehensweisen und Strategien der beteiligten Zentren waren bei der Festlegung der Programmbeiträge sehr verschieden: Einige Zentren setzten sehr stark auf eine geschlossene Darstellung des Zentrums, während andere sich der Verflechtung mit anderen Zentren sehr stark öffneten und den Arbeitsgruppen die Wahl ihrer Wunschpartner in einem bottom-up getriebenen Prozess weitgehend überließen.

Die resultierenden Programme sind nicht nur sehr unterschiedlich groß, sie sind in ihrem Fokus auch heterogen: Während einige Programme sich auf Organsysteme richten, stellen andere Krankheitsmechanismen, Krankheitsauslöser oder grundlegende, für Gesundheit und Krankheit relevante Prozesse in den Mittelpunkt. Dies führt unvermeidlich zu thematischen Überlappungen. Viele Arbeitsgruppen hätten zu mehr als einem Programm beitragen können – mussten sich aber letztendlich ent-

scheiden, in welchem Programm sie ihre Ressourcen beantragen wollen.

Im Ergebnis wurden 7 Programme vorgeschlagen und begutachtet:

- Krebsforschung
- Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen
- Infektion und Immunität
- Funktion und Dysfunktion des Nervensystems
- Vergleichende Genomforschung
- Umweltbedingte Störungen der Gesundheit
- Medizintechnik

#### *Vorbereitung der Programmentwürfe*

Im Oktober 2001 wurde die Programmstruktur dem Senat vorgelegt, die Startvorgaben für die Gesundheitsforschung wurden beschlossen und es wurde nach Benennung der Vorsitzenden der Gutachtergruppen die Senatskommission eingesetzt. Zwischen Ende Oktober 2001 und April 2002 wurden die schriftlichen Programmentwürfe erstellt. Angesichts der Größe der Programme und der vielfältigen zentrenübergreifenden Abstimmungen, die erforderlich waren, war dies eine knappe Frist. Die Umsetzung und Ausgestaltung des Leitfadens in eine konkrete und einheitliche Textstruktur der Programmentwürfe musste durch Abstimmung im Forschungsverbund pragmatisch gelöst werden, noch bevor die Senatskommission am 18. Februar 2002 erstmals zusammentreten konnte.

Die Abstimmung einer einheitlichen Darstellung und die Zusammenstellung der beantragten Kosten und Personalkapazitäten erforderte eine Festlegung der Zentren hinsichtlich ihrer Beiträge zu den Forschungsbereichen als verbindlichen Ausgangspunkt. Um einen verbindlichen Startpunkt der Verteilung des gesamten Helmholtz Budgets zu erhalten, musste dies auch von den Zentren und Forschungsbereichen geleistet werden, die an der ersten Begutachtungsrunde gar nicht beteiligt waren.

Die Darstellung der wissenschaftlichen Programme als auch der beantragten Budgets in den vorgelegten Programmentwürfen wurden von der Senatskommission und den Gutachtergruppen als nicht ausreichend detailliert und informativ empfunden. Im Vorfeld der

mündlichen Begutachtungen wurden deshalb ergänzende Angaben abgefragt.

Die mit dem Ziel der Einheitlichkeit festgelegten Formalanforderungen (einheitlich begrenzte Seitenzahl der Programmentwürfe, einheitlicher Zeitablauf der Begutachtungen) bewirkten aufgrund der um mehr als Faktor fünf verschiedenen großen Programme einen unterschiedlichen Detaillierungsgrad der Darstellung sowie der Begutachtung. Während bei sehr kleinen Programmen schon die zweite Gliederungsebene der Programmentwürfe beinahe auf das Projektniveau führte, waren z. B. beim größten Programm Krebsforschung mehr als 20 Arbeitsgruppen in einem Thema zusammengefasst.

Anders als bei herkömmlichen Projekt-Begutachtungen war eine Evaluierung einzelner Arbeitsgruppen oder Projekte nicht vorgesehen. Das Wahren der Balance zwischen der Anforderung der strategischen Begutachtung zentrenübergreifender Programme und der Berücksichtigung des wissenschaftlichen Potentials beteiligter Gruppen war sehr schwierig. In der Summe war es bei allem Bemühen unvermeidlich, dass bei den verschiedenen Begutachtungen mal das eine, mal das andere Begutachungskriterium mehr in den Vordergrund rückte. Um diese Besonderheiten einer jeden Begutachtung bei der anschließenden vergleichenden Diskussion der schriftlichen Voten in der Senatskommission zu berücksichtigen, nahmen zwei fachnahe Senatoren, Prof. Dr. M. Burger und Prof. Dr. V. Diehl sowie Frau Prof. Dr. M. Osborn als ständige Mitglieder der Senatskommission an beinahe allen Begutachtungen teil. Dieser hohe Zeiteinsatz war sicher eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass eine vergleichende Bewertung der schriftlichen Voten überhaupt möglich war und in ihrem Ergebnis auch von den Betroffenen akzeptiert wurde.

Das für alle Beteiligten neue Konzept der strategischen prospektiven Begutachtung wurde unter den Wissenschaftlern immer wieder diskutiert und hinterfragt: Lässt sich Wissenschaft über fünfjährige Zeiträume sinnvoll planen? Welches Kriterium erlaubt eine zuverlässigere Prognose zukünftigen wissenschaftlichen Erfolgs: die retrospektive Evaluation der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit führender Wissenschaftler oder die prospektive Bewertung eines zukunftsgerichteten Programms?

Bei der Weiterentwicklung des Begutachtungsverfahrens wird es wichtig sein, das Gleichgewicht zwischen Informationstiefe und strategischem Überblick ebenso zu wahren wie zwischen Einheitlichkeit des Verfahrens und forschungsbereichsspezifischer Ausgestaltung.

### *Ergebnis der Begutachtung*

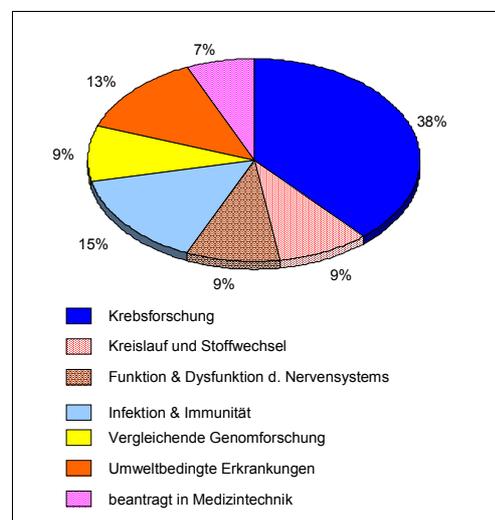
Insgesamt betrachtet ist das Ergebnis der Begutachtung des Forschungsbereichs Gesundheit sehr positiv: Die Gutachtergruppen bewerteten die vorgelegten Programme als teilweise international herausragend, zum großen Teil als international kompetitiv und rieten nur in einem Fall zu einer grundsätzlichen Umstrukturierung der Aktivitäten.

Für die Helmholtz-Gemeinschaft, der es in der Vergangenheit nicht immer gelungen ist, ihre wissenschaftliche Leistungsfähigkeit in der Öffentlichkeit sichtbar zu vermitteln, ist dies ein wichtiger Meilenstein auf ihrem Weg zu größerer Transparenz und Akzeptanz.

Der Senat hat auf der Basis der Begutachtung deutliche Schwerpunkte gesetzt und Prioritäten hervorgehoben – so zum Beispiel in der Finanzierungsempfehlung für die im Rahmen der Überzeichnung beantragten neuen Projekte, die mehrfach mit Kürzungsempfehlungen für die Weiterentwicklung bestehender Aktivitäten in den beantragenden Programmanteilen einhergehen.

Die Größenverhältnisse der Programme stellen sich auf der Basis der Finanzierungsempfehlung im Jahr 2003 wie folgt dar:

**Abb. 1: Senatsempfehlung: Programme der Gesundheitsforschung in 2003**



Die im Programmentwurf „Medizintechnik“ zusammengefassten positiv begutachteten Aktivitäten werden sich neu ordnen und teilweise anderen Programmen anschließen.

#### *Umsetzung in den Zentren*

Die Umsetzung der Finanzierungsempfehlungen des Senat trifft mit einer extrem schwierigen Haushaltslage des Bundes und auch der einzelnen Helmholtz-Zentren zusammen: Entgegen ursprünglichen Erwartungen eines Zuwachses des Helmholtz-Budgets erlaubt die Haushaltslage des Bundes für das Jahr 2003 nur eine nominale Fortschreibung des Vorjahres. Eine Umsetzung der positiven Voten in den beiden begutachteten Forschungsbereichen kann deshalb nur durch ein Einfrieren der Budgets anderer Forschungsbereiche und ein umfangreiches, schmerzhaftes „Sonderopfer“ der Forschungszentren Jülich und Karlsruhe ermöglicht werden.

Zusätzlich zum geringer als erwarteten Haushaltsvolumen sind erhebliche außergewöhnliche Finanzbelastungen der Zentren zu verkraften (Tariferhöhungen, VBL-Umlagen und Änderungen von Beitragsbemessungsgrenzen).

Dieses Zusammentreffen ganz verschiedener Faktoren führt in der Summe dazu, dass sich auch hervorragende Begutachtungsergebnisse für einzelne Arbeitsgruppen nur im Ausbleiben von Kürzungen niederschlagen können.

#### **4 Versuch einer Bewertung**

Aus Sicht der einzelnen Forschungszentren ist ein wichtiges mit der Einführung der Programmorientierten Förderung verbundenes Ziel die Gleichbehandlung der Helmholtz-Zentren mit anderen Wissenschaftsorganisationen. Die Helmholtz-Gemeinschaft hat in den letzten Jahren fortlaufende Stellenkürzungen hinnehmen müssen und ist gleichzeitig immer wieder unter starkem öffentlichem Druck gestanden.

Die Anerkennung der vorgelegten Programme durch internationale, sehr hochrangig besetzte Gutachtergremien wird der Qualität der Helmholtz-Forschung zu einer stärker sichtbaren öffentlichen Anerkennung verhelfen. Die Außerdarstellung der Helmholtz-Gemeinschaft entlang von Forschungsbereichen und Pro-

grammen kann durch ein höheres Maß an Transparenz wirkungsvoller gestaltet werden.

Aus wissenschaftlicher Sicht hat die gemeinsame Formulierung zentrenübergreifender Programme zwar zeitraubende Abstimmungen erfordert, sie hat aber auch viele neue Kooperationen und neue gedankliche Anknüpfungspunkte geschaffen. Der wissenschaftliche Gewinn einer engeren zentrenübergreifenden Kooperation im Rahmen der Programme ist dort, wo sich Zentren der zentrenübergreifenden Verflechtung geöffnet haben, auch sichtbar geworden – auch wenn regionale universitäre Gruppen aus logistischen Gründen in manchen Situationen attraktive alternative Partner sein können. Die zunehmende Komplexität der Forschungsgegenstände wird die wissenschaftliche Arbeit im Rahmen eng geknüpfter interdisziplinärer Netzwerke, wie die Helmholtz-Programme sie bieten können, fordern und fördern.

Es kommt jetzt darauf an, die neu gewonnenen und intensivierten Verbindungen zwischen den Zentren und die gemeinsame Zielrichtung in den Programmen auch in der Durchführung mit Leben zu erfüllen. Wichtige Voraussetzungen dafür sind eine gute Organisation des Ideenaustauschs innerhalb der Programme sowie eine kontinuierlichen Stärkung der Programmperspektive in der wissenschaftlichen Diskussion und im Berichtswesen.

#### **Kontakt**

PD Dr. Susanne Schultz-Hector  
Wissenschaftlich Technische Abteilung  
GSF-Forschungszentrum für Umwelt  
und Gesundheit GmbH  
Sekretär des Forschungsverbunds Gesundheit  
Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Neuherberg  
Tel.: +49 (0) 89 / 31 87 - 32 54  
E-Mail: [schultz-hector@gsf.de](mailto:schultz-hector@gsf.de)

«

## Indikatoren für eine *diskursive* Evaluation transdisziplinärer Forschung

von Matthias Bergmann, Wissenschaftskolleg zu Berlin und Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt (M)

**Evaluationsverfahren für transdisziplinäre Forschung benötigen spezielle Kriterien und Methoden, um den Besonderheiten dieses Forschungstyps gerecht zu werden. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen<sup>1</sup> aus fünf Instituten des Forschungsverbundes *Ökoforum*<sup>2</sup> arbeiten dazu an einem gemeinsamen Vorhaben unter dem Titel *Evaluationsnetzwerk für transdisziplinäre Forschung – Evalunet*. In *Evalunet* sollen Indikatoren, Kriterien und Methoden für eine erfolgreiche transdisziplinäre Forschung und ihre Evaluation erarbeitet und Instrumente zur prozessorientierten Selbst-Evaluation für die Institute der sozial-ökologischen Forschung entwickelt werden.<sup>3</sup> Zur Verfolgung dieser beiden Ziele werden im Laufe des Vorhabens sechs transdisziplinäre Forschungsprojekte einer Evaluation unterzogen. Der Beitrag schildert erste Erkenntnisse.**

### 1 Transdisziplinarität – Erfahrungen mit Definition und Bewertung

Meinungsverschiedenheiten über Forschungsmethoden gehören „zum Geschäft“, sind geradezu erwünscht, um einen Erkenntnisgewinn zu erzielen. In der Debatte um transdisziplinäre oder – weiter gefasst – die so genannte *Mode-2*-Forschung und ihre Abgrenzung von disziplinärer Forschung ist man sich allerdings deutlich weitreichender uneins. Auf der einen Seite wird ein neuer, transdisziplinärer Forschungstyp vorgestellt bzw. propagiert (siehe beispielsweise bei Gibbons et al. 1994; Nowotny 1997; Thompson-Klein 1996; Thompson-Klein et al. 2001), der der Erarbeitung „sozial robusten“ Wissens dient (Nowotny 2000) und mit „lokalisiertem“ bzw. „kontextualisiertem“ Wissen eine „kognitive Revolution“ bedeutet (Nowotny 1999). Auf der anderen Seite stellt beispielsweise Weingart darauf ab, dass im Rahmen der Debatte ein „epistemologischer Wandel“ postuliert würde und stellt kategorisch fest: „Außerwissenschaftliche Wissensproduktion und wissenschaftliche

bestehen *nebeneinander* (Hervorheb. i. O.)“. Zudem kann er eigene theoretische Strukturen und Forschungsmethoden der transdisziplinären Forschung nicht erkennen (Weingart, 2001, 341f.; auch ders. 1997; ders. 1999). Liest man diese Auseinandersetzung aufmerksam, so fällt auf, dass solche Kategorisierungen und die zum Ausdruck kommenden Missverständnisse vor allem durch große Entfernung vom Alltag transdisziplinärer Forschungspraxis geprägt werden.

Angesichts solcher Auseinandersetzungen ist es kaum verwunderlich, wenn auch eine Definition von Transdisziplinarität umstritten ist und Fragen zur Bewertung transdisziplinärer Forschungsergebnisse selten formuliert werden.

#### 1.1 Zur Definition von Transdisziplinarität

Definitionsversuche von Transdisziplinarität sind mehrere zu finden, wobei im Kontext mit dem langjährigen „Schwerpunktprogramm Umwelt Schweiz“ (SPPU), in dem viele als transdisziplinär eingestufte Projekte bearbeitet wurden, eine gewisse Definitionsmacht entstanden ist.

Seit etwa 1996 kann festgestellt werden, dass unterschiedlich offene Konzeptionen mit Transdisziplinarität verbunden werden. So ist einerseits die Auffassung zu finden, dass sich Transdisziplinarität durch das Überschreiten der Disziplinengrenzen auszeichnet („*transgressiveness*“) und auch theorieorientierte Forschung sein kann (bspw. Hirsch Hadorn et al. 1996/97 und Mittelstraß 1998). Von anderen wird der Begriff deutlich enger gefasst: Balsiger und Kötter bspw. schreiben zur gleichen Zeit, mit Transdisziplinarität bezeichne man u. a. „einen wissenschaftlichen Arbeitsstil, bei dem zur Lösung eines Problems mit außerwissenschaftlichen Institutionen und Organisationen zusammengearbeitet werden muss.“ (1996) Von anderen Autoren wird „Teambildung“ aus Wissenschaft und Praxis als Kriterium für Transdisziplinarität genannt, ebenso häufig das Stichwort „Partizipation“ (Häberli, Grossenbacher-Mansuy 1998, S. 200f.).

Jahn schließlich schreibt in einer Charakterisierung von sozial-ökologischer Forschung über Transdisziplinarität: „Eine Forschung, die sich aus ihren fachlichen disziplinären Grenzen löst und ihre Probleme mit Blick auf außerwissenschaftliche, gesellschaftliche Entwicklun

gen – sog. lebensweltliche Probleme – definiert, um diese Probleme dann disziplin- und unabhängig von Fachgrenzen zu bearbeiten und die Ergebnisse sowohl praktisch wie theoretisch zusammenzuführen.“ Dabei müsse die Forschung „die unterschiedlichen Interessenlagen und das heterogene Erfahrungswissen gesellschaftlicher Akteure (...) in den Mittelpunkt stellen und zugleich für die Umarbeitung der gesellschaftlichen Probleme in wissenschaftliche präsent halten im Sinne einer kritischen Reflexivität“ (Jahn 2003).

Im Hinblick auf eine methodologische Untersuchung zu erfolgreichen transdisziplinären Forschungsstrategien wird in *Evalunet* ein ähnlich offener Ansatz bevorzugt. Transdisziplinäre Forschung

- greift so genannte lebensweltliche Problemstellungen bzw. Fragen auf, die nicht rein wissenschaftsimmanent sind,
- beteiligt bei der Beschreibung der daraus resultierenden Forschungsfragen und ihrer Behandlung die notwendigen Fächer bzw. Disziplinen (*Differenzierung*),
- überschreitet bei der Bearbeitung die Disziplin- und Fachgrenzen (*trans...*)
- und betreibt im Projektverlauf sowie am Ende eine kognitive Integration wissenschaftlichen Wissens sowie eine praktische Integration des *lebensweltlichen* Wissens und verknüpft beides miteinander (transdisziplinäre *Integration*).

## 1.2 Zur Bewertung: Zwischen neuer Forschungsqualität und Banalität

Eigene Erfahrungen als Leiter und als Wissenschaftler in einem Forschungsverbund, aber auch Erfahrungen aus der Evaluation von transdisziplinären Forschungsprojekten zeigen, dass nicht selten bemerkenswerte Bewertungsdifferenzen zwischen den in einem Projekt forschenden Wissenschaftlern und externen Evaluatoren auftreten. Während (fachgebundene) Einzelleistungen beiderseits hoch gelobt werden, ist man sich in der Beurteilung des Gesamtergebnisses des Projekts oft genug uneins. Hoher Zufriedenheit mit den Projektwirkungen steht disziplinäre Kritik an Unwissenschaftlichkeit des Gesamtergebnisses gegenüber. Woher rührt diese Diskrepanz, mit der Forschungsergebnisse intern und extern beurteilt werden?

Erstens: Leitbildern und Kriterien, die in die Beurteilung von Forschungsergebnissen eingehen, mangelt es an Anschlussfähigkeit an bestehende akademische Strukturen, die auch heute noch in weiten Bereichen ausschließlich durch fachbezogene Qualifikation bestimmt sind.

Zweitens: Transdisziplinäre Forschung ist durch den Willen gekennzeichnet, Lösungsstrategien zu entwickeln, bei denen alle Hemmnisse und Potenziale verschiedener Akteursgruppen berücksichtigt werden. Das führt dazu, dass sich Teillösungen aneinander „abschleifen“ und ein Ergebnis zutage tritt, das einem bekannt vorkommt – es ist so alltagsnah, fast banal, denn es wurde an vielen realitätsnahen Randbedingungen hinsichtlich seiner Umsetzungswahrscheinlichkeit gemessen.

Drittens: Transdisziplinäre Projekte bewirken Veränderungen im Handlungsraum von außerwissenschaftlichen Praxispartnern des Projekts. Diese Wirkungen entziehen sich oftmals der wissenschaftszentrierten Bewertung.

Die so frustrierten Wissenschaftler in der transdisziplinären Forschung stoßen auf ein von Krott (2002) zutreffend geschildertes Problem: „Transdisciplinary projects are focused on maximising the contribution to solve problems. Therefore they cannot simultaneously maximize the scientific standards on how they are defined by disciplines. (...) The peers representing specific disciplines know such standards very well and try to maximize the disciplinary standards in order to improve research from their point of view. By these standards they will kill innovative transdisciplinary projects which are focused on the impact of problem solving (...)”.

In der Wissenschaftsevaluation benutzte *Peer-Review*-Verfahren stoßen also bei der Bewertung von transdisziplinärer Forschung an Grenzen, weil es *Peers*<sup>4</sup> im eigentlichen Sinne für die integrierte Gesamtleistung nur selten geben kann. Denn transdisziplinäre Forschung zeichnet sich in der Regel durch auf den Einzelfall eines Projekts zusammengestellte, fächerübergreifende und praxisverbundene Kooperationsformen aus, die selten in derselben Zusammensetzung reproduziert werden („kontextualisierte“ Forschung).

Bei Evaluationen von Forschungs*institutionen* mit interdisziplinären Aufgaben ent

steht eine vergleichbare Problematik (s. bspw. Röbbcke, Simon 1999; dies. 2001).

## 2 Die Aufgabenstellung in *Evalunet*

Bei den in *Evalunet* durchgeführten Auswertungen transdisziplinärer Forschungsprojekte sollen zunächst Indikatoren für Erfolgsvoraussetzungen identifiziert werden, die eine erfolgreiche „Konstruktion“ von transdisziplinärer Forschungsarbeit beschreiben. Aus solchen Indikatoren sollen schließlich Kriterien und Methoden für die Evaluation abgeleitet werden.

Bisherige Arbeiten zur Transdisziplinarität und zu Möglichkeiten ihrer Bewertung leiten entweder wissenschaftstheoretische Erkenntnisse über Grundsatzfragen der neuen Wissenschaftsform her (z. B. Gibbons et al. 1994; Nowotny 1997; Thompson-Klein 1996) oder sie berichten über empirische Beobachtungen aus einem Forschungsprojekt oder -programm (z. B. Brand 2000; Häberli, Grossenbacher-Mansuy 1998), aus denen – in einem eher normativen Verfahren – vermeintlich allgemein gültige Regeln für erfolgreiche transdisziplinäre Forschungsarbeit abgeleitet werden. Von dieser gewissermaßen bipolaren Betrachtungsweise gibt es wenige Ausnahmen, die vor allem im Umfeld des *SPPU* und der *Kulturlandschaftsforschung* in Österreich sowie der *sozial-ökologischen Forschung* anzutreffen sind, von deren Erfahrungen *Evalunet* profitieren kann (bspw. Defila, Di Giulio 1999; Mogalle 2001; Krott 1997; ders. 1999; Loibl 2001; Becker 2002). Auf konkrete Verfahrensfragen der Evaluationspraxis wird man hier allerdings auch nicht stoßen.

## 3 Verfahren zur Projektauswertung

Die Literaturanalyse und die eigenen Erfahrungen zeigen: Je komplexer die fachliche Zusammensetzung des Projekts ist, desto mehr rücken neben den fachbezogenen Inhalten auch die Fragen der inhaltlichen Integration der Forschungsbestandteile sowie der dazu notwendigen Strukturierung des Forschungsprozesses und seiner Leitung in den Vordergrund.

Häberli und Grossenbacher-Mansuy (1998) schreiben: „Wir haben ... gelernt, dass transdisziplinäre Forschung nach fünf Dimensionen beurteilt werden kann, nämlich (1) Wissen-

schaftstheorie, Methode; (2) Fachdisziplin; (3) Integration in den Anwendungskontext; (4) Teamprozeß, Partizipation; (5) 'Produkt', Problemlösung“. Die Vielschichtigkeit der Analysenotwendigkeiten wird deutlich.

*Evalunet* ist entlang der sechs Projektauswertungen iterativ angelegt, wobei die sechs Projekte nicht von vornherein festgelegt wurden, sondern sie werden im Laufe des iterativen Verfahrens ausgewählt. Nach jeder Evaluation werden sowohl Schlussfolgerungen hinsichtlich der Erfolgsindikatoren gezogen als auch im gleichen Zuge das eigene Vorgehen überprüft und angepasst, um Aufschluss über geeignete Evaluationsmethoden zu erlangen. Die Gewissheit, ob die gewählten Indikatoren und Kriterien Bestand haben, wächst im Rahmen der einzelnen Evaluationen von Diskurs zu Diskurs, ebenso die Sicherheit im Verfahren.

### 3.1 Die Projektdokumentation

Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen des auszuwertenden Projekts legen eine umfassende Dokumentation vor, die sich aus bereits vorhandenen Materialien zusammensetzt. Das beinhaltet zumindest einen umfassenden Abschlussbericht, daneben in der transdisziplinären Forschung oft auch Produkte wie Praxis-Leitfäden, Handreichungen für Praxispartner, zielgruppenbezogene Publikationen usw.

Zusätzlich ist es im *Evalunet*-Verfahren gewünscht, möglichst viele, das Projekt konstituierende bzw. begleitende Materialien zu erhalten, also beispielsweise Struktur- und Ablaufpläne, Netzpläne, Organigramme oder – was (selten) auch vorkommt – Prozessberichte, die den inter- bzw. transdisziplinären Forschungsprozess dokumentieren. Krott (2002) schreibt hierzu: „Monitoring the procedures used in practice by scientists when they try to work interdisciplinarily contributes to improving the concept of interdisciplinarity by learning from the experience.“

### 3.2 Der *Evalunet*-Fragenkatalog

Da solche den Forschungsprozess beschreibenden Materialien selten vorliegen, wurde in *Evalunet* ein Fragenkatalog entworfen. Er umfasst etwa 80 Einzelfragen, die in die drei großen Abschnitte unterteilt sind:

- „Projektkonstruktion, Forschungsfeld, Akquisition“ (beinhaltet auch Fragen zu den Themen *Projektformulierung und Zielbeschreibung* sowie zur *Strukturierung des Projekts*)
- „Durchführung des Projekts“ (*Rahmenbedingungen, Projektleitung und -koordination, Kooperation und Integration*)
- „Produkte“ (*Produkte, Übertragbarkeit, Ergebnis-Dissemination, Zufriedenheit, Renommee, Verwertung, Schlussfolgerungen*).

Der Fragenkatalog wird von den Wissenschaftlern des untersuchten Projekts nicht individuell beantwortet, sondern vom Projektteam gemeinsam.

Eine Literaturanalyse sowie die eigene Erfahrung der Mitglieder der *Evalunet*-Projektgruppe im Leiten und Bearbeiten von transdisziplinären Forschungsprojekten bilden die Begründungszusammenhänge für die Auswahl der Fragen. Die Fragen stellen also Hypothesen dar, mit denen eine deskriptive Relevanz des erfragten Sachverhalts für transdisziplinäre Forschung vermutet und – bislang im Rahmen der beiden ersten Projektevaluationen – überprüft wurde.

### 3.3 **Diskursive Evaluation: Personen und Ablauf**

Die Zusammensetzung der Gruppe, die die Projekte auswertet, ist für den Erfolg des Vorhabens essentiell. Wegen des Mangels an *Peers* im Sinne traditioneller Evaluations- und *Review*-Verfahren kommt es darauf an, die Gruppe aus Wissenschaftlern zusammenzusetzen, die einerseits möglichst viele der im Projekt angesprochenen Fachaspekte beurteilen können, die aber auch – und das ist ebenso wichtig wie fachliche Qualifikation – transdisziplinäres Arbeiten in seinen wissenschaftlichen und organisatorischen Facetten zu beurteilen in der Lage sind. Diese Beschreibung muss sich nicht unbedingt auf die Individuen der Gruppe beziehen, sondern zielt dahin, dass die Gruppe gemeinsam (die Evaluierten eingeschlossen) im analytischen Diskurs diese Fähigkeiten aufbringen kann.

Zusätzlich zur *Evalunet*-Gruppe und dem Team des auszuwertenden Projekts werden weitere fünf Experten und Expertinnen hinzu-

gezogen. Diese fünf externen Experten wechseln bei jeder neuen Projektauswertung.

Um ein Beispiel zu geben: Für ein zu evaluierendes Projekt, das sich mit Fragen nachhaltiger Mobilität befasst, also mit planerischen, ökologischen, ökonomischen und sozialen Fragen, und dabei einen sozial-empirischen Fokus setzt, werden zur Auswertung hinzugezogen:

- ein Hochschulprofessor der Verkehrsplanung, der Erfahrungen mit der Leitung eines interdisziplinären Sonderforschungsgebietes hat,
- der Leiter der Abteilung für Stadt- und Regionalplanung an einem für einen transdisziplinären Ansatz bekannten Forschungsinstitut,
- eine Wissenschaftlerin der Mobilitätsforschung, die auch zahlreiche Kommunen, Regionen und Betriebe („Praxispartner“) beraten hat,
- ein Hochschuldozent für Methodik in der Sozialempirie, der gleichzeitig Vorsitzender einer Organisation zur Wissenschaftsforschung ist,
- sowie ein Hochschuldozent für Wissenschaftstheorie, der sich mit Fragen der Partizipation in der transdisziplinären Forschung befasst.

Dieses Beispiel zeigt, dass es durchaus möglich ist, in einer solchen Gruppe disziplinären Sachverstand und transdisziplinäre Erfahrung zu kombinieren und damit ein Klima zu erzeugen, in dem ein analytischer Diskurs zwischen Projektbearbeitern und Evaluierenden geführt werden kann.

Das Verfahren ist folglich weder eine Selbst- noch eine externe Evaluation, sondern kann als *diskursive Evaluation* bezeichnet werden. Sie wird mit Hilfe der Projektdokumentation, des Fragenkatalogs und eines dreitägigen Workshops der gesamten Gruppe durchgeführt. Es wird deutlich, dass der so betriebene Aufwand, der hier dabei helfen soll, ein „Regelwerk“ für die Evaluation transdisziplinärer Forschung zu gestalten, für Selbstevaluationen nicht infrage kommen kann.

In der abschließenden Würdigung der Erkenntnisse durch alle Beteiligten wird auch danach gefragt, worin der „Mehrwert“ des transdisziplinären Arbeitsansatzes des Projektes gelegen hat, ob er erkennbar wird oder ob

die Forschungsarbeit bei qualitativ gleichwertigen Ergebnissen auch weniger aufwändig hätte gestaltet werden können.

#### 4 Bisherige Erkenntnisse über Indikatoren für erfolgreiche transdisziplinäre Forschung

In der Analyse eines transdisziplinären Forschungsprojekts schreiben Bergmann und Jahn (1999, 258f.), dass es dreier strategischer Elemente bedürfe, um ein akteurs- und problembezogenes, disziplinübergreifendes Projekt erfolversprechend zu konzipieren:

- *„Differenzierung“*: Im Forschungsprojekt treten an Stelle einer abstrakten metatheoretischen Vereinheitlichung oder der Unterordnung unter *eine* Leitdisziplin bzw. *einen* Leitbegriff der gegenseitige Respekt sowie ein produktiver Umgang mit inhaltlichen und arbeits- sowie wissenschaftskulturellen Differenzen. (...)
- *Integration*: Das Forschungsprojekt hat das Ziel, die wesentlichen Erkenntnisse aus den beteiligten Disziplinen zu einem Gesamtergebnis zu integrieren und (...) akteurspezifische Handlungskonzepte auszuarbeiten (...).
- *Intervention*: Das Forschungsprojekt greift in die aktuelle Auseinandersetzung (...) ein.“

Diese sehr allgemein formulierten Erfolgsfaktoren kennzeichnen auch grob die drei wesentlichen Schwerpunkte der Projektauswertungen, die *differenzierende* „Konstruktion“ des Projekts, seine *integrative* Durchführung sowie die in Wissenschaft und Praxis *intervenierenden* Ergebnisse.

Natürlich kann die Auswertung von sechs Projekten nicht die gesamte Vielfalt transdisziplinärer Forschungsmöglichkeiten erfassen. Beachtet man aber, dass die Evaluationskriterien nicht vorrangig auf fachbezogene Fragen fokussiert werden, sondern eher auf Qualitätskriterien bezüglich der *Konstruktion* so vielschichtiger Forschungsvorhaben, so kann es zulässig sein, in einem iterativen Verfahren charakteristische Indikatoren zu identifizieren.

Vorerst wurde erst eine Iterationsstufe durchlaufen, denn derzeit sind zwei Auswertungen abgeschlossen, eine dritte befindet sich im Anfangsstadium. Vor diesem Hintergrund zeichnen sich einige Beispiele für Qualitätsin-

dikatoren ab, die zunächst vorläufigen Charakter haben und im weiteren Verfahren zu verifizieren sind.

#### 4.1 Indikatoren zum Schwerpunkt Projekt-konstruktion, Forschungsfeld, Ziele

Die Auswertung der Projekte brachte eine selbstverständlich anmutende Erkenntnis hervor: Die Phase der Projekt-„Konstruktion“ ist prägend für den weiteren Verlauf des Forschungsprojekts. Angesichts der Vielschichtigkeit transdisziplinärer Projekte gewinnt diese Aussage aber an enormer Bedeutung. Hier werden Festlegungen über die Problembeschreibung, die Forschungsaufgaben, die beteiligten Fächer und die Teamzusammensetzung, den Praxisbezug, die Projektstrukturierung, die Projektleitung u. v. a. m. getroffen. Wenn diese Phase übergangen oder zu eilig durchlaufen werden muss, bspw. weil nur die Forschungsarbeit selbst, nicht aber ihre Konzeption finanziert wird, läuft man Gefahr, irreparable Konstruktionsfehler zu begehen. Das zutreffende, knappe Resümee eines Projektteams: Ein Großteil über den Erfolg und Misserfolg eines Projektes werde bereits in der Antragsphase entschieden, der Spielraum sei später sehr begrenzt.

##### 4.1.1 Wer „konstruiert“ das Projekt?

Es wird davon ausgegangen, dass die Frage nach dem Verfahren in und der Beteiligung an dem Gestaltungs- und Akquisitionsprozess für die erfolgreiche Durchführung des Projekts von Bedeutung ist. Die dahinter stehende Erfahrung besagt, dass ein Forschungsprozess, der über Disziplinengrenzen hinweg die Integration verschiedener Fachaspekte einer gemeinsamen Lösungsstrategie betreiben soll, darauf angewiesen ist, dass die Forschungsgruppe bereits beim Legen der Fundamente gemeinsam agiert:

- bei der Beschreibung der Aufgabenstellung des Projekts,
- auch bei der Beschreibung des hinter der Aufgabe stehenden Problems
- sowie bei der Wahl der einzelnen, aufeinander abgestimmten gemeinsamen bzw. fachspezifischen Methoden.

#### 4.1.2 „Lebensweltliche“ und wissenschaftliche Problemstellung bzw. -formulierung

Hohe Genauigkeit bei der Konstruktion eines transdisziplinären Projekts ist von großer Bedeutung. Idealtypisch ist ein transdisziplinäres Forschungsprojekt gekennzeichnet durch die Problemaufnahme aus der „Lebenswelt“, gefolgt von einer Umformulierung in wissenschaftliche Fragestellungen („Reformulierung“). Beim Identifizieren der „lebensweltlichen“ Problemstellung muss auf konkrete Handlungszusammenhänge des Problems eingegangen und eine Beschreibung des praktischen Wirkungsraumes vorgenommen werden. Dabei müssen auch die Akteure benannt werden, die darin agieren und es muss die Identifikation ihres Wissensbedarfs vorgenommen werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass im Projektteam unklar ist, welche Problemaspekte angegangen werden. In der Folge wird auch die „Reformulierung“ in wissenschaftliche Fragestellungen ungenau sein.

#### 4.1.3 Disziplinen und Fächer: Forschungsverbund, gemeinsame Zielsetzung, Aufgabenverteilung

*Zielschärfe:* Die Projektauswertungen deuten darauf hin, dass es wegen der Vielschichtigkeit der Interessen wichtig ist, eine Formulierung des Forschungsziels zu finden, die alle Projektbeteiligten gleichermaßen akzeptieren. Sie kann helfen, das Projekt so zu steuern, dass ein integriertes Ergebnis erarbeitet wird. Gegebenenfalls muss eine knappe Zielformulierung durch eine Art *Mission Statement* des Forschungsteams erläutert werden. Interpretationsoffene Formelkompromisse sind zu vermeiden, damit Interessendivergenzen bereits in der Konstitutionsphase des Projektes problematisiert werden können.

*Gemeinsame Lösungsstrategien:* In der transdisziplinären Forschung kooperieren oftmals Institutionen mit unterschiedlichen Strategien (im Spektrum zwischen wissenschaftszentrierter und praxisverbundener Forschung und Beratung). Daher muss darauf geachtet werden, dass wissenschaftliche und praxisorientierte Aufgabenbewältigung differierende Lösungsstrategien verfolgen, die möglicherweise nicht zu gemeinsamen Handlungswegen führen. Beide Strategien sind im Projekt so auszuführen, dass lebensweltliche und wissenschaftliche Re-

konstruktion und Bearbeitung der Problemstellung demselben, miteinander vereinbarten Ziel dienen. Das ist aber nur dann möglich, wenn genaue Vereinbarungen über die Leistungen der einzelnen Partner hinsichtlich fachbezogener wissenschaftlicher Leistungen und über Aufgaben in der transdisziplinären Kooperation (Teilnahme am gemeinsamen Diskurs zur transdisziplinären Integration) geschlossen werden.

*Teammischung:* Prinzipiell ist zu überlegen, ob die häufig übliche, ausschließliche Bindung von Modulen an Institute oder Fachrichtungen nicht eine multidisziplinäre (additive) statt wirklich inter- bzw. transdisziplinäre Vorgehensweise im Projekt begünstigt. Schon aus diesem Grund sollte es Module geben, die als instituts- oder disziplinübergreifende Querschnittsmodule angelegt werden. Gegenseitiges Verstehen von Methoden und Arbeitsweisen wird so gefördert und die Initiative zur Integration geweckt.

*Verantwortung:* In einem Projektverbund soll idealerweise von allen Beteiligten die Verantwortung für das Gesamtergebnis des Projekts gleichermaßen getragen werden und nicht nur für Teilaufgaben. Das bedeutet aber nicht, dass es keine Hierarchie zwischen den Partnern des Verbundes gibt; ohne eine koordinierende und integrativ wirkende Leitung ist ein komplex zusammengesetztes Team nicht zu einem gemeinsamen Ergebnis zu führen. Es ist also zu unterscheiden zwischen der Verantwortlichkeit aller für das gemeinsame Ergebnis und der Verantwortung der Projektleitung für den Weg dorthin.

#### 4.1.4 Projektfokus: Praxis oder Wissenschaft?

Zu beobachten ist bei vielen Projekten der transdisziplinären Forschung, dass beide Strategien – praktische gesellschaftliche Lösungen und wissenschaftsinterne Lösungen bzw. die Formulierung neuer wissenschaftlicher Fragestellungen – parallel verfolgt werden. Oft kann dieser Doppelansatz nicht wirklich konsequent durchgehalten werden, und zumindest eine der beiden Strategien wird geschwächt. Letztlich drückt sich dies in den *Produkten* aus, beispielsweise werden wissenschaftliche Publikationen oder Arbeiten zur wissenschaftlichen Qualifikation zugunsten von Praxisleitfäden für den präsenten

Praxispartner zurückgestellt oder umgekehrt (s. a. Häberli und Grossenbacher-Mansuy 1998, S. 202). Projekt- und Publikationsstrategie müssen darauf hin genau formuliert werden.

#### 4.1.5 Praxisbezug

Transdisziplinäre Projekte weisen das Spezifikum auf, sich mit Interessenkonflikten der gesellschaftlichen Praxis, d. h. mit der Heterogenität von Akteursinteressen auseinander zu setzen. Bei enger Auslegung ist die direkte Zusammenarbeit mit Praxispartnern erforderlich. Die Frage, welche Akteursinteressen in das Projekt einbezogen werden und ob vor dem Hintergrund der Ziele, die das Projekt anstrebt, die „richtigen“ Partner eingebunden werden, ist zentral für ein Projekt-*Setting*, das es ermöglicht, Arbeitsergebnisse an die wesentlichen Akteure richten zu können.

Arbeitet ein Praxispartner in einem Forschungsprojekt mit, ist bewusst abzuwägen, ob er an der Problemformulierung zu beteiligen ist. Im positiven Falle wird einerseits gegen Ende eines Projekts das Implementieren von Forschungsergebnissen leichter sein. Andererseits wirkt sich eine solche Betonung der Interessen des Praxispartners möglicherweise einengend auf die wissenschaftliche Problemformulierung und die anzuwendende Methodik aus.

#### 4.1.6 Projektstruktur, Zeit- und Mittelaufwand

Transdisziplinäre Forschungsprojekte müssen mit hohem Aufwand geplant werden, um die Voraussetzungen für ihren Erfolg zu schaffen. Vor Beginn der Forschungsarbeiten sollten die beteiligten Wissenschaftler sich daher ein gemeinsames Bild von ihrem Projekt machen, also bspw. einen detaillierten Strukturplan erarbeiten.

Phasen der Projektkonstruktion, in denen die Problemformulierung und Reformulierung, die fachliche Zusammensetzung und die Auswahl geeigneter Praxispartner, die Strukturierung des Vorhabens, die Budgetierung usw. betrieben werden, können nicht ohne Finanzierung mit der erforderlichen Genauigkeit durchgeführt werden. Förderprogramme für transdisziplinäre Forschung müssen daher Mittel für diese Phasen der Projektkonstruktion vorsehen.

## 4.2 Indikatoren zum Schwerpunkt *Projektdurchführung, Interaktion, Methoden, Instrumente*

Die anspruchsvolle Aufgabe der transdisziplinären Integration bringt projektintern einen hohen Abstimmungsbedarf mit sich und benötigt besondere Verfahren der Kooperation und Qualitätssicherung (s. 4.2.2). Die sozial-ökologische Forschungspraxis bedarf dafür auch neuer methodischer Ansätze. Zu nennen sind hier beispielsweise die sog. „Handlungsfolgenabschätzung“ (Bergmann, Schramm, Wehling 1999) oder auch heuristische Methoden wie das Konzept von „Optionen und Restriktionen“ (vgl. Hirsch Hadorn, Maier, Wölfling Kast 2002).

### 4.2.1 Transdisziplinäre Integration

Die Projektauswertungen machten deutlich, wie präzise bei der Erarbeitung transdisziplinären bzw. „sozial robusten“ Wissens geplant werden muss.

Zeitpunkte oder Gremien bzw. Strukturen („Orte“) transdisziplinärer Integration sollten bereits in der Projektkonstruktion in den Ablauf des Forschungsprozesses eingeplant werden. Diese Phasen der Integration müssen als eigenständige Projektteile geplant werden und sollten nicht erst am Ende zur „Ergebnisintegration“ verortet werden. „Orte“ der Integration wie Gremien oder Workshops sollten dem Gedanken des iterativen Forschungsverfahrens Rechnung tragen. Damit wird ein steuernder Eingriff auf Teilergebnisse ermöglicht, der die Integration ins Gesamtprojekt oder im Hinblick auf andere Projektbausteine erleichtert.

Abhängig von der Fokussierung des Projekts auf eher wissenschaftsbezogene oder praxisbezogene Ziele sowie von dem damit idealerweise korrespondierenden Typ des Praxispartners (s. 4.1.1) kann entweder eine „praktische“, auf die konkrete Problemlösung bezogene Integration (bspw. diskursives Verfahren mit dem Praxispartner), eine „konzeptionelle“, auf kognitive Fragen bezogene Integration (bspw. über Bewertungsverfahren, eigenen konzeptionellen Rahmen) im Vordergrund stehen oder auch eine gleichgewichtige Kombination von beidem angemessen sein. Kriterium für gelungene kognitive Integrationsprozesse im Forschungsprojekt ist das Erarbeiten einer gemeinsamen disziplinübergreifenden Begrifflichkeit.

#### 4.2.2 *Methodische Ansätze und Organisationsformen transdisziplinärer Forschung*

Speziell für die transdisziplinäre Integration entwickelte Methoden wurden in den Projektauswertungen bisher nicht beobachtet, sind aber sonst durchaus bekannt, wie oben angedeutet wurde.

Eine an das Problem angepasste Kompetenz der Wissenschaftler in transdisziplinären Verfahren und Methoden ist dafür ebenso wichtig wie die Kompetenz in der Fachdisziplin mit ihren fachspezifischen Methoden. Es zeigt sich, dass Erfahrungen mit Diskursanalyse, in disziplinübergreifenden Patenschaftsverfahren<sup>5</sup> u. a. m. die Durchführung auf eine solidere Basis stellen.

#### 4.2.3 *Projektleitung*

Insbesondere bei transdisziplinärer Forschung und der ihr innewohnenden Notwendigkeit von klaren, geleiteten Forschungs-, Abstimmungs- und Integrationsprozessen kann die Anlage der Projektleitung wesentlich für einen erfolgreichen Projektverlauf sein.

Je nach Akteurskonstellation kann es ratsam sein, hierarchische oder horizontale Verhandlungselemente im institutionellen *Set-up* des Projektes zu stärken. Eine flache Projekthierarchie unterstützt ein gemeinsam „Lernendes Team“. Wenn kein ausreichend starkes kollektives Interesse der Projektpartner besteht, „sich zusammenzuraufen“, dann wird das Projekt in Einzelziele auseinander fallen. In solchen Fällen ist eine hierarchische Projektleitungsstruktur notwendig, um ein integriertes Ergebnis zu erzielen.

#### 4.3 **Indikatoren zum Schwerpunkt *Output, Ergebnisse, Produkte***

Transdisziplinarität zeichnet sich durch eine hohe Transparenz der Ergebnisse für verschiedene Rezipientengruppen aus.

##### 4.3.1 *Produkt- und Publikationsplanung*

Aus den bisherigen Projektauswertungen ist abzulesen, dass der Zweck (die Zielgruppe) des vermittlungsrelevanten Endprodukts schon am Beginn des Projektes definiert werden sollte. Notwendig ist eine klare und differenzierte

Trennung in Produkte für verschiedene Zielgruppen in der Wissenschaft und der Praxis. Es zeigt sich, wie wesentlich die „richtige“ Auswahl des Praxispartners ist, welche Bedeutung also das Zusammenpassen von aufgegriffener lebensweltlicher Problemstellung, Praxispartner und Ergebnischarakter hat.

##### 4.3.2 *„Direct Impact“ – „Social Impact“*

Transdisziplinäre Forschungsprozesse können „abfärben“. So gibt es nicht nur die erwünschten Einflüsse der Forschungsergebnisse auf den „Forschungsgegenstand“ (sog. *Direct Impact*, also bspw. eine Produkt-Innovation), vielmehr kann das transdisziplinäre Zusammenarbeiten auch Wirkungen auf die alltäglichen Arbeitsweisen des Praxispartners haben (sog. *Social Impact* bzw. Verfahrensinnovation). Damit ist ein Beispiel gegeben für Wirkungen von Forschungsergebnissen, die in fachbezogenen Evaluationsverfahren kaum zur Kenntnis genommen werden, im Sinn der transdisziplinären Forschung aber ein wesentliches Ziel darstellen.

#### 4.4 **Übergeordnete Aspekte**

##### 4.4.1 *Typisierungen in der transdisziplinären Forschung*

Wegen der extrem großen fachlichen, methodischen und prozessualen Vielfalt der Projekte lassen die Projektauswertungen in *Evalunet* auch den Versuch gerechtfertigt – wenn nicht gar zwingend – erscheinen, mögliche Typisierungen von Projekten, Akteuren und Ergebnisscharakteren zu finden. Die Suche nach Kriterien und Methoden der Evaluation so komplexer Forschungsgebilde kann möglicherweise nur dann erfolgreich sein, wenn quasi Cluster von Forschungstypen gefunden werden, für die übereinstimmende Erfolgskriterien gelten können.

Die Typisierung, so der bisherige Auswertungsstand in *Evalunet*, kann verschiedene Aspekte betreffen:

- Typen der Projekt-„Konstruktion“: Hier sind bspw. als Unterscheidungsmerkmale die Fokussierung auf Wissenschaft oder Praxis, die Art der Praxisanbindung, die im Forschungsprozess angewendeten Integrationskonzepte sowie auch die angemessene Form der Projektleitung zu nennen.

- Typen von Praxispartnern: Ihre Unterscheidung ist eng geknüpft an die Aufgabenstellung des Projekts und die Frage, welche Leistungen des Wissenstransfers sie zwischen Projekt und ihrem Handlungsfeld erbringen sollen.
- Typen von angestrebten Ergebnissen und Produkten: Sie sollten in der Publikationsplanung so angelegt werden, dass sie zum Projekttyp und zum Typ des Praxispartners passen.

Die Interdependenzen zwischen diesen Typisierungen sind offensichtlich. Es mag die Arbeit erleichtern, wenn man sich in jeder Projektphase bewusst ist, ob man eher analytisch-deskriptives Systemwissen, normatives Zielwissen oder/und regulativ-strategisches Transformationswissen erarbeitet.

Letztlich muss trotz solcher Bemühungen um eine gewisse „Ordnung“ in der transdisziplinären Forschung dennoch die Möglichkeit offen bleiben für die Erkenntnis, dass Typisierungen möglicherweise die notwendige Selbstreflexivität und die prozessuale Entwicklung in einem Projekt und auch deren Berücksichtigung bei seiner Evaluation behindern könnten.

#### 4.4.2 *Selbstevaluation, Dokumentation des Forschungsprozesses*

Grundsätzlich verlangen die komplizierten Arbeitsweisen in der transdisziplinären Forschung einen sorgsam und bewusst dokumentierten Umgang mit Erfolgen, Problemen und Irrwegen in der Methodik. Iterationsverfahren können auch als Schritte der Selbstevaluation genutzt werden.

#### 4.4.3 *Zeitliche Perspektiven*

Transdisziplinäre Forschung kann sich u. a. dadurch auszeichnen, dass Forschungsergebnisse sich in der „Lebenswelt“ oder im Handlungsfeld eines Praxispartners manifestieren. Daher wäre es folgerichtig, wenn eine Evaluation solcher Projekte auch diese Wirkungen einbezieht. Das bedeutet, dass möglicherweise längere Zeitspannen nach der Beendigung der eigentlichen Forschungsarbeit zu berücksichtigen sind, in denen die Wirkungen solcher Manifestationen zu beobachten wären.

Dieses grundsätzliche Problem bei der Evaluation der Wirkung transdisziplinärer Forschungsergebnisse wird von Krott (2002) so formuliert: „Evaluation has to accept that the long term effects are very important and cannot be predicted or checked within five-year periods. The evaluation must be aware of these limits and avoid to overestimate the short term effects ...“

## 5 Ausblick

Das Projekt befindet sich gegenwärtig noch in der Anfangsphase und ist auf 5 Jahre ausgelegt. Mit den weiteren Projektauswertungen werden die Indikatoren verifiziert, ergänzt und daraus schließlich Kriterien für Evaluation entwickelt. Außerdem werden am Ende des Vorhabens auch aus den Erfahrungen der Projektauswertungen Vorschläge für eine Evaluationsmethode hervorgehen.

## Anmerkungen

- 1) Ich danke meinen Kolleginnen und Kollegen der *Evalunet*-Projektgruppe Bettina Brohmann, Céline Loibl, Esther Hoffmann, Regine Rehaag, Engelbert Schramm und Jan-Peter Voß, die viel zu dieser Veröffentlichung beigetragen haben. Außerdem danke ich Thomas Jahn für Anregungen und die Durchsicht dieses Beitrags.
- 2) Aus dem *Ökoforum* sind beteiligt: Institut für sozial-ökologische Forschung (Federführung), Öko-Institut – Institut für angewandte Ökologie, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Katalyse – Institut für angewandte Umweltforschung, Österreichisches Ökologie-Institut für angewandte Umweltforschung.
- 3) Unter dem Titel „Sozial-ökologische Forschung“ zielt ein Schwerpunkt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) auf die spezifische Förderung eines problem- und akteursorientierten Forschungstyps. Transdisziplinäre Arbeitsformen kommen den Anforderungen an die Erforschung der hier betrachteten gesellschaftlichen Transformationsprozesse entgegen. In diesem Kontext wird *Evalunet* durch das BMBF gefördert.
- 4) *Peer*: „A person who has equal standing with another or others, as in rank, class, or age“ (<http://www.yourDictionary.com>); also im Sinne von *gleicher, ebenbürtiger Experte*
- 5) Dabei wird bspw. vom Projektleiter für jeden im Projekt erarbeiteten Text ein *Pate* bestimmt, der

aus einem anderem Fach als der Autor kommt, das Ergebnis aus anderer Fachperspektive kommentiert und damit gleichzeitig die Verarbeitbarkeit des Textes für Fachfremde beurteilt. Zugleich werden Anschluss- und Integrationsfähigkeit der Beiträge erhöht (s. hierzu Bergmann, Jahn 1999).

## Literatur

- Balsiger, P.; Kötter, R.*, 1996: Disziplinenübergreifende Wissenschaftspraxis: Interdisziplinarität, Transdisziplinarität und partizipativer Ansatz. Unveröffentlichtes Arbeitspapier. Erlangen (zitiert nach Mogalle 2001)
- Becker, E.*, 2002: Transformations of social and ecological Issues into Transdisciplinary Research. In: Unesco/Eolss Publishers (Eds.): Knowledge for Sustainable Development. An Insight into the Encyclopedia of Life Support Systems, Volume III. Paris, Oxford: Unesco Publishing/Eolss Publishers, S. 949-963
- Bergmann, M.; Jahn, T.*, 1999: Learning not only by doing – Erfahrungen eines interdisziplinären Forschungsverbundes am Beispiel von „CITY:mobil“. In: Friedrichs, J., Hollaender, K.: Stadtökologische Forschung. Theorien und Anwendungen. Berlin: Analytica, S. 251-275
- Bergmann, M.; Schramm, E.; Wehling, W.*, 1999: Kritische Technikfolgenabschätzung und Handlungsfolgenabschätzung – TA-orientierte Bewertungsverfahren zwischen stadtökologischer Forschung und kommunaler Praxis. In: Friedrichs, J., Hollaender, K.: Stadtökologische Forschung. Theorien und Anwendungen. Berlin: Analytica, S. 443-463
- Brand, K.W.* (Hrsg.), 2000: Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität. Berlin: Analytica
- Defila, R.; Di Giulio, A.*, 1999: Evaluationskriterien für inter- und transdisziplinäre Forschung. Projektbericht. Schwerpunktprogramm Umwelt Schweiz. Panorama, „Transdisziplinarität evaluieren – aber wie?“ Sondernummer 99. Bern: Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P.; Trow, M.*, 1994: The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. London: Sage Publications
- Häberli, R., Grossenbacher-Mansuy, W.*, 1998: Transdisziplinarität zwischen Förderung und Überforderung. GAIA 7(3). Baden-Baden: Nomos, S. 196-213.
- Hirsch Hadorn, G.; Maier, S.; Wölfling Kast, S.*, 2002: Transdisziplinäre Forschung in Aktion. Optionen und Restriktionen nachhaltiger Ernährung. Zürich: vdf Hochschulverlag
- Hirsch Hadorn, G.; Hungerbühler, K.; Koller, T.*, 1996/97: Transdisziplinäre Forschung – was ist damit gemeint? ETH intern, No. 9/96 u. 97, S. 6-7
- Jahn, T.*, 2003 (im Erscheinen): Sozial-ökologische Forschung – Ein neuer Forschungstyp in der Nachhaltigkeitsforschung. In: Linne, G.; Schwarz, M.: Handbuch Nachhaltige Entwicklung. Wie ist nachhaltiges Wirtschaften machbar? Opladen
- Krott, M.*, 2002: Evaluation of Transdisciplinary Research. In: Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Vol. 3, Chapter 19. „Technology Information and Systems Management Resources“. Oxford: Eolss Publishers, [http://www.eolss.net]. Zitate nach dem Manuskript von 2001
- Krott, M.*, 1999: Qualität durch Controlling. Fallbeispiel: Österreichische Kulturlandschaftsforschung – Einsatzoptionen für F&E – Einrichtungen. Wissensmanagement 5(3), S. 24-32
- Krott, M.*, 1997: Evaluierung als Instrument der Forschungspolitik. Alternative Verfahren am Beispiel interdisziplinärer Projekte. SWS-Rundschau, 37(3), S. 269-283
- Loibl, M.C.*, 2001: Arbeitserfahrungen inter- und transdisziplinärer Forschungsteams. Schlüsselpassagen und Schlussfolgerungen aus 60 Interviews mit ProjektleiterInnen der Österreichischen Kulturlandschaftsforschung. Wien: Österreichisches Ökologie Institut
- Mittelstraß, J.*, 1998: Ein Prinzip fasst Fuß. GAIA, 1/98. Baden-Baden: Nomos, S. 1-2
- Mogalle, M.*, 2001: Management transdisziplinärer Forschungsprozesse. Basel: Birkhäuser
- Nowotny, H.*, 2000: Re-thinking Science: From Reliable Knowledge to Socially Robust Knowledge. Unveröffentlichtes Vortragsmanuskript anlässlich eines am 3.11.2000 gehaltenen Symposiums im Rahmen von „AGORA: Arbeit – Wissen – Bindung“ (Wissenschaftskolleg)
- Nowotny, H.*, 1999: The place of People in Our Knowledge. In: European Review 7, 2 (1999), S. 247-262
- Nowotny, H.*, 1997: Transdisziplinäre Wissensproduktion – eine Antwort auf die Wissensexplosion? In: Stadler, F. (Hrsg.) Wissenschaft als Kultur. Wien, New York: Springer, S. 177-195
- Röbbecke, M.; Simon, D.*, 1999: Zwischen Reputation und Markt. Ziele, Verfahren und Instrumente von (Selbst-)Evaluationen außeruniversitärer, öffentlicher Forschungseinrichtungen. Berlin: WZB papers P 99-002
- Röbbecke, M.; Simon, D.*, 2001: Reflexive Evaluation. Ziele, Verfahren und Instrumente der Bewertung von Forschungsinstituten. Berlin: edition sigma

*Thompson-Klein, J.*, 1996: Crossing Boundaries, Knowledge, Disciplinarity, and Interdisciplinarity. Charlottesville, London: University Press of Virginia

*Thompson-Klein, J. et al.* (eds.), 2001: Transdisciplinarity: Joint Problem-Solving among Science, Technology and Society. An Effective Way for Managing Complexity. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser

*Weingart, P.*, 1997: Interdisziplinarität - Der paradoxe Diskurs. In: Ethik und Sozialwissenschaften 8, S. 521-529

*Weingart, P.*, 1999: Neue Formen der Wissensproduktion: Fakt, Fiktion und Mode. Karlsruhe: TA-Datenbank-Nachrichten, 8 (3/4 1999), S. 48-57

*Weingart, P.*, 2001: Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft. Göttingen: Velbrück Wissenschaft

### **Kontakt**

Dr. Matthias Bergmann  
Projektleitung *Evalunet*  
Wissenschaftskolleg zu Berlin  
Wallotstr. 19, 14193 Berlin  
Tel.: +49 (0) 30 / 890 01 - 142  
Fax: +49 (0) 30 / 890 01 - 100  
E-Mail: [bergmann@wiko-berlin.de](mailto:bergmann@wiko-berlin.de)  
Internet: <http://www.isoe.de/forschung/foaktuellf.htm>

« »

## ERGEBNISSE VON TA-PROJEKTEN – NEUE TA-PROJEKTE

### Energie aus Biogenen Reststoffen und Abfällen

von Ludwig Leible, ITAS

**Biogene Reststoffe und Abfälle haben einen großen Anteil am gesamten deutschen Abfallaufkommen. In einer systemanalytischen Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) wurde untersucht, welche Chancen mit der energetischen Nutzung von biogenen Rest- und Abfallstoffen verbunden sind. Nachfolgend werden einige Ergebnisse aus dem vorläufigen Abschlussbericht dargestellt (Leible et al. 2002a).**

#### 1 Einführung und Zielsetzung

Das Aufkommen an biogenen Reststoffen und Abfällen in Deutschland wird mengenmäßig insbesondere durch die Land- und Forstwirtschaft, den privaten Verbrauch (kommunale Abfälle) und das produzierende Gewerbe bestimmt. Mit Blick auf das potenziell nutzbare Aufkommen besteht die Erwartungshaltung, dass eine effiziente energetische Nutzung dieser Stoffe wesentlich zum Ziel beitragen könnte, den Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Energieversorgung zu erhöhen. Hierdurch würde mittel- und längerfristig eine nachhaltige Entwicklung sowohl in der Energiebereitstellung als auch bei der Abfallverwertung merklich unterstützt.

Maßgeblich für diese Erwartungshaltung sind vor allem folgende Punkte:

- Die energetische Nutzung von Biomasse, einschließlich biogener Reststoffe und Abfälle, soll einen Beitrag zur Deckung unseres Primärenergiebedarfs leisten.
- Die Nutzung von biogenen Reststoffen und Abfällen zur Wärme- und Stromproduktion soll zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen.

- Die Deponierung von biologisch abbaubaren Reststoffen und Abfällen soll unterbleiben bzw. massiv reduziert werden.
- Es werden alternative energetische Verwertungsverfahren für bisher stofflich genutzte biogene Abfälle (z. B. Kompost, Klärschlamm) gesucht.

Weitergehende Erläuterungen zu diesen Entwicklungslinien, die insbesondere durch Vorgaben der Politik bestimmt sind, finden sich bei Leible et al. (2002b).

Vor diesem Hintergrund hat ITAS eine systemanalytische Studie (Technikfolgenabschätzung) durchgeführt mit dem Ziel, die spezifischen Chancen und Risiken einer energetischen Nutzung von biogenen Reststoffen und Abfällen zu analysieren und einer Bewertung zuzuführen. Bei der Bearbeitung standen insbesondere die nachfolgenden Fragestellungen im Vordergrund:

- Welche Aufkommensmengen an biogenen Reststoffen und Abfällen stehen derzeit zur Verfügung; welche Entwicklungstendenzen sind erkennbar?
- Welche Bedeutung hat die Bereitstellung (Erfassung, Konditionierung, Lagerung und Transport) für eine effiziente energetische Nutzung der biogenen Reststoffe und Abfälle?
- Wie ist die Wirtschaftlichkeit ausgewählter Verfahren und Systeme (unter Einbezug der Kosten für die Bereitstellung) zur energetischen Nutzung unterschiedlicher biogener Reststoffe und Abfälle einzuschätzen?
- Wie stellen sich die Vorteile der energetischen Nutzung im Hinblick auf die Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen bzw. anderen treibhausrelevanten Gasen dar? Von welchen CO<sub>2</sub>-Minderungskosten ist hierbei auszugehen und wie sind diese einzuordnen?
- Welche wesentlichen Auswirkungen auf den ländlichen Raum und die Land- und Forstwirtschaft sind mit einer zunehmenden energetischen Nutzung von biogenen Reststoffen und Abfällen verbunden, insbesondere im Hinblick auf zusätzliche Einkommensalternativen?

In der methodischen Vorgehensweise wurde angestrebt, technologieübergreifend möglichst einheitliche Abschätzungsmethoden bei den wichtigen Kenngrößen zu den Prozessketten

der Bereitstellung, als auch bei den Verfahren der energetischen Nutzung der biogenen Reststoffe und Abfälle anzuwenden. Bei den Angaben zu den Aufkommens- und Verwendungsmengen an biogenen Rest- und Abfallstoffen sei angemerkt, dass diese aufgrund der bestehenden Lücken bei den zur Verfügung stehenden statistischen Daten nur einen orientierenden Charakter haben können und folglich keinesfalls Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Für die Auswahl der biogenen Rest- und Abfallstoffe waren vor allem nachfolgende Fragen bestimmend:

- Sind große Aufkommensmengen verfügbar?
- Bei welchen Stoffen kommt es mittel- und längerfristig zu Engpässen bei den bisher realisierten stofflichen Verwertungs- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten?
- Wo dürfte unter Vorsorgegesichtspunkten (z. B. Inertisierung von Schadstoffen) die energetische Behandlung und Verwertung an Bedeutung gewinnen?
- Welche Reststoffe bzw. Abfälle erscheinen aufgrund der Vergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG, 2000) bzw. der BiomasseV (2001) ökonomisch interessant?

Vor dem Hintergrund dieser Fragestellungen wurden in der Studie folgende Rest- und Abfallstoffe in den Mittelpunkt der Untersuchungen gestellt: Gülle, Getreidestroh, Waldrestholz, Industrierestholz, Altholz, Küchenabfälle, Bioabfall aus der Biotonne, Klärschlamm und Restmüll (Hausmüll).

Mit Blick auf die Bereitstellung der biogenen Rest- und Abfallstoffe fanden bei der Analyse mehr als 50 verschiedene Verfahren eine Berücksichtigung. In Abhängigkeit vom biogenen Rest- und Abfallstoff setzt sich die Prozesskette der Bereitstellung aus unterschiedlichen Technologien der Erfassung, Konditionierung, des Transports und der Lagerung zusammen. Hierbei muss den jeweils spezifischen Anforderungen der Stoffe hinsichtlich Aufkommensort und Erfordernissen an die Konditionierung und den Transport Rechnung getragen werden. Maßgeblich für die auszuwählende Kombination von Prozessgliedern ist insbesondere die daran anschließende Art der energetischen Nutzung. Hierfür wurden rd. 40 höchst heterogene Technologien der Wärme- und Stromerzeugung aus biogenen Rest- und Abfallstoffen analysiert,

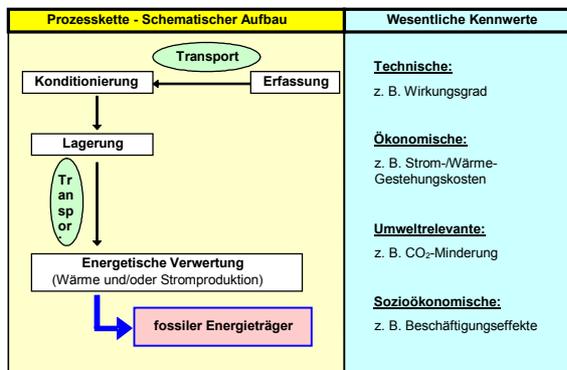
von der Bio- und Klärgasgewinnung über die Verbrennung bis hin zur Vergasung.

In diesem Zusammenhang ist anzuführen, dass im Gegensatz zu den Verfahren der Bio- und Klärgasgewinnung bzw. der Verbrennung die Verfahren der Vergasung in fast allen Varianten noch nicht die Phase der erfolgreichen Demonstration im Dauerbetrieb erreicht haben. Deshalb müssen sich die ökonomischen Abschätzungen zur Vergasung darauf beschränken, welche spezifischen Kosten im Verlaufe der nächsten ca. 15 Jahre als möglich erscheinen, wenn man „Lernkurven“ beim Übergang zu größeren Stückzahlen der Fabrikation von derzeit zugrunde gelegten Modellanlagen unterstellt. Abstriche bei der Belastbarkeit der Daten zu den Vergasungsverfahren sind dabei unvermeidlich.

Den aufgeführten Technologien zur Wärme- und/oder Stromerzeugung aus biogenen Rest- und Abfallstoffen wurden zur Beurteilung der Kosten, CO<sub>2</sub>-Emissionen und Beschäftigungseffekte entsprechende Technologien gegenüber gestellt, die fossile Energieträger einsetzen (= fossile Referenzen).

In Abbildung 1 ist stark vereinfacht dargestellt, wie prinzipiell bei der Analyse und Bewertung der Bereitstellung und energetischen Nutzung der biogenen Rest- und Abfallstoffe vorgegangen wurde. Zunächst wurden – jeweils in Abhängigkeit des Rest- und Abfallstoffs – die wesentlichen Kennwerte der Erfassung (technische, ökonomische, umweltrelevante, sozioökonomische) ermittelt. Daran schloss sich in gleicher Weise die Bearbeitung der Verfahren zur Konditionierung, Lagerung und Transport an. Am Ende der Prozesskette für die biogenen Rest- und Abfallstoffe standen jeweils deren energetische Nutzung und der Vergleich mit den fossilen Referenzen. Dieser Vergleich stellt die Basis für Abschätzungen dar, in welchem Umfang fossile Energieträger (Heizöl, Steinkohle) substituiert werden können, welche Mehrkosten damit verbunden sind bzw. welche CO<sub>2</sub>-Minderung oder zusätzlichen Beschäftigungseffekte realisiert werden können.

**Abb. 1: Schematischer Aufbau der Prozesskettenanalyse**



Nachfolgend werden als Überblick einige Ergebnisse zum Aufkommen, zur Zusammensetzung, Bereitstellung und energetischen Nutzung der biogenen Reststoffe und Abfälle vorgestellt. Bei den Ergebnissen zur energetischen Nutzung ist jeweils die Gesamtkette der Bereitstellung (Erfassung, Konditionierung, Lagerung, Transport) mit enthalten. Anhand der Kenngrößen „Stromgestehungskosten“, „CO<sub>2</sub>-Minderung“, „CO<sub>2</sub>-Minderungskosten“ und den realisierbaren „Netto-Beschäftigungseffekten“ wird jeweils dargelegt, wie sich die energetischen Verfahren im Vergleich zu den fossilen Referenzen darstellen.

## 2 Ergebnisse

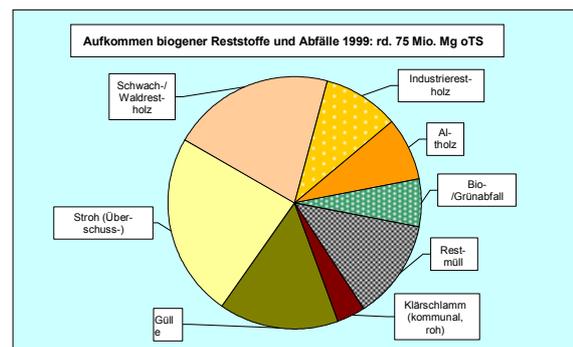
### 2.1 Aufkommen an biogenen Reststoffen und Abfällen

In Deutschland beträgt das jährlich verfügbare Aufkommen an biogenen Reststoffen und Abfällen (Basis: 1999), das energetisch genutzt werden könnte, rd. 75 Mio. Mg an orga-

nischer Trockensubstanz (oTS). Davon kommen rd. 60 % aus der Land- und Forstwirtschaft (Abb. 2). Nicht berücksichtigt in diesen Potenzialabschätzungen ist das Pflegegut von Landschaftspflegeflächen, insbesondere aber von stillgelegten bzw. brachgefallenen Flächen in der Landwirtschaft. Dieses Aufkommen ist in den Angaben zur kommunalen Erfassung von Bio- und Grünabfall nicht enthalten. Darüber hinaus könnte auch der Festmist aus der Landwirtschaft über die Biogasgewinnung zur energetischen Nutzung herangezogen werden. In gleicher Weise ist – mit Ausnahme des Industrierestholzes – nicht berücksichtigt, inwieweit biogene Rest- und Abfallstoffe aus dem produzierenden Gewerbe energetisch genutzt werden könnten.

Aufgrund dieser zusätzlich noch darstellbaren biogenen Rest- und Abfallstoffe, die in Abbildung 2 noch nicht aufgeführt sind, könnte das Aufkommen, wie eigene Abschätzungen zeigen, von 75 Mio. Mg oTS um ca. 5-15 Mio. Mg oTS erhöht werden. Die aufgezeigte Abschätzung zum technisch erschließbaren Potenzial für eine energetische Nutzung ist folglich eher als konservativ zu klassifizieren.

**Abb. 2: Aufkommen an biogenen Reststoffen und Abfällen zur energetischen Nutzung in Deutschland**



**2.2 Zusammensetzung der biogenen Reststoffe und Abfälle**

Wie aus Abbildung 2 ersichtlich ist, sind Schwach-/Waldrestholz, Stroh (Überschussstroh), Gülle und der Restmüll (Hausmüll) mengenmäßig die dominanten Reststoffe und Abfälle.

Das angeführte Aufkommen an biogenen Rest- und Abfallstoffen von 75 Mio. Mg oTS entspricht einem jährlichen Pro-Kopf-Aufkommen von 0,9 Mg oTS oder einem Heizwert von rd. 450 Liter Heizöl. Dies entspricht

Die chemisch-physikalische Zusammensetzung der biogenen Rest- und Abfallstoffe ist hinsichtlich ihres TS- und oTS-Gehaltes, ihrer Schüttdichte und des Heizwertes (vgl. Tab. 1) aber auch hinsichtlich der Nährstoff- und Schadstoffgehalte sehr unterschiedlich. In der durchgeführten Studie wurden hierzu sehr detaillierte Daten zusammengestellt; hierauf kann an dieser Stelle jedoch nicht näher eingegangen werden.

**Tab. 1: Biogene Reststoffe und Abfälle – Gehalte an TS und oTS, Schüttdichte und Heizwert (H<sub>u</sub>)**

<i>Biogene Rest- und Abfallstoffe</i>	<i>TS-Gehalt (% FM)</i>	<i>oTS-Gehalt (% TS)</i>	<i>Schüttdichte (Mg FM/m<sup>3</sup>)</i>	<i>Heizwert H<sub>u</sub> (MJ/kg FM)</i>
<b>Gülle</b> (Rinder- u. Schweine-; gewichtet)	9,0 %	72,0 %	1,00	-0,8
<b>Stroh</b> (Weizen- u. Gersten-; gewichtet)				
Quaderballen	86,0 %	93,0 %	0,13	14,5
<b>Waldrestholz frisch geschlagen</b>				
Scheitholz (Laubholz)	55,0 %	98,0 %	0,75	8,6
Hackschnitzel (HS)	50,0 %	96,0 %	0,40	7,4
<b>3-6 Monate abgelagert</b>				
Scheitholz (Laubholz)	65,0 %	98,0 %	0,60	10,6
Hackschnitzel	65,0 %	96,0 %	0,30	10,4
<b>6-12 Monate abgelagert</b>				
Hackschnitzel	70,0 %	96,0 %	0,28	11,4
Hackschnitzel (zwangsbelüftet)	75,0 %	96,0 %	0,25	12,3
<b>thermisch getrocknet: Hackschnitzel</b>	90,0 %	96,0 %	0,20	15,3
<b>Klärschlamm, ausgefault</b>				
flüssig	3,0 %	50,0 %	1,00	-2,0
entwässert	25,0 %	50,0 %	1,00	0,9
getrocknet	90,0 %	50,0 %	0,70	9,7

FM = Frischmasse; TS = Trockensubstanz; oTS = organische Trockensubstanz

Quelle: Zusammenstellung in Anlehnung an unterschiedliche Literaturstellen (vgl. Leible et al., 2002a)

rd. 9 % unseres Primärenergiebedarfs. Werden, wie oben ausgeführt, weitere biogene Rest- und Abfallstoffe mit einem Aufkommen von ca. 5-15 Mio. Mg oTS berücksichtigt, könnte dieser relative Anteil auf über 11 % erhöht werden. Mit dieser Perspektive ist das angeführte Potenzial an biogenen Rest- und Abfallstoffen für eine energetische Nutzung keinesfalls als gering einzustufen.

Die verfügbaren technischen Verfahren zur energetischen Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe basieren im Wesentlichen auf biologischen und thermischen Prozessen. Für eine direkte energetische Nutzung, wie z. B. bei der Verbrennung oder Vergasung, ist der Heizwert (H<sub>u</sub>) die wesentliche wertbestimmende Eigenschaft. Anhand der Beispiele Waldrestholz und Klärschlamm ist in Tabelle 1 veranschaulicht, welchen Einfluss der TS-Gehalt (Grad der Entwässerung bzw. Trocknung) auf

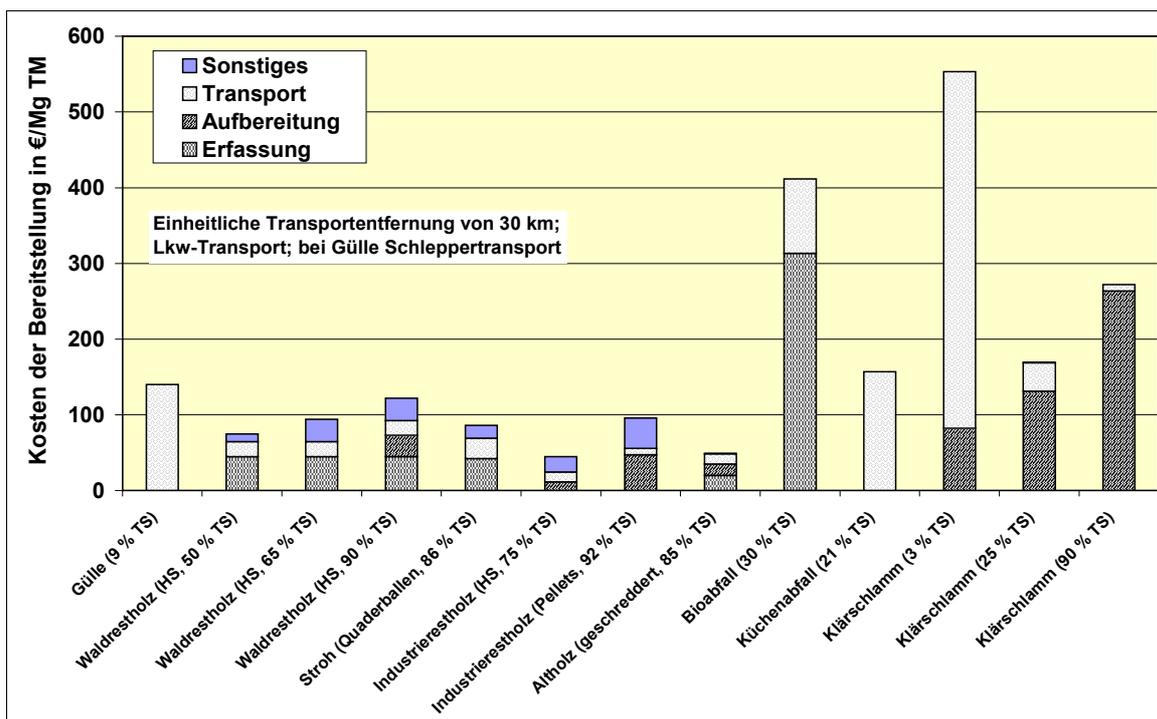
den Heizwert hat. Zur Beurteilung der Höhe des Heizwertes ist anzuführen, dass ab einem Heizwert von 5 bis 6 MJ/kg Frischmasse (FM) von einer selbstgängigen Verbrennung der biogenen Reststoffe ausgegangen werden kann. Dies bedeutet, dass kein zusätzlicher Energieträger (z. B. Erdgas, Heizöl) nötig ist, um eine Verbrennung zu gewährleisten. Der Heizwert wird im Wesentlichen vom Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) und von den organischen Inhaltsstoffen (z. B. Zellulose, Lignin, Proteine, Kohlenhydrate oder Fette) bestimmt. Durch entsprechende zusätzliche Konditionierungsverfahren, wie z. B. Entwässerung, Trocknung oder Mischen mit anderen Reststoffen, kann die Konsistenz der biogenen Reststoffe und Abfälle entsprechend angepasst werden, um weitere technische Nutzungsmöglichkeiten

### 2.3 Bereitstellung der biogenen Reststoffe und Abfälle

Wie sich die Bereitstellungskosten je nach Art und Aufbereitung des Reststoffs bzw. Abfalls unterscheiden können, veranschaulicht Abbildung 3. Dabei wird nach den Prozessschritten Erfassung (z. B. Ernte, Einsammeln), Aufbereitung (z. B. Entwässern, Trocknen, Häckseln, Pelletieren), Transport (einheitlich mit Lkw, 30 km Transportentfernung) und Sonstiges unterschieden. Hinter Sonstiges verbergen sich u. a. Kosten für Lagerung und Kostenansätze für Humusersatz- und Düngerwert.

Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass sich ein niedriger TS-Gehalt (= hoher Wassergehalt) der biogenen Rest- und Abfallstoffe negativ auf die Bereitstellungskosten auswirkt, da i. d. R. eine

Abb. 3: Kosten der Bereitstellung verschiedener biogener Reststoffe und Abfälle



zu erschließen. So benötigt z. B. ein effizientes Vergasungsverfahren Ausgangsstoffe mit einem TS-Gehalt von annähernd 90 %, so dass hierfür die biogenen Reststoffe in der Regel zuvor getrocknet werden müssen. Darüber hinaus hat der TS-Gehalt wesentlichen Einfluss auf das Transport- und Lagerverhalten der Rest- und Abfallstoffe.

technisch aufwendige Aufbereitung erforderlich ist bzw. hohe Transportkosten anfallen. Am Beispiel Klärschlamm ist zu ersehen, wie die Transport- und Bereitstellungskosten durch eine mechanische Entwässerung von 3 % auf 25 % TS bzw. durch thermische Trocknung auf 90 % TS reduziert werden können.

Mit hohen Kosten ist auch die Erfassung kleiner Chargen (z. B. Bioabfall) verbunden, die personalintensiv eingesammelt werden müssen. Ähnlich verhält es sich mit der aufwendigen Erfassung (Ernte) von Reststoffen im Bestand (z. B. Waldrestholz). Demgegenüber schneidet beispielsweise Industrierestholz (trocken, vorzerkleinert, bereits sortenrein erfasst) mit Bereitstellungskosten von unter 50 € pro Mg Trockenmasse (TM) sehr günstig ab.

Werden die Reststoffe mit dem größten Mengenpotenzial für eine thermische Verwertung – Stroh und Waldrestholz – betrachtet, so zeigt sich, dass die Erfassungskosten bei beiden in der gleichen Größenordnung liegen. Beim Transport weist Stroh aufgrund der niedrigeren Dichte trotz Verdichtung in Strohballen eher höhere Werte auf. Beim Waldrestholz (Hackschnitzel = HS) können Lagerkosten (s. Sonstiges) wesentlich zur Kostensteigerung beitragen. Bei Waldrestholz liegen die Bereitstellungskosten je nach TS-Gehalt – unterstellte Lagerung bzw. thermische Trocknung – zwischen 75 und 120 €/Mg TM. Stroh kann bei gleichen Transportentfernungen zu rd. 85 €/Mg TM frei Anlage geliefert werden. Diese Angaben resultieren aus Vollkostenrechnungen; in der Praxis kann es aufgrund spezifischer Rahmenbedingungen zu deutlich davon abweichenden Bereitstellungspreisen seitens des Anbieters kommen.

## 2.4 Energetische Verwertung biogener Reststoffe und Abfälle

Wie bereits ausgeführt, wurden im Rahmen der Studie rd. 40 höchst unterschiedliche Technologien zur Wärme- und Stromerzeugung aus biogenen Rest- und Abfallstoffen untersucht, von der Biogas- und Klärgasgewinnung (anaerobe Klärschlammstabilisierung) über die Verbrennung bis hin zur Vergasung. Nachfolgend sind als Überblick einige Ergebnisse zur Stromerzeugung dargestellt; auf eine Darstellung entsprechender Ergebnisse zur alleinigen Wärmeerzeugung muss hier verzichtet werden.

### 2.4.1 Stromgestehungskosten

Die Kosten der Stromproduktion über Biogas/Klärgas, Verbrennung und Vergasung sind in Abbildung 4 dargestellt, in Abhängigkeit von der elektrischen Leistung der Anlagen. Als Vergleich dienen die Stromerzeugungskosten in

einem Steinkohlekraftwerk, die bei rd. 45 €/MWh<sub>el</sub> liegen, und der Bereich für die Stromvergütung nach dem EEG (2000) für die Einspeisung von Strom aus biogenen Rest- und Abfallstoffen. Diese Einspeisevergütung liegt in einem Bereich zwischen 66,5 und 101 €/MWh<sub>el</sub>, in Abhängigkeit vom eingesetzten Rest- und Abfallstoff, vom technischen Verfahren und der Anlagengröße. Anlagen mit einer elektrischen Leistung größer als 20 MW<sub>el</sub> und Anlagen zur Co-Verbrennung bzw. Co-Vergasung sind von der Förderung durch das EEG ausgeschlossen.

Trotz der erwähnten Einspeisevergütung sind bei den gegenwärtigen Preisen für fossile Energieträger nur die größten Biogas- und Klärgasanlagen wettbewerbsfähig. Mit der Co-Vergärung in Biogas- und Klärgasanlagen kann die Stromerzeugung zu geringeren Kosten erfolgen als bei der Verbrennung und Vergasung von Waldrestholz und Stroh. Die Ursache dafür ist hauptsächlich darin zu sehen, dass für die Anlagenbetreiber die Abnahme der Co-Substrate in teilweise sehr unterschiedlichem Umfang mit Erlösen verbunden ist, je nach Co-Substrat und Region. Alternativ müssten diese Co-Substrate mit deutlich höheren Kosten entsorgt werden, z. B. durch Verbrennung in Müllverbrennungsanlagen. Wie aktuelle negative Beispiele jedoch belegen, muss die Verwendung der Co-Substrate (z. B. strukturschwache Bioabfälle, Abfälle aus der Ernährungsindustrie, Küchenabfälle) einer regelmäßigen Überwachung unterzogen werden, um einem möglichen Missbrauch vorzubeugen.

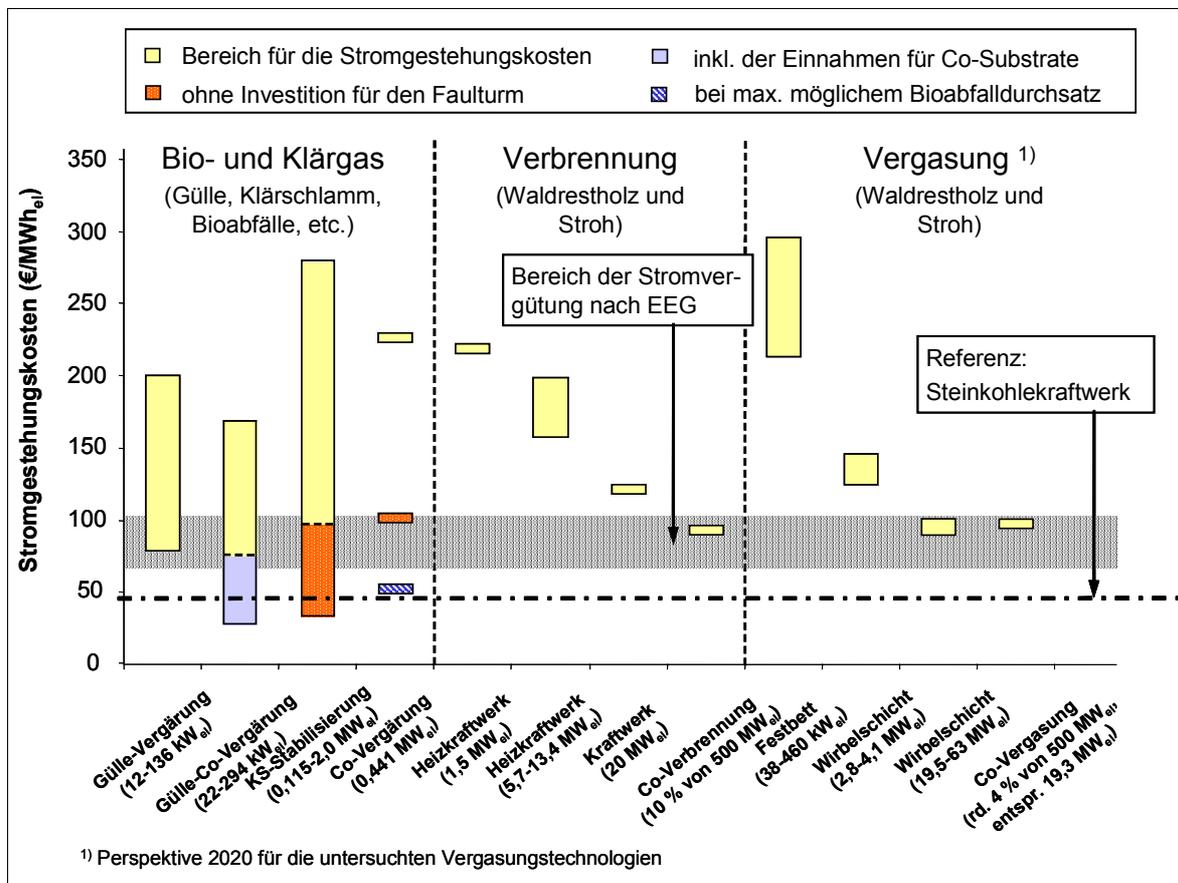
Bei den strukturarmen Bioabfällen könnten Kläranlagen zukünftig – im Falle bestehender Reserven bei der Faulturnkapazität und bei der Abwasserreinigung – zunehmend zu Konkurrenten um geeignete Substrate für die Co-Vergärung werden. Durch Auslastung der kommunalen Faulräume lassen sich so für Kommunen deutliche Kostenvorteile erzielen, insbesondere wenn sich dadurch der zusätzliche Betrieb von reinen Bioabfallvergärungsanlagen vermeiden lässt.

Die ökonomische Analyse im Bereich der Verbrennung und Vergasung ergibt das folgende Bild: Trotz der im EEG festgelegten Einspeisevergütungen stellen sich die Stromgestehungskosten in Heizkraftwerken und Kraftwerken auf der Brennstoffbasis von Waldrestholz und Stroh als nicht wirtschaftlich dar. Ein wirtschaftlicher

Betrieb dieser Biomasseanlagen wird unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen des EEG nur dadurch erreicht, dass kostengünstigere Alt- und Industrieresthölzer mit verbrannt werden.

Die Co-Verbrennung von Waldrestholz und Stroh im Steinkohlekraftwerk stellt eine vergleichsweise kostengünstige Möglichkeit dar, den fossilen Brennstoff Steinkohle bei gleichbleibender Kapazität teilweise zu substituieren. Sie wurde bereits bei unterschiedlichsten Feuerungsanlagen erfolgreich großtechnisch demonstriert, einschließlich bei der in Deutschland weit verbreiteten Staubfeuerung. Wie die Ergebnisse in Abbildung 4 zeigen, kann über die Co-Verbrennung von Waldrestholz und Stroh in einem Steinkohlekraftwerk Strom zu ca. 90 bis 95 €/MWh<sub>el</sub> weitaus günstiger als im Biomassekraftwerk produziert werden. Dies ist zwar rund doppelt so teuer wie eine Stromerzeugung ausschließlich über Steinkohle, es wären aber deutlich niedrigere Einspeisevergütungen nach dem EEG nötig, um die bestehenden Wettbewerbsnachteile auszugleichen.

Abb. 4: Stromgestehungskosten bei biogenen Reststoffen und Abfällen



Als Ausblick auf zukünftige Entwicklungen wurde in der Studie ein breiter Bereich von Vergasungstechnologien betrachtet. Diese Vergasungstechnologien für biogene Abfälle, einschließlich der zugehörigen Gasreinigung und -nutzung, befinden sich derzeit bei vielen Varianten noch in frühen Stadien der technischen Entwicklung und Demonstration. Obwohl die Datenbasis und die darauf aufbauende Bewertung der Vergasungstechnologien mit einer hohen Unsicherheit behaftet sind, lassen sich mit Vorbehalten einige Schlussfolgerungen ziehen: Für eine wirtschaftliche Stromerzeugung durch die Festbettvergasung von Waldrestholz im niedrigen elektrischen Leistungsbereich unter 500 kW<sub>el</sub> sind keine günstigen wirtschaftlichen Perspektiven zu erkennen. Für größere Vergasungsanlagen ab etwa einer elektrischen Leistung von 5 MW<sub>el</sub> ist am Beispiel von Anlagen mit Wirbelschichtfeuerung das Potenzial für Vorteile bei den Stromerzeugungskosten gegenüber den Verbrennungstechnologien erkennbar (vgl. Abb. 4).

#### 2.4.2 CO<sub>2</sub>-Minderung und CO<sub>2</sub>-Minderungskosten

Ein Schwerpunkt der durchgeführten Studie lag in der Analyse und Gegenüberstellung der CO<sub>2</sub>-Minderung und der CO<sub>2</sub>-Minderungskosten der untersuchten Technologien zur energetischen Nutzung biogener Reststoffe und Abfälle. Unter CO<sub>2</sub>-Minderung wird dabei der Netto-Effekt verstanden, d. h. in diesem Umfang kann durch die Substitution fossiler Energieträger die bisherige CO<sub>2</sub>-Emission reduziert werden. Die durch die Bereitstellung der biogenen Reststoffe bedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind hierbei berücksichtigt. Neben CO<sub>2</sub> wurden in gleicher Weise auch CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O bei dieser Analyse mit einbezogen und in der Summe als CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äq.) dargestellt, unter Berücksichtigung ihrer unterschiedlichen Treibhauswirksamkeit.

Bei Biogas und Klärgas liegt die erzielbare CO<sub>2</sub>-Minderung zwischen 0,8 und 1,2 Mg CO<sub>2</sub>-Äq./MWh<sub>el</sub>. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass die Methanemission, welche

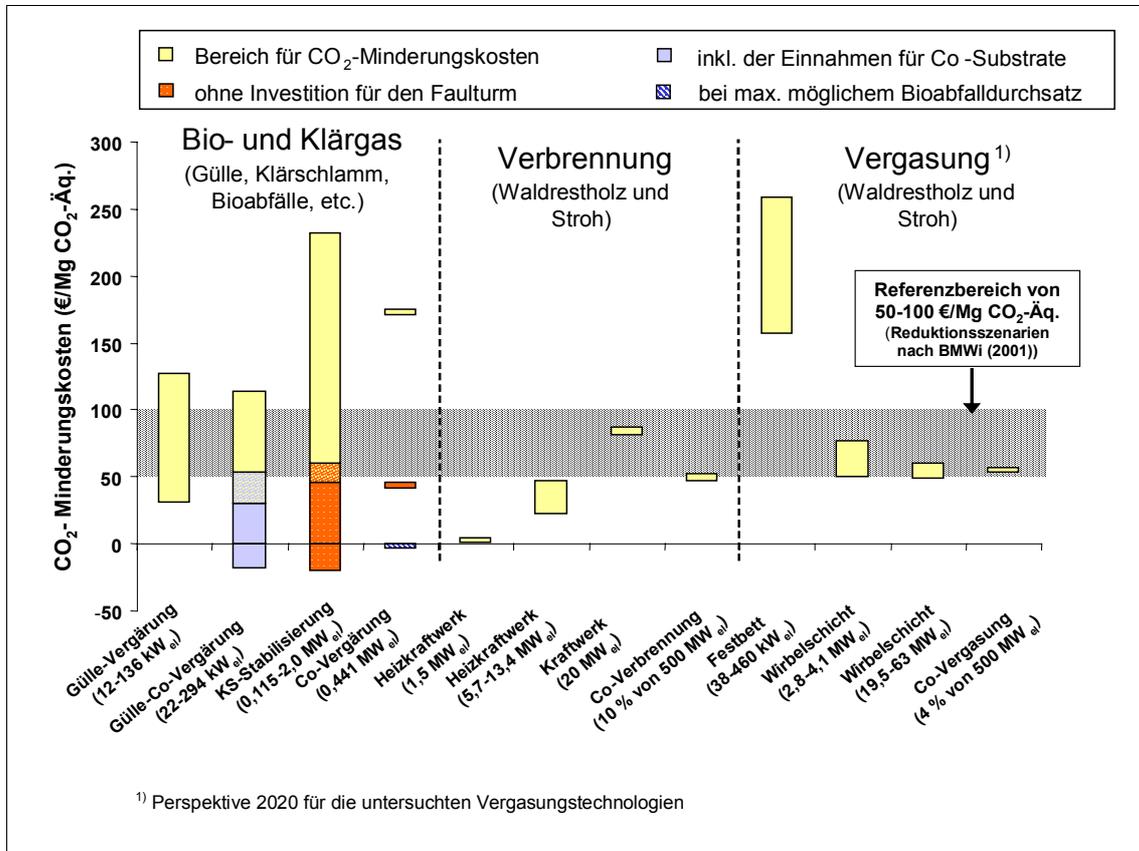
bei der bisherigen Lagerung von Gülle und Klärschlamm entsteht, nicht berücksichtigt ist. Bei einer Berücksichtigung dieser vermiedenen Methanemissionen würde sich die CO<sub>2</sub>-Minderung um 25 bis 30 % erhöhen.

Bei der CO<sub>2</sub>-Minderung unterscheiden sich die rein stromgeführten Anlagen (Kraftwerke) deutlich von den Anlagen mit gekoppelter Erzeugung von Strom und Wärme (Heizkraftwerke, Blockheizkraftwerke). Dies wird vor allem bei der Verbrennung deutlich. Während bei alleiniger Stromerzeugung die Minderung knapp unter der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emission des als Referenz betrachteten 500 MW<sub>el</sub> Steinkohlekraftwerks (0,96 Mg CO<sub>2</sub>-Äq./MWh<sub>el</sub>) liegt, kann bei den gekoppelten Anlagen eine CO<sub>2</sub>-Minderung zwischen 1 und 2 Mg CO<sub>2</sub>-Äq./MWh<sub>el</sub> realisiert werden. Bestimmend für diese Spanne ist das Ausmaß, inwieweit neben Strom zusätzlich auch aus fossilen Energieträgern bereitgestellte Wärme substituiert werden kann. Mit den Verfahren

der Vergasung lässt sich eine CO<sub>2</sub>-Minderung im Bereich von 0,9 bis 1,1 Mg CO<sub>2</sub>-Äq./MWh<sub>el</sub> erzielen. Durch eine verbesserte Wärmenutzung ließe sich bei den Verfahren der gekoppelten Strom- und Wärmeproduktion die CO<sub>2</sub>-Minderung teilweise noch deutlich erhöhen.

In Abbildung 5 sind die Bereiche der CO<sub>2</sub>-Minderungskosten der verschiedenen betrachteten Technologien im Überblick aufgezeigt. Die CO<sub>2</sub>-Minderungskosten ergeben sich aus der erzielten CO<sub>2</sub>-Minderung auf der einen Seite und den Mehrkosten gegenüber der fossilen Referenz auf der anderen Seite. Mit ihrer Hilfe kann dargestellt werden, wie teuer die jeweilige Technologie bei der Verfolgung einer CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie ist. Die CO<sub>2</sub>-Minderungskosten sind folglich aufgrund der CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele auf nationaler und internationaler Ebene für den Einsatz und die Förderwürdigkeit der verschiedenen betrachteten Technologien von zentralem Interesse.

Abb. 5: CO<sub>2</sub>-Minderungskosten bei der energetischen Nutzung biogener Reststoffe und Abfälle



Zur vergleichenden Bewertung dieser Ergebnisse wurden CO<sub>2</sub>-Minderungskosten aus einer Studie für das BMWi (2001) mit CO<sub>2</sub>-Minderungsszenarien zur Verfolgung der Minderungsziele der Bundesregierung herangezogen (= Referenzbereich). Diese Studie für das BMWi – ähnlich wie auch ältere Untersuchungen – belegt, dass sich für alternative Technologien zur Strom- und Wärmeerzeugung oder Wärmeeinsparung bei einem CO<sub>2</sub>-Minderungsziel von 25 % oder gar von 40 % mittlere CO<sub>2</sub>-Minderungskosten zwischen 50 und 100 €/Mg CO<sub>2</sub>-Äq. ergeben. Diese können angesichts teurerer Alternativen durchaus als akzeptabel eingestuft werden. Verglichen mit diesem Referenzbereich stellen sich die erzielbaren CO<sub>2</sub>-Minderungskosten bei der Bio- und Klärgasnutzung oder bei der Verbrennung und Vergasung von biogenen Reststoffen und Abfällen als sehr interessant dar. Beispielsweise lassen sich mit der reinen Gülle-Vergärung CO<sub>2</sub>-Minderungskosten zwischen 30 € (Großanlage) und 130 € (Kleinanlage) pro Mg CO<sub>2</sub>-Äq. realisieren. Werden zusätzlich Co-Substrate eingesetzt und die hierdurch erzielbaren Erlöse mit einbezogen, reduzieren sich diese Kosten auf ca. -20 € (Großanlage) und 55 € (Kleinan-

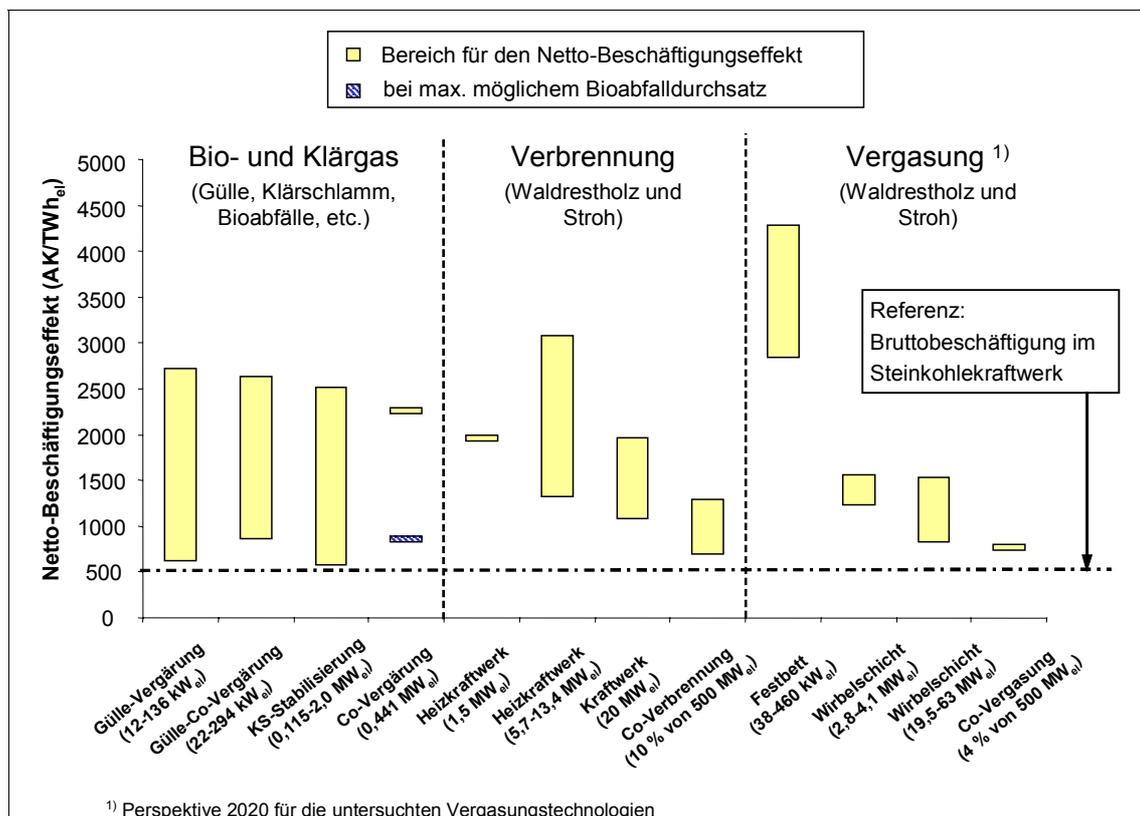
lage) pro Mg CO<sub>2</sub>-Äq.

Bei der Verbrennung sind die CO<sub>2</sub>-Minderungskosten der kleinen Heizkraftwerke besonders günstig. Dies liegt an der unterstellten guten Wärmenutzung und somit an der Substitution von Wärme, die ansonsten mit fossilen Energieträgern erzeugt würde. Praktisch realisieren lassen sich solche Anlagen, die möglichst ganzjährig Wärme an Wohn- und Gewerbegebiete abgeben können, jedoch nicht an jedem Standort. Sie sind vielmehr als günstige Fallbeispiele zu bezeichnen. Als Fazit ist festzuhalten, dass sich unter günstigen Rahmenbedingungen die CO<sub>2</sub>-Minderung teilweise ohne zusätzliche Mehrkosten realisieren lässt.

### 2.4.3 Beschäftigungseffekte

Mit der Bereitstellung biogener Reststoffe und Abfälle und deren energetischen Nutzung gehen positive Beschäftigungseffekte einher, wobei auf die bestehenden Unsicherheiten in der Abschätzung, insbesondere aber hinsichtlich der volkswirtschaftlichen Gesamtwirkung, hinzuweisen ist. Einen Überblick zu den erzielbaren Netto-Beschäftigungseffekten gibt Abbildung 6.

Abb. 6: Netto-Beschäftigungseffekte bei der energetischen Nutzung biogener Reststoffe und Abfälle



Zur besseren Vergleichbarkeit sind die Angaben zur Nettobeschäftigung auf die realisierte Netto-Stromproduktion der dargestellten Anlagen bezogen. In dieser Übersicht sind die Mehrbeschäftigungswerte (Arbeitskräfte (AK) pro TWh<sub>el</sub>) abgebildet, die sich für Anlagen mit biogenen Reststoffen und Abfällen gegenüber Anlagen mit fossilen Energieträgern ergeben. Als Referenz ist die Bruttobeschäftigung in einem Steinkohlekraftwerk (500 MW<sub>el</sub>) von rd. 500 AK/TWh<sub>el</sub> mit angegeben. Zur Illustration der Basis TWh<sub>el</sub> mag dienen, dass 1 TWh<sub>el</sub> dem durchschnittlichen jährlichen Stromverbrauch von ca. 300.000 Haushalten entspricht.

Betrachtet man die Netto-Beschäftigungseffekte, so ist ein ähnliches Muster wie bei den Stromgestehungskosten zu erkennen (vgl. Abb. 4). Besonders große Effekte werden bei den kleineren Anlagen erzielt, die auch die höchsten Mehrkosten gegenüber den fossilen Referenzen ausweisen. Durch die geringeren elektrischen Wirkungsgrade bei den kleinen Anlagen wird dieser Effekt noch verstärkt. Die abgeschätzten Netto-Beschäftigungseffekte werden vor allem von der Bereitstellung der biogenen Rest- und Abfallstoffe getragen. Diese relative Bedeutung der Bereitstellung der Energieträger nimmt mit steigender Anlagengröße zu. Besonders hoch ist dieser Anteil – mit bis zu 90 % – bei der Co-Verbrennung bzw. Co-Vergasung.

Mit Blick auf eine regionale Zuordnung der Beschäftigungseffekte kann davon ausgegangen werden, dass beispielsweise die entfallenden Arbeitsplätze im Bereich der Kohleverstromung weniger im ländlichen Raum anzusetzen sind. Dem steht gegenüber, dass der Arbeitskräftebedarf für die Bereitstellung der biogenen Rest- und Abfallstoffe vorwiegend in der Land- und Forstwirtschaft anzusiedeln ist.

Angesichts des begrenzten Umfangs der insgesamt möglichen zusätzlichen Beschäftigung können solche Auswirkungen zwar als positiv zu wertende Nebeneffekte anerkannt werden, sie können jedoch nicht das Hauptmotiv für die Förderung der energetischen Nutzung von biogenen Reststoffen und Abfällen sein. Stärkere Argumente für eine solche Strategie liegen vielmehr in den bereits diskutierten möglichen Beiträgen zur Minderung der Emission von treibhausrelevanten Gasen und in den hierfür vergleichsweise attraktiven Minderungskosten.

### 3 Schlussfolgerungen

Nach ersten Abschätzungen für einen längerfristigen Zeitraum von etwa 30 Jahren könnte im günstigsten Fall davon ausgegangen werden, dass biogene Reststoffe und Abfälle aus der Land- und Forstwirtschaft, aus dem Produzierenden Gewerbe und den Haushalten bis zu 10 % zur Deckung des heutigen Primärenergiebedarfs Deutschlands beitragen könnten. Dies wäre gleichbedeutend mit einem Beitrag von bis zu 40 % zum CO<sub>2</sub>-Reduktionsziel der Bundesregierung. Um dieses Szenario zu realisieren, sind zusätzliche massive Anstrengungen nötig. Die derzeitige energetische Nutzung von biogenen Reststoffen und Abfällen liegt – trotz der bestehenden Unsicherheiten in der absoluten Höhe – bei lediglich rd. 15 % des abgeschätzten Potenzials.

Obwohl die erneuerbaren Energien in Deutschland heute schon ein wichtiger Wirtschaftsfaktor sind, stellen sie sich i.d.R. hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit noch nicht als Selbstläufer dar. Dies trifft auch auf die energetische Nutzung von biogenen Rest- und Abfallstoffen zu. Mit der Einführung des EEG wurden die bestehenden Wettbewerbsnachteile zwar deutlich gemindert bzw. teilweise sogar beseitigt; es müssen aber künftig eine Reihe von weiteren Maßnahmen ergriffen werden, um ihren Ausbau voranzutreiben. Gerade für KWK-Anlagen könnte durch eine gezielte Förderung der Wärmenutzung („Wärmevergütung“) eine effizientere Brennstoffnutzung und in Folge davon ein bedeutender Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Minderung erschlossen werden.

### Literatur

*BiomasseV*, 2001: BiomasseV, 2001: Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung – BiomasseV). BGBl I (29), 1234-1236

*BMWi (Hrsg.)*, 2001: Energiepolitische und gesamtwirtschaftliche Bewertung eines 40 %igen-Reduktionsszenarios. Endbericht von Prognos, EWI und BEI, Juli 2001. Gutachten erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Dokumentation Nr. 492, Berlin

*EEG*, 2000: Gesetz über den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) sowie zur Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes

und des Mineralölsteuergesetzes (vom 29. März 2000). BGBl 13, S. 305-309

*Leible, L.; Arlt, A.; Fürniß, B.; Kälber, S.; Kappler, G.; Lange, S.; Nieke, E.; Rösch, Chr.; Wintzer, D., 2002a: Bereitstellung und energetische Nutzung organischer Rest- und Abfallstoffe sowie Nebenprodukte als Einkommensalternative für die Land- und Forstwirtschaft – Möglichkeiten, Chancen und Ziele (FKZ: 97/NR219). Vorläufiger Abschlussbericht (unveröffentlicht). Karlsruhe: Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse*

*Leible, L., Arlt, A.; Seifert, H.; Kälber, S.; Nieke, E.; Wintzer, D.; Fürniß, B., 2002b: Energie aus biogenen Abfällen – Stand und Perspektiven in Deutschland. In: DGMK (Hrsg.): Beiträge zur DGMK-Fachbereichstagung „Energetische Nutzung von Biomassen“, 22. bis 24. April 2002 in Velen/Westfalen. DGMK-Tagungsbericht 2002-2, S. 63-70*

## Kontakt

Dr. Ludwig Leible  
 Forschungszentrum Karlsruhe GmbH  
 Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)  
 Postfach 3640, 76021 Karlsruhe  
 Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 69  
 Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06  
 E-Mail: [leible@itas.fzk.de](mailto:leible@itas.fzk.de)  
 Internet: <http://www.itas.fzk.de>

»

## Analyse der Umweltauswirkungen bei der Herstellung, Nutzung und Entsorgung von CFK- bzw. Aluminiumrumpfkomponten im Flugzeugbau

von Klaus-Rainer Bräutigam und Matthias Achternbosch, ITAS

**Im Zusammenhang mit der Entwicklung neuer Technologien gewinnen systemanalytische Arbeiten an Bedeutung, die schon frühzeitig die mit den neuen Technologien verbundenen möglichen Umweltauswirkungen wie z. B. Ressourcenverbrauch, Abfälle oder Emissionen aufzeigen und bewerten. Das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Forschungszentrums Karlsruhe untersuchte im Zeitraum von Juli 1999 bis Dezember 2002 die mit der Herstellung, dem Einsatz und der Entsorgung von Flugzeugrumpfkomponten aus Aluminium und kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) verbundenen Stoff- und Energieströme auf der Grundlage der single aisle Rumpfstruktur eines mittelgroßen, modernen Verkehrsflugzeugs. In dem Beitrag werden die wesentlichen Ergebnisse der Analysen dargestellt und Empfehlungen für den Einsatz von CFK formuliert.**

### 1 Aufgabenstellung

Die Herstellung eines Flugzeugrumpfes erfordert die Verwendung unterschiedlichster Materialien und besteht aus vielen einzelnen Prozessschritten. Unter ökologischen Gesichtspunkten ist von Interesse, welche Materialien und Hilfsstoffe in welchen Mengen eingesetzt werden und welche Stoff- und Energieströme mit der Herstellung dieser Materialien bzw. Hilfsstoffe verbunden sind. Ein wesentliches Ziel der Arbeiten des ITAS lag darin, die einzelnen Prozessschritte für die Herstellung dieser Materialien bzw. Hilfsstoffe und der Fertigung einer Rumpfstruktur hinsichtlich ihrer ein- und ausgehenden Stoffflüsse zu analysieren und die erhobenen Daten in Stoffstrombilanzen zu erfassen. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt bestand darin, die Stoffflüsse bei der Herstellung von Rumpfstrukturen aus CFK denen der Herstellung von konventionellen

Rumpfstrukturen aus Aluminium vergleichend gegenüberzustellen. Die stoffstromanalytischen Arbeiten dienten unter anderem dazu, besonders energie- oder materialintensive Prozessschritte zu identifizieren und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt darzustellen (Emissionen, Abfälle etc.), um damit die spezifischen Vor- und Nachteile der jeweiligen Materiallinie und Optimierungsmöglichkeiten sowie alternative Verfahrensschritte für einzelne ökologisch besonders relevante Prozessschritte aufzuzeigen.

Zusätzlich zur Analyse der mit der Herstellung von Rumpfstrukturen verbundenen Stoff- und Energieströme wurde die Nutzungsphase des Flugzeugs mit in die Betrachtungen einbezogen. Hier wurde ein qualitativer Vergleich der Wartungsarbeiten für Flugzeugteile aus Aluminium bzw. aus CFK durchgeführt, und es wurde der Treibstoffverbrauch während eines Flugzeugslebens abgeschätzt. Abschließend wurden die Möglichkeiten des Recyclings von bei der Herstellung von Bauteilen aus Aluminium bzw. CFK anfallenden Abfällen untersucht.

Das Projekt wurde im Rahmen des Strategiefondsprojektes „Schwarzer Rumpf“, einem von der Hermann-von-Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) geförderten und unter der Leitung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) stehenden Vorhabens im Zeitraum von Juli 1999 bis Dezember 2002 durchgeführt. Grundlage der Analysen war die *single aisle* (ein Mittelgang) Rumpfstruktur eines mittelgroßen, modernen Verkehrsflugzeugs (im Weiteren als Referenzflugzeug bezeichnet). Der Abschlußbericht zum Projekt ist in Vorbereitung. Erste Ergebnisse wurden bereits in Heft 1, März 2002, der TA-TuP, Seiten 41-50 vorgestellt.

**2 Vorgehensweise**

Zu Beginn des Projektes lagen keine Informationen und Daten zu Art und Menge der *Materialien* vor, die für die Herstellung eines Druckrumpfes des Referenzflugzeuges benötigt werden. Durch intensiven Kontakt zur Flugzeugindustrie konnte jedoch ein Großteil der erforderlichen Daten zusammengetragen werden. Ergänzt durch umfangreiche Literaturrecherchen, Modellannahmen und Plausibilitätsbetrachtungen wurde ein Mengengerüst für die wichtigsten

Komponenten einen Druckrumpfs aus Aluminium erstellt. Auf der Basis von Rechnungen, die vom DLR in Braunschweig durchgeführt wurden, konnte auch ein entsprechendes Mengengerüst für eine Rumpfstruktur aus CFK erstellt werden (s. Tab. 1).

**Tab. 1: Vergleich der zu bilanzierenden Aluminium- und CFK-Rumpfstrukturen**

Komponenten		Al- Struktur	CFK- Struktur
Haut	kg	2.196	
Stringer	kg	598	
Spanten/Druckspanten	kg	1.399	
Schalen	kg		3.060
<i>Verbindungstechnik</i>			
Clips	kg	238	
Laschen (Lampassen)	kg		118
Nieten	kg	116	
Bolzen/Schrauben	kg		145
Summe	kg	4.547	3.223

Eine systematische und vollständige Zusammenstellung aller notwendigen und relevanten Fertigungsschritte konnte von den Flugzeugherstellern nicht zur Verfügung gestellt werden. Die Identifikation der einzelnen Prozessschritte, die zur Fertigung eines Rumpfes aus Aluminium erforderlich sind, erwies sich als sehr schwierig und zeitaufwändig. Die in den Flugzeugwerken (weiter-)verarbeiteten Materialien sind teilweise das Ergebnis einer umfangreichen Kette von Fertigungsschritten, die in den Werken der Zulieferer durchgeführt werden (z. B. Aluminiumproduktion, Herstellung der Carbonfasern). Zusätzlich erschwerend kam hinzu, dass die Teil- bzw. Endfertigung des Referenzflugzeugs in verschiedenen Werken erfolgt. Durch intensiven Kontakt zu verschiedenen europäischen Flugzeugwerken, zu zahlreichen Herstellern der Ausgangsmaterialien bzw. der Vorprodukte sowie durch Literaturrecherchen konnten jedoch alle relevanten

Prozessschritte identifiziert und zu einer Prozesskette verbunden werden.

Neue, derzeit in der Erprobungsphase befindliche CFK-Fertigungsverfahren sollen zukünftig die serienmäßige und kostengünstige Produktion komplexer, großflächiger CFK-Bauteile z. B. im Bereich des Flugzeugdruckrumpfes ermöglichen. Da bisher kein Druckrumpf für große Verkehrsflugzeuge aus CFK gefertigt wurde, beruht die Identifikation einzelner Prozessschritte daher auf den Erfahrungen der Pilotanwendungen.

Im Anschluss an die Identifikation der einzelnen Prozessschritte und ihre Zusammenfügung zu einer Prozesskette wurden für Aluminium und CFK die mit den einzelnen Prozessschritten verbundenen Inputs an Energie und Materialien sowie die Outputs an Produkten, Abfällen, Emissionen, Abwasser und Abwärme bestimmt. Auch hierzu lagen keinerlei brauchbare Informationen bei den jeweiligen Herstellern vor, da bisher keine Bilanzen für einzelne Prozessschritte erstellt wurden. Grund dafür ist u. a., dass häufig keine Zuordnung von Stoff- und Energieeinsätzen zu einzelnen Prozessschritten möglich ist.

Daher musste für diesen Arbeitsschritt auf andere Informationsquellen zurückgegriffen werden. Das zur Bilanzierung von Produktionsprozessen vom Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde (IKP) in Stuttgart entwickelte Programm GaBi (Ganzheitliche Bilanzierungssoftware) (GaBi 3.2) enthält umfangreiche Input- und Output-Daten für eine Vielzahl industrieller Prozesse, die in ähnlicher Form auch bei der Herstellung von Flugzeugrumpfen Anwendung finden und daher als Datengrundlage herangezogen werden konnten. Um Know-how und fehlende Daten zu ergänzen, wurde für die Herstellung der Aluminiumlegierungen und -Halbzeuge für den Referenzrumpf auf umfangreiche Studien, unter anderem der EAA (European Aluminium Association) zurückgegriffen (EAA 2000).

In Zusammenarbeit mit dem IKP, mit Flugzeugherstellern und Vorlieferanten sowie durch eigene Recherchen und Plausibilitätsbetrachtungen wurde die Anwendbarkeit dieser Daten auf die Fertigung eines Rumpfes überprüft, gegebenenfalls wurden die Daten ergänzt oder modifiziert. In vielen Fällen wurden –

teilweise in Zusammenarbeit mit dem IKP – aktualisierte oder auch neue Datensätze erstellt.

Von entscheidender Bedeutung für die vorliegende Studie ist ein Datensatz zur Herstellung von Carbonfasern. Die wenigen in der Literatur aufgeführten sowie die in Fachkreisen diskutierten Werte differieren so stark, dass ein aus ausreichend gesicherten Daten bestehender und zudem vollständiger Datensatz, der den chemischen Umwandlungen in den Prozessen Rechnung trägt, mit diesen Angaben nicht aufgestellt werden konnte. In Zusammenarbeit mit der Fa. Tenax Fibers, Wuppertal, einem Produzenten von Carbonfasern und Zulieferer der Flugzeugindustrie, konnte ein verbesserter Datensatz für die Herstellung von Carbonfasern erstellt werden.

### 3 Analysen und Empfehlungen

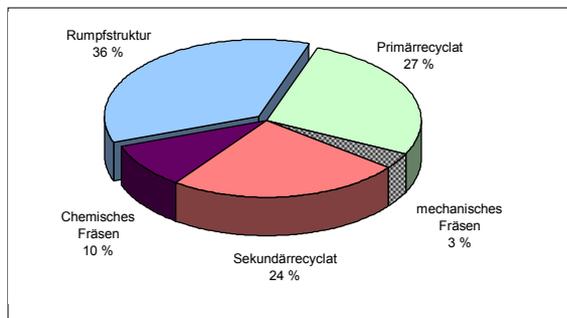
Die betrachtete Aluminiumrumpfstruktur weist aufgrund von Angaben des Herstellers und nach unseren Abschätzungen eine Masse von 4.547 kg auf (s. Tab. 1). Für die Herstellung dieser Rumpfstruktur werden 12.600 kg Aluminiumknetlegierungen verarbeitet, wovon schon bei der Blechherstellung im Walzwerk 27 % entsprechend 3.438 kg als Abfall anfallen (s. Abb. 1). Dieser wird als Primärrecyclat sortenrein wieder aufgeschmolzen und zu neuen Blechen verarbeitet. In die Bilanz geht daher die Herstellung dieser Aluminiummenge *nicht* ein, es wird lediglich die für das Aufschmelzen dieses Primärrecyclats benötigte Energie berücksichtigt. Beim Flugzeughersteller fallen bei der Verarbeitung der Aluminiumhalbzeuge 4.670 kg in Form unterschiedlicher Metallabfälle (bedingt durch Fräsen, Zuschneiden, Kanten glätten, etc.) und aluminiumhaltige Badlösungen an. Die Legierungsgemische können z. T. nicht sortenrein gesammelt und zum Ausgangsstoff recycelt werden. *Daher wird in der Bilanz die Herstellung dieser Aluminiummengen berücksichtigt.*

Bei der Herstellung von CFK-Bauteilen fallen Verschnitt- und Fräsabfälle an. Geht man von einem Verschnittanteil von 10 % aus, so fallen ca. 200 kg Gelegeabfälle an. Hinzu kommen ca. 85 kg Fräsabfälle. Auch diese Abfälle werden in der Bilanz mit berücksichtigt.

Zum Vergleich der Stoffströme der Aluminium- und CFK-Linie wurde die Input-Seite der

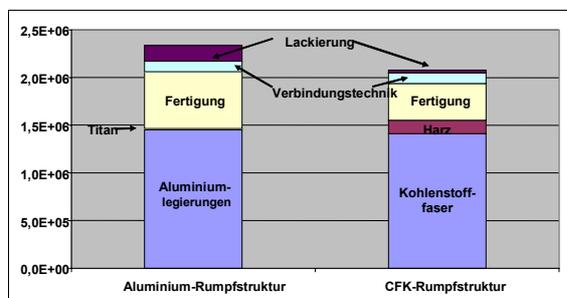
einzelnen Prozessmodule weitestgehend bis hin zu den Rohstoffen und die Outputseite bis zu den Produkten, Abfällen, Abwasserinhaltsstoffen und Luftemissionen aufgeschlüsselt. Für die Stoffstromanalyse der jeweiligen Produktlinie wurden die von der Rohstoffgewinnung bis zum Endprodukt führenden Verfahrensschritte untersucht und zu einer modular aufgebauten Prozesskette verknüpft, in der sowohl einzelne Glieder detailliert betrachtet als auch zu größeren Abschnitten aggregiert werden konnten.

**Abb. 1: Abschätzung des Aluminiumverbrauchs für die Referenzrumpfstruktur**



Nach den vorliegenden Analysen weist CFK gegenüber Aluminium in Bezug auf ökologische Aspekte in erster Näherung weder Vor- noch Nachteile auf. Die Modellrechnungen zeigen auf, dass die Herstellung der CFK-Rumpfstruktur in etwa die gleiche Menge an Primärenergie verbraucht wie die Herstellung der entsprechenden Aluminiumstruktur (s. Abb. 2).

**Abb. 2: Primärenergieverbrauch (in MJ) verbunden mit der Herstellung einer Aluminium- bzw. CFK-Rumpfstruktur**



Die Analyse der gesamten Verfahrensabläufe diente auch dazu, besonders *energieintensive bzw. mit besonders hohen Ressourcenverbräuen*

*chen verbundene Prozessschritte* zu identifizieren und Empfehlungen in Bezug auf eine verbesserte energetische und stoffliche Ressourcennutzung abzuleiten. Als ein sehr energieintensiver Prozessschritt bei der Herstellung von CFK-Bauteilen erwies sich beispielsweise die in einem *Autoklaven* durchgeführte Bauteil-aushärtung mittels (konventioneller) Aufheizung. Alternative Verfahren, wie beispielsweise die Aushärtung durch die Verwendung der Mikrowelle – einem Verfahren, das derzeit am Forschungszentrum Karlsruhe entwickelt wird (Fehler, Thumm 2001) – dürften nach ersten Abschätzungen zu einer deutlichen Reduktion des Energiebedarfs führen. Des Weiteren wird wegen der im Rahmen des Projektes favorisierten Verbindungstechnik für CFK-Bauteile mittels *Titan-CFK-Laschen und Titanbolzen* eine relativ große Titanmenge benötigt. Die Herstellung von Titan ist jedoch mit einem hohen Ressourcenverbrauch verbunden. Ein höherer Integrationsgrad der Bauteile könnte hier zu deutlichen Einsparungen führen.

Einsparungen sind auch bei der Herstellung und Montage der Aluminiumbauteile möglich. Als Beispiel sei die *energie- und materialintensive Herstellung der Spanten* genannt. Zurzeit fallen größere Mengen von Fräsabfällen an (Zerspanungsgrad bis zu 95 %) (s. auch Abb. 1). Zur besseren Ressourcenschonung sollte die sortenreine Sammlung dieser Abfälle optimiert werden, um sie als *Primärrecyclat an den (primären) Aluminiumproduzenten* abgeben und sie so für die Herstellung z. B. neuer Spanten wieder nutzen zu können. In diesem Zusammenhang sei die *Aluminium-Gusstechnologie* genannt, die bereits ihre Zulassung für den Flugzeugbau besitzt. Die Bauteile – z. B. Spanten – dürften mit dieser Technologie praktisch „abfallfrei“ hergestellt werden können. Die Technologie ermöglicht darüber hinaus die Herstellung integraler Bauteile und verfügt somit auch über ein großes Leichtbaupotenzial, denn die integrale Bauweise führt nicht nur zu einem geringeren Fertigungsaufwand, sondern auch zu einem niedrigeren Materialverbrauch bei der Verbindungstechnik.

Die herkömmliche Verbindungstechnik beim Aufbau der Aluminium-Rumpfstruktur beruht neben dem Kleben hauptsächlich auf der Niettechnik, für die eine große Zahl von Nieten (mehrere hunderttausend Nieten in einem kom

pletten Rumpf) benötigt wird, die natürlich zum Gesamtgewicht des Rumpfes beiträgt. Darüber hinaus ist das Nieten sehr arbeits- und zeitaufwändig. Materialeinsparungen - und damit Gewichtseinsparungen – können hier mit dem *Laserschweißen* erzielt werden. Diese innovative Verbindungstechnik, die heute schon teilweise im Flugzeugbau eingesetzt wird, erfordert zwar den Einsatz neuer Aluminiumknetlegierungen für die Bauteile, bietet aber den Vorteil geringerer Produktionskosten und eines hohen Produktionsdurchsatzes. Die Prozesszeiten sind deutlich niedriger als beim Nieten und es werden weniger Fertigungsschritte benötigt.

Die genannten neuen Technologien machen eine *Gewichtseinsparung von 10 - 20 % für den Rumpf aus Aluminium möglich* (Kolax 2002).

Dem gegenüber ist das Gewichtseinsparpotenzial durch die Verwendung von CFK als Werkstoff deutlich größer. Es wird im Rahmen der Entwicklung einer *CFK-Rumpfstruktur eine Gewichtsreduzierung von bis zu 30 % angestrebt*. In der vorliegenden Studie wurden die Analysen auf der Basis einer Modellrechnung zur Gewichtsreduzierung von 27 % durchgeführt (s. Tab. 1).

Eine *Gewichtsreduzierung der Rumpfstuktur von 27 % bei Verwendung von CFK* bedeutet allerdings *keine entsprechende Reduktion des Startgewichts bzw. Treibstoffverbrauchs* des betrachteten Flugzeuges, in dem hier betrachteten Fall reduzieren sich Startgewicht und Treibstoffverbrauch nur um etwa 4 %. Erfahrungen aus der Zeit nach dem Golfkrieg 1991 lassen den Schluss zu, dass sich der Flugverkehr auch nach den Ereignissen des 11. September 2001 mit jährlichen Wachstumsraten zwischen 2 und 5 % bis zum Jahr 2050 weiterentwickeln dürfte. Bis zum Jahr 2000 hatte sich das Passagier- und Frachtaufkommen etwa alle 10 Jahre verdoppelt. Dem mit dieser Entwicklung einhergehenden Anstieg der Emissionen kann mit einer knapp 4 %igen Treibstoff- bzw. CO<sub>2</sub>-Einsparung, gerechnet über die Lebensdauer eines Flugzeuges, kaum gegengesteuert werden.

Vor diesem Hindergrund stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, das Potenzial an Treibstoffeinsparungen als ein wesentliches Argument für den Einsatz der Faserverbundwerkstoffe im Flugzeugbau herauszustellen.

Die großen *Vorteile des Einsatzes dieser Verbundwerkstoffe* liegen nach unserer Meinung in seinen materialspezifischen Eigenschaften, die für den Flugzeugbau eine Innovation bedeuten: CFK-Verbundwerkstoffe vereinigen hohe Festigkeit, Steifigkeit, Energieaufnahmevermögen, Dämpfung und Schwingungsfestigkeit mit niedrigem Gewicht und freier Formgebung (free shape design). Sie ermöglichen völlig neue Bauweisekonzepte und können je nach der erforderlichen Beanspruchung ausgelegt werden. Zudem sind die Werkstoffe alterungs- und korrosionsbeständig und übertreffen damit die Eigenschaften der metallischen Werkstoffe im erheblichen Maße. Mit der Weiterentwicklung neuer Herstellungsverfahren für die Serienproduktion von CFK-Strukturen wird zudem eine gegenüber der Metallbauweise kostengünstigere Fertigung möglich werden.

Untersucht wurden auch die Vor- und Nachteile des Einsatzes von CFK in Bezug auf Wartung und Reparatur, eine abschließende Bewertung ist allerdings hier nicht möglich, denn der Aufwand für die Reparatur hängt in entscheidendem Maße vom Einsatzort und der Schadensgröße des Bauteils ab: Kleine Schäden bei herkömmlichen Aluminiumstrukturen und monolithischen CFK-Strukturen lassen sich häufig schnell und mit geringem Kostenaufwand (Material und Arbeitszeit) beheben; Schäden an Sandwichbauteilen sind i. a. aufwändiger zu beheben. Nach Aussagen der Lufthansa (Lufthansa 2002) sind Reparaturen größerer Schäden bei CFK-Bauteilen – auch in Sandwichbauweise – teilweise kostengünstiger, weil sie in der Werkstatt selbst behoben werden können, größere Metallarbeiten jedoch häufig an externe Betriebe vergeben werden müssen.

Ausschlaggebend für den erfolgreichen Einsatz eines Bauteils im Hinblick auf seine Schadensanfälligkeit ist sein Design, insbesondere die Auswahl des geeigneten Werkstoffs. Dies gilt für Bauteile aus Aluminium, aus Faserverbundwerkstoffen oder auch aus Kombinationen unterschiedlicher Werkstoffe. Beim Design des Bauteils (Werkstoffwahl und Struktur) muss auf den Einsatzort (im Hinblick auf die Schadensanfälligkeit) und die Reparaturfreundlichkeit geachtet werden.

Wie bereits erwähnt, wird die größte Massenreduktion erreicht, wenn bei der Herstellung des Flugzeugrumpfes aus Carbonfaserverbund

material ein möglichst hoher Integrationsgrad erreicht wird. Dies hat für die Wartung bzw. für die Reparatur Konsequenzen, denn die Austauschbarkeit von Bauteilen im herkömmlichen Sinn existiert damit in geringerem Umfang und die Zugänglichkeit wird erschwert. Je höher der Integrationsgrad, desto komplexer und aufwändiger dürfte sich die Reparatur gestalten.

Im Rahmen des Projektes wurde auch der Verbleib von Produktionsabfällen bei der Fertigung von CFK- und Aluminiumbauteilen näher untersucht und miteinander verglichen. Die Entsorgung von Altbauteilen, die z. B. bei der Reparatur ausgewechselt werden, wurde nicht behandelt.

CFK-Abfälle wurden in der Vergangenheit einer Beseitigung zugeführt. Es bestehen nun Bestrebungen, diese Abfälle einer Verwertung zuzuführen. Die derzeit favorisierten Verwertungsmaßnahmen – Partikelrecycling und Pyrolyse – sind allerdings noch nicht ausgereift. Für CFK und deren Vorprodukte wie Harze und Fasern ist gegenwärtig eine Rückführung des Recyclats in den Herstellungsprozess von Produkten ursprünglicher Wertschöpfung selbst bei sortenreiner Erfassung der Abfälle nicht möglich. Zwar gilt auch für Aluminium, dass ein Recycling für die originären Produkte nicht immer stattfindet, ein nicht unerheblicher Anteil des Aluminiumabfalls aus der Rumpferstellung wird jedoch für Sekundäranwendungen wiederverwertet. Zudem ist der Anfall des Sekundärrecyclates zum großen Teil auf die derzeitige Praxis der Sammlung und Sortierung der Abfälle zurückzuführen, da eine sortenreine Erfassung der Aluminiumlegierungen noch nicht bei allen Produktionsschritten optimiert ist. Nachteilig sind diesbezüglich Herstellungsprozesse, welche durch die Veränderung der Materialeigenschaften ein stoffliches Recycling ausschließen. Dazu gehört bei der Aluminiumrumpferstellung das chemische Fräsen, bei dem immerhin ca. 1200 kg Aluminium in chemisch gebundener Form in den Badrückständen vorliegen.

Bezüglich der Sekundäranwendungen ist die derzeit unbefriedigende Situation für CFK-Recyclate mit den bereits erwähnten Restriktionen verbunden. Insbesondere das Image- und Mengenproblem erscheint derzeit der Anwendung von CFK-Recyclaten entgegen zu stehen. Eine Änderung dieser Situation könnte in naher Zukunft eingeleitet werden, denn auch

in der Automobilindustrie ist möglicherweise zukünftig mit einem deutlichen Anstieg des Einsatzes von „advanced composites“ zu rechnen.

## Literatur

*GaBi 3.2*: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Institut für Kunststoffprüfung (IKP), Universität Stuttgart und PE Europe GmbH

*EEA – European Aluminium Association*, 2000: Environmental Profile Report for the European Aluminium Industry. Brüssel: European Aluminium Association, April 2000. <http://www.eaa.net>

*Kolax, M.*: CFRP for Future Airbus Fuselage Structures. Vortrag auf dem Workshop „Schwarzer Rumpf“, Braunschweig, 24. Oktober 2002

*Lufthansa Technik Hamburg*: Persönliche Mitteilung. April 2002

*Feher, L.; Thumm, M.*, 2001: HEPHAISTOS – Development of a Novel Automated Microwave Processing System for Carbon Reinforced Fibre Plastics (CFRP). Vortrag auf dem 3rd World Congress on Microwave & RF Applications, 22–26 September 2001, Sydney, Australia

## Kontakt

Dr. Matthias Achternbosch  
 Forschungszentrum Karlsruhe GmbH  
 Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)  
 Postfach 3640, 76021 Karlsruhe  
 Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 45 53  
 Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06  
 E-Mail: [achternbosch@itas.fzk.de](mailto:achternbosch@itas.fzk.de)  
 Internet: <http://www.itas.fzk.de>

«

## Medienresonanz und das Handeln von Experten im Konflikt um die Endlagerung radioaktiver Abfälle

von Peter Hocke-Bergler, ITAS

**Effekte von Expertenhandeln stehen im Mittelpunkt eines ITAS-Projektes, das sich am Beispiel des „Arbeitskreises Auswahlverfahren Endlagerstandorte“ (AkEnd) mit Problemen öffentlicher Kommunikation und Meinungsbildung auseinandersetzt. Im Rahmen dieses Projektes wurde eine empirische Medienanalyse durchgeführt. Ausgewählte Ergebnisse dieser Medienanalyse werden hier vorgestellt und interpretiert.**<sup>1</sup>

Kontroversen über die Nutzung von Großtechnologien entwickeln sich häufig zu Konflikten, in denen sich verhärtete Positionen unversöhnlich gegenüberstehen. In diesen Konflikten sind „Verständigungen“ auf ein gemeinsames Vorgehen, über das kollektiv verbindliche Entscheidungen zu einer angemessenen Problemlösung vorbereitet werden, häufig nur schwer vorstellbar. Die Kontroverse über die Deponierung radioaktiver Abfälle in Deutschland ist ein Beispiel für eine Kontroverse dieser Art. Seit Ende 1998 versucht die rot-grüne Regierung, diese blockierte Entscheidungssituation aufzubrechen. Sie machte sich in diesem Zusammenhang u. a. auf die Suche nach neuen Formen deliberativer Politik. Eine zentrale Rolle spielte dabei eine Expertenkommission, die vom Bundesumweltministerium unter dem Namen „Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte“ (AkEnd) eingerichtet wurde, um einen Vorschlag zu entwickeln, mit dem das Problem der nicht geklärten Endlagerung radioaktiver Abfälle voranzutreiben ist (vgl. Renneberg 2001).

Dieser Versuch ist mit einer politischen Hoffnung verbunden. Sie besteht darin, angesichts des Risikopotenzials, das mit den nuklearen Abfällen verbunden ist, den bisher relativ geschlossenen Entscheidungsprozess bei der Endlagersuche zu öffnen. Dies soll geschehen, indem die Stakeholder und die mehr Partizipation fordernden Teile der Öffentlichkeit in das Entscheidungsverfahren eingebunden werden. Auf diese Form des „new governance“ setzen sowohl bundesdeutsche Endlager-Experten als

auch Regierungsvertreter vor dem Hintergrund, dass in den letzten zweieinhalb Jahrzehnten weltweit kein Endlager für hochradioaktive Abfälle in Betrieb ging, die Abfallmengen jedoch gewaltig sind und weiter deutlich anwachsen.<sup>2</sup> Außer in Finnland und außerhalb Europas in den USA sind bisher international auch keine großtechnischen Endlager für hochradioaktive Abfälle in Sicht.<sup>3</sup> Der AkEnd legte im Dezember 2002 dem Bundesumweltministerium Empfehlungen vor (AkEnd 2002). Inwiefern diese Empfehlungen für ein neues kriteriengestütztes Verfahren zur Suche nach einem deutschen Endlager politische Realität werden, soll – so die Erwartungen der beteiligten Akteure – in diesem Frühjahr entschieden werden.

Unterstützt wurden die Experten des AkEnd vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Forschungszentrums Karlsruhe. Die Unterstützung bestand aus einer Evaluationsstudie, die eingebunden war in das ITAS-Projekt „Expertenkommunikation im Konfliktfeld der nuklearen Entsorgung“. In einem Teilprojekt untersuchte ITAS die Resonanz, die der AkEnd und das Thema der nuklearen Entsorgung in deutschen Massenmedien und ausgewählten Fachzeitschriften fanden. In diesem Beitrag werden einige zentrale empirische Ergebnisse dieser Medienanalyse vorgestellt. Die Analyse der Daten ist noch nicht abgeschlossen. Nach dieser Darstellung ausgewählter Ergebnisse wird auf einen interessanten Sachverhalt eingegangen, der mit den massenmedialen Effekten zusammenhängt, die der AkEnd erzielte.

### 1 Daten und Methode

In dem Medienprojekt der Evaluationsstudie wurden verschiedene Datensätze erstellt.<sup>4</sup> An dieser Stelle konzentriere ich mich auf die Endlager-Berichterstattung der Jahre 2001/2002 in ausgewählten Massenmedien. An einzelnen Stellen wird auf die Differenzen zwischen Massenmedien und Fachpublikationen hingewiesen.

Der entscheidende Anspruch an die Mediendaten, auf die sich die Untersuchung der von den Endlager-Experten erzielten Medienresonanz stützte, bestand in der Kombination dreier Faktoren: Die Daten sollten erstens repräsentativ für das deutsche Mediensystem sein, zweitens ein hohes Maß an Vollständigkeit beinhalten

und drittens systematische Qualitäten besitzen. Als Erhebungs- und Analyseverfahren wurde daher das sozialwissenschaftliche Verfahren der quantitativen Inhaltsanalyse eingesetzt, das durch qualitative Analysemodule ergänzt wurde.<sup>5</sup> Als Analyseeinheit wurde dabei die einzelne "mediale Wortmeldung" gewählt, die über das Thema "atomare Endlagerung" berichtet oder es kommentiert.<sup>6</sup> Wann das Thema erwähnt wird, wurde dabei überwiegend inhaltlich-semantic und nicht formal bestimmt.<sup>7</sup> Für bundesweit wichtige Streitfragen ist der mediale Diskurs von Bedeutung, der sowohl von bundesweit berichtenden Tageszeitungen, aber auch von regionalen Abonnementzeitungen und Wochenzeitungen geführt wird. Spezifischere Sachinformationen werden dagegen – so die allgemeine Erwartung – in Fachpublikationen veröffentlicht. Daher wurden die Daten über ein Sample erfasst, das sowohl massenmediale als auch fachspezifische Teile der Berichterstattung systematisch abdeckte.<sup>8</sup> Ergänzt wurde die Medienanalyse durch teilnehmende Beobachtungen bei Stakeholder-Gesprächen, die der AkEnd führte, ausgewählten Beobachtungen von AkEnd-Mitgliedern bei öffentlichen Auftritten (Workshops, Fachtagungen)<sup>9</sup> sowie durch zwei repräsentative Bevölkerungsumfragen zum Thema Endlagerung und Partizipation, die auch von ITAS durchgeführt wurden.<sup>10</sup>

## 2 Zur Fragestellung

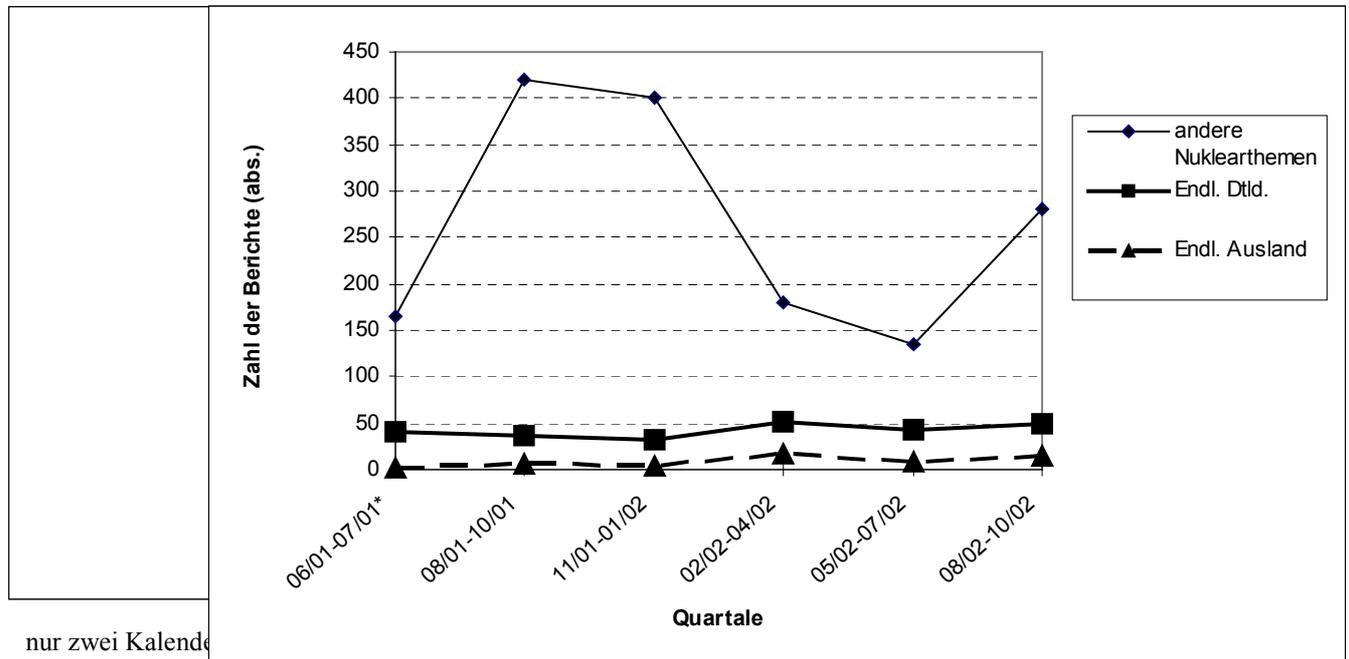
Im Mittelpunkt der Medienanalyse stehen zwei Fragen: 1.) Werden in der massenmedialen Berichterstattung kontinuierlich Aspekte der atomaren Endlagerung behandelt? 2.) Gelingt es der Expertenkommission AkEnd, zu einem wichtigen Akteur in dieser Endlager-Berichterstattung zu werden?<sup>11</sup> Theoretisch-konzeptionell lehnt sich die Studie an das öffentlichkeitssoziologische Modell von Neidhard und Gerhards an, in dem die stattfindenden öffentlichen Kontroversen als Auseinandersetzungen in verschiedenen strukturierten Arenen verstanden werden. Den Medien wird in diesem Modell eine Doppelrolle zugeschrieben. Sie sind sowohl „Dauerbeobachter“ des Geschehens, indem sie über die verschiedenen stattfindenden, von ihnen unabhängigen Auseinandersetzungen berichten. Gleichzeitig sind sie aber auch „Akteur“, der mit seinem Handeln wiederum mediengerichtete

Reaktionen bei den Konfliktparteien, über die er berichtet, hervorruft und gleichzeitig mit der Berichterstattung Unterthemen und Probleme betont oder als unwichtig klassifiziert.<sup>12</sup> Öffentlichkeitsarbeit und Agenda-Setting sind entsprechend als zwei Seiten einer Medaille zu begreifen. Ausgewählte empirische Ergebnisse werden im folgenden Abschnitt dargestellt. Sie behandeln vor allem die Frage, welchen Niederschlag das kollektive Handeln des AkEnd in den Massenmedien fand.

## 3 Wenig Medienresonanz für die Endlager-Experten

Die massenmediale Resonanz, die der AkEnd in der Zeit zwischen Juni 2001 und Oktober 2002 fand, war nicht sehr ausgeprägt. Bei der ITAS-Medienanalyse wurden in diesem Zeitraum insgesamt 3.720 Ausgaben der zwölf Massenmedien ausgewertet, die zur Stichprobe gehörten. Dabei wurde der AkEnd 18mal genannt (s. helle Balkenreihe in Abb. 1). Die erste Nennung des AkEnd erfolgte im Februar 2002. Wird die Häufigkeit der massenmedialen Nennung auf der Zeitachse mit den Nennungen in den Fachpublikationen verglichen (graue Balken), so zeigt sich, dass der AkEnd dort bereits zu Beginn des Untersuchungszeitraums genannt wurde. In den Fachpublikationen wurde der AkEnd zwar über den gesamten Zeitraum hinweg angesprochen. Die Aufmerksamkeitsschwankungen bei den Fachpublikationen zeigen jedoch gleichzeitig, dass der AkEnd auch hier kein Akteur war, dessen Arbeit kontinuierlich Gegenstand der Berichterstattung war.

Abb. 1: Zeitliche Verteilung häufig berichteter Themen zu Nuklear-Kernenergie, Endlagerung-erwähnt vs. Publikationen (Anteil Endlagerung in Medien) (nach Quartalen)



\* nur zwei Kalendermonate

\*\* Bei den beiden Medientypen Kadenz im monatlichen Quartalszyklus. Auf 100 Prozent (Fachmedien n = 109, Massenmedien n = 134)

Quelle: Hocke-Bergler 2002 / ITAS-Sample

Quelle: Hocke-Bergler 2002 / ITAS-Sample

Um die Zahl an AkEnd-Nennungen in ein aussagekräftiges Verhältnis zu setzen, ist es von Bedeutung, die Aufmerksamkeitszyklen und die Häufigkeiten zu kennen, die die Kernenergie-Berichterstattung generell und die Endlager-Berichterstattung als eines ihrer Unterthemen auszeichneten. Abbildung 2 zeigt für alle 15 ausgewerteten Printmedien (incl. Fachpublikationen), dass die Berichterstattung zum Thema „Kernenergie“ (ohne Endlagerung) sehr starken Aufmerksamkeitschwankungen unterworfen war (obere Linie in Abb. 2). Die Berichterstattung über Fragen der Endlagerung radioaktiver Abfälle in Deutschland bildete dagegen einen insgesamt relativ stabilen Block der Nuklearberichterstattung (mittlere Kurve), die sich noch einmal deutlich von der sehr geringen Berichterstattung über die Endlagerung im Ausland absetzte. Werden die anderen Unterthemen der Nuklear-Berichterstattung zusammengenommen, so zeigt sich, dass durchschnittlich pro Quartal 308 Artikel veröffentlicht wurden, während für die Endlager-Berichterstattung in

Deutschland und im Ausland insgesamt 54 Artikel zu verzeichnen waren.<sup>13</sup>

Die Berichterstattung über die Perspektiven der Deponierung und damit der Endlagerung radioaktiver Abfälle macht also nur einen kleinen Teil der Nuklear-Berichterstattung aus. Die Endlager-Berichterstattung zeigte allerdings nicht die starken medialen Aufmerksamkeitschwankungen, denen die Berichterstattung über die verbleibenden Kernenergie-Themen ausgesetzt war. Insgesamt wurden in den siebzehn ausgewerteten Kalendermonaten 253 mediale Wortmeldungen zur Endlagerung in Deutschland erfasst, von denen dann wiederum nur 18 Wortmeldungen den AkEnd berücksichtigten.

Welche Akteure dominierten die massenmediale Endlager-Berichterstattung?<sup>14</sup> Bei einer Zusammenfassung der einzelnen Akteure zu Akteurstypen bestätigte sich ein Befund, der bereits an verschiedenen anderen Stellen gezeigt werden konnte.<sup>15</sup> Wissenschaft und Experten und ihre spezifische Fachkompetenz spielten eine relativ randständige Rolle. Regie

rungsorganisationen dagegen standen eindeutig im Mittelpunkt der Berichterstattung (s. Tab. 1). Es folgten Protestgruppen/Bürgerinitiativen und Parteien. Die Experten und Wissenschaftler erreichten bei der Bestimmung der Akteure, die die Berichterstattung im einzelnen Artikel dominierten, nur den vierten Rang. Allerdings waren die Experten und Wissenschaftler als dominierende Akteure in der Endlager-Berichterstattung deutlich stärker vertreten als bei den anderen nuklearen Unterthemen insgesamt (6,0 statt 2,2 %).

**Tab. 1: Berichterstattung nach dominantem Akteur: „Endlagerung“ vs. „andere Nuklearthemen“ (in Prozent)**

Akteurstyp	Endlager-Berichterstattung	andere Nuklearthemen
Regierungsorganisation	55,2	46,0
Protestgruppe/Bürgerinitiative	11,9	13,5
Partei	11,2	13,5
Wissenschaft/Experten	6,0	2,2
Atomwirtschaft	4,5	17,0
Verband	3,7	4,8
Sonstiges	7,4	7,8
Gesamt	100 (n=134)	100 (n=1.580)

Quelle: Hocke-Bergler 2002 / ITAS-Sample

Die konstante, wenn auch überschaubare Endlager-Berichterstattung befasste sich also nur in einer kleinen Zahl von Artikeln mit dem AkEnd. Auch die zusätzlichen qualitativen Analysen zeigten, dass der AkEnd mit seinen öffentlichen Aktivitäten und seinen öffentlichen Erklärungen kein wichtiger Akteur war, der in den Massenmedien besondere Aufmerksamkeit fand. Allerdings zeigte sich auch, dass die Debatte über Fragen der nuklearen Endlagerung kein mediales Top-Thema war. Zwar intensivierte der AkEnd in dieser Situation ab Ende 2001/Anfang 2002 seine Öffentlichkeits- und Medienarbeit. Entsprechend ist die massenmediale Aufmerksamkeit, die er ab Anfang 2002 fand (s. Abb. 1), auch als Ergebnis dieser strategisch angelegten öffentlichen Auftritte und Erklärungen zu interpretieren. Schließlich interessieren sich Massenmedien von Fall zu Fall auch für die Kommunikationsangebote, die Experten der an

Fachfragen interessierten Öffentlichkeit machen. Gleichzeitig war aber auch festzustellen, dass die Botschaften, die der AkEnd über seine PR-Aktivitäten in den Massenmedien zu platzieren versuchte, nur in wenigen Fällen ausführlich dargestellt wurden und nur in diesen Fällen das mediale Publikum auch differenziert erreichten. Viele Medien (wie z. B. die für die Meinungsführerschaft wichtigen Nachrichtenmagazine „Focus“ und „Der Spiegel“) berichteten gar nicht. Es muss also davon ausgegangen werden, dass der AkEnd zu *einem* von vielen Akteuren in der Auseinandersetzung um Interessenartikulation und -aggregation wurde. Dies zeigte vor allem die qualitative Medienanalyse, die problemorientiert an die quantitativen Auswertungen angefügt wurde.<sup>16</sup>

Im folgenden Abschnitt wird die PR-Arbeit knapp bewertet und anschließend ein Problem herausgearbeitet, das auf die strategischen Herausforderungen verweist, auf die sich eine Expertenkommission im Kontext deliberativer Politik einstellen muss und das im Lauf des Jahres 2002 bei der Berichterstattung über Endlagerung und AkEnd-Handeln wichtig war.

#### 4 Medieneffekte öffentlicher Kommunikation

Ziel des AkEnd war es, eine Standortsuche unter Bedingungen von Öffentlichkeitsbeteiligung (mit deliberativer Stoßrichtung) im Lauf der letzten Legislaturperiode vorzubereiten.<sup>17</sup> Im Verlauf seiner Arbeit intensivierte der AkEnd seine öffentliche Kommunikation. Im ersten Halbjahr 2002 gelang es dem AkEnd auch, obwohl er nur über relativ geringe Ressourcen dafür verfügte, seine Medien- und Öffentlichkeitsarbeit zu verstärken. Dies dürfte bis zu einem gewissen Teil die gestiegene mediale Aufmerksamkeit erklären, die für die Massenmedien ab Februar 2002 gezeigt werden konnte. Werden diese Befunde mit anderen Ergebnissen der Medienrecherche zusammengeführt, so zeigt sich, dass der AkEnd sogar relativ gute Erfolge erzielte. In der „Frankfurter Rundschau“ erschien ein mehrspaltiger Artikel auf der Titelseite, „Bild der Wissenschaft“ berichtete im Mai-Heft 2002 ausführlich und die „Süddeutsche Zeitung“ veröffentlichte in einer Samstagsausgabe eine Sonderseite, auf der u. a. ein Interview mit dem Pressesprecher des AkEnd und

ein ausführlicher mehrspaltiger Bericht über die Endlagersuche in Deutschland erschien.<sup>18</sup> Auch nicht-öffentliche Veranstaltungen wie die Stakeholder-Gespräche, die der AkEnd durchführte, nutzte er zu regelmäßiger Presse- und Medienarbeit (vgl. z. B. die Pressekonferenzen vor den Stakeholder-Gesprächen<sup>19</sup>).

Diese öffentliche Kommunikation und die punktuelle Medienberichterstattung führten jedoch nicht dazu, dass der AkEnd zu einem zentralen Akteur der Medienberichterstattung über Fragen der Endlagerung radioaktiver Abfälle wurde. Auch gelang es nur eingeschränkt, den innovativen Charakter seiner Arbeit als Nachricht zu transportieren. Der Nachrichtenwert von der prozeduralen Innovation, den der AkEnd mit der Vorbereitung seines Verfahrensvorschlags und seiner Entwicklung verschiedener Kriterienkataloge für die Einrichtung eines „sicheren“ Endlagers anbot, konnte den Medien nicht in der Weise vermittelt werden, dass diese selbst wiederum diesen positiv kommentierten oder zu Fürsprechern des Verfahrens wurden.

Stattdessen überlagerten sich verschiedene Konfliktodynamiken, die es dem AkEnd erschwerten, seine Schlüsselbotschaften in den Medien zu platzieren. Exemplarisch lässt sich dies am „Ausstieg“ einiger Umweltverbände aus dem Dialog mit dem AkEnd nachzeichnen, in die letzterer natürlich auch gerade die Umweltverbände integrieren wollte. Möglicherweise führten gerade auch die verstärkten Medienaktivitäten dazu, dass die Umweltverbände sich das Ziel setzten, mit ihrer Position zur Umweltpolitik der rot-grünen Bundesregierung in Konkurrenz zum AkEnd mediale Aufmerksamkeit zu gewinnen.

Drei bedeutende Umweltverbände<sup>20</sup> stellten im Frühsommer 2002 mit einer öffentlichen Erklärung ihre Beteiligung an der Verfahrensentwicklung für die Endlagersuche ein, die durch den AkEnd vorbereitet wurde. Der springende Punkt war dabei die Genehmigung für das Endlager-Projekt „Schacht Konrad“, die im Rahmen des dort laufenden Planfeststellungsverfahrens erfolgte.<sup>21</sup> Dieses Planfeststellungsverfahren war seit den ersten Kontakten des AkEnd mit atomkritischen Akteuren ein heikles Thema gewesen. Atomkritische Akteure hatten immer wieder sowohl gegen das Gorleben-Moratorium in der beschlossenen

Form als auch gegen die Verfahrenspolitik bei Schacht Konrad argumentiert.

Welche genauen Wirkungen das fachliche Statement hatte, in dem sich der AkEnd gegen das Ein-Endlager-Konzept aussprach und damit für eine räumliche Trennung zwischen einem Endlager für hochradioaktive Abfälle und einem weiteren für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (wie z. B. für Schacht Konrad beantragt) aussprach, ist abschließend nicht genau einzuschätzen. In jedem Fall dürfte diese Position zusammen mit dem Fachaufsatz von den AkEnd-Mitgliedern Closs, Duphorn und Kühn in der Zeitschrift „Atomwirtschaft“ (Closs et al. 2002) nicht dazu beigetragen haben, die bereits artikulierten Bedenken der Umweltverbände zu zerstreuen. Einen standortunabhängigen Vorschlag zu entwickeln, hatte zur Aufgabenstellung gehört, die der AkEnd vom Bundesumweltministerium erhalten hatte. Dass Stakeholder wie hier die Umweltverbände Rahmenbedingungen der AkEnd-Arbeit, auf die der AkEnd selbst keinen Einfluss hatte, als Argument für einen Ausstieg aus dem Dialog benutzten, ist in deliberativen Prozessen (incl. ihrer Vorbereitung) so ungewöhnlich nicht. Die Thematisierung und Kritik an politischen Rahmenbedingungen, die den Ausgangspunkt für einen Neuanlauf der Aushandlung und Entscheidung strittiger Fragen bilden, wirken bei Kommunikationsprozessen, die Konflikte regulieren sollen, häufig konfliktverschärfend und nicht -entschärfend.<sup>22</sup> Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn einzelne beteiligte Experten (hier AkEnd-Mitglieder) sich zu diesen Streitfragen, die auf Rahmenbedingungen abheben, fachlich positionieren.

## 5 Strategie und Dialog

Wenn der AkEnd durch den Ausstieg der Umweltverbände im Frühsommer 2002 in die Schlagzeilen der überregionalen Tagespresse kam (z. B. FR v. 4.6.02, taz v. 4.6.02), so ist dies unter PR-Gesichtspunkten nicht unbedingt negativ. „Auch schlechte Nachrichten sind Nachrichten“, lautet ein Merksatz der Öffentlichkeitsarbeit. Gerade in Konflikten nicht als kollektiver Akteur wahrgenommen zu werden, kann fatale Folgen haben. Unter dem Gesichtspunkt „Vorbereitung einer Verhandlungslösung“ allerdings besaß dieser Medieneffekt durchaus

seine Tücken. Aus der Perspektive evaluierender Begleitforschung erscheint es nicht sehr günstig, wenn ein organisierender Akteur (wie hier der AkEnd) andere zentrale Akteure mit einem hohen Maß an öffentlicher Glaubwürdigkeit<sup>23</sup> in der Vorbereitungsphase als Unterstützer verliert, wenn sie bei den späteren Verhandlungen mit hoher Wahrscheinlichkeit mit am Tisch sitzen sollen. Aus Sicht von Politikwissenschaft und Öffentlichkeitssoziologie stellt sich daran anschließend die Frage, ob der AkEnd an dieser Stelle ausreichend langfristig kalkulierte. Zu dieser langfristigen Perspektive könnte gehören, die Teilsysteme „Wissenschaft“ und „Politik“, aber auch das der allgemeinen Öffentlichkeit mit ihren erwartbaren Verhaltensweisen zu bedenken und entsprechend strategisch Ziel/Mittel-Kalküle situationsübergreifend und erfolgsorientiert so einzusetzen, dass Umweltbedingungen mit reflektiert werden. Zu diesen Umweltbedingungen gehören die politischen Rahmenbedingungen ebenso wie die Reflexion der Erwartungshorizonte, die die verschiedenen Stakeholder aus ihrer Interessenlage heraus mit in den Dialog einbringen.

Der Politikwissenschaftler Raschke hat in einem anderen Zusammenhang (Handeln politischer Parteien) überzeugend ausgeführt, dass strategische Kommunikation und Bündniskompetenz Schlüsselmerkmale für strategische Handlungsfähigkeit darstellen (Raschke 2002, S. 217). Wenn mitgliederstarke Umweltverbände sich aus der Vorbereitung eines neuen Standortsuchverfahrens für ein atomares Endlager zurückziehen, dann bedeutet dies für den angestrebten bürgerschaftlichen Dialog einen strategischen Nachteil, der nur mit erheblichem Aufwand zu kompensieren sein wird.

### Anmerkungen

- 1) Bei diesem Artikel handelt es sich um eine stark überarbeitete Fassung eines Vortrages, der im Juli 2002 auf der Jahrestagung der „Society of Risk Analysis Europe“ in Berlin gehalten wurde. Auch wurden die Daten aktualisiert.
- 2) Allein in der EU lagern gegenwärtig 45.000 Tonnen verbrauchter Kernbrennstoffe. Jährlich kommen weitere 2.600 Tonnen hinzu (FR v. 4.6.02, S. M1; zu den Nuklearabfällen in Deutschland siehe AkEnd 2002, S. 15f.)
- 3) Finnland entschied sich 2001 für den Bau eines Endlagers an einem Standort, an dem sich bereits mehrere Nuklearanlagen befinden (atw

46/11 <2001>, S. 740, SZ v. 19.10.2002). Nach dem Regierungswechsel von Clinton zu Bush wurde das amerikanische Endlager-Projekt in Nevada Ende 2001/Anfang 2002 politisch forciert (FAZ v. 11.7.02, FAZ v. 12.7.02, FR v. 11.7.02, S. 2).

- 4) Neben der aktuellen Erhebung, die begleitend zur Evaluationsforschung durchgeführt wurde (Juni 2001 bis Oktober 2002) und auf die allein sich die hier dargestellten Ergebnisse stützen, wurde retrospektiv für ein kleineres Medien-Sample (vier Massenmedien und zwei Fachpublikationen) eine retrospektive Datenerhebung durchgeführt.
- 5) Siehe dazu Früh 1998 und Wirth/Lauf 2001.
- 6) Als mediale Wortmeldungen wurden neben eigenständigen Artikeln auch einzelne Textpassagen erhoben, die das Thema „Endlagerung“ behandelten.
- 7) Ausführlicher dazu siehe Unterkapitel B in Hocke 2001.
- 8) Zu den untersuchten Printmedien der massenmedialen Öffentlichkeit gehören als bundesweit berichtende Abonnementzeitungen die „Frankfurter Rundschau“ und die „Frankfurter Allgemeine Zeitung“, als Wochenzeitungen „Focus“ und „Der Spiegel“, als Wirtschaftszeitungen die „Financial Times Deutschland“ und das „Handelsblatt“, als Straßenverkaufszeitung „Bild“ und als links-libertäre Tageszeitung mit Nähe zur Anti-Atomkraft-Bewegung die „tageszeitung“ sowie vier regionale Abonnementzeitungen („Freie Presse Chemnitz/Zwickauer Zeitung“, „Lausitzer Rundschau“, „Südkurier“, „Elbe-Jeetzel-Zeitung“). Der Diskurs der Fachöffentlichkeit wurde durch eine Zusatzerhebung dreier Fachzeitschriften rekonstruiert (atw, Strahlentext/Elektrosmog-Report, anti-atom-aktuell).
- 9) Vgl. AkEnd 2002a, AkEnd 2001, BMU 2002.
- 10) Die repräsentativen Bevölkerungsumfragen wurden in den Jahren 2001 und 2002 durchgeführt und wurden durch eine Regionalbefragung ergänzt (siehe Stolle 2002; AkEnd 2002, S. 57-62).
- 11) Die Medienresonanz, die der AkEnd fand, wurde dabei punktuell in Relation zum Input gesetzt, den der AkEnd in die „allgemeine Öffentlichkeit“ (Beobachtungsraum der Massenmedien) und in die zu unterscheidenden Teilöffentlichkeiten einbrachte (Beobachtungsraum der Fachmedien). Zu diesem Input gehörten z. B. die jährlichen AkEnd-Workshops mit Präsentationen zum Arbeitsstand und zu Zwischenergebnissen.
- 12) Vgl. das „Arena-Modell“, das Neidhard/Gerhards 1993 und Gerhards 1994 ausführen. – Experten wie die des AkEnd besitzen dabei wegen ihrer deliberativen Aufgabenstellung verschiedene Rollen in verschiedenen Arenen, über

die von Fall zu Fall in den Medien berichtet wird: Einerseits treten sie in der wissenschaftlichen Arena traditionell als Fachleute auf. Andererseits agieren sie in der „allgemeinen Öffentlichkeit“ als Öffentlichkeitsarbeiter, die für das deliberative Verhandlungsmodell eintreten. Darüber hinaus handeln sie in der politischen Öffentlichkeit als Vertreter einer regierungsnahen und damit nicht parteiunabhängig wahrgenommenen Expertenkommission. Der Konflikt, in dem sie agieren, wird also in mindestens drei Arenen ausgetragen. Für alle drei Arenen benötigte der AkEnd entsprechend tragfähige Vorstellungen und Konzepte.

- 13) Der Durchschnittswert ist hier nur über die komplett erhobenen Quartale, also ohne die Monate Juni und Juli 2001 gerechnet. Die Zahl der Endlager-Artikel pro Quartal schwankte zwischen 30 und 51, während sie sich bei den anderen Nuklearthemen zwischen 135 und 421 bewegte.
- 14) Hier wird allein auf die massenmediale Berichterstattung zurückgegriffen, da Fachpublikationen in besonderer Weise der Expertenkommunikation dienen.
- 15) Zum Beispiel Kepplinger 1989, S. 171.
- 16) Siehe dazu Gloede/Hocke/Stolle 2001 und Hocke-Bergler/Stolle 2003
- 17) Siehe z. B. Wolfram König, Verantwortung übernehmen – Wege zur Entsorgung in Deutschland, in: BMU 2002, S. 55.
- 18) FR v. 4.3.02, S. 1; Bild der Wissenschaft, H5 (2002), S. 88-91; SZ v. 10.10.02, S. 2.
- 19) Eine Auflistung der stattgefundenen Stakeholder-Gespräche findet sich im Endbericht des AkEnd (AkEnd 2002, S. 258f).
- 20) Dies waren der BUND, der Nabu und Robin Wood (vgl. FR v. 4.6.02; atw 47/7 <2002>, S. 502). Greenpeace hatte sich bereits sehr früh gegen eine Beteiligung am Dialog mit dem AkEnd ausgesprochen.
- 21) Schacht Konrad war bisher als Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle konzipiert, während Gorleben die hochradioaktiven Abfälle aufnehmen sollte. Zum spezifischen Auftrag, den der AkEnd von BMU erhalten hatte, gehörte es, sich nicht zu den konkreten deutschen Endlager-Standorten zu äußern. Dies war eine der spezifischen Rahmenbedingungen, die mit dem sog. Atomkonsens in Einklang zu bringen war.
- 22) Vgl. die Hinweise, die Bora/Daele (1997) und Gloede (1997) auf das Zusammenwirken von diskursiver Verständigung und politischen Rahmenbedingungen am Beispiel des technologisch-politischen Konflikts bei gentechnischen Eingriffen geben.

- 23) Nach der ITAS-Umfrage 2001 werden Umweltverbände von 57,9 Prozent der Befragten als „besonders glaubwürdig“ eingeschätzt. Damit waren sie nach den Umweltforschungsinstituten der zweitglaubwürdigste Akteur bei der Frage, welchen Akteuren bei Informationen zur Kernenergie Vertrauen entgegengebracht wird (zit. n. AkEnd 2002, S. 59)

## Literatur

- AkEnd*, 2001: Erster Workshop „Wege zur Endlagerung“ (Kassel, 15./16. September 2000). Tagungsbericht. Broschüre (o. O.)
- AkEnd*, 2002: Auswahlverfahren für Endlagerstandorte. Empfehlungen des AkEnd (Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte). Köln, Dezember 2002
- AkEnd*, 2002a: Zweiter Workshop „Wege zur Endlagerung“ (28./29. September 2001 in Mörfelden-Walldorf bei Frankfurt a.M.). Tagungsbericht. Broschüre (o. O.)
- Bora, A.; Daele, W. van den*, 1997: Partizipatorische Technikfolgenabschätzung. Das Verfahren des Wissenschaftszentrums Berlin zu transgenen herbizidresistenten Kulturpflanzen. In: Köberle, S. et al. (Hrsg.): Diskursive Verständigung? Mediation und Partizipation in Technikkontroversen. Baden-Baden: Nomos, S. 124-151
- BMU*, 2002: Energiewende: Atomausstieg und Klimaschutz. Dokumentation der Fachtagung vom 15. und 16. Februar 2002 in Berlin. Berlin (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)
- Closs, K.-D.; Duphorn, K.; Kühn, K.*, 2002: Ein- oder Mehr-Endlager-Konzept. Ein persönlicher Beitrag zur Diskussion der Vor- und Nachteile. In: atw 47/5 (2002), S. 302-306
- Früh, W.*, 1998: Inhaltsanalyse. Theorie und Praxis. Konstanz: Universitätsverlag Konstanz. 4. überarb. Aufl.
- Gerhards, J.*, 1994: Politische Öffentlichkeit. Ein system- und akteurstheoretischer Bestimmungsversuch. In: Neidhardt, F. (Hrsg.): Öffentlichkeit, öffentliche Meinung, soziale Bewegungen. Opladen: Westdeutscher Verlag (Sonderheft 34 der KZfSS), S. 77-106
- Gerhards, J.; Neidhardt, F.*, 1993: Strukturen und Funktionen moderner Öffentlichkeit – Fragestellungen und Ansätze. In: Langenbucher, W.R. (Hrsg.): Politische Kommunikation – Grundlagen, Strukturen, Prozesse. Wien: Braumüller, S. 52-88
- Gloede, F.*, 1997: Das TAB-Projekt „Biologische Sicherheit“ bei der Nutzung der Gentechnik. In: Köberle, S. et al. (Hrsg.): Diskursive Verständigung? Mediation und Partizipation in Technikkontroversen. Baden-Baden: Nomos, S. 101-123

*Gloede, F.; Hocke, P.; Stolle, M.*, 2001: Evaluation des AkEnd-Workshops in Mörfelden-Walldorf. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse

*Hocke-Bergler, P.; Stolle, M.*, 2003: Ergebnisse der Bevölkerungsumfragen und der Medienanalyse zum Thema Endlagerung radioaktiver Abfälle. Endbericht im Rahmen der fachlichen Unterstützung des AkEnd. Karlsruhe: Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (Fassung Januar 2003)

*Hocke, P.*, 2001: Codebuch Medienauswertung zur Evaluation des AkEnd. Ms. Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse

*Kepplinger, M.*, 1989: Künstliche Horizonte. Folgen, Darstellung und Akzeptanz von Technik in der Bundesrepublik. Frankfurt a.M.: Campus

*Raschke, J.*, 2002: Politische Strategie. Überlegungen zu einem politischen und politologischen Konzept. In: Nullmeier, F. et al. (Hrsg.): Jenseits des Regierungsaltags. Die Strategiefähigkeit politischer Parteien. Frankfurt a.M.: Campus, S. 207-242

*Renneberg, W.*, 2001: Perspektiven der Entsorgung. In: Ossenbühl, F. (Hrsg.): Deutscher Atomrechtstag 2000. Baden-Baden: Nomos, S. 145-148

*Stolle, M.*, 2002: Beeinflusst das Interesse für Technik die Einstellung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle? In: TATuP 11/3+4 (2002), S. 140-148

*Wirth, W.; Lauf, E. (Hrsg.)*, 2001: Inhaltsanalyse. Perspektiven, Probleme, Potentiale. Köln: Halem

## Kontakt

Dr. Peter Hocke-Bergler  
 Forschungszentrum Karlsruhe GmbH  
 Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)  
 Postfach 3640, 76021 Karlsruhe  
 Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 67 94  
 Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 60 45  
 E-Mail: [hocke@itas.fzk.de](mailto:hocke@itas.fzk.de)  
 Internet: <http://www.itas.fzk.de>

«

## Genomics in the agrofood sector

### An overview of social questions and dilemma

by Rinie van Est, Rathenau Institute, and Lucien Hanssen, Deining Consultancy for Social Communication

Genomics is a relatively new field of research in which governments and compa-

nies will be investing significant sums over coming years. The specific application of genomics in research pertaining to agriculture, food processing and food consumption we name food genomics. To review social and moral aspects that are or will be involved in food genomics research, the Rathenau Institute last year (2002) set up the project *Towards a Social Agenda in Food Genomics (Naar een Maatschappelijke Agenda van Voedingsgenomics)*. Within this project a study was done on the current state of affairs of food genomics research in the Netherlands and five social scientific essays were written about possible social impacts of food genomics. Besides these research activities, an expert meeting and a working conference were organised. Based on the research and debate activities in the Rathenau project, this article suggests a provisional framework for further consideration and discussion of the social aspects of food genomics.

## 1 Possible applications of food genomics

The application possibilities of food genomics are diverse and cover the entire food chain.<sup>1</sup> The agricultural domain shows us continuing upgrading of characteristics such as vitality, disease resistance, and drought and salt tolerance to increase yield, reduce loss during storage and transport and optimise processing procedures. Also, transgenic plants and animals are being created with entirely new characteristics. For instance, plants and animals are being enriched with (micro) nutrients that have a positive effect on human health. During food processing new biomarkers are being used to increase food safety and quality. We are seeing strong growth in the production of auxiliary substances and food ingredients by micro-organisms, such as colourings and flavourings, but also substances that are essential to our health. These biologically active substances such as vitamins, essential fatty acids or antioxidants are being used in nutraceuticals and functional foods. With respect to food consumption, genomics research is focusing on obtaining greater insight into the effects of food components in the body and substantiating health claims of new enriched foods. This field of research is named nutrigenomics. There is also a development towards a

completely new type of high-quality food that meets consumers' individual genetic profiles.

## 2 Starting the discussion on social aspects

To provide initial understanding of and start a discussion on the possible social and moral aspects of food genomics research, the Rathenau Institute asked five social scientists and philosophers to write an essay. The essays discuss the following themes:<sup>2</sup>

- socio-economic organisation of food production;
- globally sustainable food security;
- animal use;
- socio-economic organisation of food consumption; and,
- wishes and concerns of citizens and consumers.

The essays were discussed during a working conference that was held in June 2002 with policymakers, scientists, business representatives and social organisations. At this conference participants were also asked to put on paper the social and moral issues with respect to food genomics they thought were of most importance. The five essays are collected in the publication *Genes for your food – Food for your genes*.<sup>3</sup> Based on the essays and the discussions during the working conference, this collection finishes with a conclusive chapter enumerating social questions and dilemma. This article summarises our findings and suggests a *provisional*<sup>4</sup> framework for further consideration and discussion of the social aspects of food genomics.

## 3 Socio-economic organisation of food production

When it comes to seed production and the use of chemical manure and pesticides, industrial agriculture depends ever more on the life sciences and agrochemical companies. At the same time, the agrarian basis of food production is gradually being replaced by industrial biochemical systems. Consequently, the agricultural product is serving less and less frequently as a food product but rather as an industrial semi-manufactured product. In the long run synthetic

industrial products might even replace food products. As a consequence, the power in the food chain is shifting ever more towards the food industry. Current food genomics research reflects a view of agriculture and food production with key words such as industrialisation, economic rationalisation, technical efficiency, scale increase and globalisation. Farmer autonomy is declining and the influence of international life sciences companies on food production is gaining the upper hand.

This view, also dominant in Dutch politics, increasingly forms a point of discussion in the current debate. There is a movement against globalisation visible and especially against the industrialisation of food production, and in favour of the maintenance of cultural (regional) diversity of traditional food products. Current genomics research is very weakly directed towards such alternative development directions. Besides this, the interests and views of Dutch farmers play only a marginal role in food genomics research. This is a remarkable blind spot because possible applications such as bioplastics, energy crops or the production of proteins through micro-organisms may have drastic consequences on Dutch agriculture and its functions such as land use and landscape management.

## 4 Worldwide sustainable food security

The problems regarding food supply are urgent. At the moment it is estimated that more than 800 million people around the world are undernourished. The target of the recent World Food Summit in Rome (2002) was to cut by half the number of undernourished people by 2015. However, it will take more than technological developments to solve the world food problem. Agricultural protection politics of the European Union and the United States, worldwide food transport and political stability are also significant factors. Food genomics research will not get off the ground in many Third World countries and will only enlarge the knowledge gap between the rich West and the Third World countries.

This does not apply to some "countries in development" such as China and India that are taking control of the technology into their own hands. In April 2002 for instance, Chinese researchers surprised the scientific world by an

nouncing the genome sequence of an important rice variety. According to some genomics research can and should contribute to solving the food issue. They want to use genomics know-how to upgrade local crop varieties in developing countries. The problem, however, is that this type of research cannot be carried out in those countries. Therefore they want to dedicate part of Western genomics research to local crops, the so-called orphan crops, in the Third World. Other parties do not welcome this idea and prefer the use of (low-tech) local alternatives that are already available.

## 5 Animal use

Today's meat production draws heavily on the use of energy, water and land. Due to a growing and richer world population, combined with Americanising food patterns, large new markets (e.g. China) are continuing to develop. Genomics might help solve this challenge in several ways. For instance by improving food conversion from vegetable to animal protein or by developing transgenic livestock or aquaculture for food production. One alternative route that does not use animals is the industrial production of high value proteins by (transgenic) micro-organisms. A shift from agrarian to industrial production of high-quality proteins might have major consequences for the agrarian sector. For instance by inventing protein-rich products for which the origin of the raw material no longer matters (soya beans, palm kernels, peas or alfalfa) food companies become less dependent on the choices of their raw materials. Such freedom of choice for the food industry might make farmers a plaything in the world market.

Another theme regards the effect of genomics on laboratory animal use. On the one hand food genomics is meeting the trend for functional foods. These innovations go in parallel with extensive effectiveness and safety tests, including many tests on animals. On the other hand genomics research can be used to develop alternatives (*in vitro* or *in silico*) to help reduce the number of animal tests. In social, economic and innovation terms, developing alternatives for animal tests means benefits and should thus be encouraged. The Dutch Lower House has already taken up this point. Within the budget for genomics research

€ 900,000 has been politically earmarked for research on alternatives for animal testing.

## 6 Socio-economic organisation for food consumption

Food consumption does not only mean taking in essential nutrients. It means a lot more: the pleasure we experience when we eat, the agreeable character and the ease of food consumption. In today's culture food also means the consumption of *lifestyle* symbols, of moral meaning. Cultural and political factors are essential to the meaning of products. That meaning is obtained through the way in which food is produced, the reputation of a brand or company, the environment in which food is consumed, or the social networks in which consumers operate. Consumers react in different ways: they may embrace high-tech functional foods or indeed resent the rationalisation and "scientification" of the food production process, and show an entire range of reactions in between. Both these trends and combinations of them are already visible. Besides the growth of the functional food market, there is clearly a movement against globalisation and industrialisation of food production and in favour of the maintenance of cultural (regional) diversity of traditional food products. Coalitions of farmers, consumers (think of the *slow food* movement), environmentalists and antiglobalists are making people more aware of this.

Besides its symbolic value, the functional value of food is a supplementary and useful starting point for discussions about the social effects of genomics research on food consumption. Knowledge of biological active components has experienced explosive growth over the last decade. That knowledge represents the basis for the development of new functional foods, and the public's revaluation of the health value of existing foods. A promising development is "tailored functional foods" and personalised foods.

Food genomics research supports the development of new knowledge about the relationship between food and health, and about new functional foods, and will speed up these developments. As a consequence genomics research will lead to a number of social questions being posed that dovetail with existing discussions on

**Consumers' trust in food genomics**

With regard to the acceptance of gene technology there is a clear distinction between 'red' applications such as medicines and diagnostic systems, and 'green' applications such as transgenic crops and genetic foods. One optimistic assumption is that by the time we reach the second generation of genetically modified food with substantiated health claims, the discussion about gene technology will be a thing of the past. Thanks to direct personal benefits, consumers will accept the products without much fuss and be prepared to put up with possible risks. Another scenario is also possible: Since genomics brings food and pharma closer, food genomics might face both green issues (naturalness, safety, power of the distribution chain, etc.) and red issues (genetic privacy, insurance, nutritional diseases, etc.). A crucial question therefore is how will consumers actually use the new food products and services? The themes below relate to this question:

*Food is more than health*

When it comes to their health, people do not act rationally. People base their choice of food not only on health aspects, but also on price, taste and the social and moral meaning of food. Notwithstanding this, researchers expect genomics to encourage conscious and healthy food consumption.

*Risk perception of new food*

When people use medicines they accept possible side effects, but they expect food to be very safe. What will happen if and when the boundary between food and medicine fades? Will consumers be willing to accept the risks of new food products, and if so, to what extent? Will the perception of the consumer move from need for food safety to the evaluation of the *risk-benefit*?

*Fear of being pushed in*

Some people fear that the consumption of healthy foods will develop an obligatory character in the future. One possible scenario is that insurance companies may threaten to raise insurance policy costs if people do not stick loyally to their personal diet, which has been determined on the basis of their genetic sensitivity to certain diseases.

*Eating as social activity*

The new trend to the individualising of eating patterns, which will only continue thanks to food genomics and the development of *personalised diets*, might devalue the meaning of eating together as binding social mechanism.

*Genetic privacy*

A genetic passport can have its negative sides. Genetic screening for instance might lead to confirming that a person has a high chance of developing a serious disease while they may not wish to know this. Genetic privacy, which means control over personal genetic information, is an important theme for consumers. Will consumers want to be screened?

functional foods. One should think of issues like health claims, the fading boundary between food and medicine, as well as the medicalisation of eating behaviour. Genomics research is even arousing hopes that food will be adaptable to individuals' genetic profiles. Genetic susceptibility to disease and medical complaints can range from intestinal cancer to food infection. Genomics research is helping us map these phenomena and tune food advice to the personal genetic constitution. Several genomics researchers believe that consumers will be choosing food on the basis of their own genetic constitution within ten to twenty-five years. By then people will have a genetic passport that allows them to use *personalised nutrition*, personal food with a preventive function. In this scenario food consumption has been individualised and "scientificed" largely. There are people who find this something of a doom scenario. A crucial question therefore is: will consumers actually use these new food products and services? (see Box "Consumers' trust in food genomics").

**7 Wishes and concerns of citizens and consumers**

Genomics researchers hope that the "neutral" term genomics will not be confused with the "contaminated" term of genetic manipulation. Others, especially social scientists and representatives of social groupings emphasise the importance of discussions about gene technology and food, and food genomics taking place together. There is a number of reasons for this, because genomics and gene technology are strongly interrelated in technological, infrastructural and organisational terms. Due to this interrelationship a number of social aspects that are involved in the current debate about genetically modified food will also be involved when discussing food genomics. It is extremely important that the social debate about food genomics relates to the content of the running debates in the agrofood sector. Besides, lessons should be drawn from the way in which these controversies have developed within society.

The Dutch government and Parliament have expressed their wish to take social aspects into consideration in all genomics research. It seems evident, therefore, to allow all relevant parties to be involved. Many social parties are wondering to what extent genomics (in its current form) will be able to contribute to solving problems such as food security, environment and animal protection, “welfare diseases” and such like. The input of social groupings to (the debate on) genomics research is still very limited. Current Dutch food genomics research strongly supports industrialised and biochemical food production. The research agenda seems to reflect and perpetuate the central position of power of the food industry in the food chain. There is yet no effective counterweight.

The regular research programme should be enriched with varied social viewpoints. It is important to give other opinions equal rights because it is not clear how the food production and food consumption will develop in the future. Diversity in social views is the best key to a socially and morally robust research agenda. Analogous to the belief in political pluralism in our democratic order, food genomics research should pursue *innovation pluralism*.<sup>5</sup> This means:

1. That the contribution genomics research can make outside the dominant context of industrialised agriculture should be mapped;
2. That a sum of money will have to be put aside for alternative research: for less laboratory animal use, knowledge about health effects of traditional foods, knowledge for biological (“approved”) agriculture;
3. That parties with different views, knowledge and interests will have a say in defining the research programme.

It will only be possible to broaden the research agenda if the parties that now dominate the genomics programme, will be open to other arguments, views and interests. The wish for openness is an important lesson we can draw from the debate on gene technology. In this debate the companies involved did not for many years realise that parties holding different values and opinions doubted the benefits of gene technology they sketched. Being receptive to opposing voices means choosing for a painful and uncertain, yet in the long term purifying

and stabilising process. To have people trust food genomics, openness is the best policy. After all, confidence is based on honesty and openness. In this way a situation will be created in which scientific and technological developments, and their imbedding in society, will encourage and inspire each other.

## Notes

- 1) This section is based on the study by Enzing, C. & A. van der Giessen (2003): *Voedingsgenomisch onderzoek in Nederland. Mogelijke producten en maatschappelijke aspecten*. (Food Genomics Research in the Netherlands: possible products and social aspects.) Working document 89. The Hague: Rathenau Institute. This publication contains an English summary.
- 2) The authors of the essays are G. Ruivenkamp, B. Gremmen, L. Paula, H. Zwart and H. te Molder & J. Gutteling, respectively.
- 3) Van Est, R., L. Hanssen & O. Crapels (eds). (2003): *Genen voor je eten – Eten voor je genen. Maatschappelijke vragen en dilemma's rondom voedingsgenomica. (Genes for your food - Food for your genes. Social questions and dilemma regarding food genomics)*. Working document 90. The Hague: Rathenau Institute. In May 2003 an English translation of this publication will be available.
- 4) It is important to stress the proverb “provisional”, because at this early stage of genomics research statements made by scientists and other parties involved are often of a speculative nature. Expectations regarding applications that genomics know-how might serve are diverse. Especially the terms in which products and services will be introduced to the market vary widely. Expectations with regard to possible social effects show similar high uncertainty and unpredictability. This makes it very difficult to indicate the urgency of certain issues. It is a snapshot of the interaction between science, technology and society.
- 5) Rinie van Est (1999): *Winds of Change. A comparative study of the politics of wind energy innovation in California and Denmark*. Utrecht: International Books.

## Authors

Dr. Ir. Rinie van Est  
 Rathenau Institute  
 P.O. Box 855 25, NL-2508 CE The Hague  
 The Netherlands  
 Tel.: +31 (0) 70 / 342 15 42  
 Fax: +31 (0) 70 / 363 34 88

E-Mail: [q.vanest@rathenau.nl](mailto:q.vanest@rathenau.nl)  
Internet: <http://www.rathenau.nl>

Drs. Lucien Hanssen, Director  
Deining Consultancy for Social Communication  
Peter Scheerstraat 26, NL-6525 DE Nijmegen  
The Netherlands  
E-Mail: [deining@wxs.nl](mailto:deining@wxs.nl)

## Szenarien einer liberalisierten Stromversorgung

von Georg Förster, Fachhochschule Nürtingen, und Wolfgang Weimer-Jehle, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg

«

Der vorliegende Beitrag beschreibt in komprimierter Form die Vorgehensweise und einige prägnante Ergebnisse des 2001 an der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg durchgeführten Projekts „Szenarien einer liberalisierten Stromversorgung“. Als spezielle diskursive Methode zur Erstellung möglicher Szenarien für den deutschen Strommarkt im Jahr 2010 wurde das Cross-Impact-Verfahren eingesetzt. Mit dieser Szenario-Technik, die in ihren Grundzügen beschrieben wird, lassen sich die Wechselwirkungen der wesentlichen Systemgrößen des Strommarktes untereinander analysieren. Die Szenarien wurden in Zusammenarbeit mit Experten aus zehn wissenschaftlichen Einrichtungen und unter Einbindung relevanter Akteure unterschiedlicher Interessensgruppen entwickelt.

### 1 Einleitung

Durch die Binnenmarktrichtlinie für Strom hat die Europäische Union die Voraussetzungen für die Öffnung der Elektrizitätsmärkte im europäischen Binnenmarkt geschaffen. Somit ist die Versorgung dieses leitungsgebundenen Energieträgers unter Wettbewerbsbedingungen gestellt. Seit dem Inkrafttreten der Richtlinie befindet sich die Stromwirtschaft in einem dynamischen Umbruch, der mit erheblichen Veränderungen verbunden ist. Teilweise handelt es sich hierbei um Übergangerscheinungen, teilweise werden die entstandenen Neuerungen auch in Zukunft bestehen bleiben. Mit der grundlegenden Reform des Ordnungsrahmens für die europäische Stromwirtschaft verändern sich die Marktstrukturen, die relevanten Akteure, die Strompreise, die angebotenen Produkte, das Nachfrageverhalten und nicht zuletzt die Einflussmöglichkeiten und Aufgaben des Staates und der Kommunen.

Der Wettbewerb und die Lenkung von Angebot und Nachfrage über den Markt sollen dazu beitragen, die Effizienz der Stromversorgung zu verbessern. Dies führt zu völlig neuen

Handlungsfeldern bei den relevanten Akteuren. Auf der Seite der Energieversorger steht die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit mit allen ihren Konsequenzen im Vordergrund. Aber auch für den Kunden ergeben sich durch die freie Wahl des Stromversorgers neue Möglichkeiten. Letztendlich ist auch der Staat trotz der Liberalisierung gefordert, da die Stromversorgung im Interesse der Allgemeinheit liegt. Er muss die notwendigen Rahmenbedingungen schaffen, damit die Märkte dazu befähigt werden, die Ziele der Versorgungssicherheit, der Preiswürdigkeit und der Umweltverträglichkeit innerhalb des Wettbewerbs zu erreichen.

In der momentanen Übergangsphase vom monopolistischen Markt zum voll ausgebildeten Wettbewerb sind einerseits viele Veränderungen sichtbar geworden, andererseits besteht noch in vielen Bereichen eine Unsicherheit, wie sich diese in Zukunft entwickeln werden bzw. welche Tendenzen sich noch ausbilden. Für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft ist es daher wünschenswert, die sich bereits abzeichnenden Entwicklungen so früh wie möglich zu erkennen, um sich rechtzeitig auf diese einstellen zu können. Die Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (TA-Akademie) hat daher mit dem Projekt „Szenarien einer liberalisierten Stromversorgung“ dieses aktuelle Thema aufgegriffen, um entsprechend ihrem Auftrag zur Klärung der Zusammenhänge in diesem Themenbereich einen Beitrag zu leisten. Das Ziel hierbei war es vor allem, konsistente Szenarien, die mögliche Zustände im Jahr 2010 beschreiben, herauszuarbeiten. Diese Zeitangabe ist mit einer Unschärfe von 1 bis 2 Jahren zu sehen. Da sich aber gerade in den Jahren nach 2010 erhebliche Veränderungen (z.B. im Kraftwerkspark) ergeben werden, können die getroffenen Aussagen nur sehr eingeschränkt über diesen Zeitraum hinaus extrapoliert werden. Das Jahr 2010 wurde deshalb als Zeitbezugspunkt für die Szenarien gewählt, da man davon ausgehen kann, dass bis dahin die momentan noch andauernde Übergangsphase abgeschlossen ist und sich eine vollständige Liberalisierung mit einem gänzlich funktionierenden und diskriminierungsfreien Wettbewerb eingestellt hat. Ein weiteres Argument für das Jahr 2010 als Prognosehorizont war die Tatsache, dass bei Szenarien, die einen späteren Zeitpunkt als Bezug

haben, die Unschärfe bzw. die Streuweite der Aussagen zwangsläufig größer wird.

## 2 Projektverlauf

Eine Aufarbeitung der möglichen Konsequenzen der Strommarkt-Liberalisierung muss in den Blick nehmen, dass im politischen Bereich, bei den Wirtschaftsakteuren, aber auch in der Wissenschaft zu vielen Fragen der Energieversorgung erhebliche Unterschiede in den Einschätzungen und Zielvorstellungen bestehen. Um die Entwicklung einer einseitigen Sichtweise zu verhindern, wurde die Bearbeitung der Problemstellung als strukturierter Expertendiskurs angelegt. Das Projekt wurde überwiegend aus Eigenmitteln der TA-Akademie finanziert. Dadurch konnte möglichen Vermutungen einer interessensgebundenen Projektführung von vorne herein die Grundlage entzogen werden. Das Projekt bestand aus folgenden Elementen:

1. In einer Pilotstudie der TA-Akademie wurde der Stand der politischen und fachlichen Diskussion aufgearbeitet, die wichtigsten Fragestellungen eingegrenzt und relevante Akteure und Experten mit ihrer spezifischen Verortung in der Kontroverse identifiziert (Förster 2001).
2. In Vorgesprächen mit Wissenschaftlern und Vertretern von Ministerien, Stromerzeugern und Stromverbrauchern wurden die Ergebnisse der Pilotstudie, die Zielsetzung des Projektes und die Informationsbedürfnisse der Gesprächspartner diskutiert.
3. Mit einem Projektkreis, der sich aus neun externen Wissenschaftlern (vgl. Kasten) zusammensetzte, wurden in drei Workshops verschiedene qualitative Szenarien einer liberalisierten Stromversorgung für Deutschland im Jahr 2010 entwickelt. Das methodische Verfahren zur Szenarienkonstruktion wird in Abschnitt 3 näher beschrieben, die wichtigsten Ergebnisse sind in Abschnitt 4 dargestellt.
4. Die zuvor für Deutschland skizzenhaft entwickelten Zukunftsbilder wurden in ihrer Entsprechung für Baden-Württemberg durch Modellrechnungen des Instituts für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung der Universität Stuttgart regionalisiert und quantifiziert. Dieser Projektteil

wurde durch das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg gefördert.

### **Teilnehmer an den Expertenworkshops**

#### **Externe Experten**

- *Dr. H. Bradke*, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe
- *Dipl.-Wirtsch.-Ing. W. Bräuer*, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim
- *Dr. U. Fahl*, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Stuttgart
- *Prof. Dr. U. Leprich*, Institut für ZukunftsEnergieSysteme, Saarbrücken
- *Dr. R. Menges*, Energiestiftung Schleswig-Holstein, Kiel
- *Dr. J. Nitsch*, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (Institut für Technische Thermodynamik, Abt. Systemanalyse und Technikbewertung), Stuttgart
- *Prof. Dr. W. Pfaffenberger*, Bremer Energieinstitut, Bremen
- *Prof. Dr. W. Schulz*, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln
- *Dipl.-Phys. S. Thomas*, Wuppertal Institut, Wuppertal
- *Dipl.-Ing. C. Timpe*, Öko-Institut, Freiburg

#### **TA-Akademie**

- *Dr. G. Förster*
- *Dr. D. Schade*
- *Dr. W. Weimer-Jehle*

falt von Sichtweisen eingebracht und auch „weiche“ Einsichten in die Systemzusammenhänge, Marktprozesse und deren Wechselwirkung mit politischen Eingriffen verwertet werden konnten. Der damit verbundene Verzicht auf ein vollquantitatives Bild erschien uns angesichts der Vorteile des Ansatzes akzeptabel, insbesondere da die Unsicherheit von Zukunftseinschätzungen den Wert von quantitativen Details im vorliegenden Problem ohnehin relativieren.

Zur Strukturierung der diskursiven Szenarioentwicklung wählten wir mit dem Cross-Impact-Verfahren (CI-Verfahren) ein Standardverfahren der Szenariotechnik. Es wurde vor etwa 35 Jahren zur groben Erfassung von systemaren Wechselwirkungen entwickelt (Gordon, Hayward 1968). Seither ist es in vielen Variationen besonders im Bereich der strategischen Planung in Gebrauch und wurde von uns für den Einsatz in diesem Projekt mit den Zielrichtungen Verfahrenstransparenz und Diskursfähigkeit weiterentwickelt. Die Methode beruht auf einem Systemverständnis von Systemgrößen, die in Form von fördernden oder hemmenden Einflüssen wechselseitig wirken (Abb. 1).

Der Szenarioprozess wurde durch einen Projektbeirat, der sich aus Vertretern unterschiedlicher Interessengruppen (große Energieversorger, Stadtwerke, Umweltschutzverbände, Verbraucherverbände, Ministerien etc.) zusammensetzte, begleitet. Die Aufgabe des Projektbeirates war es, zusätzliche Sichtweisen, Argumente und Informationen in den Prozess mit einzubringen sowie die Arbeitsergebnisse zu kommentieren.

### **3 Methodisches Vorgehen zur Szenario-konstruktion**

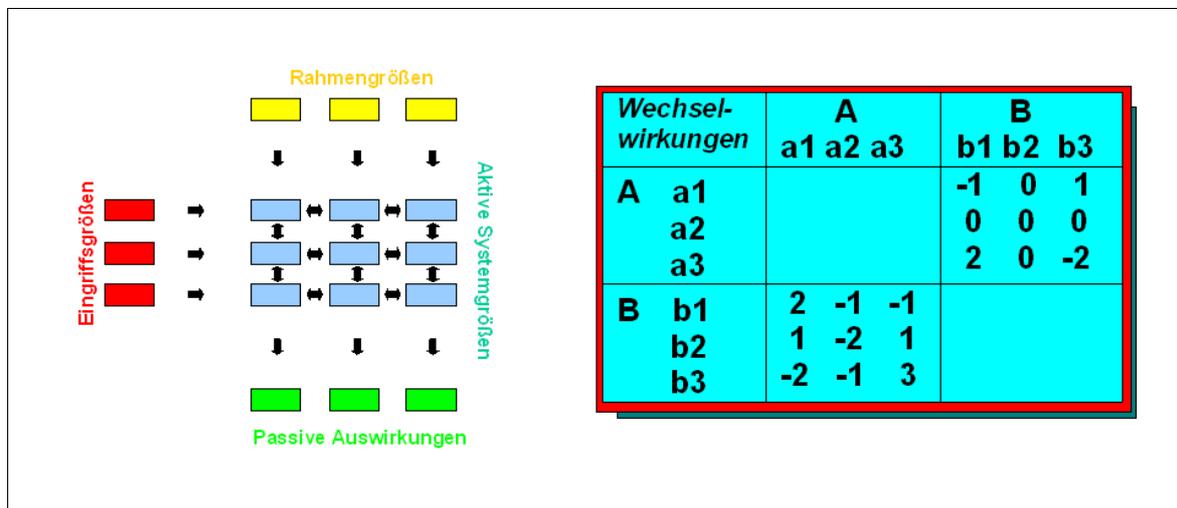
Aufgabe des Expertenkreises war die diskursive Erstellung von Grobszenarien einer liberalisierten Stromversorgung Deutschlands im Jahr 2010. Durch die verschiedenen Szenarien sollte der Raum der möglichen Entwicklungen abgesteckt werden. Für die diskursive Erstellung anstatt der gebräuchlicheren modellgestützten Analyse sprach, dass auf diese Weise eine Viel-

Der Raum der grundsätzlich möglichen Systemzustände („Szenarien“) wird durch die Vielfalt der Zustandskombinationen der Matrix repräsentiert. Bei der einfachen Beispielmatrix in Abb. 1 sind dies lediglich 3x3 Kombinationen, in praktischen Anwendungsfällen sind die Matrizen selbstverständlich größer und die Anzahl der Kombinationsmöglichkeiten kann Tausende oder Millionen von Szenarien beinhalten. Die meisten dieser kombinatorisch erzeugbaren Szenarien sind fachlich unsinnig. Formal drückt sich dies in einer durch Auszählung ermittelbaren Inkonsistenz in den Wirkungsbilanzen der CI-Matrix aus. Auf diese Weise kann bei Vorliegen einer CI-Matrix rechnergestützt eine vollständige Durchmusterung der kombinatorischen Szenario-Vielfalt vorgenommen werden und die i.A. geringe Anzahl von Szenarien aussortiert werden, die mit den formulierten Wechselwirkungen in Einklang stehen. Durch die vollständige Durchmusterung des kombinatorischen Raums besteht die Chance, auch unerwartete Szenarien zu thematisieren, die abseits der übli-

das Verfahren vorgeschlagenen Szenarien. Eine detaillierte Beschreibung des angewendeten Verfahrens sowie seiner Vor- und Nachteile ist im Projekt-Endbericht (Förster 2002) enthalten. Inzwischen wurde die von der Akademie entwickelte Verfahrensvariante auch in anderen Projekten angewendet (siehe Förster, Weimer-Jehle 2003). Die Anwendung des Verfahrens innerhalb dieses Projektes erfolgte innerhalb folgender Stufen:

1. In einem vorbereiteten Arbeitsschritt wurden alle Experten um eine Einschätzung gebeten, welche politisch-wirtschaftlich-energietechnischen Systemgrößen relevant für die aufgeworfene Fragestellung sind. Mit einer Einflussanalyse wurden die genannten Größen nach den Kategorien der Abb. 1 (Rahmengrößen, aktive Systemgrößen, passive Systemgrößen) geordnet. In einem ersten Workshop wurden die wichtigsten energie-wirtschaftlichen und energiepolitischen Rahmenannahmen vereinbart, die allen weiteren Überlegungen zugrunde gelegt

Abb. 1: Das Cross-Impact-Verfahren\*



\* Das CI-Verfahren versteht ein System als Komplex wechselwirkender Größen (links). Die Einwirkungsmöglichkeiten der Größen aufeinander sind durch Pfeile angedeutet. Die CI-Matrix (rechts für den Fall von zwei Systemgrößen A und B mit jeweils 3 möglichen Zuständen) formuliert das System durch die Einschätzung des hemmenden oder fördernden Charakters der Wechselwirkung i.A. durch eine diskrete Stärkenskala (z.B.+3 für starke Förderung, -3 für starke Hemmung).

chen Denkschemen eine gewisse Plausibilität aufweisen und die damit die Diskussion bereichern können. Auf der anderen Seite erfordert die Unvollständigkeit der CI-Systembeschreibung eine qualifizierte Nachprüfung der durch

werden sollten. Weiterhin wurde vereinbart, welche Systemgrößen in die Analyse aufgenommen werden und durch welche Zustände sie beschrieben werden sollen. Das Ergebnis dieser Problemstrukturierung wird in

Abschnitt 4 beschrieben und führte auf eine Cross-Impact-Struktur mit insgesamt 15 Größen (davon 11 aktiv und 4 passiv). Der Raum der möglichen Entwicklungen war damit kombinatorisch durch 73.728 formal mögliche Szenarien erschlossen.

2. Jeder Experte formulierte sein Systemverständnis, indem er eine Cross-Impact-Matrix für diese Struktur ausfüllte. Die TA-Akademie wertete alle Matrizen getrennt aus und bestimmte in jedem Fall die Szenarien, die mit dem jeweiligen Wechselwirkungsbild konsistent waren. Daraus ergab sich eine Liste von 36 Szenarien. Diese Szenarienschar beinhaltete die Meinungsheterogenität des Expertenkreises, da es für die Aufnahme in diese Liste nicht erforderlich war, dass sich ein Szenario aus mehreren oder sogar allen Experten-Matrizen ergeben musste. Auch Szenarien, die auf lediglich eine Experten-Matrix zurückgingen und bei anderen Experten-Matrizen als inkonsistent gelten müssten, wurden hier berücksichtigt, um gegebenenfalls auch Einzeleinschätzungen als Diskussionsvorschläge zu erhalten.
3. Zur Reduktion des Diskussionsaufwandes wurden die 36 Szenarien nach Ähnlichkeitsgesichtspunkten gruppiert. Es ergaben sich vier Szenario-Gruppen, aus denen je ein Repräsentant gewählt wurde. Diese Gruppierungs- und Auswahlverfahren erfolgten rechnergestützt nach offengelegten, rein formalen Regeln und beinhalteten bis zu diesem Zeitpunkt keine subjektiven Auswahlsschritte.
4. Auf der Basis dieser vier, aus dem formalen Analyseverfahren als Vorschlag hervorgegangenen Szenarien wurde in einem weiteren Expertenworkshop eine fachliche Diskussion durchgeführt. Die Szenarien wurden entsprechend ihren Wesenszügen mit Überschriften versehen – ein interpretativer Akt, der interessanterweise das Gegenteil des üblichen Verfahrens der Szenarioanalyse darstellt, in dem von Szenario-Leitbildern ausgegangen wird und die Konstruktion der Szenarien den vorgegebenen Leitbildern folgt. Die vorgeschlagenen Szenarien wurden inhaltlich von den Experten reflektiert und in wenigen Punkten modifiziert. Die so entstandenen Szenarien sind Gegenstand des nächsten Abschnitts.

#### 4 Ergebnisse

Gemäß dem methodischen Vorgehen aus Abschnitt 3 wurde aus jeder Szenarien-Gruppe jeweils ein repräsentatives Szenario ausgewählt. Diese vier Szenarien ( $S_1 - S_4$ ), die das Spektrum der wahrscheinlichen Entwicklungen bis zum Jahr 2010 abdecken, setzen sich aus zwei Teilen (Rahmen- und Systemgrößen) zusammen. Der erste Teil beinhaltet eine Reihe von Rahmengrößen (siehe Abb. 1), die für alle vier Szenarien gleich sind. Hierbei handelt es sich um Entwicklungen bzw. Zustände für das Jahr 2010, die von allen am Projekt beteiligten Experten in ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit als sehr hoch eingeschätzt wurden. Der zweite Teil besteht aus einem Satz von Systemgrößen mit verschiedenen Ausprägungen (siehe Abb. 1 „aktive Systemgrößen“ und „passive Auswirkungen“), in denen sich die vier Szenarien unterscheiden.

An dieser Stelle sollen nur zwei wichtige Rahmengrößen exemplarisch aufgezeigt werden. Eine Grundvoraussetzung für alle Szenarien war beispielsweise die Annahme, dass die bisher eingeschlagene Richtung der Politik zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung weiter verfolgt und ausgeweitet wird. Auf Grund dessen beinhalten alle vier Szenarien zusätzliche staatliche Eingriffe im Bereich der umweltorientierten Gesetzgebung, die in unterschiedlicher Art und Weise über die bisherigen Maßnahmen hinausgehen (siehe weiter unten). Eine weitere Rahmengröße war die Hypothese, dass die Weltmarktpreise für Rohöl bis zum Jahr 2010 real (d.h. inflationsbereinigt) nur geringfügig (5 - 10 %) in der trendgemäßen Entwicklung ansteigen werden. Kurzfristige starke Schwankungen, die von diesem Trend abweichen, sind selbstverständlich möglich. Eine Reihe weiterer Rahmengrößen aus den Bereichen „Staat“, „Energieträger“, „Stromnetze“ und „Stromerzeugung“ vervollständigen die Basis für die Szenarien.

Entsprechend der in der Einleitung angesprochenen Sektoren, in denen sich Veränderungen ergeben, lassen sich die in ihren Ausprägungen variierenden Systemgrößen (= zweiter Teil der Szenarien) in drei Gruppen einteilen:

1. „staatliche Eingriffe“  
(Gesetzgebung für regenerative Energieerzeugung und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sowie zur Reduktion der  $CO_2$ -

Emissionen, Steueranteil an den Strompreisen, Energiepolitik mit Wirkung auf die Stromeffizienz)

2. „Stromversorgung“

(Strompreisentwicklung, Stromimport-Saldo, CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Stromerzeugung, Gas-Anteil am Energieträgermix, Kraftwerkspark (Anteil der dezentralen Anlagen), Anbieterstruktur (große/lokale/internationale Anbieter etc.), Angebotsstruktur (z. B. Energiedienstleistungen etc.), Beschäftigung in der Stromwirtschaft)

3. „Verbraucherverhalten“

(Einsparverhalten im privaten Bereich, freiwillige private Ökostromnachfrage, Stromeffizienzsteigerung im Bereich der Industrie)

Aus den oben stehenden Systemgrößen, deren unterschiedliche Ausprägungen an dieser Stelle nicht dargestellt sind, und ihren von den Experten kodierte Wechselwirkungen ließen sich konsistente Kombinationen (Szenarien) finden. Innerhalb der vier ausgewählten Szenarien wird für den ersten Bereich („staatliche Eingriffe“) deutlich, dass sich weiterreichende Maßnahmen zur Erhöhung der Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen und KWK sowie zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durchgesetzt haben werden. Sie unterscheiden sich jedoch in den Wegen, auf denen dies erreicht wird. Entweder können die Förderungen der Stromerzeugung aus regenerativer Energie und der KWK sowie die CO<sub>2</sub>-Reduktionsmaßnahmen EU-weit harmonisiert werden oder diese Umsetzung findet mittels nationaler Instrumente statt. Weitere wesentliche Unterschiede innerhalb der vier Szenarien ergaben sich im dritten Bereich („Verbraucherverhalten“). Hier kann es innerhalb des eigenständigen ökologischen Markttagierens entweder bei dem derzeitigen Trend (geringe Effizienzanstrengungen und geringe Ökostromnachfrage) bleiben oder aber es kommt zu verstärkten Stromeffizienzanstrengungen auf der privaten bzw. der industriellen Seite sowie einer erhöhten Ökostromnachfrage. Ausgehend von diesen Unterschieden wurden die vier Szenarien folgendermaßen benannt:

- Szenario S<sub>1</sub>: „Europäische Harmonisierung und geringes ökologisch orientiertes Markttagieren auf der Verbraucherseite“

- Szenario S<sub>2</sub>: „Europäische Harmonisierung und ökologisch orientiertes Markttagieren durch verstärktes privates Umwelthandeln“
- Szenario S<sub>3</sub>: „Nationale Instrumente und zusätzliche staatliche Maßnahmen im Bereich der Stromeffizienz“<sup>1</sup>
- Szenario S<sub>4</sub>: „Nationale Instrumente und starkes ökologisch orientiertes Markttagieren auf der Verbraucherseite“

Auf Grund der weitreichenden energiepolitischen Annahmen ergeben sich im zweiten Bereich („Stromversorgung“) bei einigen Systemgrößen trendgemäß ähnliche Entwicklungen. So steigen in allen vier Szenarien die Strompreise inflationsbereinigt um mehr als 10 % und der Importstrom-Saldo nimmt auf ca. 5 % der Bruttostromerzeugung zu. Des Weiteren sinken die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Stromerzeugung um mehr als 10 % gegenüber dem Jahr 2000. Hierzu tragen der prozentual zunehmende Anteil von Gas am Energieträgermix“ sowie der steigende Anteil dezentraler Anlagen am Kraftwerkspark (regenerative Stromerzeugungs- sowie KWK-Anlagen) wesentlich bei. Weiterreichende statistische Auswertungen des CI-Verfahrens ergaben, dass es sich hierbei um sehr starke Trends mit einer hohen Eintretenswahrscheinlichkeit handelt. Über die Entwicklungen der Anbieterstruktur, der Vermarktung des Produktes Strom sowie der Beschäftigung in der Stromwirtschaft lassen sich keine so eindeutigen Parallelen innerhalb der Szenarien finden.

Bei der Spezifizierung der vier „Deutschland-Szenarien“ auf Baden-Württemberg wurde deutlich, dass sich diese weitgehend auf Baden-Württemberg übertragen lassen. Lediglich im Bereich der Stromnachfrage im Wärmemarkt kam es teilweise zu Abweichungen. Der Wert dieser zusätzlichen Ausarbeitung liegt darin, dass im Vergleich zu den mehr qualitativen Aussagen der „Deutschland-Szenarien“ speziell für Baden-Württemberg auch quantitative Ergebnisse vorliegen.

Eine vollständige Aufführung und Beschreibung der Rahmengrößen sowie der Systemgrößen und der kompletten Szenarien findet sich in (Förster 2002); ebenso die quantitativen Resultate der Modellrechnungen für Baden-Württemberg.

Eine zentrale Aussage der Szenarien ist, dass zwar durch die Liberalisierung und die daraus folgenden Reaktionen der Marktakteure

der Strommarkt grundlegend verändert wurde, die entscheidenden richtungsweisenden Impulse in der Hauptsache jedoch nach wie vor von den staatlichen Eingriffen in das System ausgehen. Obwohl sich der Staat mit der Liberalisierung einerseits aus seiner Verantwortung zurückgezogen hat, sind andererseits bestimmte Maßnahmen und Eingriffe erforderlich, damit er seine energiepolitischen Ziele hinsichtlich Klimaschutz und Umweltverträglichkeit innerhalb des neu geschaffenen Wettbewerbs durchsetzen kann.

Prof. Dr. Georg Förster  
 Fachhochschule Nürtingen  
 Außenstelle Geislingen an der Steige  
 Parkstr. 4, 73312 Geislingen a. d. St.  
 Tel.: +49 (0) 73 31 / 22 - 559  
 Fax: +49 (0) 73 31 / 22 - 560  
 E-Mail: [foerster@asg.fh-nuertingen.de](mailto:foerster@asg.fh-nuertingen.de)  
 Internet: <http://www.fh-nuertingen.de>

«

### Anmerkung

- 1) Bei Szenario S<sub>3</sub> entwickelt sich ein ökologisches Markttagieren auf der Verbraucherseite in Form von verstärktem Einsparverhalten im privaten Bereich sowie forcierten Effizienzsteigerungen im Bereich der Industrie.

### Literatur

*Förster, G.*, 2001: Szenarien einer liberalisierten Stromversorgung - Pilotstudie. Arbeitsbericht Nr. 180 der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart. Pdf-Datei: <http://www.ta-akademie.de>

*Förster, G.*, 2002: Szenarien einer liberalisierten Stromversorgung – Endbericht. Analysen der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart. Pdf-Datei: <http://www.ta-akademie.de>

*Förster, G., Weimer-Jehle, W.*, 2003: Cross-Impact-Methode. In: Umwelt- und Klimaschutz in liberalisierten Energiemärkten – Die Rolle erneuerbarer Energieträger. Forum für Energiemodelle und Energiewirtschaftliche Systemanalysen in Deutschland (Hrsg.). Heidelberg: Physica-Verlag (in Vorbereitung)

*T.J. Gordon, H. Hayward*, 1968: Initial experiments with the cross-impact matrix of forecasting. *Futures*, Vol. 1, No. 2, S. 100-116

### Kontakt

Dr. Wolfgang Weimer-Jehle  
 Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg  
 Industriestr. 5, 70565 Stuttgart  
 Tel.: +49 (0) 711 / 90 63 - 104  
 Fax: +49 (0) 711 / 90 63 - 299  
 E-Mail: [wolfgang.weimer-jehle@ta-akademie.de](mailto:wolfgang.weimer-jehle@ta-akademie.de)  
 Internet: <http://www.ta-akademie.de>

## **Wenn Informationstechnologien im Verkehr Einzug halten: Zu den Chancen und Risiken der Verkehrstelematik**

von **Katrin Schneeberger, Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS**

**Der weit über die Staatsgrenze hinaus berüchtigtste Flaschenhals im Schweizer Straßennetz ist der Gotthard. Zu neuralgischen Verkehrsknotenpunkten haben sich in der Schweiz aber längst auch die Agglomerationen entwickelt. Verkehrstelematik, die Anwendung von Informationstechnologien (IT) im Verkehr, verspricht „intelligente“ Lösungen für Verkehrsprobleme, wie sie sich am Gotthard und anderswo stellen: Bessere Verteilung und Dosierung des Verkehrsaufkommens, Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie stärkere Vernetzung und Koordination der Fahrzeuge untereinander. Kann die Verkehrstelematik ihre Versprechen halten? Ein neues Arbeitsdokument von TA-SWISS befasst sich mit den Chancen und Risiken verkehrstelematischer Anwendungen auf Strasse und Schiene (Mühlethaler et al. 2003; TA-SWISS 2003). Im vorliegenden Beitrag sind die wichtigsten methodischen und inhaltlichen Ergebnisse zusammengefasst.**

### **1 Verkehrstelematik in der Schweiz**

Wer sich für Verkehrstelematik in der Schweiz interessiert, kommt um den Gotthard, die Nord-Süd Alpentransversale, nicht herum. Jahr für Jahr stauen sich vor dem Tunnelportal kilometerlange Blechlawinen. Spätestens der 24. Oktober 2001, an welchem ein verheerender Tunnelbrand 11 Personen das Leben kostete, hat den Gotthard ins Zentrum der verkehrstelematischen Diskussion gerückt: Unmittelbar nach dem Unfall sorgte ein „Dosierungssystem“ mit Warteräumen auf der Nord- bzw. der Südseite dafür, dass der Straßentunnel mit je einer Fahrbahn in beiden Richtungen (Gegenverkehr) für den Schwerverkehr abwechslungsweise nur noch in eine der beiden Richtungen befahrbar war. Kurz darauf wurde mit dem so genannten „Tropfensystem“ ein Minimalabstand zwischen den Fahrzeugen eingeführt. Die mit diesen Maßnahmen entfachte, sich auf den Gotthard

konzentrierende Diskussion täuscht darüber hinweg, dass längst auch – zwar weniger spektakulär, dafür umso alltäglicher – die schweizerischen Städte und Agglomerationen von den Verkehrsproblemen überrollt werden (Schweizerischer Bundesrat 2001).

Das zuständige Departement des Bundes für Verkehr versucht den aktuellen Verkehrsproblemen mit verkehrstelematischen Maßnahmen beizukommen. Dabei wird Verkehrstelematik in den Kontext einer nachhaltigen Mobilität gestellt, d. h. einer Mobilität, die erstens wirtschaftlich tragbar und effizient bewältigt wird (= ökonomische Dimension), zweitens die natürlichen Lebensgrundlagen nicht zerstört und die Verkehrsteilnehmenden nicht gefährdet (= ökologische Dimension), sowie drittens allen Bevölkerungsgruppen und Landesteilen Zugang zu einem funktionierenden Verkehrssystem gewährt (= soziale Dimension) (Schweizerischer Bundesrat 2002). Im Bericht „Straßenverkehrstelematik, Leitbild für die Schweiz im Jahr 2010“ (UVEK 2000) wird festgehalten, dass es mithin ‚intelligente‘ Lösungen braucht, um am Gotthard wie auch anderswo den noch immer wachsenden Straßenverkehr bewältigen und gleichzeitig die Sicherheit garantieren zu können. Im Unterschied zur Bahn sind bei der Strasse bis im Jahr 2015 denn auch keine Ergänzungen des Netzes vorgesehen. Vielmehr gilt es, die vorhandene Straßeninfrastruktur zu erhalten und u. a. mittels Verkehrstelematik optimal zu nutzen. Auch im Bericht zur „Erarbeitung der Grundlagen für eine Straßenverkehrssicherheitspolitik des Bundes“ (UVEK 2002), die sich an der Sicherheitsphilosophie „Vision Zero“, dem Fernziel eines Straßenverkehrs ohne Tote und Schwerverletzte, orientiert, ist eine Reihe verkehrstelematischer Anwendungen vorgesehen.

Dass mit dem Leitbild und der Straßenverkehrssicherheitspolitik die Prioritäten zu Gunsten der Verkehrstelematik gesetzt werden, ist nicht unumstritten. Die Gegnerschaft rekrutiert sich hauptsächlich aus „autofreundlichen“ Verbänden, Interessenvertretern und Parteien. Sie zieht das Potenzial der Verkehrstelematik als Entlastungs- und Optimierungsinstrument in Zweifel und fordert den unverzüglichen Beginn der Planung neuer Strassen und Infrastrukturausbauten, und zwar namentlich den Bau einer weiteren Tunnelröhre durch den Gotthard. Da

mit stunden dem Straßenverkehr zwei doppelspurige, richtungsgetrennte Fahrbahnen zur Verfügung. Die Durchsetzung von Vorschriften zur Erhöhung der Verkehrssicherheit geht ihnen zu weit in Richtung „Überwachungs-“, und „Kontrollstaat“. Nur schwach beteiligt am verkehrstelematischen Diskurs ist bisher die breite Öffentlichkeit, d. h. die direkt betroffene mobile Bevölkerung. Dies erstaunt umso mehr, als in der Schweiz 90 % der Bevölkerung täglich unterwegs sind, und 67 % der täglichen Distanzen innerhalb der Schweiz mit dem Auto zurückgelegt werden (are, BFS 2001, S. 6).

## 2 Drei Einsatzbereiche („Cluster“) von Verkehrstelematik

In dem hier zur Diskussion stehenden Arbeitsdokument wird nicht jede verkehrstelematische Anwendung separat hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen Wirkung beurteilt. Zu groß ist deren Anzahl. Ebenso wird darauf verzichtet, die Anwendungen nach eingesetzten Techniken aufzuteilen. Zu groß ist die Gefahr, sich in technischen Details zu verlieren. Vielmehr wird die Vielfalt an verkehrstelematischen Anwendungen zu Einsatzbereichen bzw. „Clustern“ zusammengefasst, wobei ein Cluster verkehrstelematische Anwendungen mit ähnlichem Zweck bezeichnet. In diesem Sinn können drei Cluster unterschieden werden:

### *Transportoptimierung*

Der Einsatzbereich „Transportoptimierung“ zielt darauf ab, den Transport für den einzelnen Verkehrsteilnehmer bzw. für das einzelne Transportgut zu optimieren. In diesem Sinn handelt es sich um eine *nutzerorientierte* Betrachtungsweise. Optimiert werden können sowohl die Route als auch die Transportkette und der Fahrzeugeinsatz. Als Beispiel zur Illustration dieses Clusters kann etwa die dynamische Routenoptimierung genannt werden, bei welcher im Unterschied zur statischen Routenoptimierung auch die aktuelle Verkehrssituation mit berücksichtigt wird.

### *Sicherheit*

Der Cluster „Sicherheit“ zielt darauf ab, Gefahrensituationen frühzeitig zu erkennen, rechtzeitig richtig zu interpretieren und passend darauf zu reagieren. Schadensereignisse sollen vermieden werden. Falls sie trotzdem eintreten, sollen sie möglichst rasch beseitigt werden. In diesem Sinn kann auch zwischen Vorbeugung – und zwar durch Beeinflussung des Fahrverhaltens und durch sicherheitstechnische Überwachung - und Bewältigung von sicherheitskritischen Ereignissen unterschieden werden. Illustriert werden kann dieser Cluster mit dem Fahrzeugführer, dessen Augen während der Fahrt beobachtet werden, um vor Übermüdung zu warnen oder dessen Atemluft gemessen wird, um den Alkoholkonsum festzustellen.

### *Nutzung der Verkehrswege*

Beim Einsatzbereich „Nutzung der Verkehrswege“ geht es darum, die Nutzung der Verkehrswege zu optimieren, indem die Bewegungen der Fahrzeuge auf den Netzen besser aufeinander abgestimmt werden. Es liegt eine *betreiberorientierte* Betrachtungsweise zu Grunde. Die Abstimmung kann nach Fahrzeugeigenschaften oder nach Ort und Zeit erfolgen. Ziel ist eine Optimierung, bei welcher die Nutzungsvorgaben nicht überschritten, aber auch nicht wesentlich unterschritten werden. Das Cluster fasst Maßnahmen wie Verkehrslenkung, Management der Fahrberechtigung, Verkehrsdosierung, Fahrzeugpriorisierung und das Road Pricing zusammen.

## 3 Die Chancen und Risiken der Verkehrstelematik

An dieser Stelle muss auf eine umfassende Diskussion sämtlicher Chancen und Risiken verzichtet werden. Vielmehr soll exemplarisch auf jene Chancen und Risiken eingegangen werden, welche für den jeweiligen Cluster charakteristisch sind, und zwar wie folgt:

### *Transportoptimierung*

Der Cluster „Transportoptimierung“ zeichnet sich durch Chancen wie die Fahrzeitverkürzung, die Verkürzung der Transportdauer, die

gleichmäßigere Auslastung des Verkehrsnetzes, die Erhöhung der Fahrzeugbelegung sowie die Minimierung des Fahrzeugbestandes aus. Von den in diesem Cluster zusammengefassten verkehrstelematischen Anwendungen ist die Optimierung der Transportketten am vielversprechendsten, wenn auch für verschiedene Verkehrsträger unterschiedlich stark: Wesentliche Optimierungspotenziale bestehen beim Personentransport auf der Strasse und beim Gütertransport auf der Schiene. Als Risiken schlagen der Ausweichverkehr auf das sekundäre Straßennetz und die Verhinderung der Verkehrskanalisation zu Buche.

#### *Sicherheit*

Der Cluster „Sicherheit“ zeichnet sich durch eine kontroverse Diskussion bezüglich der Auswirkungen der Verkehrstelematik auf die Fahrzeuglenkenden aus: Nimmt die Anzahl von Unfällen ab oder fährt der Automobilist im Vertrauen auf die sichernden Systeme risikoreicher, so dass der Sicherheitsgewinn wieder verloren geht bzw. überkompensiert wird? Herausgefordert ist zudem der Datenschutz: Eine Vielzahl der die Verkehrssicherheit erhöhenden Maßnahmen sind nur realisierbar, wenn gewisse individuelle Daten erhoben und – zumindest für die Zeit, die es für die Auswertung braucht – gespeichert werden dürfen. Bereits heute regt sich Widerstand gegen die Bevormundung der Fahrzeuglenker und die Einschränkung der Selbstbestimmung.

#### *Nutzung der Verkehrswege*

Im Cluster „Nutzung der Verkehrswege“ kann die Verkehrstelematik die größte Anzahl von Chancen verbuchen: Die Erhöhung des Fahrzeugdurchsatzes durch Verkehrslenkung, die Erhöhung der Attraktivität für Fahrzeuge mit großen Transportkapazitäten im Rahmen der Fahrzeugpriorisierung, die Reduktion unnötiger Transporte bei der Erhebung von Nutzungsgebühren tragen zu einer Effizienzsteigerung bei. Als Chance erweist sich zudem die Kanalisierung des Verkehrs auf die Hauptverkehrsachsen. Als Risiko gilt es, die schlechtere Erreichbarkeit für nicht berechnete Fahrzeuge zu erwähnen.

Als chancenreich stehen aus dem Cluster vor allem die Nutzungsgebühren (Road

Pricing) hervor. Dies deshalb, weil das Road Pricing tendenziell die Attraktivität des Straßenverkehrs reduziert. Damit ist aber gleichzeitig ein beachtliches Konfliktpotenzial verbunden. Es stellen sich etwa die folgenden Fragen: Wer darf die Verkehrswege nutzen? Wer wird in seiner Mobilität eingeschränkt? Mobilität für die Vermögenden?

#### **4 Schlussfolgerungen und Ausblick**

Aus der Beurteilung der Verkehrstelematik lassen sich die folgenden Schlussfolgerungen ziehen:

#### *Ambivalente Wirkung*

Die schweizerische Verkehrspolitik orientiert sich am Postulat der Nachhaltigkeit. Verkehrstelematik kann insofern einen Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilität leisten, als sie in ökonomischer Hinsicht zu einem effizienteren Verkehrssystem beiträgt und in ökologischer Hinsicht namentlich im Rahmen des Einsatzbereiches „Nutzung der Verkehrswege“ die Attraktivität der Mobilität verringert. Gleichzeitig zeichnen sich aber auch Widersprüche ab: Die ökonomische Chance der Vergrößerung der Aufnahmefähigkeit der Strassen- und Schieneninfrastruktur erweist sich als ökologische Belastung. Zugangsbeschränkungen, welche die Attraktivität der Mobilität reduzieren, erweisen sich in sozialer Hinsicht als problematisch.

#### *Lösungsbeitrag in Agglomerationen*

Auch wenn sich die verkehrstelematische Diskussion schwergewichtig auf den Gotthard konzentriert, stellt die Verkehrstelematik ganz besonders auch ein Potenzial für die Lösung der Verkehrsprobleme in Städten und Agglomerationen dar. Wenn von der Verkehrstelematik auch *nicht* erwartet werden kann, den Trend der immer noch wachsenden Mobilität zu brechen, so kann sie insofern einen Beitrag zur Lösung der anstehenden Verkehrsprobleme in den Städten und Agglomerationen leisten, als sie den großen Schritt vom heute noch weitgehend starren Verkehrsregime zu einer dynamischen Optimierung des gesamten Verkehrssystems macht.

### *In Bürgerdiskussionen erproben*

Der verkehrstelematische Diskurs in der Schweiz ist „organisations-, und „interessenlastig“. Deshalb beabsichtigt TA-SWISS, als ‚follow-up‘ zum hier vorgestellten Arbeitsdokument (Mühlethaler et al. 2003; TA-SWISS 2003) eine Bürgerdiskussion – als partizipative TA-Verfahren stehen das PubliForum oder der publifocus zur Verfügung – zu lancieren und damit u. a. die bis heute weitgehend ungeklärte Frage der Akzeptanz verkehrstelematischer Anwendungen zu klären. Erstrangiger Gegenstand einer solchen Bürgerdiskussion dürften der Cluster „Verkehrssicherheit“ und das Road Pricing aus dem Einsatzbereich „Nutzung der Verkehrswege“ sein: Die Verkehrssicherheit steht im Moment zu oberst auf der verkehrspolitischen Agenda in der Schweiz (vgl. Abschnitt 1). Das Road Pricing hat auf politischer Ebene zwar keine Priorität – es ist durch die Verfassung, welche eine gebührenfreie Benutzung der öffentlichen Strassen vorsieht, blockiert –, soll aber als Maßnahme mit „größtem Wirkungspotenzial“ als längerfristige Option offen gehalten werden (UVEK 2000). Das zuständige Departement sieht vor, Pilotversuche in Agglomerationen zu unterstützen und die Akzeptanz der Maßnahme zu beurteilen.

### *Europäische Dimension*

Neue Möglichkeiten für verkehrstelematische Anwendungen dürften sich mit „Galileo“, der europäischen Alternative zum amerikanischen Global Positioning System (GPS), eröffnen. Die Schweiz hat eine finanzielle Beteiligung an der Lancierung von Galileo, dessen Umsetzung von 2005 bis 2008 geplant ist, zugesichert. Es wird zu diskutieren sein, ob Galileo Gegenstand eines auf europäischer Ebene vernetzten TA-Projektes sein könnte.

### **Literatur**

*ARE/BfS (Bundesamt für Raumentwicklung/Bundesamt für Statistik) (Hrsg.), 2001: Mobilität in der Schweiz, Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten. Bern und Neuenburg*

*UVEK (Bundesamt für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation) (Hrsg.), 2000: Straßenverkehrstelematik. Leitbild für die Schweiz im Jahre 2010. Bern*

*UVEK (Bundesamt für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation) (Hrsg.), 2002: Erarbeitung der Grundlagen für eine Straßenverkehrssicherheitspolitik des Bundes. Forschungsauftrag ASTRA 2000/447. Bern*

*Mühlethaler F., Arend M., Axhausen K., Martens S., Steierwald M., 2003: Das vernetzte Fahrzeug: Verkehrstelematik für Strasse und Schiene. Arbeitsdokument. TA-DT 31/2003. Bern*

*Schweizerischer Bundesrat, 2001: Agglomerationspolitik des Bundes. Bern*

*Schweizerischer Bundesrat, 2002: Strategie Nachhaltige Entwicklung 2002. IDARio. Bern*

*TA-SWISS (Hrsg.), 2003: Auf dem Weg zur intelligenten Mobilität. Kurzfassung des TA-Arbeitsdokumentes „Das vernetzte Fahrzeug“. TA 43A/2003. Bern*

### **Kontakt**

Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS

beim Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat (SWTR)

Birkenweg 61, CH – 3003 Bern, Schweiz

Tel.: +41 (0) 31 322 99 63

Fax: +41 (0) 31 323 36 59

E-Mail: [ta@swtr.admin.ch](mailto:ta@swtr.admin.ch)

Internet: <http://www.ta-swiss.ch> und

<http://www.publiforum.ch>

Dr. Katrin Schneeberger

Tel.: +41 (0) 31 322 78 56

E-Mail: [katrin.schneeberger@swtr.admin.ch](mailto:katrin.schneeberger@swtr.admin.ch)

« »

## REZENSIONEN

**ARMIN GRUNWALD (Hrsg.): Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung. Berlin: edition sigma, 2002 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Band 4). 420 S., 22,90 Euro, ISBN 3-89404-574-4**

**Rezension von Achim Daschkeit, Geographisches Institut der Universität Kiel**

Mit dem hier anzuzeigenden Sammelband liegt bereits die vierte Buchpublikation aus dem Projekt „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“ der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (HGF) vor. Zu den ersten beiden Bänden habe ich bereits ein paar Worte geschrieben (Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis Nr. 1, 11. Jg., März 2002, S. 111-115). Der dritte Band („Politik der Nachhaltigkeit“, herausgegeben von Karl-Werner Brand, 2002) wird ebenfalls in dieser Ausgabe besprochen. Dieser vierte Band dokumentiert, dass das Projekt top down orientiert ist: Der erste Band behandelte das integrative Konzept, der zweite Band zeigte den Weg vom integrativen Konzept zur konkreten Defizitanalyse und Vorschläge zu deren Abbau – der vierte Band nun stellt die Umsetzung in den Mittelpunkt. Es ist dabei nicht nur das HGF-Nachhaltigkeitsprojekt, aus dem hier Ergebnisse präsentiert werden, sondern es sind ebenfalls anderweitige Beiträge enthalten, die u. a. das HGF-Programm „Nachhaltigkeit und Technik“ vorbereiten. Entsprechend ist das geballte Know-how der beteiligten HGF-Zentren am Start und führt eindrucksvoll die Bandbreite der Betätigungsfelder vor. Auf gut 400 Seiten wird in 17 Beiträgen (plus Einleitungs- und Überblicksbeitrag) von 36 AutorInnen, deren disziplinäre Herkunft sehr breit gestreut ist, dokumentiert, wie technische Entwicklungen (technischer Fortschritt) unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit aussehen kann. Das Buch gliedert sich in 5 Abschnitte: In den Teilen I und II („Die Rolle des technischen Fortschritts im Wirtschaftsprozess – Positionen und Herausforderungen“, „Nachhaltigkeitsbewertung von Technik – konzeptionelle und methodische Her-

ausforderungen“) geht es noch um allgemeine Fragen (als Stichworte: Perspektive der neoklassischen Ökonomie; Perspektive der ökologischen Ökonomik; Perspektive der Ingenieurwissenschaften; Innovation). In den nächsten beiden Abschnitten geht es erstens um „Wege zur Nachhaltigkeit in gesellschaftlichen Schlüsselbereichen“ (Teil III), wobei zu diesen Schlüsselbereichen zu zählen sind: Energiesektor, Verkehr, Landwirtschaft sowie der Bereich elektronischer Handel. Zweitens werden in Abschnitt IV („Technik für nachhaltige Entwicklung – Beispiele aus der Technikentwicklung“) konkrete Beispiele u. a. aus den Bereichen alternative Energiegewinnung, Grundwasserreinigung, alternative Kraftstoffe, Einsatz von Biotechnologie in der Landwirtschaft gegeben. Gerade die Abschnitte III und IV erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, sondern spiegeln das Repertoire der HGF-Zentren wider. Im letzten Abschnitt V geht es um „Perspektiven“ der Technikentwicklung bzw. der Nachhaltigkeitsforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft.

Nun will ich nicht den falschen Eindruck entstehen lassen, als wenn ich *der* geeignete Ansprechpartner zur Beurteilung technikorientierter Ansätze sei (obwohl ja GeographInnen nachgesagt wird, die würden ja alles machen – nur nicht richtig; ich will auf diese Diskussion hier lieber nicht weiter eingehen). Die Zunft der TechniksoziologInnen oder der-/diejenigen, die im Bereich Technikfolgenforschung bzw. -beurteilung zu Hause sind, könnten hier sicherlich kompetent weiterhelfen. Dennoch kann es ja mitunter hilfreich sein, wenn „der Dritte Mann“ aus externer Perspektive eine Einschätzung abgibt. Mein Fokus ist zum einen durch die geographische Brille bestimmt – einige der hier bearbeiteten Themen spielen bspw. in der ökologischen Geographie/Landschaftsökologie eine sehr prominente Rolle (siehe z. B. Schneider-Sliwa et al. 1999); zum anderen stellt sich die Frage, ob Aspekte der Integration aufscheinen, m. a. W.: Wird Technikgestaltung als direkte und konkrete Antwort auf das integrative Konzept (siehe Band 1 der Reihe) angesehen oder gibt es einen „Bruch“?

Der Herausgeber Armin Grunwald weist in seinem Einleitungs-Beitrag auf die ambivalente Position von Technik im Kontext der Nachhaltigkeitsdiskussion hin: Einerseits gilt Technik als Verursacher nicht-nachhaltiger Entwicklun-

gen und kommt von daher für eine Umsetzung einer nachhaltigen Lebens- und Wirtschaftsweise wohl kaum in Betracht. Andererseits wird – gewissermaßen komplementär dazu – gerade in technischen Innovationen eine Chance zur Realisierung von Nachhaltigkeit gesehen. Daraus werden drei Ausgangshypothesen des Buches abgeleitet: (1) Im Sinne einer Chance durch Technikentwicklung müssen die Möglichkeiten technischer Innovationen intensiv ausgelotet werden; (2) um die Chancen, die ggf. in innovativer Technik liegen können, auch adäquat nutzen zu können, müssen die Rahmenbedingungen für Technikentwicklung optimiert werden; (3) es geht bei der Technikentwicklung nie nur um Technik „an sich“, sondern gleichzeitig um den Kontext der Technikentwicklung, deren sozioökonomischer und -kultureller Bewertung etc. Vor diesem Hintergrund ist das Fazit des ersten Abschnittes (Teil I) interessant, denn es zeigen sich „zwei konvergente Argumentationslinien: (1) Die Rolle innovativer Technik als Mittel, zu mehr Nachhaltigkeit zu gelangen, wird einvernehmlich betont, und (2), darüber, ob Technik zur Nachhaltigkeit beiträgt, entscheidet ihre gesellschaftliche Einbettung: Technik ist nicht per se nachhaltig oder nicht nachhaltig“ (S. 16<sup>1</sup>).

Was bieten die vier Beiträge des erstens Teils, in dem es generell um den technischen Fortschritt und seine Antriebsfaktoren im Wirtschaftssystem geht: Die beiden ersten Beiträge stehen ohne gegenseitigen Bezug zueinander dar – obwohl sie doch eine ähnliche Thematik aus (lediglich) zwei verschiedenen ökonomischen Perspektiven heraus behandeln. Während die Darstellung von *Gernot Klepper* sehr instruktiv – insbesondere für Nicht-Ökonomen – ist und auf Stärken und Schwächen der neoklassischen Ökonomie im Nachhaltigkeitskontext hinweist, ist der Ansatz der „eingebetteten Technik“ von *Helge Majer* aus der Perspektive der ökologischen Ökonomik nicht weiterführend. In meinen Augen landet Majer am Ende seiner Ausführungen bei Lehrsätzen, die zum einen durch den „normalen Menschenverstand“ nahe liegend sind, zum anderen finden sie sich mit etwas anderer Gewichtung in soziologischen Lehrbüchern – für Studenten im Grundstudium. Instruktiv sind ebenfalls die Ausführungen von *Frieder Meyer-Krahmer*, die sich

um verschiedene Leitbilder im Kontext Nachhaltigkeit und Innovation drehen. Es werden die drei Leitbilder „Ressourcenschonung durch mehr Effizienz“, „Wirtschaften in Stoffkreisläufen“ und „ganzheitliche Produktpolitik und -nutzung“ kurz vorgestellt und diskutiert, wobei dem Einsatz von Technik der größte Effekt in Hinblick auf Ressourcenschonung zugestanden wird (S. 83). Das an dritter Stelle genannte Leitbild ist mit den stärksten und grundsätzlichen Änderungen im Wirtschaftssystem und von daher auch mit den höchsten Risiken (aber auch Chancen) verbunden. Meyer-Krahmer unterscheidet aber hierbei zwischen revolutionären und evolutionären Strategien der Technikentwicklung und -einführung. Letztlich landet der Autor aber bei einer These, die augenscheinlich etwas wegführt von der Betrachtung von Technik im engeren Sinne: „Meine These ist also, dass der Lösungsbeitrag der Technik allein begrenzt ist und erst voll zur Wirkung kommen kann, wenn eine entsprechende Verhaltensänderung hinzukommt“ (S. 91).

Im Teil II, der einzig aus dem etwas längeren Beitrag von *Torsten Fleischer und Armin Grunwald* besteht, geht es grundsätzlich um das Verhältnis von Nachhaltigkeitsbewertung und Technik/Technikfolgenabschätzung. In konzeptioneller Absicht werden hier eine Reihe methodischer Aspekte diskutiert. Dabei geht es nicht nur um die Frage der Ambivalenz von Technik, sondern ziemlich schnell werden Bewertungs- und prozedurale Fragen aufgeworfen, die m. E. in zentraler Weise behandelt werden müssen, z. B.: „Welches sind die Vergleichsmaßstäbe, Gewichtungsregeln und Abwägungskriterien in Situationen, in denen konkurrierende Effekte in Bezug auf Nachhaltigkeit auftreten“ (S. 97). Deswegen muss der Prozess der Technikgestaltung selbst in reflexiver Form betrachtet werden (S. 98). Sodann werden einige techniksoziologische Zusammenhänge und Positionen dargelegt (S. 98-107), z. B. dass Technik und Soziales untrennbar verknüpft sind, dass die mit bestimmten Techniken verfolgten Ziele beileibe nicht immer eintreten und dass für eine umfassende Betrachtung von Technik jeweils der gesamte Lebenszyklus analysiert und bewertet werden muss. Einen relativ breiten Raum nimmt die Diskussion um verschiedene Strategieansätze in der Nachhaltigkeitsdiskussion ein: Effizienz-, Suffizienz- und Konsistenzstrategie (S.

111-118). Diese Diskussion soll hier nur insofern wiedergegeben werden, als dass im Mittelpunkt die Konsistenzstrategie steht, der trotz kritischer Diskussion ein gewisses Potenzial für weitere Aktivitäten unterstellt wird. Was aber an dieser Stelle (aber nicht nur hier, sondern im Beitrag insgesamt sowie auch teilweise in anderen Beiträgen) verwundert, ist der Rekurs auf die drei „klassischen“ Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie, Soziales. Wenn ich das integrative Konzept des HGF-Projektes (siehe hierzu die Seiten 124-132 des Beitrags) richtig verstanden habe, sollte eigentlich dieser Bezug auf die drei Nachhaltigkeitsdimensionen – mitunter kommt als vierte Dimension noch die institutionelle Dimension hinzu – nur schwerlich zu konstruieren sein. Hier bräuchte ich ein wenig Nachhilfe, um das Integrative am integrativen Konzept zu verstehen. Im Mittelpunkt des Beitrages steht die Aussage bzw. These, dass „Nachhaltigkeit (...) ein Rahmenkonzept für die *Bewertung* von Technik“ darstellt (S. 121, Hervorheb. i. O.) sowie die daraus resultierenden methodischen Schwierigkeiten. Diese Schwierigkeiten werden dann entlang der Erfahrungen aus der allgemeinen Technikfolgenabschätzung erläutert – Grundtenor ist: Viele in der Nachhaltigkeitsforschung bzw. der allgemein gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsdiskussion problematisierten Aspekte und Schwierigkeiten sind in den letzten 20 Jahren der Technikfolgenabschätzung schon behandelt worden, sodass ein reichhaltiger Erfahrungsschatz und Instrumentenkasten zur Verfügung steht. Trotz allem ist – und das mag verwundern – die multikriterielle Bewertung angesichts der Nachhaltigkeitsproblematik keineswegs zufrieden stellend gelöst (S. 133, 136).

Der dritte Teil des Bandes widmet sich gesellschaftlichen Schlüsselbereichen – wobei sich natürlich trefflich darüber streiten lässt, welches denn relevante gesellschaftliche Schlüsselbereiche sind. Die hier getroffene Auswahl ist „angebotsorientiert“ – Arbeitsbereiche und Arbeitsschwerpunkte der HGF-Zentren. Von *Jürgen-Friedrich Hake und Regina Eich* wird beispielsweise der Energiesektor untersucht. Dabei stellt sich allerdings die Frage, warum die Autoren sich am Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit orientieren, wo doch „hausintern“ ein integratives Konzept eigens erarbeitet wurde (siehe zum Beispiel S. 152, 154 mit

entsprechenden Abbildungen). Das Drei-Säulen-Modell wird in einem weiteren Schritt auf ein Drei-Säulen-Modell der Energieversorgung übertragen.

Ein weiterer Schlüsselbereich ist die Landwirtschaft, die von *Christine Rösch et al.* dargestellt wird. Zunächst werden einige allgemeine Tendenzen der Landwirtschaft ausgeführt und danach in den Nachhaltigkeitskontext gestellt. Dabei fällt auf, dass sich dieser Beitrag nun am integrativen Konzept des HGF-Ansatzes orientiert (siehe Tabelle S. 211). Entsprechend geht es keineswegs nur um Umweltaspekte der Landwirtschaft, sondern entlang der verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen auch um Aspekte wie „Chancengleichheit“ oder „Erhalt der kulturellen Funktion der Natur“. Zu den einzelnen Dimensionen werden in der tabellarischen Darstellung entsprechende Nachhaltigkeitsindikatoren angeführt und teilweise textlich erörtert. Dieser sehr klar und kompakt geschriebene Abschnitt endet mit einem Hinweis auf nationale Nachhaltigkeitsziele im Bereich Landwirtschaft (S. 216) – incl. des Hinweises auf die Schlüsselindikatoren der derzeitigen Bundesregierung bzgl. Landwirtschaft: Erhöhung des Anteils des ökologischen Landbaus auf 20 % bis zum Jahr 2010 und die Verringerung des Stickstoffüberschusses in der Gesamtbilanz von derzeit rund 117 auf 80 kg/ha in 2010. Vor diesem Hintergrund werden aktuelle bzw. künftig mögliche technische Verfahren als Beitrag für eine nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung beschrieben und bewertet. So geht es um Automatische Melksysteme (Funktionsweise, Voraussetzungen, wirtschaftliche Aspekte, gesundheitliche/soziale Aspekte, ökologische Aspekte/Tierartgerechtigkeit), deren Vor- und Nachteile beschrieben und resümierend abgewogen werden: Ein Einsatz dieser Technik sei durchaus im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung, würde aber in Ökobetrieben aufgrund der Ausrichtung und der Größe der Betriebe kaum eingesetzt werden, zumal Konzentrationsprozesse in der Landwirtschaft vermutlich gestärkt würden, da sich die Systeme erst bei einer bestimmten Betriebsgröße lohnen würden. Man fragt sich in der Tat, ob es der richtige Weg sei, wenn „durch den Einsatz von AMS (Automatischen Melksystemen; A.D.) besonders hohe Anforderungen an die Technikauglichkeit und Leistungsbereitschaft der

Tiere gestellt“ würden (S. 223). Eine weitere Technik ist das so genannte „Precision Farming“ (auch: Precision Agriculture): Grundlage hierfür sind hochauflösende Daten, die eine Berücksichtigung von Standortfaktoren auf der Ebene von Ackerflächen („Schlägen“) bzw. sogar Teilen von Ackerflächen gestatten; es werden somit Standortfaktoren in größtmöglicher Differenzierung ermittelt. Auf dieser Basis kann dann entsprechend differenziert auch der Einsatz von Betriebsmitteln erfolgen. Die Autoren selber bezeichnen diese Technik als grundlegenden Paradigmenwechsel in der Landwirtschaft, bei der ökonomische und ökologische Vorteile vermutet bzw. erwartet werden. Dieser Paradigmenwechsel wird derzeit aber erst in einigen lokalen Projekten geteilt. Die Autoren schildern in angenehm nüchterner Weise Methoden und Techniken von Precision Agriculture incl. nötiger GIS- (Geografische Informationssysteme) Anwendungen (S. 227) und machen einige Angaben zur Wirtschaftlichkeit/Akzeptanz und den ökologischen Aspekten – angenommen wird ein „signifikantes ökologisches Potenzial“ von Precision Agriculture (S. 230). Direkt im Anschluss erfolgt der Hinweis auf mögliche Zielkonflikte bspw. zwischen Landwirtschaft und Naturschutz. Man ist dankbar für diesen Hinweis auf die mögliche Konfliktstruktur, der bei aller Technikbegeisterung gerne „vergessen“ wird (siehe dazu auch Brand 2002) und man ist wieder daran erinnert, dass sich trotz modernster Technik Konflikte nicht unbedingt ausräumen lassen. Im dritten technischen Beispiel geht es um Anwendungen überbetrieblicher Informationstechnologien in der Agrarlandschaft. Dahinter verbergen sich im Wesentlichen Vor- und Nachteile bzw. Schwierigkeiten bei der Nutzung von Geodaten wie etwa Zugänglichkeit zu Daten oder Kompatibilität von Daten – all das seit langem bekannte Hemmnisse in der Nutzung, die nach wie vor nicht ausgeräumt sind und wissenschaftliche Analysen und deren Anwendung behindern, aber: man sollte auch hier nicht der trügerischen Hoffnung erliegen, dass sich alle Probleme „wie von selbst“ erledigen, sobald nur genügend Daten vorhanden sind. Die Lösung von Nachhaltigkeitsproblemen in der Landwirtschaft dürfte sich kaum auf Daten- und technische Fragen reduzieren lassen. In meinen Au-

gen ein wenig zusammenhangslos erörtern Rösch et al. dann auf den Seiten 234/235 einige Indikatoren-Modelle zur Ermittlung und Bewertung ökologischer Leistungen in der Landwirtschaft – es wird (mir) aber nicht klar, in welcher Verbindung die hier beschriebenen Indikatoren-Modelle in Verbindung mit dem HGF-Nachhaltigkeitsansatz stehen. Diese Teilthematik setzt sich fort in der Erörterung landschaftsökologischer Systemansätze zur Funktionsbewertung und Monitoring (S. 236/237): Hier können wir nun sehen, dass es sich um zumeist naturwissenschaftlich orientierte Modelle handelt und entsprechend komplexe Bewertungsmodelle nicht verfügbar sind. Die auch in diesem Kontext angeführte unzureichende Datenlage ist sicherlich nur ein Teilfaktor, wenn es um ungenügende Bewertungsverfahren für eine nachhaltige landwirtschaftliche Entwicklung geht. So schließen die Autoren gemäß ihrer Argumentation: „Die räumliche Analyse aller für die Nachhaltigkeit relevanten Funktionen (d. h. ökologische, ökonomische und soziale Funktionen) sollte die Grundlage sowohl für landschaftliche als auch landwirtschaftliche Bewertungen sein (...)“ (S. 237). Diese Schlussfolgerung irritiert ein wenig: Warum landen wir jetzt wieder bei den 3 Säulen im Klammerzusatz? Was ist mit „räumlicher Analyse“ gemeint? Eine räumlich differenzierte Analyse im Mikrobereich? Insgesamt legt dies eine Argumentation nach dem Motto – ich überspitze ein wenig – nahe: Gute Daten + gute Technik werden die Probleme schon richten! Das verwundert umso mehr, als die Autoren im abschließenden Kapitel eindeutig darauf hinweisen, dass die EU-Agrarpolitik doch der alles dominierende Einflussfaktor der landwirtschaftlichen Entwicklung ist.

Zwei weitere Artikel widmen sich den Schlüsselbereichen Verkehr und E-Commerce, werden hier aber nicht weiter dargestellt.

Im vierten Teil geht es um Beispiele aus der Technikentwicklung (ich hatte weiter oben schon einige Stichworte genannt). Aufschlussreich sind beispielsweise die Ausführungen zu Konzepten der Grundwasserreinigung (*Kopinke et al.*). Es werden keineswegs nur technische und geohydrologische Sachverhalte erörtert, die die Grundwasserreinigung im engeren Sinne betreffen, sondern immer wieder wird auch der Schlenker zu ökologischen wie ökonomi-

schen Aspekten gemacht. Ausführlich wird auf den Ansatz des „Natürlichen Rückhalts“ und des „Natürlichen Abbaus“ eingegangen und dabei die Selbstreinigungskapazität von Böden und Grundwasser kritisch diskutiert (insb. S. 324-327). Demgemäß ist es erfreulich, wenn zum Ende des Beitrages hin der Forschungsbedarf nicht allein in technischer Hinsicht definiert wird, sondern gar auf die Grenzen technischer Ansätze verwiesen wird ebenso wie auf die Schwierigkeit, Erkenntnisse von Labor- auf Freilandbedingungen zu übertragen.

Ein weiter Beitrag in diesem vierten Teil knüpft in gewisser Weise an den Beitrag von Rösch et al. über Landwirtschaft an, wenn es um „Biotechnologie in der Landwirtschaft“ geht (Karger et al.). Deutlich wird noch einmal, dass sich hinter jeder technischen Innovation gesellschaftliche Wertentscheidungen verbergen, die zu klären vermutlich dringender ist als technische Details zu entwickeln. „Denn die Frage, wie sicher sicher genug ist, welche Risiken eine Gesellschaft in Kauf zu nehmen bereit ist, auf welche Chancen sie setzen will, kann ebenso wie die Frage nach geeigneten Maßnahmen nur durch eine gesellschaftliche Debatte beantwortet werden“ (S. 371). Ebenso wie beim zweiten Teil des Buches soll an dieser Stelle nicht weiter auf die übrigen technischen Beispiele eingegangen werden, obwohl sie alle interessanten technischen Optionen beschreiben und Stoff für lange Diskussionen bieten. Stattdessen soll noch ein Blick auf die Perspektiven des HGF-Programms geworfen werden.

Im letzten Teil V des Bandes werden Perspektiven erörtert: In allgemeiner Form von Reinhard Coenen – es geht um das „Umlenken auf nachhaltige Technologiepfade“, wobei ein wenig verwirrt, dass Coenen sofort und dann konsequent von „ökologisch“ nachhaltigen technologischen Entwicklungspfaden spricht. Es ist mir – ehrlich gesagt – nicht ganz klar geworden, warum auf ökologisch nachhaltige Pfade fokussiert wird. Ansonsten aber wird hier nach der Fülle von Detailbeiträgen in den Abschnitten III und IV der Bogen zu allgemeinen Bedingungen geschlagen, u. a.:

- so genannte technologische Regime versperren oft den Blick für grundsätzliche Alternativen,

- auch das – mitunter träge – unternehmerische Innovationsverhalten übt einen erheblichen Einfluss auf die Technikentwicklung aus,
- die technische Entwicklung bzw. der technische Fortschritt lässt sich anhand bestimmter Pfade beschreiben,
- technologische Regime weisen ein starkes Beharrungsvermögen auf, wenn sie stark in gesellschaftlichen Institutionen verankert sind.

Aus diesen und anderen Gründen sollte die Politik nach Auffassung von Coenen zweigleisig fahren: Zum einen das „greening“ von Technologien unterstützen, zum anderen Voraussetzungen für technische Regimewechsel durch Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik schaffen. Diese beiden grundsätzlichen Alternativen werden dann in instrumenteller Hinsicht diskutiert.

Der zweite Beitrag (A. Grunwald) dieses fünften Teils beschreibt dann im Grunde, wie es im Kontext der HGF-Zentren weitergehen wird. Zwei der drei künftig bearbeiteten (bzw. schon in Bearbeitung befindlichen) Ebenen haben wir in diesem Buch bereits kennen gelernt: Erstens die Ebene der Aktivitätsfelder bzw. gesellschaftlicher Schlüsselbereiche, zweitens die Ebene der Schlüsseltechnologien (Bio- und Gentechnologie usw.); die dritte Ebene – die regionale Ebene – ist in diesem Band nicht dargestellt, dürfte aber mindestens genau so spannend werden wie die ersten beiden Ebenen (im HGF-Projekt bzw. -Programm geht es um den Ballungsraum Berlin sowie den ländlichen Raum), weil dort ggf. verschiedene Aktivitätsfelder und Schlüsseltechnologien zusammenlaufen. Gleichzeitig ist diese regionale Ebene konzeptionell wie auch empirisch nur auf den ersten Blick leicht zu erschließen: Konzeptionell, weil es nach wie vor eine nicht abgeschlossene Diskussion um „den Raum an sich“ gibt (siehe z. B. Löw 2001). Auch aus jahrzehntelangen Diskussionen innerhalb der Geographie bzw. der landschaftsbezogenen Forschung ist man nicht unbedingt klüger geworden, was „den Raum“ als Erklärungsfaktor für gesellschaftliche und naturräumliche Entwicklungen angeht. Die Extrempositionen Konstruktivismus („Raum als subjektives Konstrukt – und sonst nichts“) und Naturalismus („Raum als ökosystemar begriffene Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere, Menschen“) beschreiben nur einen extrem breiten Diskussionsraum. Ob und

inwieweit raumbezogene Analysen über die Behälterfunktion von Raum (z. B.: Prozess  $x$  findet am Ort  $y$  statt) hinauskommen, bleibt oft nicht klar. Empirisch sind die Zugänge oft ebenfalls nicht einfach, weil man – so jedenfalls meine Erfahrung – auch bei der Untersuchung kleiner Raumeinheiten schnell von der Fülle von Daten „erschlagen“ wird. Es bleibt abzuwarten, was die so genannten „Real World“-Modellierungen bewältigen können (S. 408).

Zugleich wird angesprochen, dass künftige Handlungsstrategien a) durch „integrierte Flexibilität“ und b) durch „Robustheit“ gekennzeichnet sein sollten (S. 408). Das ist sicherlich richtig – nur verbirgt sich hinter jedem dieser Begriffe wiederum eine eigene Diskussion, die eigentlich hätte dargestellt werden müssen, damit man mit diesen Schlagworten etwas anfangen kann. Am Schluss des Beitrages kommt der Herausgeber – wie sich das gehört – auf seine eingangs aufgestellten Thesen zurück; ich hatte sie am Anfang der Besprechung erwähnt und komme in meinem Fazit darauf zurück. Hier nur so viel: Wundersamer Weise bestätigen sich alle Arbeitshypothesen ...

### Fazit

Bleiben wir noch einen Moment bei den Hypothesen: Es war zu Beginn der Lektüre als nicht ganz unwahrscheinlich anzusehen, dass sich im Laufe von gut 400 Seiten die Hypothesen bewahrheiten werden (einen strengen Begriff von Hypothese wollen wir an dieser Stelle – lieber – nicht bemühen). Von daher konnte der eigene Anspruch bzw. das eigene Programm in diesem Band realisiert werden. Ein aufschlussreicher „Indikator“ in diesem Zusammenhang ist aus meiner Sicht, dass auch bei den technisch orientierten Beiträgen immer wieder der Hinweis auf nicht-technische Aspekte als wesentlich heraus gestellt wurde. Ich finde das – wenn ich so sagen darf – beruhigend.

Etwas kritischer hingegen sehe ich folgenden Punkt: Der HGF-Nachhaltigkeits-Ansatz (HGF-Programm „Nachhaltigkeit und Technik“, HGF-Projekt „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“) zeigt in meinen Augen ein prinzipiell dreistufiges Vorgehen: Im ersten Schritt wurde ein integratives Konzept erstellt (= top down), im dritten Schritt steht die Ebene der Technikgestaltung bzw. des

technischen Fortschrittes im Mittelpunkt (= bottom up); dazwischen befindet sich eine Ebene, die uns bislang lediglich im „Klappentext“ (und in verstreuten programmatischen Anmerkungen verteilt über die einzelnen Beiträge) aufscheint, wenn es heißt „Das Leitbild der Nachhaltigkeit ist gesellschaftlich weitgehend anerkannt“ – wenn auch im Nachsatz relativierend eingeräumt wird: „Es ist jedoch weitgehend unklar oder umstritten, was dies im einzelnen für politische oder gesellschaftliche Weichenstellungen bedeutet“. Es ist wohl kaum davon auszugehen, dass die Prämisse der weitgehenden Anerkennung des Leitbildes Nachhaltige Entwicklung zutrifft. Auch wenn sich in den letzten Jahren in Umfragen der Anteil derjenigen sukzessive erhöht, der schon mal von Nachhaltigkeit etwas gehört hat, ist es nach wie vor kein in der breiten Öffentlichkeit bekanntes – und von daher auch kein akzeptiertes – Leitbild; es fehlt also in meiner Einschätzung an diesem Zwischenschritt. Diese Tatsache muss man nicht über Gebühr strapazieren und problematisieren, wenn damit nicht ein zumindest missverständliches Mischungsverhältnis von top down-Ebene und bottom up-Ebene entstehen würde. Hier scheint aber ein zentraler Punkt zu liegen, deswegen hatte ich zu Beginn der Besprechung auf die drei Hypothesen hingewiesen, die dem Buch im Einleitungskapitel zugrunde gelegt werden. Denn an dieser Stelle liegt wohl der Kern der Sache: Aus eigenen Bestrebungen um das Thema „nachhaltige Nutzung in Küstenregionen“ (Stichwort: Integriertes Küstenzonenmanagement) – so jedenfalls meine Erfahrung – ist es geläufig, dass es gerade die Anforderungen an das, was Wissenschaft und wissenschaftlich gestützte technische Entwicklungen leisten sollen, sind, die eine Beurteilung von Technik (als nachhaltig/nicht-nachhaltig) ermöglichen können. Das heißt aber zwingend, dass es Klarheit über die Inhalte und das Zustandekommen dieser gesellschaftlichen Anforderungen geben muss – in unserem Fall also über das gesellschaftliche Verständnis von Nachhaltigkeit. Dieses gesellschaftliche Verständnis wird im Sinne einer Hypothese angenommen – und mehr nicht. Man kann diesen Aspekt leichthin als „akademisch“ abtun oder darauf verweisen, wie man in einem solchen Projekt denn für Deutschland einen Konsens über Nachhaltigkeit herbeiführen oder ermitteln könnte. Aus prag

matischen Gründen ist dieser Einwand berechtigt, und ich bin mir natürlich auch bewusst, dass ein Projekt, das zudem auf einige Jahre befristet ist, nicht der richtige Ort für einen deutschen Nachhaltigkeitsdiskurs sein kann; aber pragmatisches Vorgehen kann aus meiner Sicht nicht die alleinige Prämisse bzw. Legitimation für ein Projekt/ Programm „Nachhaltigkeit und Technik“ sein. Der Ökonom Gernot Klepper führt das im Grunde zu Beginn seiner Ausführungen an: „Sowohl den unterschiedlichen Politikvorschlägen als auch den unterschiedlichen Diagnosen über die Nachhaltigkeit unserer Wirtschaftssysteme liegen verschiedene Weltansichten und auch verschiedene methodische Ansätze zugrunde“ (S. 22). Und auch der Herausgeber A. Grunwald geht in seinem Beitrag (zusammen mit T. Fleischer) hierauf ein: „Vorstellungen darüber, was wünschbar oder akzeptabel ist, eben auch, was *nachhaltig* konkret bedeutet, basieren auf Wertungen. Diese Vorstellungen gilt es explizit zu machen, als Voraussetzung für eine gesellschaftliche Auseinandersetzung um eine ‚wünschbare Zukunft‘“ (S. 137). Diesem Aspekt wird dann in der Folge nicht weiter nachgegangen.

Aus der angeführten Argumentation ziehe ich also die Schlussfolgerung, dass die hier dargestellte Technikgestaltung nur in Teilen als Integration im Kontext des Nachhaltigkeitsdiskurses fungieren kann. Auch bei einem so ambitionierten und reflektierten Vorgehen wie es die HGF-Zentren im Projekt und im Programm verfolgen, scheinen doch einige basale Aspekte auf, die zumindest einige Fragezeichen hinterlassen – Technik als Integrationsmittel ist wohl doch schwieriger als angenommen.

### Anmerkung

- 1) Wenn nicht explizit anders angegeben, beziehen sich Seitenzahlen immer auf das hier besprochene Buch.

### Zitierte Literatur

Brand, K.-W. (Hrsg.), 2002: Politik der Nachhaltigkeit. Voraussetzungen, Probleme, Chancen – eine kritische Diskussion. Berlin: edition sigma (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Band 3)

Löw, M., 2001 Raumsoziologie. Frankfurt am Main: Suhrkamp

Schneider-Sliwa, R.; Schaub, D.; Gerold, G. (Hrsg.), 1999: Angewandte Landschaftsökologie. Grundlagen und Methoden. Berlin u. a.: Springer

»

**KARL-WERNER BRAND (Hrsg.): Politik der Nachhaltigkeit. Voraussetzungen, Probleme, Chancen – eine kritische Diskussion. Berlin: edition sigma, 2002 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Band 3). 229 S., 17,90 Euro, ISBN 3-89404-573-6**

**Rezension von Andreas Metzner-Szigeth, Institut für Management & Sustainability (IMSI), Münster, und Institut für Soziologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster**

„Politik der Nachhaltigkeit“, so lautet der Titel des von Karl-Werner Brand herausgegebenen dritten Bandes der Reihe „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“. Er präsentiert sich in demselben, an das Blau griechischer Inseln erinnernden Cover, wie schon die beiden vorherigen Bände. Eine weitere Gemeinsamkeit: auch im Titel des dritten Bandes findet sich ein Derivat des kleinen, bedeutenden Wortes *Nachhaltigkeit*. Zur Erinnerung: auch im Titel des ersten und zweiten Bandes, „Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet“ (verfasst von Jürgen Kopfmüller et al.) und „Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit“ (hrsg. von Armin Grunwald et al.) wurde zugunsten der Nachhaltigkeit auf die *Zukunftsfähigkeit* verzichtet. Ein Zufall? Oder die Folge einer kontinuierten Unterstellung? Nämlich der, dass Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit dasselbe bedeuten?

Gleichwohl bleibt ein markanter Unterschied: der dritte Band gibt sich ausgesprochen skeptisch. Er setzt, pointiert gesprochen, weder den (seinerseits schon verhalten formulierten) Steuerungsoptimismus des ersten Bandes fort, der nicht umsonst „Regeln“ und „Indikatoren“ in seinem Untertitel führt, noch den Gestaltungswillen des zweiten Bandes, der von der „Diagnose“ zur „Therapie“ übergehen will. Stattdessen geht es um eine „kritische Diskussion“, und zwar nicht nur der von „Vorausset

zungen“ und „Problemen“ – selbst die „Chancen“ werden einer Revision unterzogen.

Die kritische Diskussion erfolgt in zwei Hälften. Der Teil A, der die Erträge einer Sondierungsstudie im BMBF-Programm „Sozialökologische Forschung“ wiedergibt, besteht aus einer Abhandlung über „Voraussetzungen und Probleme einer Politik der Nachhaltigkeit – Eine Exploration des Forschungsfelds“ von Karl-Werner Brand und Volker Fürst. Ein Vorzug dieses Beitrags besteht darin, dass er mit dem in der Nachhaltigkeitsdebatte verbreiteten (Zweck-)Optimismus bricht. Er büstet den Diskurs sogar ‚gegen den Strich‘, indem er ihn provokativ unter den „Generalverdacht des Illusorischen“ stellt und anhand von fünf (nachgezählt sechs) „skeptischen Fragen“ mit unliebsamen Einwänden traktiert. Dazu wird ausgehend von einer ersten „skeptischen Frage“ („Wollen wir überhaupt nachhaltige Entwicklung (...) oder verfolgt jeder unter einem Etikett nur seine eigene, alte Interessenspolitik?“) sukzessive vorgehend gearbeitet, um die hochgradige Voraussetzungsbeladenheit der Erfolgsunterstellung einer „Politik der Nachhaltigkeit“ darzulegen.

Gefragt wird dann u. a., „ob wir überhaupt über hinreichend verlässliches Wissen verfügen (...), um zielführende Strategien nachhaltiger Entwicklung erarbeiten zu können?“, und ob darüber hinaus auch „eine hinreichend mobilisierungsfähige Wissensbasis besteht, um eine nicht nur an kurzfristigen Zyklen massenmediale Aufmerksamkeit orientierte ad-hoc-Politik, sondern eine an langfristigen Zielen und an einer integrierten Problemperspektive orientierte Nachhaltigkeits-Politik betreiben zu können?“. Schließlich bleibt, selbst wenn alle vorangegangenen Hürden genommen wurden, die ultimative Frage, „ob das Ziel der nachhaltigen Entwicklung (...) mit den zur Verfügung stehenden Steuerungs- und Regulierungsmöglichkeiten überhaupt erreicht werden kann?“.

Weitere Schwerpunkte der Abhandlung sind die Frage nach der Notwendigkeit eines „neuen Politiktypus“ und nach der „Struktur des deutschen Nachhaltigkeitsdiskurses“, verbunden mit der Frage nach der „Leitbildfähigkeit des Konzepts nachhaltiger Entwicklung“.

Bearbeitet werden die Fragen im Wesentlichen mit Mitteln der Steuerungstheorie und Diskursanalyse. Dabei wird mit den Mitteln

differenzierungs-, steuerungs- und legitimati-onstheoretischer Argumente vor allem die obsoletere Vorstellung des Staates als hierarchischer Spitze und zentraler Steuerungsinstanz dekonstruiert, um anschließend zu erkunden, mit welchen Schwierigkeiten sich eine zeitgemäße Politik der Nachhaltigkeit auseinandersetzen hätte. Im Ergebnis der diskursanalytischen Ausführungen wird die nur „begrenzte Leitbildfähigkeit“ der nachhaltigen Entwicklung zusammen mit ihrer noch eingeschränkteren Popularisierungsfähigkeit konstatiert. Die Fruchtbarkeit und Bindungskraft des Nachhaltigkeitsdiskurses entstehe hingegen wesentlich im Rahmen der Interaktionen zwischen kollektiven Akteuren und mehr oder minder professionalisierten (Experten-) Diskursen.

Im Teil B finden sich sieben Diskussionsbeiträge, die die angesprochenen Problemlagen und vertretenen Thesen aus der Sicht verschiedener Fachgebiete und Herangehensweisen aufrollen.

Im ersten Beitrag – „Experimentelle Politik und die Rolle der Wissenschaften in der Umsetzung von Nachhaltigkeit“ – betonen *Gotthard Bechmann und Armin Grunwald*, dass den Herausforderungen der Nachhaltigkeit im „traditionellen Verständnis von Wissenschaft als bloß wissensbereitstellendem und Politik als bloß wissensanwendendem Teilsystem“ nicht entsprochen werden könne. Sie konfrontieren Brand/Fürst mit dem Vorwurf, die Wissens- und Wissenschaftsabhängigkeit einer nachhaltigkeitsorientierten Politik würde von ihnen „nur als skeptisches Argument genutzt, um den ‚Generalverdacht des Illusorischen‘ zu untermauern“. Dies geschehe, ohne die Möglichkeit eines wechselseitigen Steigerungs- und natürlich auch Spannungsverhältnisses einer sich intensivierenden wissenschaftlichen und politischen Befassung mit Nachhaltigkeitsproblemen und -lösungen einzuräumen. Auch unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Wissen und Nicht-Wissen sowie von Problemen der Unge-wissheit des verfügbaren Wissens bleibe ein Lernzyklus von Wissen und Entscheiden möglich, den es in Gang zu setzen gelte.

Im dem zweiten Beitrag – „Bürgerschaftliches Engagement (k)ein Allheilmittel für Nachhaltigkeit?“ – diskutiert *Adelheid Biesecker* die vielfach vertretene Annahme, dass bürgerschaftliches Engagement wie selbstverständlich

zu mehr Nachhaltigkeit führe. Eine realistische Einschätzung seines Potenzials setze voraus, alle Bedingungen, unter denen es sich entfalten und wirksam werden könne, zu berücksichtigen. Aufzuarbeiten seien vor allem zwei „Leerstellen“, nämlich „Ökonomie“ und „Gender“. Das Haupthindernis, dass der Entfaltung des Nachhaltigkeitspotenzials bürgerschaftlichen Engagement entgegenstehe, seien die von der geschlechtshierarchischen Arbeitsteilung geschaffenen Strukturbedingungen: die Zerteilung von Prozessen der Produktion (Erwerbsarbeit) und Reproduktion (Versorgungsarbeit), verbunden mit der Abtrennung der Versorgungsökonomie von der Marktökonomie. Um die Reihe der im Einzelnen diagnostizierten Blockaden aufzuweichen, gelte es, eine „Öffnung der Institutionen“ zu betreiben, „auch der Märkte und Unternehmen“. Die bürgerliche Gesellschaft sei zu einer BürgerInnen- und Zivilgesellschaft weiter zu entwickeln, mit einer ihr entsprechenden ‚zivilen‘ Ökonomie, die der Verbundenheit der Produktion mit der Reproduktion von Mensch und Natur wieder Rechnung trägt.

Unter dem Titel „Probleme der Transformation des Nachhaltigkeitsangebots in das Recht“ setzt sich *Walter Bückmann* eingangs mit der von Brand/Fürst vertretenen Vermutung auseinander, dass eine zielgerichtete, koordinierte Transformation gesellschaftlicher Strukturen nicht von einer rationalen Gesamtplanung, sondern eher von stärker reflexiv strukturierten, kommunikativen Formen der ‚Leitbildsteuerung‘ und Netzbildung erwartet werden könne. „Ob und unter welchen Bedingungen das ‚funktioniert‘ und wie derartige Steuerungselemente in sinnvoller Weise mit den herkömmlichen Formen hierarchischer politisch-rechtlicher Regulierung verknüpft werden sollen, wird (sehr richtig) als offene Frage betrachtet“. Mit der schlichten Einsicht, in ihr zeige sich eine „ungewöhnliche Überschätzung der kommunalen Selbstverwaltungsebene“, wird auch die Annahme, kommunale Agenda-21 Prozesse seien paradigmatische Beispiele für mögliche Transformationspfade der Nachhaltigkeit“ kritisch kommentiert. Im Sinne der Inkorporation des Nachhaltigkeitskonzepts wird abschließend für eine „systemkonforme Weiterentwicklung des Rechtssystems“ plädiert. Um der dabei auftretenden Gefahr einer „Verflachung des Nachhaltigkeitsverständnisses“ vorzubeugen, sei aller-

dings seitens der Wissenschaften eine weitere Aufbereitung und Operationalisierung geboten.

*Peter-Henning Feindt* befasst sich in seinem Beitrag „Politik der Nachhaltigkeit und funktionale Differenzierung“ vor dem Hintergrund differenzierungs- und steuerungstheoretischer Überlegungen mit den Bedingungen der Möglichkeit einer integrativen Nachhaltigkeitspolitik. Angesichts der Tendenzen zur Abschließung und Verselbständigung sei ein „Management teilsystemischer Interdependenz“ nötig. Dessen Chancen werden hinsichtlich der Steuerbarkeit teilsystemischer Wirkungszusammenhänge und der Steuerungs- und Strategiefähigkeit politischer Akteure näher diskutiert, zuletzt am Beispiel der Erarbeitung einer Nachhaltigkeitsstrategie für das Land Schleswig-Holstein.

Mit der Überschrift „Schwierigkeiten der fachübergreifenden Koordination“ konstatiert *Dietrich Fürst* ein ‚Missverhältnis‘ zwischen den Anforderungen des Nachhaltigkeitskonzepts und den Verhaltenslogiken der politisch-administrativen Praxis. Hinzu trete, dass ökologische, ökonomische und soziale Belange „unterschiedlich artikulations-, organisations- und durchsetzungsfähig“ seien. Möglichkeiten, um dem abzuhelfen, werden in einer „paradigmatischen Steuerung“ gesehen, die auf Seiten aller beteiligten Akteure Lernprozesse in Richtung einer Redefinition ihres „wohlverstandenen Eigeninteresses“ befördern könne.

Im sechsten Beitrag – „Diffusion nachhaltiger Politikmuster, transnationale Netzwerke und ‚globale‘ Governance“ – behandelt *Kristine Kern* einerseits die Formen und Charakteristika von Diffusionsprozessen nachhaltigkeitsorientierter Politik. Neben der Idee des Sustainable Development betrifft dies nationale Umweltpläne und Agenda 21-Aktivitäten. Andererseits geht es um transnationale Städtenetzwerke, die eine Form ‚globaler‘ Governance jenseits des Nationalstaats darstellen. Die Leistungsfähigkeit dieser Netzwerke, die ihre Mitglieder repräsentieren und Serviceleistungen (Information, Beratung) bieten, ist von ihrer Binnensteuerung und ‚Außenpolitik‘ abhängig, deren Momente weiter untersucht werden.

Im letzten Beitrag – „Nachhaltige Entwicklung – Zur Notwendigkeit von Zieldiskursen“ – begründet *Ortwin Renn* die Notwendigkeit diskursiver Verfahren mit dem Fehlen verbindlicher Bewertungsmaßstäbe. Nachhaltige

Entwicklung müsse daher in ‚bottom up‘-Prozessen näher bestimmt werden. Dazu seien vornehmlich von Experten betriebene Wissensdiskurse ebenso unerlässlich, wie die vornehmlich durch organisierte Gruppen getragenen Bewertungsdiskurse. Beide münden schließlich in Reflexionsdiskursen, die unter Beteiligung der vorgenannten Akteure vornehmlich auf BürgerInnen abzielen. Statt der Überforderung durch simultane Optimierung plädiert Renn im Zuge der Bewertungsdiskurse für eine sequentielle Vorgehensweise, die ausgehend von den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit zunächst Zielgrößen festlegen müsse. Erst dann seien geeignete Maßnahmen und Instrumente zu entwickeln und schließlich über alternative Maßnahmebündel nach Kriterien der Wirtschaftlichkeit und Sozialverträglichkeit zu entscheiden.

Nach ihrer Lektüre könnte man versucht sein, der „Politik der Nachhaltigkeit“ vorzuwerfen, Ansprüche zu erheben, deren Einlösbarkeit sie selbst negiert. Tatsächlich ist es aber einfach nur so, dass in der „Politik der Nachhaltigkeit“ Fragen aufgegriffen und vertiefend diskutiert werden, für die Lösungen nach wie vor ausstehen. Ohne zu verkennen, dass es Handlungsspielräume gibt, die den Kurs eines verhaltenen Steuerungsoptimismus rechtfertigen, betrifft dies vor allem das „Problem (nicht) hinreichender Steuerungsmöglichkeiten gesellschaftlicher Entwicklungstrends“, das nach wie vor – nicht nur als praktische, sondern auch als theoretische – Herausforderung begriffen werden muss.

Mein Fazit: Der Diskurs über die „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“ tritt derzeit – unterstützt von diesem Band über die „Politik der Nachhaltigkeit“ – in ein stärker reflexives Stadium ein. Und das ist auch gut so, denn der weitere Erfolg des gleichnamigen Forschungsprojekts der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren hängt davon ab, ob es sich den Herausforderungen seiner Umsetzung in der gegenwärtigen Wirklichkeit der deutschen Gesellschaft stellen mag oder nicht. Damit ist allerdings kein Plädoyer für ein resignierendes Rasonnieren des status quo verbunden. Die Zukunftsfähigkeit des Diskurs- und Forschungsprojekts verlangt vielmehr danach, vermehrt die „gegenwärtige Zukunft“ dieser Gesellschaft zum Thema der Erörterung und Gegenstand der Forschung zu machen, also ihre ideell schon voll-

zogene Transformation in eine Informations- und Wissensgesellschaft hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeitswirkungen und -potenziale kritisch zu untersuchen.

»

**CARL F. GETHMANN, STEPHAN LINGNER (Hrsg.): Integrative Modellierung zum Globalen Wandel. Berlin u. a.: Springer-Verlag, 2002 (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Band 17). 115 S., 49,95 Euro, ISBN 3-540-43253-1**

**Rezension von Achim Daschkeit, Geographisches Institut der Universität Kiel**

Im Zeitalter von Quizsendungen und Internet ist es mittlerweile zu einer beliebten Antwort auf eine Wissensfrage geworden: „Guck doch im Internet nach – im Internet gibt’s ja alles.“ Gesagt – getan. Schaut man unter den einschlägigen Adressen nach dem hier anzuzeigenden Buch, erhält man u. a. ein Cover-Bild des Buches mit dem Titel „Integrative Modellierung zum Globalen *H*andel“. Nach der ersten kurzen Irritation ist es dann doch erfreulich, dass die Print-Ausgabe den richtigen Titel aufweist. Es bleibt höchstens die bange Frage nach einem „Freud’schen Verschreiber“: Gibt es möglicher Weise integrative Modellierung zum Globalen Handel? Wenn nicht – sollte es sie geben? Wir denken dabei sofort an das Thema „Ökologisierung der WTO“, das gerade im Zuge der globalen Nachhaltigkeitsdiskussion immer wieder aufscheint. – Oder hat etwa das Kieler Institut für Weltwirtschaft seine Finger im Spiel? Schließlich ist ein Beitrag des Bandes von Prof. G. Klepper verfasst, der dort die Forschungsabteilung „Umwelt- und Ressourcenökonomie“ leitet. Okay – Scherz beiseite, nun zum Buch.

Das vorzustellende Buch (gut 110 Seiten – knapp 50 Euro) geht auf eine Tagung mit dem Titel „Integrative Modellierung zum Globalen Wandel“ zurück, die im Januar 2001 stattfand (ein kurzer Tagungsbericht von mir findet sich in den TA-Datenbank-Nachrichten Nr. 1, 10. Jg., März 2001, S. 109-115). Es konnten nicht alle Beiträge der Tagung in den Sammelband aufgenommen werden, so fehlt bedauerlicherweise der Beitrag von Carlo Jaeger (Potsdam-

Institut für Klimafolgenforschung). Ziel des Bandes ist es laut Vorwort, „Anhaltspunkte für eine angemessene Beurteilung der Notwendigkeit, Beschränkung und dem Entwicklungspotential integrativer Modellierungen zum globalen Wandel zu gewinnen“ (S. VII). Es wurde eine Dreigliederung des Buches vorgenommen, sodass die einzelnen Beiträge den Rubriken a) Methodische Probleme integrativer Modellierung, b) Integration natur- und sozialwissenschaftlichen Wissens und c) Konsequenzen für Umwelt- und Forschungspolitik zugeordnet sind. Es wird allerdings nicht ganz klar (beschrieben), wer das vorrangige Zielpublikum des Bandes ist: Einsteiger, die sich für das Thema Integrative Modellierung interessieren? Oder diejenigen, die sich ohnehin und schon seit längerem mit dem Thema beschäftigen? Gegen Ende des Beitrages werde ich meine persönliche Einschätzung hierzu kundtun.

Im Folgenden werden nicht die 6 Beiträge des Bandes in gestraffter Form zusammengefasst, denn erstens habe ich dies ansatzweise schon in dem erwähnten Tagungsbericht ausgeführt (auf der Grundlage der Vorträge) und werde dies nachfolgend höchstens so knapp wie möglich zu halten versuchen, zweitens ist man bei einem „schmalen Bändchen“ ohnehin geneigt, es gleich komplett zu lesen, und drittens will ich einen aus meiner Sicht glücklichen Umstand nutzen: Denn es kommt nach wie vor selten vor, dass man bei einer Tagung zu dieser Thematik einen Philosophen und Wissenschaftstheoretiker hören kann (P. Janich); zumeist überwiegen hier Naturwissenschaftler und von den Sozialwissenschaftlern stellen Ökonomen gemeinhin die stärkste Fraktion.

Im ersten Beitrag von *Joseph Alcamo* wird auf drei wesentliche „Schwachstellen“ beim Entwerfen und der Nutzung von integrierten Modellen hingewiesen: Das Problem der Explizierung von Unsicherheit sowie der Umgang damit, sodann das Einbeziehen sozialwissenschaftlichen Wissens (in einem weiten Sinne), und zuletzt die Frage nach der Legitimierung bzw. Verantwortbarkeit von Aussagen aus integrierten Modellen im politischen Prozess. Alle drei Punkte sind zwar bereits auch in anderer Literatur zum Thema zu finden, es ist aber zur Einordnung integrierter Modelle sehr hilfreich, eine knapp formulierte Zuspitzung auf integrierte

Modelle zu lesen, die reale oder potenzielle Schwachstellen keineswegs unter den Teppich kehrt – so bspw. der Hinweis auf die Fehlerfortpflanzung in gekoppelten und integrierten Modellen. Von daher wird auch nicht impliziert, dass integrative Modelle *die* Weltsicht aufzeigen könnten, sondern vielmehr zum Aufscheinen von Komplexität auch im politischen Entscheidungsprozess nützlich sein können. In Bezug auf die Sozialwissenschaften und ihren Beitrag zu integrierten Modellen kann auch Alcamo nur feststellen, dass sie generell unterrepräsentiert sind; und wenn Sozialwissenschaften dabei sind, sind es zumeist Wirtschaftswissenschaftler. Alcamo folgert, dass es entsprechend eine Herausforderung für die Sozialwissenschaften sein müsste, ihre Wissensbestände so aufzubereiten, dass sie in integrative Modelle eingepasst werden könnten, m. a. W.: das sozialwissenschaftliche Wissen müsste quantifiziert und mathematisiert werden. An dieser Stelle wird von vielen Sozialwissenschaftlern vorgebracht, dass die Mathematisierung dieser Wissensbestände die Mühe vermutlich nicht lohne, da gesellschaftliches Handeln (individuelles wie kollektives) kaum naturgesetzmäßig gefasst werden könne. Ich selber kann diesen Gegensatz nicht auflösen – kann aber Alcamo in der Propagierung von methodischen Ansätzen folgen (Agent-based Modeling, Application of Fuzzy Set Theory), die eine Mathematisierung zumindest versuchen. Ich denke, man wird hier in gewissen Bereichen grundlagenorientiert vermutlich ein bisschen „herumprobieren“ müssen, um die Erfolgchancen realistisch einschätzen zu können. Um aus der von Alcamo festgestellten Legitimitäts-Lücke integrierter Modelle heraus zu kommen, schlägt er in prozeduraler Hinsicht ein Verfahren vor (Story and Simulation – SAS), das es gestattet, sowohl die genuin wissenschaftlichen Anteile an integrativer Modellierung erkennbar zu halten als auch die zunehmend geforderte Einbeziehung von stakeholdern oder anderen Teilen der Öffentlichkeit zu realisieren. Die Zukunft wird zeigen, ob sich integrative Modelle in ein paar Jahren tatsächlich an der von Alcamo beschriebenen Messlatte und den daraus gefolgerten Kriterien werden messen lassen können.

Im zweiten Beitrag des ersten Blocks wird von *Peter Janich* ein philosophischer bzw. wissenschaftstheoretischer Blick auf integrative

Modelle geworfen („Modell und Modelliertes. Zwecke und Methoden“). Ziel des Beitrages ist es, Begriffe und Unterscheidungen, die in der integrativen Modellierung bewusst oder unbewusst benutzt werden, kritisch zu hinterfragen. Janich argumentiert erkenntnistheoretisch, indem er zwei Paradigmen unterscheidet – das so genannte Präge-Paradigma und das so genannte Guss-Paradigma der Erkenntnis: „Im Präge-Paradigma der Erkenntnis ist die Natur bzw. die Wirklichkeit das Modell, während im Guss-Paradigma etwas Künstliches, nämlich die Instrumente des Laborforschers die Modelle sind, die z. B. durch operationale Definition der Parameter einer Naturbeschreibung den Erkenntnissen (in Form von Theorien) ihre Struktur geben“ (S. 18<sup>1</sup>). Geht es im Präge-Paradigma um die vom Menschen unabhängige Natur, so geht es im Guss-Paradigma „um die nicht-sprachlichen Artefakte, also um künstlich-technisch hergestellte Geräte für Messung, Beobachtung und Experiment“ (S. 21).

Nun ist diese erkenntnistheoretische Unterscheidung gewiss nicht neu, interessant aber ist der Vorwurf, den Janich daraus an die Modellierer ableitet. Er argumentiert, dass die integrativen Modelle wesentlich auf der erkenntnistheoretischen Abbildtheorie fußen, die den Einfluss der Instrumente (in unserem Fall zumeist: Computermodelle) auf die generierten Aussagen nicht hinreichend genügend berücksichtigen. Aus Janichs Sicht dürften von daher die Ergebnisse der Modellierer nur in eingeschränktem Maße „gültige“ Aussagen produzieren. Am Beispiel des Klimawandels führt er aus: „Auch für die Modellierung eines globalen Klimawandels wird zu fragen sein, ob nicht in der philosophischen Naivität eines naturwissenschaftlichen Selbstverständnisses ein Risiko für die Behauptungen liegt, man müsse erst einmal wissen, wie sich Klima vom Menschen unabhängig, d.h. natürlich entwickelt, um dann die anthropogenen Einflüsse im Risiko abschätzen und sozialwissenschaftlich auf technische, ökonomische und andere Ursachen zurückführen zu können“ (S. 24). Hier wird – so meine ich – das Kind mit dem Bade ausgeschüttet: Vielleicht gibt es philosophisch naive Naturwissenschaftler im Sinne Janichs – aber man darf auf Seiten der Modellierer durchaus ein wenig wissenschafts- und erkenntnistheoretische Reflexivität unterstellen, denn nicht

umsonst nimmt die Debatte um „Unsicherheiten“ in der Modellierung, um Gültigkeitsbereiche von Aussagen aus integrativer Modellierung usw. einen recht breiten Raum ein. Hinzu kommt, dass auch gerade Janichs Guss-Paradigma in Richtung der wissenssoziologischen Laborstudien weist, die nicht nur die technischen Artefakte bei der Wissensproduktion untersuchen, sondern gleichzeitig noch das soziale Gefüge der handelnden Personen – gerade der letztgenannte Bereich ist einer, den Philosophen zu gern ausblenden, obwohl er als Faktor der Wissensgenerierung mit Sicherheit genauso hoch zu veranschlagen ist (vgl. Knorr-Cetina 2002).

Ein ähnlich harter Vorwurf an die Adresse der Naturwissenschaften wird aus der Diskussion der Begriffe „natürlich“ und „anthropogen“ abgeleitet (S. 27): Naturwissenschaftler würden zwar viel von Empirismus reden, könnten aber nicht zwischen erfahrungsmäßig gültigen und ungültigen Sätzen unterscheiden, weil ein vollkommen anderer Begriff von Erfahrung zugrunde liegt. In Bezug auf das Zusammenspiel von Naturwissenschaften mit Kultur-, Sozial- und Geisteswissenschaften wird bzgl. der Klimathematik festgehalten: „In der kulturwissenschaftlichen Begleitung von Klimaforschung äußert sich dies z. B. darin, dass man sich an die naturwissenschaftliche Sichtweise der anthropogenen Störungen natürlicher Klimaverhältnisse anschließt, d. h. diese *als Störungen von etwas Natürlichem* auffasst oder aber *das Natürliche* (qua Ergebnis der Naturwissenschaften) *als das Gegebene* nimmt und kulturwissenschaftlich nach politischen und ökonomischen Optionen fragt“ (S. 28, Hervorheb. i. O.). Diese Gegensätzlichkeit zwischen Natürlichkeit und anthropogener Störung, die Janich zentral anführt, spielt nach meiner Auffassung im Kontext der integrativen Modellierung keine so große Rolle: Es dürfte kaum jemanden geben, der nicht von einer konstitutiven, gegenseitigen Durchdringung von „Mensch“ und „Natur“ ausgeht. Gleichwohl ist interessant, dass gerade die „Störungs“-Metapher auch in anderen interdisziplinären Ansätzen verwendet wird – so z. B. in der sozial-ökologischen Forschung (siehe bspw. Becker/Schramm 2001). Und so weist auch Janich auf die zentrale Stellung der Gegenstandskonstitution der integrativen Modelle hin – allerdings mit kritischem Tenor, dass die inte

grierten Modelle menschliche Zwecke widerspiegeln, diese Zwecke aber keinesfalls reflektiert würden. Auf diese Weise würden sich bis in die politischen Diskussionen zu Klimawandel oder Nachhaltigkeit Annahmen durchziehen, die unrealistisch sind oder zumindest unreflektierte Hypothesen transportieren. In Bezug auf die Integration von Natur- und Kulturwissenschaften (incl. Sozialwissenschaften) wird pessimistisch geschlussfolgert, dass eine Integration mittels integrierter Modelle wohl kaum aussichtsreich sei (S. 30). Genau an dieser Stelle aber – so meine Ansicht – könnte Janich auf sein eigenes Argument zurück kommen, das er auf derselben Seite diskutiert: Wenn er den Naturwissenschaften mangelnde Reflexion bei der Gegenstandskonstitution vorwirft, könnte er zumindest überlegen, ob über eine reflektierte Form der Gegenstandskonstitution nicht möglicherweise doch Interdisziplinarität ermöglicht wird. Man kann zumindest die Frage stellen, ob es möglich ist, interdisziplinäre Gegenstände zu konstituieren, die etwas anderes sind als die Addition der Gegenstände aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen. Das disziplinäre Selbstverständnis ist zwar auch für interdisziplinäre Forschungen relevant, aber es muss nicht zwangsläufig immer im Vordergrund interdisziplinärer Unterfangen stehen.

Nun ist es eine Sache, den Beitrag von Janich kritisch zu diskutieren – meine Einschätzung sollte deutlich geworden sein. Obwohl es einige Kritikpunkte gibt, wird doch einmal eine ganz andere Sicht auf die integrative Modellierung geworfen, die ich persönlich als Gewinn empfinde (auch wenn es auf der genannten Tagung zumindest ein paar spitze Diskussionsanmerkungen gegeben hat), denn man wird darauf verwiesen, auch bei elaborierten Modellen und ausgefeilten Methoden und Techniken kritisch hinter die Kulissen zu gucken. Es stellt sich unmittelbar die Frage, ob dieser doch „andere“ Beitrag seine Spuren in den übrigen Beiträgen hinterlassen hat; ob also dieser Beitrag zur selbstkritischen Reflexion der Modellierer-community angeregt hat. Dieses ist die Perspektive, unter der die folgenden Beiträge schwerpunktmäßig betrachtet werden sollen.

Den zweiten Block bilden die Beiträge von *Gernot Klepper* sowie von *Ortwin Renn*. Im Beitrag von G. Klepper geht es um die Integration von natur- und sozialwissenschaftlichen

Modellen am Beispiel der Klimaproblematik. Nach einigen allgemeinen Ausführungen zur Integration (Normativität von Aussagen, Problemdefinition, Handlungsorientierung, Anforderungen an Modellintegration, unterschiedliche Zeitskalen, verschiedene „Modellierungsphilosophien“ (S. 39)), werden das ICLIPS-Projekt (Integrated Assessment of Climate Change) sowie die NICCS-DART-Kopplung präsentiert (NICCS und DART sind jeweils Abkürzungen für bestimmte Modelle). Es sollen hier nicht einzelne Ergebnisse wiedergegeben werden, sondern nur der Hinweis erfolgen, dass es beeindruckend ist, wie komplexe Modelle auf relativ knappem Raum doch sehr anschaulich beschrieben werden können und dabei soweit wie möglich auf eine transparente Darstellung der Modellannahmen Wert gelegt wird – erst dies ermöglicht eine Einschätzung über die Aussagekraft und -genauigkeit der Ergebnisse. Gerade die explizite Darstellung von Grenzen der Integration natur- und sozialwissenschaftlicher Modelle (zusammenfassend S. 50) zeigt deutlich auf, dass die Klimafolgenforschung noch weit entfernt ist von einer regionalspezifischen Betrachtungsweise (die Ausführungen Kleppers beziehen sich auf die globale Ebene) – gleichzeitig wird deutlich, dass man sich wohl mühsam wird vorarbeiten müssen.

Der Beitrag von O. Renn greift einen Aspekt auf, der bereits bei J. Alcamo thematisiert wurde: „Die Rolle der Sozialwissenschaften für die globale Umweltforschung“. Dieser Beitrag hat – wie Renn selber anmerkt – eher grundsätzlichen und programmatischen Charakter. So stützt er sich in vielfältiger Weise auf seine Tätigkeit im Wissenschaftlichen Beirat Globale Umweltveränderungen (WBGU) – und hier insbesondere auf das „Risiko-Gutachten“ von 1998 (WBGU 1999) – sowie auf Überlegungen, die er im Vorfeld des bmb+f-Klimaforschungsprogramms DEKLIM angestellt hat und unter Renn (2000) auch entsprechend zitiert sind. Es werden einige methodische Probleme der Folgenforschung diskutiert (Ambivalenz, Komplexität, Unsicherheit) und unterschiedliche Aufgabenbereiche der Klimafolgenforschung ausgeführt (u. a. „klassische“ Folgenforschung, Maßnahmenwirkungsforschung, Resilienzforschung, Partizipations- und Governance-Forschung). Ein solcher Beitrag ist in einem derartigen Band sicherlich nötig, auch

wenn die einzelnen inhaltlichen Aspekte eher programmatisch orientiert sind und wenig konkrete Anknüpfungspunkte an integrative Modelle bieten – man sollte den Beitrag von O. Renn als nachdrückliches Plädoyer verstehen, dass sich Natur- wie Sozialwissenschaftler im Sinne Alcamos aus „ihren Ecken“ aufeinander zu bewegen.

Der längste Beitrag des Buches (S. 71-106) ist von *Armin Grunwald und Stephan Lingner* mit „Nachhaltigkeit und integrative Modellierung“ überschrieben und gehört zum dritten Block des Bandes. Abgesehen von der Länge des Beitrages – immerhin ca. ein Drittel des gesamten Buches – erfahren wir über die ersten Kapitel hinweg (S. 72-80) kaum etwas Neues, vielmehr schöpft der Beitrag aus dem HGF-Nachhaltigkeitsprojekt, über das in dieser Zeitschrift vielfach und ausführlich berichtet wurde und wird. Hervorzuheben ist, dass wir hier eine der wenigen Stellen finden, die auf den Janich-Beitrag rekurren (z. B. auf den Störungs-Begriff; S. 73) und dass auf immerhin gut zwei Seiten (80-81) die relativ neue Entwicklung hin zur „sustainability science“ kritisch gewürdigt wird, wenn auf die Schwierigkeit bzw. Unmöglichkeit der Ausweisung von Belastungsgrenzen hingewiesen wird.

An dieser Stelle „verheddern“ sich die Autoren allerdings in der eigenen Argumentation, wenn sie darauf hinweisen, dass es durchaus auch „objektive“ Belastungsgrenzen geben kann, woraufhin eine normative Diskussion über die Belastungsgrenzen eigentlich hinfällig sei – als Beispiel führen Grunwald / Lingner dann das Umkippen eines Sees an, das – normativer Anspruch: – *vermieden* werden sollte. Das Beispiel aber scheint schlecht gewählt: Gemeinhin wird ja zwischen „natürlicher“ und anthropogener Eutrophierung unterschieden. Ersteres ist beispielsweise in so genannten Jungmoränenlandschaften (östliches Schleswig-Holstein, Teile Mecklenburg-Vorpommerns) in der postglazialen Entwicklung der letzten gut 10.000 Jahre als ein „normaler“ Prozess der Verlandung von Seen anzusprechen. Die anthropogen getriebene Eutrophierung hingegen läuft auf völlig anderen Zeitskalen ab und bezieht sich u. a. auf den mehr oder minder kontrollierten Eintrag von Nährstoffen (Landwirtschaft, Waschmittel etc.). Beide Prozesse lassen sich eigentlich schwerlich in einen Topf werfen – und somit auch nicht unbe-

dingt in gleicher Weise normativ diskutieren. Vermutlich ist es aber gar nicht in erster Linie ein unpassend gewähltes Beispiel, sondern es ist die Frage, die bei Janich schon unter der Rubrik „natürlich / künstlich“ diskutiert wurde. Man kann auch heute zum Beispiel bei Naturschutzkonflikten beobachten, dass die konventionellen Konfliktlinien durchaus noch vorhanden sind, wenn sich – zugespitzt formuliert – Landwirte und Umweltverbände konfrontativ gegenüber stehen; gleichzeitig aber sind innerhalb der Natur- und Umweltschützer interne Konflikte zu beobachten, die m. E. wiederum von intern differenzierenden Positionen über Natürlichkeit/Künstlichkeit herrühren (vgl. Christmann 1997). Es gibt bspw. völlig konträre Meinungen über die Sinnhaftigkeit bzw. Riskanz von Offshore-Windparks in der Nordsee zwischen Greenpeace und anderen Naturschutzverbänden. Es zeigt sich, dass normative Diskussionen nur schwerlich „überflüssig“ sein können.

Im weiteren Verlauf des Beitrages wird wiederum relativ umfangreich auf das bereits erwähnte HGF-Projekt zur Nachhaltigkeit eingegangen – diese Aspekte sind bereits an anderen Stellen hinreichend oft nachzulesen, sodass es an dieser Stelle nicht unbedingt nötig gewesen wäre, zumal die Autoren sich immer vom eigentlichen Thema weg bewegen. Hervorzuheben ist allerdings, dass mehrfach betont wird, dass das Verhältnis von deskriptivem Wissen und normativen Beurteilungen wohl einer der zentralen Schlüssel bei der integrativen Modellierung sein dürfte (z. B. S. 87). Gegen Ende des Beitrages wird nochmals auf die Grenzen integrativer Modellierung hingewiesen, wobei sich allerdings ein paar Inkonsistenzen in die Argumentation eingeschlichen haben: Mit Bezug auf die Klimaproblematik geht es einerseits um die normativ keineswegs zwingende „Natürlichkeit“ des Klimas, auf die zu Recht hingewiesen wird, um andererseits im direkten Anschluss daran auszuführen, dass „das gegenwärtige Klima in gewisser Weise höchst ungerecht“ sei, wenn wir z. B. an El Nino denken (S. 93). Hier würde sich die Katze in den Schwanz beißen – wenn sie es denn könnte. Bei den einen wird angemahnt, dass man die Natürlichkeit des Klimas nicht festschreiben könne, bei den anderen ist es ungerecht und führt so zu benachteiligten bzw. bevorzugten Regionen. Es ist aus meiner Sicht nicht das statistische Konstrukt Klima, das hier

zur Debatte steht (vgl. im Übrigen hierzu instruktiv Claussen 2003), sondern die anthropogene Inwertsetzung von Räumen (vgl. hierzu Davis 1994, 1999, 2002/1995).

Ebenfalls schwer nachvollziehbar sind die Ausführungen, wenn es um explizite oder implizite Bewertungsprobleme in der Nachhaltigkeitsforschung geht und z. B. gesellschaftliche Entwicklungen, Trends etc. daraufhin bewertet werden müssen, ob sie dem Nachhaltigkeitsprinzip entsprechen oder nicht (ebenfalls S. 93). Meines Erachtens verläuft die Argumentation hier zirkulär, wenn Bewertungen in der Nachhaltigkeitsforschung als Bewertungsmaßstab das Nachhaltigkeitsprinzip anlegen sollen ... Sehr instruktiv sind hingegen die Ausführungen zur sustainability science (S. 94-101). Zu Recht wird darauf hingewiesen, dass die Diskussion um sustainability science bereits vor 10 Jahren im Bereich der Risikoforschung geführt wurde, aber: die entsprechende community muss sich fragen lassen, warum sie sich das Heft hat aus der Hand nehmen lassen, warum also die Erfahrungen aus Technikfolgenforschung und Technikfolgenbewertung erst spät und über viele Umwege in die Nachhaltigkeitsdiskussion und -forschung eingegangen sind. Als „das Neue“ an der sustainability science heben die Autoren hervor, dass es die besondere Rolle der integrativen Modellierung sei und das implizite gesellschaftstheoretische Steuerungskonzept, das sich dahinter verberge (S. 96). Diese beiden Aspekte sollte man im Kopf behalten, wenn die nächsten hochkarätig besetzten Artikel in *Science* oder *Nature* erscheinen. In lesenswerter Weise konkretisieren Grunwald/Lingner ihre Überlegungen noch in Hinblick auf das Nachhaltigkeitsverständnis und auf die Modellierungsphilosophie sowie auf das Wissenschaftsverständnis der sustainability science (S. 98-99) und beschreiben u. a. den normativen Bias dieses Diskussionsstranges.

Der letzte, sehr kurze Beitrag von *Udo Ernst Simonis* ist als Diskussionsbeitrag in den Band mit aufgenommen. Es werden cursorisch einige summarische Betrachtungen über die Beiträge (der Tagung) hinweg notiert, die etwas abseits vom eigentlichen Thema des Buches stehen und eher wissenschaftspolitisch betrachtet werden sollten.

## Fazit

Ich hatte weiter oben geschrieben, dass die Beiträge darauf hin betrachtet wurden, ob der philosophische bzw. wissenschaftstheoretische Impuls von Janich seinen Niederschlag gefunden hat. Mit Ausnahme des Beitrages von Grunwald und Lingner ist das nicht der Fall. Nun ist ja niemand verpflichtet gewesen, auf den Janich-Beitrag Bezug zu nehmen, aber wir dürfen wohl damit rechnen, dass eine reflexive Diskussion von Begriffen und Annahmen der integrativen Modellierung die Ausnahme bleibt. Ein beachtenswertes Gegenbeispiel ist im Übrigen einer Arbeitsgruppe der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen (die Akademie war, neben ITAS, Mitveranstalter der Tagung, auf die die vorliegende Buchpublikation zurückgeht, und der Band ist in der Akademie-Reihe erschienen) am Beispiel der Klimaproblematik gelungen: Die Publikation von M. Schröder et al. (2002) schlägt den Bogen von der naturwissenschaftlichen Modellierung über die klimapolitischen und rechtlichen sowie ethischen Implikationen bis hin zu wissenschaftstheoretischen Überlegungen (Unsicherheit, Aussagenschärfe, Bewertung transdisziplinärer Forschung etc.) – hier tauchen dann auch wieder die einschlägigen Namen auf: S. Lingner, A. Grunwald, G. Klepper. Ich persönlich habe jedenfalls aus der produktiven Spannung der einzelnen Beiträge zu dem philosophisch-wissenschaftstheoretischen Beitrag eine Reihe von Anregungen bezogen, künftig die Literatur zur integrativen Modellierung kritisch(er) zu würdigen.

Es stellt sich abschließend die Frage, an wen sich der Band richten könnte, zumal dieser Punkt nicht expliziert wurde (siehe meine Eingangsbemerkung): Nach meiner Einschätzung ist er für diejenigen, die sich bislang nicht mit integrativer Modellierung im Bereich Global Change bzw. Klimawandel beschäftigt haben, zu knapp und zu speziell gehalten. Für diejenigen, die bereits an dieser Diskussion beteiligt sind, ist es ein hilfreicher Band zur Vertiefung. Als Kompendium ist es wohl nicht gedacht und auch nicht hinreichend, hier müsste man auf andere Werke ausweichen, so z. B. Ehlers und Kraft 2001 (obwohl auch dies ein schmales Bändchen ist), Munn 2002, Heinen et al. 2001, Peng et al. 2002, Steffen et al. 2003, Tyson et al. 2002, v. Storch und Flöser 2001.

**Anmerkung**

- 1) Wenn nicht explizit anders angegeben, beziehen sich Seitenzahlen immer auf das hier besprochene Buch.

**Literatur**

*Becker, E.; Schramm, E.*, 2001: Zur Modellierbarkeit sozial-ökologischer Transformationen. Zentrale Ergebnisse einer Sondierungsstudie. Frankfurt am Main: Institut für sozial-ökologische Forschung (Materialien Soziale Ökologie, 16)

*Christmann, G.B.*, 1997: Ökologische Moral. Zur Kommunikation, Konstruktion und Rekonstruktion umweltschützerischer Moralvorstellungen. Opladen: Deutscher Universitätsverlag

*Claussen, M.*, 2003: Klimaänderungen: Mögliche Ursachen in Vergangenheit und Zukunft. In: Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung. Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie 15 (1), S. 21-30

*Davis, M.*, 1994: City of Quartz. Ausgrabungen der Zukunft in Los Angeles. Berlin, Göttingen: Schwarze Risse

*Davis, M.*, 1999: Ökologie der Angst. Los Angeles und das Leben mit der Katastrophe. München: Kunstmann

*Davis, M.*, 2002/1995: Los Angeles nach Sturm: Die Dialektik gewöhnlicher Disaster. o. O. (übersetzt von Robert Geipel; 510201\_davis.pdf)

*Ehlers, E.; Kraft, T. (Eds.)*, 2001: Understanding the Earth System. Compartments, Processes and Interactions. Berlin u. a.: Springer-Verlag

*Heinen, D.; Hoch, S.; Krafft, T.; Moss, C.; Scheidt, P.; Welschhoff, A. (Eds.)*, 2001: Contributions to Global Change Research. A Report by the German National Committee on Global Change Research. Bonn: IVM publications

*Knorr-Cetina, K.*, 2002: Wissenskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen. Frankfurt am Main: Suhrkamp

*Munn, T. (Ed.)*, (2002) Encyclopaedia of global environmental change. Chichester u. a.: John Wiley & Sons, 5 Volumes

*Peng, G.; Leslie, L.M.; Shao, Y. (Eds.)*, 2002: Environmental Modelling and Prediction. Berlin u. a.: Springer-Verlag

*Renn, O.*, 2000: Sozio-ökonomische Auswirkungen des Klimawandels. Einige Grundüberlegungen für ein Forschungsprogramm. In: Hake, J.-Fr.; Fischer, W. (Hrsg.): Klimawirkungsforschung auf dem Prüfstand. Jülich (Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt/Environment, Band 25), S. 95-104

*Schröder, M.; Claussen, M.; Grunwald, A.; Hense, A.; Klepper, G.; Lingner, S.; Ott, K.; Schmitt, D.; Sprinz, D.*, 2002: Klimavorhersage und Klimavorsorge. Berlin u. a.: Springer (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Band 16)

*Steffen, W.; Jäger, J.; Carson, D.J.; Bradshaw, C. (Eds.)*, 2003: Challenges of a Changing Earth. Proceedings of the Global Change Open Science Conference, Amsterdam, The Netherlands, 10-13 July 2001. Berlin u. a.: Springer-Verlag (Global Change – The IGBP Series)

*Storch, H. v.; Flöser, G. (Eds.)*, 2001: Models in Environmental Research. Berlin u. a.: Springer-Verlag

*Tyson, P.; Fuchs, R.; Fu C.; Lebel, L.; Mitra, AP.; Odada, E.; Perry, J.; Steffen, W.; Virji, H. (Eds.)*, 2002: The Earth System. Global-Regional Linkages in the Earth System. Berlin u. a.: Springer-Verlag (Global Change – The IGBP Series)

*WBGU (Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen)*, 1999: Welt im Wandel: Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken. Jahresgutachten 1998. Berlin u. a.: Springer

«

**ANDREAS METZNER: Die Tücken der Objekte. Über die Risiken der Gesellschaft und ihre Wirklichkeit. Frankfurt am Main, New York: Campus Verlag, 2002. 539 S., 58,00 Euro, ISBN 3-593-37026-3**

### Rezension von Gerhard Banse, ITAS

Hinter dem sibyllinischen Titel dieses Buches verbirgt sich eine veritable wissenschaftliche Abhandlung, die sowohl durch ihre Auseinandersetzungsfähigkeit als auch durch ihren Materialreichtum besticht. Es handelt sich bei dieser Veröffentlichung um die überarbeitete und gekürzte (!) Version einer 1999 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster verteidigten Habilitationsschrift „Umwelt, Technik & Risiko - sozialwissenschaftliche Zugänge. Ein Beitrag zur Kontroverse zwischen Konstruktivismus und Realismus“.

Wie erschließt die sozialwissenschaftliche Risiko-, Umwelt- und Technikforschung die industriegesellschaftliche Risikoproblematik? Was bedeutet das für die Gesellschaftstheorie? Welche Konsequenzen ergeben sich für die Praxis des gesellschaftlichen Risikomanagements? Um diese Fragen zu beantworten, befasst sich Metzners Untersuchung einerseits mit der Genese der Wahrnehmung und Beurteilung von Risiken im Kontext soziokultureller Konstruktionen (konstruktivistischer Ansatz). Andererseits behandelt sie die Genese von Risiken im Kontext der handelnden Auseinandersetzung des Menschen mit der Natur (realistischer Ansatz). Ihre Antworten entwickelt die Metznersche Untersuchung, indem sie dem Vermittlungszusammenhang symbolischer und materieller Dimensionen gesellschaftlicher Wirklichkeit nachgeht. Dazu bedient sie sich des Mittels einer reziprok angesetzten Kritik beider Ansätze. Auf diese Weise treibt sie das Unternehmen voran, eine wechselseitige Rückbindung der Erklärungsleistungen beider Ansätze vorzunehmen, um sie – soweit möglich – einer Synthese zuzuführen.

Ohne auf die Fülle interessanter Details einzugehen, werde ich im Folgenden einen Überblick über die in dieser Arbeit erörterten Inhalte geben, wobei mir die soeben dargelegte „innere Logik“ von Metzners Untersuchung als „roter Faden“ dient. Im Anschluss daran werde

ich eine Einordnung von Metzners Arbeit vornehmen, um zum Schluss meiner Rezension – sozusagen als Kontrapunkt zur Länge des Buches – eine ebenso knappe wie klare Beurteilung zu geben.

Im Gesamt der Debatte über Technik- und Umweltrisiken ist die Stimme der Wissenschaften unüberhörbar. Gewichtige Beiträge finden sich vor allem aus (versicherungs-)mathematischer, naturwissenschaftlich-technischer, psychologischer, sozialwissenschaftlicher, ökonomischer, rechtlicher und philosophisch-ethischer (einschließlich theologischer) Sicht. Diese facettenreiche wissenschaftliche Befassung mit technik- und umweltbezogenen Risiken bringt es mit sich, dass die grundlegenden Annahmen („Axiome“, Präsuppositionen) uneinheitlich sind, mehr noch, den Anschein erwecken, konträr zu sein. Das gilt insbesondere für Ansätze, die sich aus sozialwissenschaftlicher Perspektive in „Objektivismus“ und „Konstruktivismus“ gruppieren lassen. Unterscheidendes Merkmal ist, ob Aussagen über eine dem Risikogeschehen zugrunde liegende, vom Menschen unabhängige „Lebenswelt“ als notwendig zugelassen bzw. angenommen werden oder nicht. Ist diese Lebenswelt konstitutives Element des Risikokonzepts, dann sprechen die Sozialwissenschaften vom Risiko-Objektivismus; für die „Risiko-Konstruktivisten“ hingegen ist eine derartige lebensweltliche „Anbindung“ unnötig, um Risiken verstehen zu können.

Hier setzt der Autor mit seinen Überlegungen ein. Sein Hauptanliegen ist, wie die Konzepte des „Konstruktivismus“ und des „Realismus“ – wie er sie nennt – miteinander verbunden sind. Dieses Thema durchzieht die Arbeit wie eine DNS-Doppel-Helix, d. h. zwei separate, aber miteinander verbundene und aufeinander bezogene (Diskussions-)Stränge. Auf dieser Grundlage charakterisiert der Autor das Anliegen seiner Arbeit wie folgt: „Beide Stränge werden als unterschiedene aber gebundene dargestellt, deren Querbezüge anhand von Problemen, Erklärungen und Aporien herausgearbeitet werden, die die Felder der sozialwissenschaftlichen Umwelt-, Technik- und Risikoforschung betreffen, sowie interdisziplinär sich anschließender Wissenschaften (Ingenieurwissenschaften, Psychologie, Ökologie). Damit ergeben sich reichhaltige Verzweigungen in der Gedankenführung, aber auch eine Gestalt, die sich durch

die kontinuierliche Windung der beiden Stränge umeinander auszeichnet“ (S. 21).

Im *Kapitel 1 „Einleitung: Zur gesellschaftlichen ‚Natur‘ von Umwelt- und Technikrisiken“* stellt der Autor vor dem Hintergrund des Verhältnisses der Komplexität technischer Systeme und ihres Risikopotenzials einige tiefgreifende Überlegungen an, um sein Anliegen im Zusammenhang von Europäischer Aufklärung, Industrialisierung und gesellschaftlicher Modernisierung zu präzisieren. Damit die Kontroverse in der sozialwissenschaftlichen Risikoforschung besser erschlossen werden kann, werden sodann vier Leitfragen formuliert, die (quasi als Vor-Entscheidungen) der Arbeit ihre Struktur geben, insofern der weitere Aufbau der Arbeit in Form von vier umfänglichen und stark untergliederten Kapiteln erfolgt. Dabei wird allerdings nicht begründet, warum gerade diese Fragen als Leitfragen ausgewählt wurden. Ihre Formulierung setzt bereits umfassende Einsichten in die Risikodebatte in einer bestimmten Blickrichtung voraus, denn diese Leitfragen stellen sich eigentlich (in Form eines „hermeneutischen Zirkels“) als Derivate des Verlaufs der Analyse und ihrer Ergebnisse dar.

Um sein Vorhaben umzusetzen, führt der Autor im *Kapitel 2 „Kontexte: Ingenieurwissenschaften und Psychologie“* einen Vergleich des technikwissenschaftlichen und des psychologischen Ansatzes in der Risikoforschung aus. Er dient zur näheren Bestimmung der Ausgangsbedingungen der sozialwissenschaftlichen Risikoforschung, indem die Rekurse auf die physisch-objektive und die psychisch-subjektive Genese des Phänomens ‚Risiko‘ nachvollzogen und hinsichtlich ihrer Reichweite reflektiert werden.

Im folgenden *Kapitel 3 „Sozialwissenschaftliche Risikoforschung: Zwischen Konstruktivismus und Realismus“* geht es um die Distinktion konstruktivistischer und realistischer Ansätze sozialwissenschaftlicher Risikoforschung, die die gesellschaftlichen Vermittlungszusammenhänge des ‚Risikos‘ erschließen. Sie werden zunächst im Kontext der philosophischen und wissenschaftstheoretischen Auseinandersetzung aufbereitet und auf den Dualismus von Natur- und Kulturwissenschaften bezogen (3.1). Im Anschluss daran werden die Querverbindungen beider Ansätze zu konstruktivistischen und realistischen Herange-

hensweisen in der Wissenschaftssoziologie, der Techniksoziologie und der „social-problems“-Forschung erörtert (3.2). Die Kapitel 3.3 und 3.5 dienen der Darstellung eines kulturalistisch-konstruktivistischen und eines naturalistisch-realistischen Ansatzes. Das Kapitel 3.3 nimmt die These auf, dass diese Risiken als kulturelle Konstrukte zu verstehen seien und stellt sie im Wesentlichen anhand von Überlegungen von Mary Douglas und Aaron Wildavsky dar. Das Kapitel 3.5 stellt dieser These ihre Anti-These gegenüber, dass nämlich diese Risiken als Ausdruck realer Phänomene zu verstehen seien und legt sie im Wesentlichen anhand von Arbeiten von Riley Dunlap dar. In den Kapiteln 3.4 und 3.6 werden diese Ansätze kritisch diskutiert. Im Kapitel 3.7 werden zwei Möglichkeiten der Synthese diskutiert, nämlich eine „meta-konstruktivistische“ (W. Krohn, G. Krücken) und eine „meta-realistische“, der sich Metzner verpflichtet.

Vor diesem Hintergrund wird im *Kapitel 4 „Risikogesellschaft: Konstrukte und Produkte als Teile ihrer Wirklichkeit“* der Nachweis dafür anzutreten gesucht, dass der Gegenstand der sozialwissenschaftlichen Risikoforschung sinnvoller Weise nur in der Integration der Differenz von Prozessen der gesellschaftlichen Konstruktion und Produktion von Risiken zu bestimmen ist. Dazu wird die Bedeutung der beiden Momente der gesellschaftlichen Konstituierung der Risikoproblematik zunächst im Verhältnis solcher Rahmungen erschlossen, die symbolische und materielle Dimensionen gesellschaftlicher Wirklichkeit ansprechen. Im Anschluss daran wird sie in den gesellschaftstheoretischen Zusammenhängen der Bildung eines allgemeinen Risikobegriffs (N. Luhmann) und in den Begründungszusammenhängen der Debatte um die These der Risikogesellschaft (U. Beck) ausgeführt, diskutiert und schließlich im Kontext der Verbindung wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Risikodiskurse auf die Fragen nach der Gestaltbarkeit der Gesellschaft und den Status der Risikosoziologie bezogen.

Mit dem *Kapitel 5 „Risikomanagement: Zwischen funktionaler Differenzierung und Partizipation“* wird einerseits das Ziel verfolgt, die Empfehlungen der sozialwissenschaftlichen Risikoforschung für das gesellschaftliche Risikomanagement aus konstruktivistischer und realistischer Sicht zu entwickeln, reflektierend

aufzubereiten und vergleichend zu diskutieren. Andererseits geht es um eine lösungsorientierte Reflexion der sich widersprechenden Thesen, dass die Risikoproblematik entwickelter Industriegesellschaften hinsichtlich ihrer Modernisierungsperspektiven entweder strukturell angelegte Konsenschancen nach sich zieht, die sich aus der zuletzt globalen Egalisierung möglicher Betroffenheiten ergeben, oder einen nicht zu überbrückenden Dissens evoziert, der nicht zuletzt aus den Widersprüchen zwischen der Risikoperspektive von Entscheidungsträgern gegenüber der Gefahrenperspektive möglicher Betroffener gespeist wird.

In allen bisher behandelten Kapiteln, in denen vom Autor in engagierter und fundierter Weise die Kontroverse in der sozialwissenschaftlichen Risikoforschung wie in einem „Kompendium“ dargelegt wird, wird jeweils eine Vielzahl von Literatur herangezogen, die den Facettenreichtum der Diskussion verdeutlicht. (Das Literaturverzeichnis umfasst immerhin 37 Seiten!) Es gelingt dem Autor stets, diese auf sein Grundanliegen zu fokussieren. Im Prinzip sind die vier Hauptkapitel wie konzentrische Kreise, die sich um das Problem herum befinden, stets den behandelten „Fragekatalog“ variierend. Zwar verweist der Autor darauf, dass es zwischen diesen Kreisen inhaltliche Folgebeziehungen gebe. Dem Rezensenten erscheinen jedoch die mit der realisierten Vorgehensweise verbundenen Betrachtungen nicht zwangsläufig aufeinander aufzubauen. Insofern wären auch drei oder auch fünf Kapitel möglich gewesen, mit denen ein analoges Ergebnis zustande gekommen wäre. Das Problem der Arbeit liegt in der in diesen Kapiteln ausgebreiteten Stofffülle, in dem Anspruch, „allumfassend“ zu sein, allen Verzweigungen, Windungen usw. des Problems nachzuspüren. Kaum ein Thema, ein Akzent oder ein Diskussionsthema der Risikodebatte wird ausgespart. Rein quantitativ überwiegt daher die deskriptive Darstellung des Vorhandenen oftmals gegenüber ihrer systematisch-kritischen Verarbeitung, die zwar kontinuierlich und kohärent erfolgt, aber mitunter zu kompakt ausfällt. Exzellente Argumentations- und Schlussfolgerungslinien werden daher (vor allem für solche Leser, die nicht „in der Materie stecken“) zu spärlich dargelegt.

Im abschließenden Kapitel 6 „Schluss: Kontroverse und Erkenntnis“ werden die Er-

gebnisse der Untersuchung (leider) nicht zusammengefasst. Statt dessen zieht der Autor seine Konklusion in Form eines Plädoyers: „Die Risikoproblematik der Moderne und die mit ihr verknüpfte Frage nach der weiteren Entwicklungsperspektive industrieller Gesellschaften verlangen danach, die Horizonte zu erweitern, die das zeitgenössische gesellschaftstheoretische Denken auf weite Strecken limitieren. Sie legen nahe, sich daran zu erinnern, dass das, was die konkreten historischen Gestalten der Gesellschaft bestimmt, nicht adäquat zu erkennen ist, ohne auf die Medien der Arbeit und des technischen Handelns zu rekurrieren, durch deren Wirken der gesellschaftliche Stoffwechsel des Menschen mit der Natur formiert wird. Sie legen nahe, einzusehen, dass es nicht genügen kann, sich in gesellschaftstheoretischer Absicht mit der ‚Binnenwirklichkeit‘ moderner Gesellschaften zu befassen, die von diesen innerhalb der Medien der codierten Kommunikationsprozesse ausdifferenzierter sozialer Systeme und öffentlicher Diskurse ‚konstruiert‘ wird. Sie fordern geradezu dazu auf, diese Perspektive durch eine solche zu ergänzen, die die soziale, kulturelle und ökonomische Realität entwickelter Industriegesellschaften im Kontext und inneren Zusammenhang ihrer materiellen (stofflichen, infrastrukturellen) Wirklichkeit reflektieren kann“ (S. 500).

Die Gründe der aufgezeigten Limitierungen und die Begründung dafür, sie „konstruktiv“ aufzulösen, sind in dem vorliegenden Buch kenntnis- und materialreich dargelegt. Da es sich um eine Habilitationsschrift im Fach Soziologie handelt, ist besonders die Tatsache hervorhebenswert, dass der Autor für die Darlegung der Grundlagen der Risikokontroverse nicht allein sozialwissenschaftliches Wissen heranzieht, sondern auch wissenschaftstheoretische und philosophische Hintergründe erläutert und eine Klärung ihrer interdisziplinären Anschlüsse (Ingenieurwissenschaften, Psychologie, Ökologie) vornimmt. Die Lektüre ist den Angehörigen und Aspiranten der „scientific community“ der (sozial-) wissenschaftlichen Wissenschafts-, Technik- und Umweltforschung unbedingt zu empfehlen. Darüber hinaus dürfte sie auch für den „nur“ gesellschaftstheoretisch interessierten Leser aufschlussreich sein.

«

**JOCHEN BARTHEL: Standardisierung in Innovationsprozessen – Möglichkeiten für eine entwicklungsbegleitende Koordination. München, Mering: Rainer Hampp Verlag, 2001. 194 S., 24,80 Euro, ISBN 3-87988-602-4**

**Rezension von Norbert Malanowski, Zukünftige Technologien Consulting des VDI-Technologiezentrums, Düsseldorf**

Lange Zeit war Standardisierung retrospektiv orientiert. Sie erfolgte erst in späten Phasen von Innovationsprozessen. In der Gegenwart jedoch, so Jochen Barthel in einer aktuellen Studie, haben die Komplexität, die zeitlichen Restriktionen und die ökonomischen Risiken in Innovationsprozessen stark zugenommen. Um die damit verbundenen Risiken zu reduzieren, koordinieren Organisationen ihre Aktivitäten bereits in frühen Phasen von Innovationsprozessen. Damit sei eine neue, prospektive Form der Standardisierung notwendig geworden.

Barthel hält eine Differenzierung zwischen den Begriffen Standard und Norm grundsätzlich auch weiterhin für wichtig. Aus forschungspragmatischen Gründen hat er daran jedoch nicht festgehalten, da z. B. in der englischsprachigen Literatur der Begriff des Standards verwendet wird. Ihm scheint es angebracht, Standard als Oberbegriff für alle technischen Spezifikationen zu verwenden, die sich herausbilden oder vereinbart werden. Und weiter: „Mit dem Begriff des Standards werden somit Spezifikationen bezeichnet, die entstanden durch hierarchische Vorgaben, Anpassung oder Aushandlung, bestimmte Merkmale und Eigenschaften von technischen Systemen, Verfahren, Produkten oder Produktteilen beschreiben bzw. definieren“ (S. 46).

Barthel, bis Ende des Jahres 2000 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Akademie für Technikfolgenabschätzung des Landes Baden-Württemberg und nun am Institut für Innovation und Management (IIM) tätig, geht es darum, die Möglichkeiten einer entwicklungsbegleitenden Standardisierung zu beleuchten. Denn: „Es bleibt weniger Zeit, inkompatible Systeme oder Komponenten nachträglich anzupassen. Vor allem bei der Entwicklung so genannter Netzwerktechniken müssen die Akteure schnell eine genügend große Zahl von Anwendern –

eine so genannte kritische Masse – erreichen ... Eine frühe Koordination kann dieses Risiko mindern, indem z. B. die gegenseitige Anschlussfähigkeit der Systeme gewährleistet wird“ (S. 11).

Ferner wird herausgearbeitet, dass die Standardisierung in Verbänden als „anhaltende Erfolgsgeschichte betrachtet werden kann und sich dies in absehbarer Zeit kaum grundlegend ändern wird. Die Vorteile von Verbänden im Innovationsprozess kommen in den Phasen der Definition und der Durchsetzung von Innovationen am Markt zum Tragen. In der letzteren Phase insbesondere dann, wenn Innovationen sozial eingebettet werden müssen (S. 146). Als wesentlicher Vorteil von Netzwerken wird demgegenüber angesehen, dass wechselseitige Abhängigkeiten und enge Bindungen zwischen den beteiligten Akteuren eingegangen werden. „Damit bieten sich hervorragende Möglichkeiten, Koordinationsanforderungen der sozialen Schließung, die vor allem während der Phase der Stabilisierung auftreten, durch die Vereinbarung von Standards für Kompatibilität zu erfüllen“ (S. 173).

Verbandliche Standardisierung vollzieht sich – so Barthel – in Organisationen, die sich dadurch auszeichnen, dass in ihnen klare Regeln darüber bestehen, auf welche Weise Standards vereinbart werden. In aller Regel sind die Hürden für eine Mitgliedschaft in diesen Organisationen niedrig. Fast jeder Interessierte hat Zugang. Die Entscheidungen in diesen Organisationen werden im Konsens getroffen. In historischer Betrachtung haben sich Verbände dadurch etabliert, dass ihnen staatliche Macht geliehen wurde (S. 123). Umgekehrt können sich Verbände nicht ganz frei machen von staatlicher Einflussnahme, die sich jedoch meist nicht auf die Inhalte der Standards, sondern auf die Regeln der Standardisierung bezieht. Verbände sind somit Organisationen mit klaren Mitgliedschafts- und Verfahrensregeln.

Demgegenüber ergeben sich die Regeln der Standardisierung in Netzwerken erst in der Konstituierung derselben. Anfangs gibt es ein loses Interesse an Koordination. Es ist zu Beginn weder klar geregelt, wer in Netzwerken aufgenommen wird noch wie über Standards verhandelt wird. Netzwerke sind keine Organisationen, sondern planvolle Konstrukte strategisch handelnder Akteure, die ihre Handlungen in Er

wartung konkreter Vorteile koordinieren (S. 147). Sie zeichnen sich nicht durch die starke Formalisierung von Regeln und Mitgliedschaftsbedingungen aus, wie dies Verbände tun.

Der Fokus der Studie Barthels liegt eindeutig im Bereich einer theoretischen Konzeptionalisierung. Häufig leiden zu Büchern umgearbeitete Dissertationen an einer Theorielastigkeit, die viele Seiten füllt und den praxisorientierten Leser oft schon nach kurzer Zeit langweilen. Hier liegt der Fall anders. In der Kürze (und in der sprachlichen Klarheit) liegt die Würze. Auch wenn empirische Sachverhalte einen eher veranschaulichenden Charakter haben und nicht im Rahmen von Fallstudien dargestellt sind, büßt die Studie nicht an Nützlichkeit und Anregungen für den interessierten Praktiker ein, zumal dieser noch zusätzlich auf die nach wie vor sehr lesenswerte ausführliche empirische Studie zur entwicklungsbegleitenden Normung von Jochen Barthel und Bernd Steffensen aus dem Jahre 2000 („Koordination im Innovationsprozess“, erschienen im Nomos-Verlag) zurückgreifen kann.

Alles in allem gibt die Studie zahlreiche Anregungen für eine entwicklungsbegleitende Standardisierung. So der Hinweis: „Dabei wäre z. B. die Förderung der entwicklungsbegleitenden Vereinbarung von Standards für Kompatibilität in Verbänden nicht optimal. Erfolgversprechender sind Initiativen in Verbänden, sich auf die eigenen Stärken zu besinnen und zu versuchen, Brücken zwischen verschiedenen Wegen der Standardisierung zu schlagen“ (S. 174). Es bleibt zu hoffen, dass sich an dieses inspirierende Buch vertiefende empirische Studien und Diskurse anschließen, die z. B. Erfahrungen des Auslandes und auf europäischer Ebene stärker diskutieren und Antworten auf die Frage liefern, was sich in Deutschland daraus lernen lässt und welche Initiativen in Bezug auf den Standort Deutschland notwendig werden.

## KURZVORSTELLUNGEN VON BÜCHERN

**ULRICH DOLATA: Unternehmen Technik. Akteure, Interaktionsmuster und strukturelle Kontexte der Technikentwicklung: Ein Theorierahmen. Berlin: edition sigma, 2002. 333 S., 24,90 €, ISBN 3-89404-500-0**

Wie entsteht Technik? Wer macht sie, und unter welchen Umständen geschieht das?

Der Autor entfaltet in diesem Buch einen theoretischen Leitfaden zur Analyse der sozialen Genese, Aneignung und Regulierung neuer Techniken – ein Konzept jenseits deterministischer Engführungen und sozialkonstruktivistischer Beliebigkeit, das am Beispiel der Gentechnik einem Plausibilitätstest unterzogen wird.

Dolatas Analyserahmen führt drei Aspekte zu einer integrativen Perspektive zusammen: das technikbezogene Handeln der involvierten Akteure, die durch sie ausgeprägten kooperativen bzw. kompetitiven Interaktionsmuster sowie die technischen, sozioökonomischen und kulturellen Kontexte, die ihr Handeln prägen. Ein umfassendes Verständnis von Technikgeneseprozessen erfordert, sehr unterschiedliche Dimensionen in ihrer Wechselwirkung zu erfassen: das Verhältnis von Organisationen, Personen und nichtorganisierten Kollektiven; den Stellenwert von Macht und Vertrauen in industriellen Kooperations- und politischen Aushandlungssystemen sowie das Spannungsverhältnis von Vernetzung und Konkurrenz; die handlungsstrukturierenden Wirkungen des jeweiligen Typs von Technik; dessen Einbindung in Innovationssysteme und Technikstile und vieles anderes mehr.

*(Verlagsankündigung)*

« »

«

**SIMON JOSS, SERGIO BELLUCCI (Eds.): Participatory Technology Assessment. European Perspectives. London: Centre for the Study of Democracy, 2002. 320 S., £ 15.00, ISBN 0-85374-803-9**

Since the early 1990s, an increasing number of citizens, stakeholders and user groups have become involved in assessing new scientific and technological developments. This involvement has taken various forms, including citizens' panels, scenario workshops, round tables and consensus conferences. The aim of such "participatory technology assessment" is to provide advice to policymakers and to encourage wider public debate about socio-technological developments.

This volume gives a comprehensive overview of recent developments in participatory technology assessment in a variety of European national and institutional contexts. It includes a research framework that provides a basis for both theoretical and practical analysis; contains studies of 16 participatory initiatives in Austria, Denmark, Germany, the Netherlands, Switzerland and the United Kingdom; and offers in-depth, cross-country comparisons focusing on important issues such as the methodological design, political role and impact of participatory technology assessment.

This book is based on a two-year European Commission funded research project (EUROPTA).

*(Verlagsankündigung)*

»

**ANGELIKA SAUPE: Verlebendigung der Technik – Perspektiven im feministischen Technikdiskurs. Bielefeld: Kleine Verlag GmbH, 2002 (Wissenschaftliche Reihe Band 141). 360 S., 24,05 €, ISBN 3-89370-364-0**

Kunst-Naturen werden in spezifischer Weise durch das technowissenschaftliche Wissen produziert – sowohl materiell wie diskursiv. Besonders der Begriff des Lebens unterliegt dabei einer konstitutiven Wendung: „*Leben bedeutet Information... Wer auch immer es*

*kreiert, muss im Zeitalter des Codes weder auf Anfang und Ende, auf Genealogie und Herkunft, noch auf Irdisches und Transzendenz rekurrieren*“ (Lisbeth Trallori, 1996). So werden die herkömmlichen Dualismen wie Natur und Kultur, Lebendiges und Technisches, Mensch und Maschine etc. neu verortet.

Vor diesem Hintergrund analysiert die vorliegende Arbeit den deutschsprachigen feministischen Technikdiskurs. Ihr Fokus richtet sich auf die Rekonstruktion der theoretischen Prämissen der verschiedenen Ansätze, die das Verhältnis von Technik und Geschlecht gesellschaftstheoretisch zu bestimmen suchen. Die Autorin kritisiert, dass der feministische Technikdiskurs überwiegend in einer Tradition zivilisations- und entfremdungskritisch argumentierender Kulturkritik verharret. Mit dem Ansatz der US-amerikanischen Wissenschaftsforscherin Donna Haraway sowie einem Rückgriff auf die Gesellschaftstheorie Alfred Sohn-Rethels wird diese Argumentationslinie aufgebrochen.

Der Fokus der Arbeit richtet sich auf eine dynamische Kritik grundlegender Muster technologischer Selbstrepräsentation von Gesellschaft. Dabei wird die These vertreten, dass die fortschreitende Technisierung von Natur kein universelles Verschwinden bzw. Zerstören von Natur und Leben bedeutet, sondern komplementär eine Tendenz zur „Verlebendigung der Technik“ die Umstrukturierung sozioökonomischer Basiskonstellationen begleitet.

Die Arbeit erhebt den Anspruch, den feministischen Technikdiskurs seit den 1970er Jahren umfassend zu reflektieren und in neue erkenntniskritische Perspektiven zu überführen.

*(Verlagsankündigung)*

«

**BARBARA SKORUPINSKI, KLAUS OTT: Partizipative TA als ethisches Erfordernis. Warum das Urteil der Bürger unverzichtbar ist. Arbeitsdokument des Zentrum TA-SWISS, 2002 (TA-DT 31/2002)**

Das Forschungsprojekt „Technikfolgenabschätzung und Ethik“ wurde vom Schweizerischen Nationalfonds im Schwerpunktprogramm Bio

technologie von März 1995 bis Februar 2000 gefördert. Es war unter der Leitung von Dr. Barbara Skorupinski am Institut für Sozialethik der Universität Zürich angesiedelt. Mitarbeit im Projekt und Kooperationspartner war Prof. Dr. Konrad Ott, Professur für Umweltethik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. Das interdisziplinäre Forschungsprojekt hatte sich eine systematische Analyse und Klärung des Verhältnisses von TA und Ethik zum Ziel gesetzt.

Eine ausführliche Darstellung des Projektes von Barbara Skorupinski ist in den TA-Datenbank-Nachrichten, Heft 2, 9. Jahrgang, Juni 2000, S. 88-93 enthalten (<http://www.itas.fzk.de/deu/tadn/tadn002/skor00a.htm>).

Der Projektbericht wurde im vdf-Verlag, Zürich 2000, veröffentlicht. Diese Publikation ist jetzt populärwissenschaftlich zusammengefasst als Arbeitsdokument unter dem oben angegebenen Titel kostenlos erhältlich von: Zentrum TA-SWISS, Birkenweg 61, CH-3003 Bern, per Fax +41 (0) 31 / 323 36 59.

»

**HANS-ULRICH ZABEL (Hrsg.): Betriebliches Umweltmanagement – nachhaltig und interdisziplinär. München: Erich Schmidt Verlag, 2002 (Reihe: Initiativen zum Umweltschutz, Band 46), 427 S., 56,00 €, ISBN 3-503-07007-9**

Angesichts wachsender sozialer und ökologischer Probleme mit zunehmend globalen Bedrohungsrisiken zeigt die Nachhaltigkeitsdiskussion Bemühungen um die Rückgewinnung des menschlichen Maßes in den Wirtschafts- und Lebensbeziehungen der Menschen. Die Orientierung auf das Leitbild der Nachhaltigkeit ist eine sehr facettenreiche und komplexe Herausforderung, da eine Vielzahl von Wissenschaftsdisziplinen und vor allem deren Schnittstellen betroffen sind.

Die Herausforderung an die „scientific community“ lautet: Konsequenter humanistische Zielausrichtung auf dem Weg interdisziplinärer Arbeitsweise. Das Betriebliche Umweltmanagement erhält dabei eine Schlüsselfunktion.

Die in diesem neuen Band enthaltenen Beiträge dokumentieren die Ergebnisse einer dieser Herausforderung verpflichteten Tagung,

die im März 2001 vom Lehrstuhl „BWL – insbesondere Betriebliches Umweltmanagement“ an der Martin-Luther-Universität Halle stattfand. Die zentralen Themen sind durch die Stichworte Verhaltensaspekte, Umweltmanagementsysteme, Kreislaufwirtschaft und Informationsgesellschaft gekennzeichnet.

(Verlagsankündigung)

«

**GOTTHARD STEIN (Hrsg.): Umwelt und Technik im Gleichklang. Technikfolgenforschung und Systemanalyse in Deutschland. Berlin u. a.: Springer-Verlag, 2003. 408 S., 49,95 €, ISBN 3-540-43872-6**

Seit Anfang der 80er Jahre existiert im Rahmen der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) der Ausschuss „Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung“. Seine Aktivitäten beschränken sich aber nicht nur auf die HGF, sondern er hat als Mitglieder auch andere deutsche Institutionen, die auf dem Feld der Systemanalyse und der Technikfolgen forschen.

Die Neustrukturierung der HGF gibt der Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung neue Bedeutung und Impulse als wichtige interdisziplinäre Querschnittsaktivität. Im derzeitigen frühen Stadium der „neuen“ HGF ist der Bereich „Nachhaltiges Wirtschaften“ ein vorläufiger Heimathafen für die vielfältigen Aktivitäten der Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung. Diese Einordnung kann allerdings nur als Einstieg verstanden werden, weil sie in keiner Weise der multidimensionalen Struktur der Forschung zur Systemanalyse und der Technikfolgen gerecht wird. Der vorliegende Sammelband kann und soll auch nicht Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung aus einem Guss darstellen, sondern bewusst die Vielfältigkeit und Komplexität und damit Querschnittsfunktion und Politikberatung als wesentliche Aufgabenstellung verdeutlichen.

Die in diesem Buch behandelten Themen reichen von Beiträgen zur Konzeption interdisziplinärer Technikfolgenforschung über nachhaltige Entwicklung, Mobilität, Stoffstromanalyse bis zur Risikobewertung und -

kommunikation. Weiterhin gibt es Ausarbeitungen zur Technikfolgenabschätzung in unterschiedlichen Technikfeldern.

Die Arbeiten geben einen Einblick in Breite und Vielfältigkeit der Analysen, ihrer Methoden und Modelle. Sie sollen auch einen Eindruck aus der Werkstatt der HGF-Institute und anderer deutscher Institutionen geben und damit Potenzial, Ausrichtung und Schwerpunkte der deutschen Forschung in diesem wichtigen Feld illustrieren.

*(aus dem Vorwort)*

»

**FRIEDER RUBIK: Integrierte Produktpolitik. Marburg: metropolis Verlag, 2002. 426 S., 32,80 €, ISBN 3-89518-387-3**

Produktpolitische Fragestellungen haben in der Umweltpolitik an Bedeutung gewonnen. „Integrierte Produktpolitik“ (IPP) möchte die produktbezogenen Aktivitäten der verschiedenen Akteure auf der Angebots- und Nachfrageseite in ökologischer Absicht stimulieren.

Die Veröffentlichung nimmt eine Einordnung der Produktpolitik in verschiedene wissenschaftliche Disziplinen vor und entwickelt ein vierstufiges Entwicklungsmodell ihrer Implementation. Illustriert und empirisch unterlegt wird dieses Modell anhand der Produktpolitiken in fünf Ländern (Dänemark, Deutschland, Großbritannien, Niederland und Schweden), wobei produktpolitische Überlegungen seitens der EU ergänzend eingeführt werden.

Ausgehend vom Entwicklungsmodell werden elf Anforderungen an eine IPP-Konzeption erarbeitet, wobei insbesondere dem Aspekt der Markttransformation durch Umweltinnovationen eine besondere Bedeutung beigemessen wird. Die Anforderungen bilden den Ausgangspunkt für die Entwicklung einer deutschen IPP-Konzeption, in der auf Ziele, Rolle der Akteure, Grundsätze, inhaltliche Schwerpunkte und Instrumente eingegangen wird.

Empirisch unterlegt wird die Arbeit anhand zweier Fallbeispiele (Kühlgeräte und Holzmöbel), in denen das Zusammenwirken zwischen Staat und anderen Akteuren nachge-

zeichnet wird. Dabei zeigen sich bemerkenswerte Differenzen zwischen beiden Beispielen.

Die Arbeit schließt mit Empfehlungen für produktgruppenübergreifende IPP-Aktivitäten, wie etwa Pilotprojekte als Beispiele einer kooperativen Produktpolitik, sowie über fünfzig ausführlich dargelegte Maßnahmen.

*(Verlagsankündigung)*

«

**MARTIN KAIMER, DIETHARD SCHADE: Zukunftsfähige Hausmüllentsorgung: Effiziente Kreislaufwirtschaft durch Entlastung der Bürger. Berlin, Bielefeld, München: Erich Schmidt Verlag, 2002 (Reihe: Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis, Band 126), 170 S., 26,80 €, ISBN 3-503-07021-4**

Die Abfallentsorgung steht derzeit vor einem Dilemma, weil trotz großer Anstrengungen zur Trennung der verschiedenen Abfallbestandteile und der damit verbundenen hohen Belastungen der Haushalte die Ziele einer möglichst sortenreinen Erfassung von Wertstoffen und einer zuverlässigen Aussonderung von Schadstoffen nicht erreicht werden. Noch höhere Anforderungen an die Getrenntsammlung werden dieses Problem nicht lösen, sondern vor allem die Haushalte mit zusätzlichen Aufgaben und Kosten belasten.

Die Autoren zeigen in dieser Studie auf, wie die zentralen Ziele der Kreislaufwirtschaft auch bei geringerem Trennaufwand für Haushalte erreicht werden können. Mit neuen leistungsfähigen automatischen Sortiertechniken und neuen Techniken für die Abfallbehandlung wird es möglich, alle im Abfall enthaltenen Wertstoffe weitgehend zu nutzen, die nicht verwertbaren Abfallbestandteile umweltgerecht zu beseitigen und eine Abfallwirtschaft ohne (oberirdische) Deponie zu erreichen. Diese Ziele sind nicht kurzfristig zu erreichen, es müssen aber bereits jetzt Maßnahmen zur Schaffung der entsprechenden Rahmenbedingungen in die Wege geleitet werden.

*(Verlagsankündigung)*

« »

## TAGUNGSBERICHTE

### **New Realities Demografischer Wandel in Wirtschaft und Gesellschaft**

**Essen, 21. November 2002**

**Tagungsbericht von Cornelia Daheim und Manja Wagner, Z\_punkt GmbH**

Am 21. November 2002 fanden sich in Essen Experten und Konzernverantwortliche von DaimlerChrysler, Siemens, Karstadt und TUI auf der Tagung „New Realities“ zusammen, um gemeinsam über Konsequenzen, Chancen und Innovationen in Zusammenhang mit dem immer weiter voranschreitenden demografischem Wandel zu diskutieren. Im Mittelpunkt standen Strategien und Handlungsoptionen, mit denen insbesondere Wirtschaftsunternehmen den Konsequenzen des demografischen Wandels begegnen. Fragen im Hinblick auf die Innovationsfähigkeit einer alternden Gesellschaft, die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen sowie bezüglich der organisationsinternen Personalpolitik wurden in diesem Zusammenhang erörtert.

#### **Gesellschaftliche Herausforderungen**

In seiner Einleitung plädierte *Klaus Burmeister*, Geschäftsführer der Z\_punkt GmbH, für die Notwendigkeit einer langfristig ausgerichteten Politikberatung, die vor allem der Früherkennung möglicher Probleme, der Folgenabschätzung politischer Entscheidungen sowie der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für denkbare künftige Herausforderungen dienen solle. Auf diese Weise könne Phänomenen wie der Alterung und Schrumpfung der Gesellschaft adäquat begegnet werden.

*Prof. Dr. Charlotte Höhn*, Direktorin des Bundesinstituts für Bevölkerungsforschung, betonte, dass große Herausforderungen auf alle Bereiche der Gesellschaft zukämen: „Politik, Wirtschaft und Gesellschaft können und müssen sich auf die Konsequenzen der demografi-

schen Veränderungen einstellen“. Der dramatische Verlauf der bisherigen und zukünftigen Entwicklung sei seit 30 Jahren bekannt, getan werde jedoch zu wenig. Prof. Dr. Höhn veranschaulichte anhand mehrerer Varianten von Modellrechnungen, wie sich eine gleichbleibende oder auch eine erhöhte Zuwanderung auf die Zusammensetzung der Bevölkerung auswirkt. Nur bei jährlich 3,4 Millionen Einwanderern könnte die Alterung in Deutschland aufgehalten werden; Folge dessen wäre ein Anwachsen der Einwohnerzahl in Deutschland auf 300 Millionen Menschen mit einem Anteil von 80 % Zuwanderern und ihren Familien bis 2050. Die demografische Alterung ist folglich unausweichlich, auch Zuwanderung könne sie lediglich mildern. Die aus Alterung und Schrumpfung der Bevölkerung erwachsenden Konsequenzen seien vielschichtig. Frau Prof. Dr. Höhn schnitt Herausforderungen an die Sozialpolitik bezüglich der sozialen Sicherungssysteme an, thematisierte Herausforderungen an die Wirtschaftspolitik hinsichtlich des Abbaus der Arbeitslosigkeit sowie der Versorgung des Arbeitsmarktes mit qualifizierten Arbeitskräften. Weiterhin zeigte sie Anforderungen an die Wirtschaft, sowohl bezüglich des Umgangs mit alternden Belegschaften, als auch in Bezug auf die Unterstützung der weiblichen Belegschaft zur Vereinbarung von Beruf und Familie auf. Ebenso könne und müsse sich der Einzelne auf neue Herausforderungen einstellen: „Lebenslanges Lernen ist eine ideale Voraussetzung für das erfolgreiche Altern“.

#### **Statements aus den Unternehmen**

Die Auswirkungen für die Wirtschaft sind im Kern durch zwei Faktoren geprägt: durch ein sinkendes und alterndes Angebot an Arbeitskräften auf der einen Seite, das zu internen Veränderungen (Flexibilisierungsmaßnahmen, Altersteilzeit, Bemühungen um die Erhöhung der Frauenerwerbsquote, steigender Wettbewerb um High Potentials, Internationalisierung des Arbeitsmarkts usw.) führen wird, und auf der anderen Seite durch die veränderte Altersstruktur und veränderte Ansprüche der Kunden.

Die Vertreter der verschiedenen Branchen machten deutlich, dass die Unternehmen sich durchaus mit dem Phänomen „alternde Bevölkerung“ beschäftigt haben und die neuen, aktive

ren Alten (die über einen großen Teil der Kaufkraft verfügen) als neue Zielgruppe erobern.

*Georg Berner* vom Zentralvorstand der Siemens AG verdeutlichte: „Die Grundbedürfnisse bleiben die gleichen, wenn Menschen älter werden – aber ihre relative Bedeutung ändert sich“. Ausschlaggebend ist, dass Bedürfnisse nach Sicherheit (finanziell und gesundheitlich), nach sozialer Integration und nach Unterstützung für ein selbstbestimmtes Leben wichtiger werden. Zum Beispiel ermöglichen ein „virtuelles Rentner-Heim“, im Alter länger in der eigenen Wohnung zu bleiben: IT-Komponenten für die Pflege Älterer zu Hause (Patienten-Monitoring) seien Anwendungen der Zukunft. Zudem müssten Produkte für Senioren besonders auf einfache Handhabung und Benutzerfreundlichkeit ausgerichtet sein, wie er am Beispiel eines Handys mit großen Tasten und einfacher Nutzerführung demonstrierte.

*Marion Diehr* von DaimlerChrysler erläuterte, dass das Auto der Zukunft für die „neuen Alten“ zum Beispiel Verluste in der Reaktionsgeschwindigkeit ausgleicht, also zusätzlichen Komfort und Assistenzsysteme bietet, aber dennoch ein dynamisches Image brauche: „Silberpfeil“ statt „Silbermobil“. Ein Problem sei auch die „Aging Workforce“ (das Altern der Belegschaften), auf deren Bedürfnisse die Personalpolitik mit neuen Programmen antworten müsse.

Der Vortrag von *Hans-Werner Abraham* von Karstadt verdeutlichte, inwieweit regionale Unterschiede in der Bevölkerungszusammensetzung sich schon heute im Handel bemerkbar machen. Die Entwicklung gehe dabei eindeutig in Richtung der Stärkung des Serviceansatzes. Karstadt reagiere auf den demografischen Wandel mit dem Blick auf den Kunden: schon die Ladengestaltung muss sich verändern (Sitzmöglichkeiten, kurze Wege, große Schriften usw.). Auch hier wurde unterstrichen, dass die wachsende Gruppe der Älteren nicht als Senioren angesprochen werden will, oder: Der Kunde der Zukunft ist „über 60, sieht aus wie 50, und fühlt sich wie 40“.

*Stephan Krings* von der TUI AG betonte die Chancen, die sich für die Tourismusbranche durch demografischen Wandel ergeben, und schilderte, welche Folgen sich schon heute abzeichnen: Senioren und „Middle Ager“ werden als Kunden immer wichtiger, Gesundheits- und Wellnessreisen gewinnen an Bedeutung.

Die Kundenbedürfnisse veränderten sich jedoch in allen Altersstufen rasant und es müsse bedacht werden: „Die Alten von gestern sind nicht die Alten von morgen!“.

Auf Auswirkungen für unternehmensinterne Strukturen wies besonders *Dr. Andreas Heigl* von der HypoVereinsbank hin: „Über kurz oder lang ist ein Paradigmenwechsel fällig: die Mitarbeiterbindung wird wichtiger als das Recruiting. Eine Kehrtwende vom Jugendkult zum Altenkult ist dafür nicht unbedingt nötig, aber eine rein jugendzentrierte Personalpolitik wird keine Zukunft haben.“ Grundlegend neue Anforderungen ergäben sich in Bezug auf die Gestaltung von und die Entwicklung neuer, flexibler Konzepte für die Alterssicherung.

### Ausblick 2050

Abschließend stellte *Dr. Karlheinz Steinmüller*, wissenschaftlicher Direktor der Z\_punkt GmbH, in einem Ausblick auf das Jahr 2050 verschiedene Szenarien vor: Der „Weg in die Katastrophe“, die „zukunftsfähige Schrumpfung“ oder der „neue Baby Boom“ – so könnte die Zukunft aussehen. „Schon allein der Eigennutz gebietet es uns, Demografie-Vorsorge zu treffen“, so Dr. Steinmüller. Eine stärkere aktive Beteiligung der Senioren in allen Lebensbereichen werde sich ergeben. Vieles, das heute selbstverständlich ist, stehe auf dem Prüfstand: die Fixierung auf ein bestimmtes Modell von Arbeit, individualistische und hedonistische Lebensstile, Renten- und Gesundheitsversorgungsmodelle, vielleicht sogar eine nur auf ständiges Wachstum hin ausgelegte Wirtschaftsstruktur. Zugleich sollte man den demografischen Wandel als Chance zur Innovation – nicht nur für technische, besonders auch für soziale Innovationen – verstehen.

### Weitere Informationen

Dies sind einige zentrale Ergebnisse der Tagung „New Realities – demografischer Wandel in Wirtschaft und Unternehmen“, die die Z\_punkt GmbH Büro für Zukunftsgestaltung am 21.11.2002 veranstaltete. Alle Beiträge der Tagung finden Sie in einem Tagungs-Reader, den Sie von Z\_punkt beziehen können. Auf unserer Homepage haben Sie weiterhin die Möglichkeit, das Z\_paper „A Few Notes on Demographic

Change“ als pdf-file herunterzuladen (<http://www.z-punkt.de/download/z-paper06.pdf>).

Z\_punkt wurde 1997 von dem Politologen und Zukunftsforscher Klaus Burmeister gegründet. Heute ist Z\_punkt eine GmbH mit vier Partnern und einem Team von 15 Mitarbeitern, die Unternehmen und Institutionen Orientierungs- und Zukunftswissen vermittelt.

»

## **Popularisierung von Technik. Vom Fachwissen zum technischen Allgemeinwissen**

**Münster, 1.-2. November 2002**

**Tagungsbericht von Gerhard Banse, ITAS,  
und Karl Pichol, Universität Münster**

Am 1. und 2. November 2002 fand im Institut für Technik und ihre Didaktik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster eine Tagung mit dem Thema „Vom Fachwissen zum technischen Allgemeinwissen“ statt, die von Gerhard Banse (ITAS; Sprecherrat des Wissenschaftlichen Collegiums Johann Beckmann), Christian Hein (Institut für Technik und ihre Didaktik) und Karl Pichol (Institut für Technik und ihre Didaktik; Sprecherrat des Wissenschaftlichen Collegiums Johann Beckmann) vorbereitet worden war. Über fünfzig Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus den Bereichen Technikgeschichte, Technikdidaktik, Philosophie, Journalistik, Publizistik und Mediendidaktik belegen die Bedeutung der gewählten Thematik: „Popularisierung von Technik“, die seit langem und wohl auch noch für längere Zeit für weite Kreise unserer Gesellschaft aktuell ist. Im Zusammenhang mit der PISA-Studie und den neuerlichen Beteuerungen von zahlreichen Bildungspolitikern jeglicher Couleur gesehen, dürfte sich die Aktualität des Themas geradezu auf einem – wenigstens relativen – Maximum befinden.

Im Rahmen der Tagung wurde „Popularisierung“ als Verbreitung von Wissen – und zwar von Umgangs-, Struktur-, Funktions-, Prinzipien- und Erklärungswissen – sowie entsprechendem Können unter Nicht-Spezialisten verstanden. Dies schließt dann auch die Vermittlung von gewissen Kenntnissen und Fertigkeiten zu

technischem Handeln ein, wie das Mikroskopieren, Ballonfahren oder Fahrrad Reparieren für technische Spezialisten wie Architekten oder Klempner, weil diese Adressaten eben nicht Spezialisten für das zu Vermittelnde sind.

Das Bemühen, ein Verständnis für technische Sachverhalte, technisches Schaffen und technisches Denken zu vermitteln, ist keine Erfindung der heutigen Zeit. Es gab und gibt diesbezüglich unterschiedliche Gruppen von Vermittlern, die unterschiedliche Methoden anwenden. Der Ansprechpartner ist und war nicht immer die breite Bevölkerung schlechthin.

Unter dieser Perspektive kann nun gerade Johann Beckmann, der von 1767 bis 1811 in Göttingen lehrte, Anregungen für eine Umsetzung von Popularisierungsbestrebungen geben. Auf Beckmann, der u. a. als Begründer der Allgemeinen Technologie gilt und durch seine „Beyträge zur Geschichte der Erfindungen“ aus den Jahren 1786-1805 Beispiele einer kritischen Technikgeschichtsschreibung vorlegte, berufen sich gegenwärtig zahlreiche Technologen und Technikdidaktiker.

Das war der Anknüpfungspunkt in der „Einleitung“ durch *Karl Pichol*, der unter dem Titel „Johann Beckmann und technische Allgemeinbildung“ zunächst darauf verwies, dass zu einer Popularisierung von Technik viele Faktoren beitragen können. Ein Faktor sei eine intendierte technische Allgemeinbildung. „Allgemein“ in dieser Zusammensetzung mit Bildung beziehe sich darauf, dass diese nicht ausschließlich für beruflich mit Technik befasste Personen, sondern vielmehr für technische Laien gedacht ist. Allgemein heißt also auch nicht: den unterschiedlichen technischen Feldern gemeinsam. Allgemein muss in diesem Verständnis dann auch heißen: allgemeinverständlich. In diesem Zusammenhang könne, so Pichol, eine Auseinandersetzung mit Johann Beckmann von Nutzen sein, denn seine Vorlesungen galten vorzugsweise Nicht-Technikern, denen eine allgemeine Bildung auf dem Gebiet der Technik zu größerer Sach- und Entscheidungskompetenz verhelfen sollte. Entsprechend den damaligen technischen Möglichkeiten nutzte Beckmann auch Medien, nämlich Modelle, zur Vermittlung der technischen Bildung. Er propagierte seine Lehre als dienlich für alle, indem er auf die Nützlichkeit einer,

wie wir heute sagen würden, technischen Allgemeinbildung auch im Alltag verweist.

Daran schlossen sich zehn Vorträge an, die thematisch folgenden drei Gruppen zugeordnet waren:

- Technische Allgemeinbildung (Tyrchan, Schlagenhauf, Popplow);
- Medien und technische Allgemeinbildung (Mühl-Benninghaus, Ulrich, Blumenthal, Sterneck);
- Technische Bildung im Alltag (Meyer, Schachtner, Heßler).

Im Folgenden seien wichtige Gedanken der einzelnen Beiträge genannt.

*Gregor Tyrchan* (Professur für Technik/Technologie und ihre Didaktik, Bergische Universität Wuppertal) gab in seinem Vortrag, einem einheitlichen Raster folgend, einen „Länder vergleichenden Überblick über gegenwärtige technische Allgemeinbildung“. Er skizzierte deren historische und gegenwärtige Entwicklung sowie die Situation an den allgemeinbildenden Schulen in England, Frankreich, Niederlande und Österreich. Dabei wurden allgemeine schulpolitische Rahmenbedingungen aufgezeigt wie auch fachdidaktische Ansätze und auch konkrete schulische Umsetzungen angesprochen. Hierbei waren breite Überlappungsbereiche zu erkennen. Als wesentlichen Unterschied zwischen Deutschland und z. B. Frankreich und England stellte der Vortragende heraus, dass in Deutschland technische Grundbildung nicht wirklich als volkswirtschaftliches Potenzial betrachtet wird, was sich in den vergleichsweise geringen Mittelzuweisungen in Deutschland für diesen Bereich ausdrückt.

*Wilfried Schlagenhauf* (Professur Technik und ihre Didaktik, PH Heidelberg) sah „Ansätze einer technikbezogenen Bildung in Schulkonzepten um 1700“ in besonderem Maße dem Spannungsfeld ausgesetzt, das sich zwischen den Polen einer früh ansetzenden Nützlichkeits- und Brauchbarkeitserziehung für Beruf und Staat einerseits und einer allgemeinen Menschenbildung andererseits erstreckt. Vor diesem Hintergrund wurden frühe Ansätze und Konzepte technischer Bildung, insbesondere aus dem Bereich der Realschulgeschichte, vorgestellt, analysiert und mit Blick auf Situation und Perspektiven des heutigen Schulwesens diskutiert. Der Referent stellte fest, dass die ausge-

wählten, frühen Konzepte einer allgemeinen Menschenbildung durchaus Aufklärung über Voraussetzungen, Strukturmerkmale und Auswirkungen von Technik anstrebten. Darin erscheinen sie geradezu aktuell und in weiten Bereichen mit heutigen technikdidaktischen Ansätzen übereinstimmend.

Eine weitgehend unbekanntes Schrift von Leonhard Christoph Sturm (1669-1719) war Gegenstand des Vortrages von *Marcus Popplow* (Lehrstuhl Technikgeschichte, Brandenburgische Technische Universität Cottbus), der sich mit „Technik als Bildungsgut in der Frühen Neuzeit“ beschäftigte. „Das neu=eröffnete Maschinen-Hauß“ von Sturm aus dem Jahr 1702 hatte das erklärte Ziel, jugendlichen Lesern Fakten für eine gelehrte Konversation zu Mechanik, Maschinen und technischen Sehenswürdigkeiten zu vermitteln. Die Schrift war Teil eines vielbändigen Werkes, „Der neu=eröffnete Ritter-Platz“, welches einem breiteren Lesepublikum das Bildungsgut der zeitgenössischen Ritterakademien zugänglich machen sollte. Zu diesem Zweck griff Sturm, der selbst an der Ritterakademie zu Wolfenbüttel lehrte, eine Reihe älterer Traditionslinien der Thematisierung von Technik im gedruckten Buch auf und verarbeitete sie in origineller Weise.

*Wolfgang Mühl-Benninghaus* (Professur für Theorie und Geschichte des Films und Direktor des Seminars für Theaterwissenschaft/Kulturelle Kommunikation, Humboldt-Universität zu Berlin) eröffnete den thematischen Schwerpunkt „Medien und technische Allgemeinbildung“ mit Überlegungen zum „Bild der Technik in den audiovisuellen Medien“. Als Synthese von Fotografie und Bewegungsillusion wird der Film zum ersten Medium der Moderne. Dabei wird er selbst zu einer die Sehnsüchte und Ängste reflektierenden Zeitmaschine, die von der Technik abhängig ist. Diese mediale Grundhaltung bestimme das Medium bis heute. Wie alle technischen Medien integriere auch der Film die jeweils modernsten technologischen Entwicklungen im Rahmen seines technischen Arsenal. Die technischen Möglichkeiten würden ihrerseits die Autorenphantasien stimulieren und inspirieren. Seit etwa zwanzig Jahren werde das unmittelbare photographische Abbild partiell ersetzt durch virtuelle Welten der Computeranimation. Die Visualisierung von utopischen Phantasie

welten wie auch der Gegenwart komme ohne die Darstellung unterschiedlichster Technikentwicklungen nicht aus. Die Technikdarstellungen des Films im 20. Jahrhundert eröffneten Einsichten in die Befindlichkeit der Generationen und spiegelten geistige und soziale Wandlungen von Einstellungen zur Technik wider.

*Otto Ulrich* (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Bonn) demonstrierte „Multimedial vermittelte technische Bildung am Beispiel Datenschutz“. Am Fallbeispiel wurde anhand einer multimedial und interaktiv aufbereiteten CD-ROM gezeigt, wie auch hoch komplexe Zusammenhänge für all jene Menschen aufbereitet werden können, die hinsichtlich des möglichen Verlustes der elektronischen Privatheit im Internet für den Selbstschutz sensibilisiert und aufgeklärt werden sollen. Der CD-ROM liegt ein ausgearbeitetes didaktisches Konzept zugrunde.

Für *Ulrich Blumenthal* (Redaktion „Forschung aktuell“, Deutschlandfunk, Köln) ging es um „Modelltiere und Politikredakteure. Fragen und Probleme der Wissenschaftsvermittlung im Hörfunk“. Die Wissenschaft habe in den letzten zwei bis drei Jahren vermehrt den Sprung in die politischen Informationssendungen im Hörfunk geschafft, wesentlich ausgelöst durch zwei Themenbereiche: Stammzellen und Klonen. Leider erschöpfte sich darin das Thema Wissenschaft sowohl inhaltlich als auch zeitlich. Am Selbstverständnis und engen Informationsbegriff der Politikredaktionen änderte das kaum etwas. Von einer auch nur annähernden Gleichwertigkeit und Gleichberechtigung politischer und wissenschaftlicher Berichterstattung sei man im öffentlich-rechtlichen Rundfunk selbst nach dem viel zitierten PISA-Schock noch weit entfernt. Die kontinuierliche Berichterstattung über Wissenschaft und Technik bleibe trotz deren zunehmender Bedeutung und Auswirkungen für die gesellschaftliche Entwicklung immer noch auf wenige Fachredaktionen und Wissenschaftsmagazine beschränkt. Die Wissenschaft scheine vom verspäteten zum unterschätzten Ressort geworden zu sein. Ohne einen veränderten Informationsbegriff in den Medien und unter den Medienmachern selbst wird sich daran wohl auch nach Ansicht des Referenten nichts ändern.

Schließlich stellte *Margret Sterneck* (Programtleiterin beim Tessloff Verlag, Nürnberg)

die „Konzeption von „WAS IST WAS?“ zur Vermittlung technischen Wissens“ vor. Technik sei einer von vier Wissensbereichen, die in den Bänden der Reihe „WAS IST WAS?“ nahegebracht werden. Vor 41 Jahren zunächst als deutsche Lizenz amerikanischer Hefte erschienen, wurde „WAS IST WAS?“ in eigener Entwicklung des Tessloff Verlags zur umfangreichsten und bekanntesten deutschen Jugendsachbuchreihe und zu einer Marke für leicht verständliche Wissensvermittlung. Inzwischen gibt es auch ein Wissensportal, CD-ROMs, Spiele und eine Fernsehreihe. Der Vortrag betrachtete die Vermittlung von technischen Kenntnissen folglich in unterschiedlichen Medien: Text und Bild im Buch (im Laufe der Jahrzehnte), Internet und Umsetzung in Fernsehsendungen. Interessant erschien die Tatsache, dass es zwar auch den Themenbereich „Umwelt“ gibt, auf eine bewusste Förderung einer kritischen Einschätzung technischer Entwicklungen durch die Medien aber verzichtet wird.

Technische Bildung hat immer auch etwas mit der Nutzung von Technik im Alltag zu tun, und zwar nicht erst heute, sondern wohl bereits so lange, wie Technik und ihre „alltägliche“ Nutzung Gegenstand reflektorischen Denkens sind. Darauf verwies *Torsten Meyer* (Lehrstuhl Technikgeschichte, Brandenburgische Technische Universität Cottbus), der sich der „Popularisierung von Technik in der Frühen Neuzeit“ zuwandte. In den letzten Jahren habe sich die Wissenschaftsgeschichte verstärkt der Popularisierung wissenschaftlicher Erkenntnisse angenommen. Im Vordergrund standen dabei die Naturwissenschaften und die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse seit dem 19. Jahrhundert. Doch sei zu fragen, ob nicht bereits weit vor dem 19. Jahrhundert eine Popularisierung von Wissenschaft stattgefunden habe. Der Vortrag plädierte am Beispiel der Verbreitungsstrategie technischen Wissens dafür, den Prozess der Wissenschaftspopularisierung bereits in der Frühen Neuzeit beginnen zu lassen, auch wenn hier spezifische Rahmenbedingungen zu berücksichtigen seien. An unterschiedlichen Beispielen (Bücher, Modelle und Schatzkammern) wurde dargestellt, wie technisches Wissen zwischen ca. 1500-1800 verbreitet wurde, an welche Adressaten sich das Wissen richtete und wie das Wissen je nach Medium geordnet wurde.

*Sabine Schachtner* (Leiterin des Rheinischen Industriemuseums, Bergisch Gladbach) machte deutlich, dass „Das Rheinische Industriemuseum Bergisch Gladbach ein Beispiel für Technik-, Sozial- und Kulturgeschichte zum Anfassen und Ausprobieren“ sei. Dieses Museum ist Teil eines dezentralen Museumskomplexes, der sechs verschiedene ehemalige Fabriken nutzt, um die Industriegeschichte des Rheinlandes exemplarisch zu zeigen. Die Papiermühle Alte Dombach in Bergisch Gladbach präsentiert 200 Jahre Papiergeschichte als Beispiel für die Industrialisierung. Ziel bei der Konzeption des Museums war eine anschauliche Darstellung von Geschichte, die sich vor allem an Laien richtet. Der Museumsbesuch sollte zugleich lehrreich sein und Spaß machen. Dieses Ziel werde mit verschiedenen Mitteln erreicht: Exponate, vor allem Erzeugnisse aus Papier, klassische Bild-Text-Tafeln, verschiedene Inszenierungen, Nachbau von historischen Geräten, Multimedia, Vorführungen von Lumpenstampfwerk und Laborpapiermaschine, Animieren der Besucher zum Selber-Ausprobieren.

*Martina Heßler* (Deutsches Museum, München) schließlich verdeutlichte mit der Thematik „Elektrische Geräte für den Haushalt oder wie kommt Technik in den Alltag“, welche „Werbe- und Überzeugungsstrategien bei der Einführung elektrischer Haushaltsgeräte während der Zwischenkriegszeit“ wirksam waren. Auch wenn elektrische Haushaltsgeräte wie Staubsauger, Waschmaschine und Kühlschrank heute selbstverständliche Bestandteile unseres Alltagslebens sind, so gestaltete sich ihre Einführung und ihre Verbreitung doch als ein langwieriger, auf Widerstände stoßender Prozess. Der Vortrag beschrieb die Bemühungen unterschiedlicher wirtschaftlich, sozial und politisch motivierter Akteure während der Zwischenkriegszeit, elektrische Haushaltsgeräte zu popularisieren und die zumeist skeptischen Frauen von ihrer Nutzung zu überzeugen. Die Referentin analysierte Motive und Interessen der Unternehmen und Hausfrauenverbände an der massiven Einführung elektrischer Haushaltsgeräte und nahm dabei die unterschiedlichsten Werbe- und Popularisierungsbemühungen in den Blick. Nach Ansicht der Referentin war die Einführung letztlich wohl erfolgreich, weil weniger technische Sachverhalte und technische Kenntnisse

vermittelt wurden als vielmehr Lebenskonzepte und kulturelle Vorstellungen.

Mit „Popularisierung von Technik. Vom Fachwissen zum technischen Allgemeinwissen. Reflexionen – Fragen – Defizite“ erfolgten einige „Abschließende Bemerkungen“ durch *Gerhard Banse*. Er betonte, dass die Beiträge und Diskussionen der Tagung deutlich werden ließen, dass technisches Allgemeinwissen nicht identisch mit technischer Allgemeinbildung sei, denn Bildung sei breiter: sie enthalte neben Wissen (= Verstehen) auch Können (= Nutzen) sowie Reflexionen (etwa hinsichtlich des Zweck-Mittel-Zusammenhangs oder der Bewertung). Weiterhin sei Popularisierung von Technik nicht mit „populärer“ (= „selbstverständlich verwendeter“) Technik gleichzusetzen. Auch aktuelle Beispiele würden belegen, dass die breite Nutzung von Technik nicht deren Verständnis implizieren müsse. Als Ziel technischer Allgemeinbildung könne „technologische Aufklärung“ (Ropohl) bestimmt werden. Das schließe auch ein: Neugier wecken, „Anstrengung des Geistes“ befördern, Überzeugung ausprägen, Beispiele aufweisen und auch – jedoch nicht vordergründig – Akzeptanz verbessern. „Popularisierung“ bedeute Übersetzung, Transformation, vereinfachte Darstellung, aber auch andere Art der Darstellung (Hervorhebung), gar „Inszenierung“. Zu fragen sei dann danach, wie die Vereinfachung erfolgt (u.a. durch Überwindung von Fachsprachen und Begrenzung des Erkenntnisraums), sowie nach dem möglichen wie notwendigen „Abstand“ zur Realität.

Näher zu untersuchen seien in diesem Zusammenhang, so Banse,

- der Zusammenhang von Technikverständnis und Bildungsverständnis;
- Inhalte, Methoden und Ziele technischer Allgemeinbildung in der Vergangenheit;
- die Rahmenbedingungen für die Popularisierung von Technik in der Gegenwart sowie die Beziehungen von Globalisierung und Regionalisierung bzw. Föderalisierung;
- Formen der Repräsentation und Visualisierung von technischen Inhalten.

Zu fragen sei stets danach, welche typischen Technikbilder verwendet, „bedient“ oder transportiert werden.

Die Tagung machte deutlich, dass man sich der Thematik „Popularisierung von Technik“

aus verschiedenen Perspektiven nähern kann und muss, wobei es dabei vorrangig darum gehen muss, welche Inhalte und welche Methoden zentral sind. So besteht etwa die Gefahr, dass bei der Technikpopularisierung mittels der sogenannten neuen Medien der Inhalt hinter der Form zurückbleibt. Deshalb ist es für die Popularisierung von Technik stets erforderlich, die Qualität des Inhaltlichen zu sichern.

»

## **Regional Cycles: Regional Economy towards Sustainability**

**Leipzig, 31. Oktober - 02. November 2002**

**Konferenzbericht von Bettina-Johanna Krings, ITAS**

Auf nationaler wie europäischer Ebene wird das Konzept der Region als wirtschaftliche und soziokulturelle Einheit in vielfacher Hinsicht als Hoffnungsträger einer nachhaltigen Entwicklung bezeichnet. Doch welche Rolle können Regionen hier wirklich einnehmen?

Lassen sich selbsttragende Netzwerke zwischen Wirtschaftsakteuren aufbauen, die eine effizientere Ressourcennutzung und eine Verringerung von Stoffströmen ermöglichen? Können ökologisch orientierte Unternehmen dem in der Regel global ausgerichteten Wettbewerbsdruck standhalten? Welche Zukunft hat die Arbeit im regionalen Kontext? Entstehen neue Märkte und ein anderes Konsumverhalten durch direkte Produzenten-Kundenbeziehungen? Welche Auswirkung hat die Stärkung regionaler Identität auf soziale Netzwerke?

Die internationale Konferenz „Regional Cycles: Regional Economy towards Sustainability“, die Ende Oktober 2002 im Rahmen der EUREGIA-Messe in den imposanten Leipziger Messehallen durchgeführt wurde, stellte die Abschlussveranstaltung eines gleichnamigen Forschungsprogramms des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) dar, das sich genau diesen Fragen widmete. Das Programm förderte für die Dauer von vier Jahren (1998-2002) Projekte, die in einem praxisorientierten Verfahren Modellprojekte ins Leben riefen. Diese Projekte waren gezielt in einem

regionalen Kontext verankert und beinhalteten den Anspruch, die Ökologie, die Ökonomie sowie soziale Fragen miteinander zu versöhnen.

Wie der englischsprachige Titel der Konferenz schon signalisiert, wurde die Veranstaltung mit zwei Zielsetzungen durchgeführt: zum einen sollten die Ergebnisse der Modellprojekte des o. g. Programms präsentiert und diskutiert werden, und zum anderen sollte ein internationaler Austausch mit ähnlich angelegten Projekten in europäischen Nachbarländern sowie Ländern aus Übersee vorangetrieben werden. Vor allem den osteuropäischen Ländern wurde aufgrund der Osterweiterung der Europäischen Union ein prominenter Platz eingeräumt. Die Konferenz wurde vom BMBF finanziert und von The International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI) durchgeführt.

### **Die Region als Hoffnungsträger für eine nachhaltige Entwicklung**

Ähnlich wie die inhaltliche Struktur des o. g. Programms war auch die Konferenz in folgende thematische Schwerpunkte organisiert:

- Landwirtschaft und regionale Vermarktung,
- regionales Stoffstrommanagement,
- innovative Ansätze regionaler Ökonomie.

Diese Themenbereiche wurden im ersten Konferenzteil als methodisch-konzeptionelle Fragen organisiert und mit dem Modell einer nachhaltigen Entwicklung verknüpft.

Die in den Eröffnungsvorträgen gestellten Fragen nach den Möglichkeiten einer nachhaltigen Entwicklung, die auf der Basis von regionalen Wirtschaftskreisläufen entstehen, wurden durchweg positiv beurteilt. Beispiele aus Lokale Agenda 21-Prozessen in Europa sowie aus wirtschaftlichen Entwicklungsprojekten in den Ländern der südlichen Hemisphäre zeigten seit vielen Jahren, dass im Rahmen dieses Ansatzes große Potenziale sowohl für neue Wirtschaftskreisläufe als auch für soziale Lernprozesse liegen. Die Argumente für die positive Bewertung kleinräumig orientierter Wirtschaftsstrukturen wurden in der Überschaubarkeit der sozialen Akteure, der Reduzierung der Transportleistungen, der Optimierung der Materialflüsse und Energienutzung sowie – und dieses Argument wurde immer wieder betont – in der soziokulturellen Anbindung der Menschen in einer Region gesehen. Vor allem angesichts fortschreitender

Globalisierungsprozesse wurde dem letztgenannten Aspekt für die nächsten Jahrzehnte eine bedeutsame Rolle zugesprochen.

Die in der Konferenz präsentierten Modellprojekte unterlagen in ihrer thematischen Vielfalt dieser Bewertung. So wurden die Projekte insgesamt als weitgehend erfolgreich dargestellt, wobei sich der Erfolg auf die sozialen Impulse bemaß, die durch die Modellprojekte im jeweiligen regionalen Kontext angestoßen wurden. Diese Impulse hatten bei vielen Projekten zu wirtschaftlichen Aktivitäten geführt, die sozialverträgliche und ökologische Kriterien im Wirtschaftskreislauf berücksichtigten. Aufgrund der Vielzahl der Projekte werden sie hier nicht im Einzelnen aufgeführt, sie sind jedoch für Interessierte auf der Webseite des Programms (s. u.) detailliert beschrieben.

Die wiederholten Fragen aus dem Auditorium machten jedoch schnell deutlich, worin die zentrale Problematik dieser regionalen Ansätze bestand: zum einen in der Übertragbarkeit eines Modellprojektes auf andere Regionen oder gar Länder und zum anderen in der wissenschaftlich-rationalen Messbarkeit der Resultate.

### **Regionale Nachhaltigkeit als Modell für die europäische Osterweiterung**

Eine Konferenzinheit widmete sich den Transformationsprozessen zum einen in den ostdeutschen Regionen und zum anderen in den Ländern, die jüngst in die EU integriert wurden. Die Präsentationen der meist hochrangigen Vertreter aus Wissenschaft und Politik standen in einem eigentümlichen Kontrast zu dem Kongressthema. Es wurde recht schnell deutlich, dass diese Transformationsprozesse auf hoher politischer Ebene nicht vorrangig unter den Gestaltungswillen einer nachhaltigen Entwicklung gestellt wurden, sondern dass es eher darum ging, die wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit der Regionen nach dem Vorbild des westlichen Industrialisierungsmodells rasch voranzutreiben.

Exemplarisch wurde dies an den Regionen Leipzig/Sachsen, Kroatien und Slowakei vorgeführt, deren Vertreter vehement die Angleichung des wirtschaftlichen, politischen und sozialen Entwicklungsstandards in ihren Regionen forderten. Vor allem betonten sie die Notwendigkeit des intensiven Ausbaus der Infrastrukturen

(Bau von Autobahnen, Ausbau der Schifffahrt, nach intensivem Nachfragen von Seiten des Auditoriums auch den Ausbau des Schienennetzes), um die Regionen an externe Wirtschaftsaktivitäten anschließen zu können.

Als Beispiel für eine erfolgreiche Regionalentwicklung stellte der amtierende Bürgermeister von Leipzig *Holger Tschense* die Stadtentwicklung von Leipzig und Umgebung vor. Er erläuterte, dass unter einem unvergleichbar hohen Investitionsaufkommen von Bund und teilweise auch der EU wirtschaftliche Förderpläne aufgelegt wurden, die vor allem im Bereich Tourismus angesiedelt wurden. Die Gestaltung der Stadt Leipzig berücksichtige in diesen Plänen auch das Modell einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Dies beinhalte die Ausweisung von Fahrradwegen genauso wie beispielsweise verkehrsberuhigte Zonen oder die Erhaltung der Grüngürtel im Stadtgebiet. Gleichzeitig erzählte er nicht ohne Stolz, dass sein verspätetes Eintreffen mit dem Umstand zu tun habe, dass am gleichen Tag eine Delegation des olympischen Komitees in der Stadt eingetroffen sei. Die Stadt habe sich als Gastgeberin für die Olympischen Spiele im Jahre 2012 beworben und habe vermutlich große Chancen, den Zuschlag zu bekommen. Dieser Zuschlag würde eine enorme Bautätigkeit in Gang setzen, um die Stadt „olympiareif“ zu machen. So könne auch dem größten Problem der Stadt, der Arbeitslosigkeit, entgegen gewirkt werden. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus dem Auditorium griffen alle die oben beschriebene Diskrepanz auf und fragten sehr allgemein, ob auf politischer Seite überhaupt ein Interesse an dem Modell einer nachhaltigen Entwicklung bestünde. Eine Teilnehmerin aus Australien beschrieb sehr anschaulich die Verkehrssituation in den australischen Großstädten und fragte, ob in den osteuropäischen Regionen nicht ein Interesse bestünde, aus den „Fehlern“ der Industriestaaten zu lernen. Die anderen Fragen gingen in die gleiche Richtung und alle wurden auf dieselbe Art und Weise beantwortet: man würde das Modell einer nachhaltigen Entwicklung dann berücksichtigen, wenn es die wirtschaftlichen Umstände erlaubten.

### **Ferropolis als Modellprojekt für eine nachhaltige Entwicklung**

Für Interessierte wurde am letzten Konferenztage eine Exkursion zum Bauhaus Dessau und Ferropolis angeboten. Sowohl die vollständige Renovierung des Bauhauses und der Meisterhäuser in Dessau als auch das Projekt „Ferropolis“ wurden als kulturtouristische Projekte in der Region gefördert. Dr. Joachim Borner vom Kolleg für Management und Gestaltung nachhaltiger Entwicklung, Berlin, referierte während der Busfahrt einige Ergebnisse aus dem Projekt: „Zukunft der Arbeit und nachhaltiges regionales Wirtschaften in der Region Dessau-Bitterfeld-Wittenberg“. Dieses Projekt wurde ebenfalls im Rahmen des o. g. Forschungsprogramms des BMBF gefördert.

Der Besuch des Bauhauses in Dessau, das nach den Entwürfen von Walter Gropius eine neue Epoche der Architektur und des Industriedesigns eröffnete, war seit seiner Fertigstellung im Jahre 1926 über lange Zeit architektonische, kulturelle und künstlerische Wirkstätte bedeutender Künstler. 1932 wurde die Schließung von den Nationalsozialisten erzwungen und seitdem wurde es in vielerlei Hinsicht fremdgenutzt. Erst im Jahre 1996 wurde das Bauhaus zusammen mit den Meisterhäusern in Dessau Weltkulturerbe der UNESCO. Die Renovierungsarbeiten an den Meisterhäusern wurden 2002 abgeschlossen, während das Bauhaus in den nächsten Jahren noch umfangreich restauriert werden wird. Es beherbergt jedoch heute schon die Stiftung Bauhaus Dessau, die sich der Bewahrung des Bauhauserbes und der Gestaltung einer neuer Lebensumwelt widmet, sowie Teile der Fachhochschule Anhalt.

Ferropolis ist die Halbinsel auf dem stillgelegten Braunkohle-Tagebau Golpa-Nord bei Bitterfeld. Sie ist heute ein begehrtes Museum. Die fünf riesigen Bagger auf der Insel sind als künstlerisch gestaltete Skulpturen Zeugen der Vergangenheit, heute jedoch auch die Kulisse für Großveranstaltungen. Die Idee entstand 1989 im Bauhaus Dessau, umgesetzt wurde sie im Dezember 1995 vom damaligen Wirtschaftsminister von Sachsen-Anhalt, der symbolisch die Stadt Ferropolis gründete, in der seit dem Jahr 2000 Veranstaltungen statt finden.

Wie J. Borner auch bestätigte, beinhalten beide Projekte ein großes Potenzial für Entwicklungsmöglichkeiten im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung, vor allem deswegen, weil die Region nach dem politischen Wechsel

1989 wirtschaftlich zusammengebrochen ist, die Industrie wurde völlig stillgelegt, der Boden und das Grundwasser sind durch den Kohleabbau auf Jahrzehnte schwer chemisch belastet, die Region erschien jahrelang in einem hoffnungslosen Zustand. Die Entwicklung der Tagebau-Folgelandschaft hat zu einem riesigen Seengebiet geführt, das sich nun langsam zu einem attraktiven Naherholungsgebiet entwickeln könnte. Das Problem, so Borner, sei jedoch die Zeit. Während sich in den Dörfern und Städten langsam sozio-kulturelle Strukturen entwickelten, die ein enormes kulturelles Potenzial für neue, an Nachhaltigkeit ausgerichtete Lebensformen in sich bergen, würden attraktive Strandzonen oder andere Gebiete in der Region jedoch schon von Investoren „aufgekauft“, zu touristischen Zentren umgestaltet oder weite Teile der Region würden als Bauland für Gewerbegebiete zur Verfügung gestellt.

Um diesen Prozess aufzuhalten, hat beispielsweise der Umweltverband BUND begonnen, in der Region Waldgebiete aufzukaufen, um diese vor der schnellen Bebauung zu schützen. Dennoch zeige diese Entwicklung, dass die Politik hier aufgefordert sei, dem Modell einer nachhaltigen Entwicklung in der Gestaltung der Region Priorität einzuräumen, bleibe dies aus, so blieben auch kulturtouristische Attraktionen wie das Bauhaus in Dessau oder Ferropolis singuläre Erscheinungen in der Gesamtentwicklung der Region.

#### **“Move and let move: Regions towards sustainability”**

Die Erfahrungen mit den Modellprojekten sowohl im Forschungsprogramm des BMBF als auch im internationalen Kontext haben zu der Empfehlung: *move and let move: regions towards sustainability* geführt, deren Leitideen als Input vorab in die Konferenz eingespeist wurden. Die zentralen Aspekte können als inhaltliches Fazit für die intensiven Diskussionen im Rahmen der Konferenz zusammengefasst werden:

- Die Region ist ‚überall‘. Definitionen von regionalen Einheiten können auf traditionellen, kulturellen, politischen, geographischen oder anderen Faktoren beruhen. Die Frage ist heutzutage eher, ob und wie ko

operative Strukturen aufgebaut und verankert werden.

- Die Stärkung regionaler Strukturen ist eine der wichtigsten Strategien für die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung: in wirtschaftlicher Hinsicht können hier neue Wertschöpfungsketten entstehen, in sozialer Hinsicht können soziale Benachteiligungen aufgefangen werden, in ökologischer Hinsicht können Transportwege und Materialströme eingespart werden, in institutioneller Hinsicht kann eine größere Transparenz geschaffen werden.
- Das Konzept der Kooperation zwischen den verschiedenen Akteuren in einer Region ist ein Konzept, das sowohl in Europa als auch in anderen Ländern in Übersee weitgehend erprobt ist: regionale Produkte werden direkt an den Konsumenten vermarktet, KMU stehen in einem formalen und informalen Kontakt zu den großen Unternehmen, wissenschaftliche Expertise kann direkt an überschaubaren Strukturen in der Region erprobt und angewandt werden.
- Regionale Strukturen müssen nicht in einem Gegensatz zu nationalen oder globalen Wirtschaftsstrukturen stehen. Die Modellprojekte haben – im Gegenteil – gezeigt, dass die Schaffung stabiler regionaler Wirtschaftskreisläufe der Fragilität von nationalen oder globalen Wirtschaftsstrukturen entgegenwirken kann. Umgekehrt können innovative regionale Ansätze ein integraler Bestandteil für das Gesamtsystem einer Gesellschaft sein. Es scheint zunehmend wichtiger zu werden, die Innovationsfähigkeit von und in Regionen politisch und wirtschaftlich anzuerkennen und zu unterstützen. Dieses Konzept wird von EU-Seite klar vertreten. Wie mehrfach von EU-Vertreterinnen und -Vertretern betont wurde, werden EU-Fördermittel zur Stärkung von Regionen häufig nicht voll ausgeschöpft.
- Die Entwicklung von Modellprojekten zur Initiierung von sozialen Lernprozessen im Rahmen der Nachhaltigkeitsentwicklung setzt neue Formen der Kooperation von Wissenschaft und Gesellschaft sowie die Stärkung transdisziplinärer Forschungsansätze voraus. Dieser Typus sollte einen festen Platz in der Wissenschaftslandschaft sowie Wissenschaftsförderung einnehmen.

Die Ergebnisse der Konferenz haben sehr anschaulich gezeigt, dass nicht nur die politischen und wirtschaftlichen Umbrüche in den osteuropäischen Ländern als Anlass genommen werden sollten, um über regional angelegte Wirtschaftskreisläufe nachzudenken. Auch in den hochindustrialisierten Ländern wird angesichts der zunehmenden Arbeitslosigkeit und der Ausgrenzung vieler Menschen aus den Wirtschaftsprozessen die Region wieder ein wichtiger Ort sein, von dem ein Anfang mit neuen Lebens- und Arbeitsmodellen gewagt werden kann.

Nähere Informationen zu dem Forschungsprogramm *Regional Economy towards Sustainability* sind zu finden unter: <http://www.regional-sustainability.de/>

«

## **Technik WELT Kultur - Technische Zivilisation und kulturelle Identitäten im Zeitalter der Globalisierung**

**Aachen, 1. - 2. Oktober 2002**

**Tagungsbericht von Karl R. Kegler, Forum „Technik und Gesellschaft“, RWTH Aachen**

Seit den 80er Jahren verbindet sich mit dem Schlagwort „Globalisierung“ eine gesellschaftspolitische Debatte um die weltweiten Veränderungsprozesse der modernen Weltzivilisation. Angesichts der komplexen und quasi „unaufhaltsamen“ Wirkungsmacht, die einer über Kulturräume hinaus wirksamen *Technik* im Globalisierungsprozess zukommt, ist ein verstärktes Bemühen um ein besseres Verständnis dieser Mechanismen erforderlich. Neben Studien zu Technikverständnis und nationalen Technikstilen in den großen westeuropäischen Nationen, den Vereinigten Staaten, Japan und Korea gibt es noch zu wenige Einzelstudien zu Stellenwert und Technikgeschichte in anderen kulturellen Räumen. Die hier vorgestellte Aachener Konferenz thematisierte die Wechselwirkungen zwischen Technik als Motor und Effekt der Globalisierung und der unterschiedlichen kulturellen Einbettung von Technik.

Ursprünglich ein Begriff aus dem Kontext der internationalen Finanzmärkte und Kapital

ströme, bezeichnet „Globalisierung“ heute ein sehr viel weiteres Problemspektrum: weltweite Konkurrenz von Volkswirtschaften vor dem Hintergrund der komparativen Kosten von Arbeit und Produktion, global arbeitsteilige Entwicklung und Produktion von Gütern und ihre weltweite Vermarktung, Internationalisierung großer Unternehmen sowie staatlicher und nichtstaatlicher Interessenzusammenschlüsse, weltweite Migrationsströme und sich abzeichnende Umwelt- und Ressourcenprobleme planetarischen Ausmaßes. Globalisierung meint damit all jene Prozesse, die sich jenseits staatlicher Grenzen und Regelungsräume vollziehen.

Alle genannten Phänomene sind erst auf Basis technischer Innovationen, moderner Verkehrs-, aber vor allem Informations- und Medientechnologien in ihrer heutigen Tragweite möglich geworden. Globalisierung kann man so als einen weltweiten, durch technische Rahmenbedingungen bestimmten Modernisierungsprozess begreifen.

### **1 Welchen Stellenwert haben kulturelle Identitäten in der Globalisierung?**

Neben Interessen und Institutionen, die diese Prozesse der Globalisierung steuern oder beeinflussen, sind unterschiedliche kulturelle Identitäten eine dritte ausschlaggebende Größe. Kulturen stellen Horizonte gemeinschaftlicher Erfahrungen und Orientierungssysteme angesichts neuer Herausforderungen dar. Diese Orientierungsrahmen werden dann bedeutsam, wenn sie als Selbstzuschreibungen von Individuen Anreize zum Handeln und zur Abgrenzung zu anderen Gemeinschaften bilden.

Technik wiederum ist kein unabhängig wirkendes Agens, sondern stets auch kulturelles Produkt der sie hervorbringenden oder die Art ihres spezifischen Einsatzes bestimmenden Gesellschaft. Mit der Beschleunigung technischen Fortschritts und dem Einsatz und Transfer von Technik im Zuge der Globalisierung erhält die Frage nach der kulturellen Relevanz von Technologien eine neue Qualität. Technik ist eine Grundkonstituente der modernen Zivilisation. Sie stellt eine Größe dar, die im Prozess der Globalisierung immer stärker in alle Lebensvollzüge eingreift und damit kulturelle Entwicklungen zunehmend formt und bestimmt. Dieser Prozess besitzt weltweite Be-

deutung und beeinflusst sowohl die Umgestaltung von Arbeitsalltag und Privatleben wie von Wirtschaft und Politik.

Die durch Technik hervorgerufenen Modernisierungsprozesse sind – auch binnenkulturell – per se konfliktträchtig, da sie Lebensinhalte, Strukturen und Einflussmöglichkeiten verändern. Sie werden im Zeitalter der Globalisierung zu *interkulturellen* Vorgängen.

### **2 Technik als Motor kultureller Angleichung?**

Der überwiegende Anteil der technischen Systeme, die heute weltweit zum Einsatz kommen, hat seinen Ursprung in den westlichen, säkularisierten und demokratischen Staaten. Faktisch mag dies darauf hinauslaufen, dass andere Kulturräume, die diese Systeme übernehmen werden, auch sehr viel von den kulturellen Rahmenbedingungen übernehmen, in denen diese Technik in ihrer spezifischen Ausprägung entstanden ist. Der Export westlicher Technik, Ausbildungssysteme, Populärkultur, Verhaltensmuster und Konsumgewohnheiten stellt für andere Kulturräume aber auch oft ein verschärftes Identitätsproblem, da er nicht allein mit neuen Konsummöglichkeiten, sondern mit der ungleichen Verteilung von Ressourcen und mit einer massiven Umwandlung des eigenen Lebensbereiches verbunden ist. Aus der Frage nach der eigenen Identität resultiert mitunter die Empfindung von Modernisierung als Bedrohung und als Gegenreaktion die Flucht in eine in Abgrenzung konstruierte kulturelle Identität.

Das Forum „Technik und Gesellschaft“ der RWTH Aachen griff diese Themen im Spannungsfeld zwischen einer global wirksamen Technik und einer Vielfalt von sehr unterschiedlich geprägten Kulturräumen der Erde in seinem sechsten interdisziplinären Kolloquium auf, das am 1. und 2. Oktober 2002 in Aachen stattfand. Das Forum ist ein Zusammenschluss fachübergreifend denkender und handelnder Hochschullehrer und Institute der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, dem heute 57 Mitglieder angehören. Im Mittelpunkt der Aktivitäten des Forums, das seit 1989 aktiv ist, steht die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Geistes- und Gesellschaftswissenschaften auf der einen Seite und den Natur- und Ingenieurwissenschaften auf der anderen

Seite. Neben Aktivitäten in Forschung und Lehre veranstaltet das Forum in zweijährigem Rhythmus internationale und interdisziplinäre Kolloquien zu übergreifenden Themen der Technikentwicklung.

### 3 Technik und Lebenskulturen

Die erste Sektion der Tagung widmete sich kulturellen Handlungsmustern in der Gestaltung von technischen Produkten und im Umgang mit ihnen. Den Auftakt für diese Tagungssektion setzte *Professor Dr. Wiebe E. Bijker*, (Maastricht, Niederlande) mit der These der „Social Construction of Technology“: technologische Entwicklungen beinhalten nicht ausschließlich technische Inhalte, sondern sind implizit und oft unerkannt durch eine Vielzahl von Einflüssen aus anderen Bereichen geprägt. Die Logik technischer Entwicklungen ist folglich nicht durch einen folgerichtigen Fortschritt bestimmt, sondern es gibt, so Bijker, immer Wahlmöglichkeiten und Einflussfaktoren, die die Entwicklung in einem Land anders verlaufen lassen als in einem anderen.

Inwiefern sich unterschiedliche Selbstverständnisse und Arbeitskulturen auf die Modernisierungsprozesse und Innovationskraft von Volkswirtschaften auswirken, führte Professor *Dr. Ryoichi Koda* von der Kumamoto-Gakuen Universität (Japan) am Beispiel der Einführung computergesteuerter Werkzeugmaschinen in Japan aus. Während die ersten programmgesteuerten Werkzeugmaschinen in den späten vierziger Jahren in den USA entwickelt und diese Entwicklungen dann Mitte der fünfziger Jahre in Deutschland aufgenommen wurden, entwickelte sich Japan ab den siebziger Jahren zum führenden Hersteller und Exporteur von NC-gesteuerten Werkzeugmaschinen.

Grund für die schnellere Übernahme in Japan war eine spezifische japanische Arbeits- und Innovationskultur. In Japan gebe es - so Koda - trotz der Gruppenorientierung der Beschäftigten zwischen den einzelnen Gruppen einen sehr scharfen Wettbewerb, der ein einzigartiges Arbeitsmuster bedingt. Jede Gruppe möchte genau über den Fortschritt der anderen Gruppen Bescheid wissen und sobald eine Gruppe eine bessere Maschine oder eine bessere Arbeitsmethode entwickelt, versucht die andere, sie sofort zu

übernehmen. Dies bewirkt eine schnelle Übernahme der jeweils modernsten Technologien.

Mit unterschiedlichen nationalen Technikstilen und Innovationskulturen setzte sich auch *Professor Dr. Wolfgang König* (Technische Universität Berlin) auseinander. Während auf dem großen einheitlichen US-amerikanischen Markt in der Phase der ersten Hochindustrialisierung um 1900 höhere komparative Arbeitskosten im Maschinenbau früh zu Bestrebungen der Technisierung und Mechanisierung der Produktion beitrugen, hatten europäische Maschinenbauer demgegenüber ihr Angebot auf einen differenzierten und wählerischen Binnenmarkt auszurichten. Während folgerichtig in den USA bessere Chancen für Typisierung, Normierung und Massenproduktion bestanden, dominierte im europäischen Maschinenbau Kleinserien- und Einzelfertigung. Der amerikanische Maschinenbau ließe sich, so König, daher mit dem Begriff der *Produktionskultur* charakterisieren, der europäische mit dem der *Konstruktionskultur*.

Als weitere Differenzierung kommt hinzu, dass die britische und amerikanische Industrialisierung weitgehend ohne schulische Ausbildungsstätten für Ingenieure auskam. Dagegen etablierte sich in Frankreich und Deutschland früh eine (quasi) universitäre Ausbildung für Ingenieure. Für die Ingenieurausbildung und das Selbstverständnis von Ingenieuren in Großbritannien und in den USA lässt sich daher der Begriff der *Praxis-kultur*, für Frankreich und Deutschland der Begriff *Schulkultur* heranziehen.

Verschiedene Konstruktions- und Schul-kulturen werden auch heute noch beim Transfer von Technologien wirksam, wie König am Beispiel der Automobilproduktion des Volkswagen-Konzerns in China illustrierte.

### 4 Produktionskulturen

Die zweite Tagungssektion war der Frage gewidmet, inwiefern Produktionssysteme ohne Berücksichtigung kultureller Kontexte übertragbar sein können und welche spezifischen Ausprägungen sie an einzelnen Standorten in unterschiedlichen Kulturräumen oder im Kontext unterschiedlicher Unternehmenskulturen erhalten.

Den einführenden Vortrag zu dieser Sektion hielt Herr *Professor Günter Spur* vom Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik in Berlin. Technik bestimmt nicht nur das Innovationspotenzial der Wirtschaftswelt, sie durchdringt auch massiv die Lebenskultur. Angesichts ihrer komplexen und unaufhaltsamen Dynamik ist ein verstärktes Bemühen um ein besseres Verständnis dieser Mechanismen erforderlich. Einerseits wirkt der technologische Wandlungsprozess unserer Industriegesellschaft in seiner rationalen Ausrichtung produktiv auf das Wirtschaftssystem, in seiner globalen Ausstrahlung aber auch initiativ auf die differenzierte Entwicklung der verschiedenen Kulturkreise. Die Globalisierung der Märkte hat zwar durch den Wettbewerb zu einer technologischen Anpassung der einzelnen Wirtschaftsregionen geführt, nicht aber zu einer stabilen Angleichung der Lebensqualität der unterschiedlichen Gesellschaftskulturen. Die eingesetzte Technik ist damit über die Grenzen volkswirtschaftlicher Produktionssysteme hinausgewachsen und als globales Korrektiv der gesellschaftlichen Entwicklung wirksam. Aus dem Vorhandensein eines derartig nachhaltig wirksamen Technologiepotenzials ergibt sich die Notwendigkeit, Fortschritt auch an ethischen und ökologischen Kriterien politisch zu bewerten und neue Dimensionen gesellschaftlicher Verantwortung für die Technik als einem Gradienten des kulturellen Fortschritts zu entwickeln.

Die Wirkungsweisen dieser Mechanismen aus der Perspektive und im Selbstverständnis eines global tätigen Unternehmens wurde durch den Vortrag von Herrn *Professor Dr.-Ing. Joachim Milberg*, dem ehemaligen Vorstandsvorsitzenden der BMW-Group, dargestellt. Milberg widmete sich in seinem Vortrag Unternehmenskultur und Globalisierung am Beispiel der BMW-Group. Der Begriff der „Unternehmenskultur“ wird im Kontext von unterschiedlichen Netzwerkbeziehungen im Unternehmen als „Vertrauenskultur“ wirksam, die sich sowohl nach innen zum Mitarbeiter wie nach außen zum Kunden richtet. Neben Einstellungen, Werten, Verhaltensweisen der Beteiligten sowie den Unternehmensleitlinien und -zielen zeichnet nach Milberg die konkrete Gestaltung der Arbeits- und Führungsorganisation die Kultur eines Unternehmens aus. Fragen nach Gerechtig-

keit, dem Wert von Arbeit und materiellem Wohlstand werden in verschiedenen Kulturen jedoch völlig unterschiedlich gestellt und aus völlig unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet. Dementsprechend fallen auch die Antworten auf solche Fragen oft völlig unterschiedlich aus.

Als Lösungsstrategie vor diesem Problemhintergrund schlug Milberg eine verstärkte Mitarbeiterbeteiligung vor sowie, die betrieblichen Arbeits- und Produktionsprozesse in einer Weise zu organisieren, die selbständiges Handeln zulässt und die Mitarbeiter entsprechend qualifiziert und informiert.

Eine davon stärker abweichende Sichtweise vertrat *Dr. Herbert Demel*, der scheidende Präsident von Volkswagen do Brasil. Gegenüber den Premiumsegmenten in der Automobilbranche, auf die sich Hersteller wie BMW, Mercedes oder Audi eingestellt haben, gibt es in den Entwicklungsländern bei den Einstiegsmodellen im Automobilssektor Potenziale für eine Vielzahl markt- und regionaltypischer Varianten, die eine Reihe von markttypischen Spezifikationen aufweisen. Im hochindustrialisierten und -reglementierten Europa aber können solche Modelle schon allein deshalb nicht verkauft werden, weil sie nicht alle geltenden gesetzlichen Bestimmungen erfüllen. Bei dem prognostizierten Anstieg des Pro-Kopf-Einkommens wird in den Entwicklungsländern auch ein erheblicher Anstieg des Motorisierungsgrades folgen. Dies bedingt – vor allem bei den Einstiegsmodellen – eine größere Vielzahl von speziell für diese Märkte und Mobilitätskulturen entworfenen Lösungen.

Kulturell bedingte Schwierigkeiten durch unterschiedliche Ausbildungssysteme oder nationale Technikstile sah Demel im Unterschied zu Professor König dagegen nicht. Die Qualifikation der Arbeiter sei entweder da oder, wenn sie nicht da ist, sei sie trainierbar. Es könne vielleicht etwas mehr Aufwand bedeuten, aber es spreche nichts dagegen, auf eine grüne Wiese im Irgendwo eine Fabrik zu setzen, Mitarbeiter zu trainieren, die nie Autos gebaut haben und sie dann – mehr oder weniger aus dem Stand – in die USA zu exportieren.

## 5 Wissenskulturen

Wissenstransfer und Wissenstradierung sind, so *Professor Gerd Antos* (Univ. Halle), zentral

für das Funktionieren jeder Kultur. Antos eröffnete die dritte Sektion der Tagung, die sich unterschiedlichen kulturellen Praxen und Organisationsformen im Umgang mit Wissen zuwandte. Über Vererbung (und die Verehrung des Vererbten) definieren und legitimieren sich seit alters her Kulturen. Technik ist demgegenüber eine bereichsspezifische Suprakultur, die über bestimmte Nationalkulturen hinaus reicht. Auf der Welt gibt es eine Vielzahl solcher bereichsspezifischen Suprakulturen, wie Medizin, Medien- und Musikkultur, Wissenschaft oder Ökologie. Bereichsspezifische Suprakulturen konkurrieren heute einerseits in vielen Ländern mit autochthonen, ethnisch, religiös und geoökologisch geprägten Kulturen. Andererseits relativierten diese Suprakulturen und damit auch die „Suprakultur Technik“ diese überkommenen Kulturen und beschnitten sie in ihrem Anspruch und ihren Fähigkeiten, ungebundene Identitäten zu stiften. Fundamentalismus könne als eine der weltweit spektakulärsten Reaktionen auf diesen Erfolg der Technik als Weltkultur betrachtet werden.

Antos folgerte, dass Technik ihren kulturellen und interkulturellen „Mehrwert“ durch Projekte deutlich machen müsse, die Wissen für die Zukunft bereitstellen. Diese Aufgabe habe auch einen normativen Aspekt, denn Techniker konstituieren eine Wertegemeinschaft. Glaube an Kausalität, Rationalität, an den Wert von Präzision und Qualität, Disziplin, Informationsfreiheit, die Macht von Erfahrungstatsachen, vor allem aber an die „Macht des Wissens“ und damit auch an die Wirkung der Verbreitung von Wissen seien Grundinhalte dieser Wertegemeinschaft der Technik.

Inwiefern unterschiedliche Verständnisse von Wirtschaft, Umwelt und Technik in der Umsetzung internationaler Vereinbarungen reale Folgen zeitigen, illustrierte *Dr. Anita Engels* (Univ. Bielefeld) am Welthandel mit CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten. Der internationale Handel mit CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten ist von Festlegungen für ein weltweites Monitoring und für entsprechende technische Standards abhängig, damit Klarheit besteht, womit gehandelt werden kann. Kulturelle Differenzen zwischen westlichen Industrienationen und afrikanischen, südamerikanischen oder asiatischen Entwicklungsländern können in diesem Kontext nicht überraschen. Engels arbeitete jedoch heraus, dass auch

innerhalb der Gruppe der einkommensstarken OECD-Länder große Differenzen bestehen, die im Rahmen des Risikomanagements für globalen Klimawandel eine zentrale Rolle spielen. Zwar hat sich auf der Ebene internationaler Verhandlungen eine eigenständige Wissenskultur herausgebildet, in der globale Risikomanagementmodelle erzeugt werden. Diese Wissenskultur wird von sogenannten epistemischen Gemeinschaften getragen, in denen gemeinsame Werte, Überzeugungen und Wissensbestände genutzt werden, um jenseits der vorhandenen Differenzen verallgemeinerbare Lösungen mit universalistischem Anspruch zu generieren. Die Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung solcher globaler Modelle des Risikomanagements werden jedoch auf nationaler Ebene sehr unterschiedlich wahrgenommen und bewertet.

Engels konstatierte abschließend eine Vielheit nationaler Wissenskulturen im Prozess der Globalisierung. Da auch internationale Abkommen lokal und regional umgesetzt werden müssen, ist eine Kenntnis dieser nationalen Sonderkulturen ausschlaggebend für den Erfolg und für die Handhabung der internationalen Risikomanagementmodelle.

Wie der Umgang mit solchen unterschiedlichen Wissenskulturen in internationalen Unternehmen operationalisiert werden kann, entfaltet abschließend *Dr. Adrian Walti* von der Boston Consulting Group Zürich in einem Überblick über „Kulturübergreifende Kommunikation als Herausforderung der globalen Wissensgesellschaft“. Während, wie Walti ausführte, das Management von explizit vorhandenem, relativ stabilem und daher standardisierbarem Wissen heute mit Wissensmanagementsystemen in Unternehmen gut unterstützt wird, stellt der Umgang mit impliziten und innovativen Wissensselementen nach wie vor eine grosse Herausforderung dar. Zusätzlich erschwert wird diese Aufgabe durch Globalisierungsprozesse, welche Wissensmanagement in einen multikulturellen Kontext stellt und dadurch die Komplexität der Kommunikation erheblich erhöht. Ein rein technischer und informationslogisch basierter Ansatz helfe, so Walti, hier nur begrenzt weiter. Demgegenüber schlug Walti eine Integration interkulturellen Wissensmanagements in die Unternehmenskultur vor.

## 6 Fazit

Angesichts der komplexen und quasi „unaufhaltsamen“ Wirkungsmacht, die einer über Kulturräume hinaus wirksamen Technik im Globalisierungsprozess zukommt, ist ein verstärktes Bemühen um ein besseres Verständnis dieser Mechanismen erforderlich. Neben Studien zu Technikverständnis und nationalen Technikstilen in den G7-Nationen gibt es noch zu wenige Einzelstudien zu Stellenwert und Technikgeschichte in anderen kulturellen Räumen. Insbesondere eine differenzierte Studie zu Technikauffassung und Technikbewusstsein in der muslimischen Welt stellt ein Desiderat dar.

Eine ähnliche Bestandsaufnahme ist für den Bereich des „tacit-knowledge“ zu formulieren. Dieses Konzept stellt zwar für das Verhältnis von explizierbarem und transferierbarem Technikwissen zu je kulturell verschiedenen, nicht explizierten Formen des Wissens einen Schlüsselbegriff dar, jedoch gibt es keine Studien, die jenseits von Einzelbeispielen einen Überblick über die hier greifbar werdenden unterschiedlichen Kompetenzen und Verhaltensweisen zusammenbringen. Allerdings ist ein solches Vorhaben von großer Komplexität geprägt, da Kulturen keine einheitlichen Blöcke darstellen. Es besteht auch innerhalb der großen Kulturkreise eine Vielzahl von unterschiedlichen Zugängen, Traditionen und Praxen im Umgang mit Technik.

Für die Bearbeitung dieser Aufgaben erscheint der Austausch mit den Erfahrungen international tätiger Unternehmen und Institutionen als wichtige Vorbedingung.

Die Veröffentlichung der Tagungsergebnisse erfolgt Mitte 2003 im Kölner Böhlau-Verlag. Eine Vorveröffentlichung der gekürzten Beiträge ist im Januar 2003 im Wissenschaftsmagazin *Wechselwirkung* erschienen. Unter der unten angegebenen Internetadresse können die Schlussthesen der Tagung, Zusammenfassungen der Vorträge und zentrale Statements der Teilnehmer aus der Diskussion abgerufen werden.

*Die Tagung im Internet:*  
<http://www.twk.rwth-aachen.de>.

« »

## ANKÜNDIGUNGEN

Konferenzen/Workshops/Seminare

### Fernstudienkurs „Europäisches Umweltrecht“

Universität Koblenz-Landau, Sommersemester 2003

Seit nunmehr zwei Jahren führt die Universität Koblenz-Landau jeweils im Sommersemester einen Fernstudienkurs zum europäischen Umweltrecht durch. Den Erfolg dieses Projektes wissenschaftlicher Weiterbildung belegen die Teilnehmerzahlen: die verfügbaren 30 Plätze waren in jedem Jahr schnell ausgebucht, Wartelisten mussten geführt werden. Nicht nur Ingenieure, Naturwissenschaftler und Juristen aus Deutschland, sondern auch aus anderen europäischen Ländern bekunden ihr Interesse an dieser Weiterbildungsmaßnahme zur europäischen Umweltgesetzgebung. Daher wird das Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW) der Universität den Kurs auch im Sommersemester 2003 wieder anbieten.

An eine dreimonatige Fernstudienphase mit schriftlichen Studienunterlagen und Internetbetreuung schließt sich ein zweitägiges Abschlussseminar an. Inhaltliche Schwerpunkte bilden die Geschichte und Strukturen der Europäischen Union, Grundlagen der europäischen Gesetzgebung, Konzepte der EU-Umweltpolitik, ökonomische Instrumente sowie eine aktuelle Übersicht über das gesamte europäische Umweltrecht in den Bereichen Atmosphärenschutz, Chemikalien, Lärm, Abfall, Gewässerschutz, Bodenschutz, Naturschutz und Landschaftsplanung.

Das Weiterbildungsangebot wendet sich in erster Linie an Ingenieure und Naturwissenschaftler, aber auch Absolventen anderer Fachrichtungen können zugelassen werden. Bei fehlendem Hochschulabschluss wird eine berufliche Tätigkeit im Umweltbereich vorausgesetzt. Englisch-Kenntnisse sind erforderlich. Anmeldeschluss ist der **15. März 2003**.

**Weitere Informationen**

Universität Koblenz-Landau  
 Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW)  
 Postfach 20 16 02, 56016 Koblenz  
 Tel.: +49 (0) 261 / 287 - 15 20 oder -15 22  
 Fax: +49 (0) 261 / 287 - 15 21  
 E-mail: [eelaw@uni-koblenz.de](mailto:eelaw@uni-koblenz.de)  
 Internet: <http://www.uni-koblenz.de/eelaw>

»

**Fernstudienkurs zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie**

**Universität Koblenz-Landau, Wintersemester 2003/2004**

Das Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung der Universität Koblenz-Landau bietet erstmals zum WS 2003/04 eine Weiterbildung zur europäischen Wasserrahmenrichtlinie an. Der einsemestrige Fernstudienkurs ermöglicht Mitarbeitern von Umweltbehörden, der Wasserwirtschaft, von Planungs- und Ingenieurbüros sowie Fachverbänden der Wirtschaft berufsbegleitend eine gezielte Weiterbildung zur praktischen Umsetzung der Richtlinie. Die Verknüpfung klassischer Fernstudienelemente mit den modernen Möglichkeiten des Online-Studiums eröffnet ein hohes Maß an zeitlicher Flexibilität und räumlicher Unabhängigkeit bei der Bearbeitung der Kursinhalte am Arbeitsplatz oder zu Hause.

Der europäische Gewässerschutz wird mit dem umfassenden Instrumentarium der EU-Wasserrahmenrichtlinie grundlegend neu geordnet. Deutlich mehr als früher wird nun der ökologischen Bedeutung von Gewässern Gewicht beigemessen, und der Grundsatz der nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung wird rechtsverbindlich festgeschrieben. „Die Richtlinie wird eine Vielzahl der derzeit existierenden Verordnungen ablösen und teilweise noch nicht absehbare Konsequenzen für viele Bereiche der Wirtschaft und der Verwaltung haben“, so der Kursleiter Dr. Thomas Zumbroich. Im Mittelpunkt des Fernstudienkurses stehen deshalb der rechtliche Rahmen, die Ziele, Instrumente und Maß-

nahmen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie sowie Lösungsmöglichkeiten für fachliche und behördliche Fragestellungen bei der Umsetzung in der Praxis. Die Erstellung eines nach der EU-Richtlinie geforderten Bewirtschaftungsplans wird behandelt und aktuelle Zwischenergebnisse der wissenschaftlichen Diskussion in Fachgremien und Arbeitsgruppen (UMK, LAWA etc.) werden vorgestellt.

Zulassungsvoraussetzung ist ein abgeschlossenes Hochschulstudium (Universität oder Fachhochschule) vorzugsweise der Ingenieur- oder Naturwissenschaften oder eine mehrjährige berufliche Tätigkeit im Umweltbereich. Absolventen anderer Fachrichtungen können ebenfalls berücksichtigt werden. Ein Internet-Zugang ist erforderlich.

Anmeldeschluss ist der **15. August 2003**.

**Kontakt**

Universität Koblenz-Landau  
 Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW)  
 Postfach 201 602, 56016 Koblenz  
 Tel.: +49 (0) 261 / 287 - 15 20 oder - 15 22  
 Fax: +49 (0) 261 / 287 - 15 21  
 E-Mail: [wrrl@uni-koblenz.de](mailto:wrrl@uni-koblenz.de)  
 Internet: <http://www.uni-koblenz.de/~wrrl>

«

**Fernstudium „Umweltwissenschaften“**

**Universität Koblenz-Landau, Wintersemester 2003/2004**

1998 startete die Universität Koblenz-Landau den bundesweit ersten Diplom-Fernstudiengang „Angewandte Umweltwissenschaften“ und schloss damit eine Lücke im Bereich der postgradualen Weiterbildung an Hochschulen. Seitdem haben mehr als 300 Naturwissenschaftler und Ingenieure erstmals die Möglichkeit genutzt, sich berufsbegleitend den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik im Umweltsektor sowie im Umweltrecht zu erarbeiten und zugleich abschlussorientiert zu studieren.

Das Studienprogramm reicht von den Bereichen Ökologie und Geowissenschaften, Umweltplanung und Umweltmanagement,

Boden-, Natur- und Gewässerschutz über Wasserwirtschaft und Abwasserentsorgung, Umwelttechnik, Abfall- und Kreislaufwirtschaft sowie Altlasten-Sanierung bis hin zum europäischen und deutschen Umweltrecht. Praxisnähe in den Inhalten und Flexibilität in Organisation und Durchführung zeichnen das Konzept des Studienganges ebenso aus wie die Ergänzung klassischer Elemente des Fernstudiums durch moderne Formen des E-Learnings.

Zulassungsvoraussetzung ist ein abgeschlossenes natur- oder ingenieurwissenschaftliches Studium (Universität oder Fachhochschule). Absolventen anderer Fachrichtungen können ggf. nach Belegung von Brückenkursen zugelassen werden. Auch Interessenten ohne akademische Ausbildung steht das Studium offen (Zertifikatsabschluss). Anmeldeschluss für das kommende Wintersemester ist der **15. August 2003**.

#### Weitere Informationen

Universität Koblenz-Landau  
Zentrum für Fernstudien und Universitäre Weiterbildung (ZFUW)  
Postfach 20 16 02, 56016 Koblenz  
Tel.: +49 (0) 261 / 287 - 15 20 oder - 15 22  
Fax: +49 (0) 261 / 287 - 15 21  
E-Mail: [info@umwelt-studium.de](mailto:info@umwelt-studium.de)  
Internet: <http://www.umwelt-studium.de>

»

## Fellowship Programme on Science, Technology and Society 2003/2004

**Graz, Austria, October 2003 - June 2004**

The Institute for Advanced Studies on Science, Technology and Society (IAS-STs) is offering five grants (EUR 1,000.- per month) for fellowships at the IAS-STs in Graz starting 1 October 2003, ending 30 June 2004. The IAS-STs promotes the interdisciplinary investigation of the links and interactions between science, technology and society as well as research on the development and implementation of socially and environmentally sound technologies. The IAS-STs provides the necessary research infrastructure, while a number of guest

lecturers and workshops foster an atmosphere of creativity and scholarly discussion.

The grants of the fellowship programme 2003/2004 are dedicated to projects investigating the following issues:

1. *History of Technology and Environmental History*: The analysis of the interrelations between technology, nature and society in the perspective of social and cultural history is one main focus of the fellowship programme 2003/2004. Of particular interest are research projects dealing with the social and cultural preconditions and consequences of mechanisation, the dependence of human beings on the environment and human-induced changes to the environment. The aim is to connect theoretical concepts with empirical case studies and to make a contribution to the history of the modern age.
2. *Gender – Technology – Environment*: Special emphasis is placed on the analysis of roles women play and their potentials in the process of shaping socially sound and environmentally friendly, sustainable technologies – be it as users and consumers, be it as experts. This includes research on the topic of women in traditionally male fields of engineering as well as investigations on ways of creating cultures of success for women engineers (students, graduates).

The grant application must be submitted together with an application for a fellowship to the IAS-STs. Prof. Arno Bamme, Director of the IAS-STs, decides on the awarding of fellowships and grants in consultation with the Scientific Advisory Board.

Please note that it is also possible to apply for a fellowship without a grant or to apply for a short-term fellowship (Visiting Fellows).

For application forms and further information please visit our website: <http://www.sts.tu-graz.ac.at>

#### Contact

Institute for Advanced Studies on Science, Technology and Society (IAS-STs)  
Attn. Guenter Getzinger  
Kopernikusgasse 9, A-8010 Graz, Austria  
E-Mail: [info@sts.tu-graz.ac.at](mailto:info@sts.tu-graz.ac.at)

«

## Tagung Nachhaltigkeit neu denken – 15 Jahre ISOE

Frankfurt a.M., 3. April 2003

Das Konzept der „Nachhaltigen Entwicklung“ hat sich als Leitbild für eine globalisierte Gesellschaft endgültig durchgesetzt – allen Unkenrufen zum Trotz. Dabei droht zugleich ein Bedeutungsverlust: Der Gebrauch des Begriffs Nachhaltigkeit erlebt eine überhitzte Konjunktur, dem Sinngehalt droht inflationäre Entwertung.

Die aktuellen Klima-, Umwelt-, Wirtschafts- und Sozialbilanzen fördern unterdessen ernüchternde Defizite zu Tage. Aktivisten zweifeln ebenso wie Forschungsgruppen und Expertenzirkel immer stärker am notwendigen Entscheidungswillen der verantwortlichen Akteure in Politik und Wirtschaft. Die einhellige Diagnose lautet: Die fundamentalen Beziehungen zwischen Natur und Gesellschaft sind gestört; die bisherigen Anstrengungen werden nicht ausreichen, um in der gegenwärtigen Phase des Umbruchs tatsächlich den Kurs in Richtung Nachhaltigkeit zu korrigieren.

Am Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) steht die Analyse sozial-ökologischer Krisenphänomene seit der Gründung vor nunmehr 15 Jahren im Fokus der wissenschaftlichen Arbeit. Anlässlich dieses Jubiläums möchten die ISOE-Forscherinnen und -Forscher gemeinsam mit Gästen aus Forschung, Wirtschaft und Politik sowie aus Aktivistengruppen die Konzepte zur Nachhaltigkeit neu überdenken.

Drei Fragen stehen bei der Tagung im Mittelpunkt:

- Wo liegen – jenseits eingefahrener Sichtweisen und Kampflinien – die Potenziale für eine neue Richtung und Qualität globaler Entwicklungsprozesse?
- Ändern sich die Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung, um diese auch in der Phase des Umbruchs, die wir momentan erleben, zu etablieren?
- Brauchen wir neue Visionen und Perspektiven von möglichen Zukunftsentwicklungen?

Die Tagung richtet sich hauptsächlich an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem

Feld der Nachhaltigkeitsforschung und angrenzender Gebiete, an Problemlöser aus Wirtschaft und Politik, an Mitglieder von Organisationen der Zivilgesellschaft sowie an Medienvertreter.

### Kontakt und Anmeldung

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)  
Christine Grose  
Hamburger Allee 45, 60486 Frankfurt am Main  
Tel.: +49 (0) 69 / 707 69 19 - 0  
Fax: +49 (0) 69 / 707 69 19 - 11  
E-Mail: [info@isoe.de](mailto:info@isoe.de)  
Internet: <http://www.nachhaltigkeit-neu-denken.de>

«

### Annual Conference of the Global Future Forum FutureScene 2003

St. Paul-de-Vence, Nice, France,  
April 14 - 15, 2003

The annual conference of the Global Future Forum will take place in Nizza, 14 - 15 April 2003. Large corporations face a complex range of urgent issues in the first decade of the third millennium. The conference will offer the opportunity to listen to professionals about what lies ahead for business and how to practically prepare for tomorrow. The participants can network with like-minded people, committed to improving their business through a deeper understanding of future issues.

The main issues to be discussed at the conference are: business organisation, lifestyle-consumers and co-workers, impact of technology, understanding ethnic diversity, and demographics and business. Interactive voting will help prioritise and capture collective thinking. Concurrent Workshop sessions moderated by GFF members will focus on the practical application of acquired future thinking to current strategic planning processes. In an “open forum” the delegates will have the opportunity to discuss their thoughts on the “big issues” facing business in the next decade.

Further information on the conference is available at <http://www.thegff.com/futurescene/>

**Contact**

E-Mail: [futurescene@thegff.com](mailto:futurescene@thegff.com)  
Internet: <http://www.thegff.com>

»

**Öffentliche Tagung  
Osterstau ohne Ende?  
Möglichkeiten und Grenzen der Ver-  
kehrstelematik**

**Bern, Schweiz, 15. April 2003**

Die Osterstaus stehen vor der Tür. Sie rücken Fragen rund um unsere Mobilitätsbedürfnisse ins Scheinwerferlicht. Waren Staus einst für Flaschenhalse wie den Gotthard charakteristisch, haben sie längst – wenn auch weniger spektakulär, dafür umso alltäglicher – in unseren Agglomerationen Einzug gehalten.

Verkehrstelematik, die Anwendung von Informationstechnologien im Verkehr, verspricht „intelligente“ Lösungen für die anstehenden Verkehrsprobleme: Bessere Verteilung und Dosierung des Verkehrsaufkommens, Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie stärkere Vernetzung und Koordination der Fahrzeuge untereinander. Kann sie ihr Versprechen halten?

Besonders umstritten in der aktuellen politischen Diskussion sind verkehrstelematische Anwendungen in den Bereichen Verkehrssicherheit und Road Pricing. Auf der Tagung erörtern politische Entscheidungstragende, Verkehrsfachleute und die mobile Bevölkerung die Chancen, aber auch die absehbaren Risiken verkehrstelematischer Anwendungen auf der Grundlage des aktuellen Berichts von TA-SWISS.

Der Ablauf der Tagung ist wie folgt: Nach der Begrüßung durch Sergio Bellucci, Geschäftsführer des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung TA SWISS, werden die wichtigsten Ergebnisse der TA-Studie „Das vernetzte Fahrzeug. Verkehrstelematik für Straße und Schiene“ von TA SWISS vorgestellt. Im Anschluss daran wird „Der Stellenwert der Verkehrstelematik in der aktuellen schweizerischen Verkehrspolitik“ vom Chef der Abteilung Strategie und Forschung des Schweizerischen Bundesamtes für Straßen dargelegt. Den Schwer-

punkt der Veranstaltung bildet ein Podium zum Thema: Verkehrssicherheit und Road Pricing – des einen Freud ist des andern Leid“ mit Diskussionsinputs von unterschiedlichen Seiten.

**Information und Anmeldung**

TA-SWISS  
Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
Birkenweg 61, CH-3003 Bern, Schweiz  
Tel.: +41 (0) 31 322 99 63  
Fax: +41 (0) 31 323 36 59  
E-Mail: [ta@swtr.admin.ch](mailto:ta@swtr.admin.ch)  
Internet: <http://www.ta-swiss.ch>

«

**First Announcement  
6<sup>th</sup> Workshop on International  
Climate Policy**

**Vienna, Austria, April 25 - 26, 2003**

The 6<sup>th</sup> Workshop on International Climate Policy organized by the PhD-Network will be held at the Vienna University of Business Administration in Vienna/Austria, on April 25<sup>th</sup> and 26<sup>th</sup>, 2003.

Generally, the PhD-Network is an informal network meeting twice a year to discuss on an informal (very relaxed and friendly!) base different topics related to Climate Policy (methodology, research results ...) in order to get people to know each other and to provide a base where everyone can present his work in a helpful atmosphere.

An agenda for the 6<sup>th</sup> Workshop will be published most likely approximately in April 2003.

The workshop is meant for PhD-students, students and interested research personell. There is no workshop fee.

**If you are interested in participating, please contact:**

Clemens Plöchl ([c.ploechl@ic-vienna.at](mailto:c.ploechl@ic-vienna.at))  
or Margit Kapfer ([Margit.Kapfer@denkstatt.co.at](mailto:Margit.Kapfer@denkstatt.co.at))

*For a brief overview what the PhD-network generally is intended for, please have a look at*

<http://www.sls.wau.nl/enr/ICPworkshop/index.htm>

or at

<http://www.sls.wau.nl/enr/ICPworkshop/index.htm>;

there you will find agendas and papers of the last workshops.

»

## **Innovation in Europe: dynamics, institutions and values**

**Roskilde, Denmark, May 8 - 9, 2003**

The event is funded by the European Commission under the Improving Human Potential section of the Fifth Framework Programme.

The concept behind the conference is to analyse and discuss the dynamics, institutions and values that characterise the innovation process and technological development in Europe, with a focus on the EU.

High on the agenda for discussion are case studies that give a perspective on European dynamics, multiple country or comparative studies, or, exceptionally, national experiences that have a European relevance.

Discussions will be organised around seven key topics, and for each topic, papers will be presented to provide material for analysis. The topics are:

- systems of innovation, institutions and values in Europe;
- knowledge dynamics and cooperation;
- intellectual property rights;
- private financing and public-private partnerships for innovation;
- risk society and the governance of science;
- innovation for competitiveness and cohesion;
- Information Society.

Keynote speakers at the event will include Professor Bengt-Åke Lundvall, and Paraskevas Dimitri Caracostas, Head of Unit: Knowledge-based economy and society, from the Commission's Research DG.

(Source: CORDIS focus)

**For further information, please consult the following Web address:**

<http://www.segera.ruc.dk/>

»

## **Technologiepolitik unter den Bedingungen der Globalisierung**

**Tagung des Arbeitskreises Politik und Technik der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft (DVPW)**

**Hagen, 9. - 10. Mai 2003**

Der Globalisierungsprozess wird durch technologische Entwicklungen dynamisiert. An seinem Verlauf sind staatliche und private Akteure mit unterschiedlichen Zielsetzungen von der lokalen bis zur internationalen Ebene beteiligt. Es hat sich eine komplexe Mehrebenenstruktur politischer Koordinierung entwickelt, die im Hinblick auf ihre Gestalt, Funktionsweise und Leistungsfähigkeit im Bereich der Innovations- und Technologiepolitik bisher nur unzureichend ausgeleuchtet wurde und zu zum Teil widersprüchlichen Annahmen geführt hat:

Auf der einen Seite werden multinationale Konzerne als von nationalen Grenzen unabhängige und von Nationalstaaten anscheinend kaum zu beeinflussende „global player“ analysiert, auf der anderen Seite wird die Bedeutung „nationaler“ Innovationssysteme nicht nur für die Entwicklung von Technologien, sondern darüber hinaus für die internationale Wettbewerbsfähigkeit insgesamt betont.

Die Nationalstaaten erscheinen einerseits als die Getriebenen, die nur noch in Reaktion auf technologische Entwicklungsprozesse und unter der Bedingung eingeschränkter Handlungsfähigkeit versuchen, mögliche negative Folgen durch regulierende Eingriffe zu begrenzen. Andererseits werden sie als Spieler im Innovationswettbewerb („Wettbewerbsstaaten“) als die treibenden Kräfte einer zunehmenden „Entgrenzung“ technologischer Entwicklungen angesehen.

Zwar gelten die Nationalstaaten nach wie vor als die zentralen Akteure in der internationalen Politik, zunehmend engagieren sich aber auch private Akteure wie große Unternehmen, internationale Konsortien und Nicht-Regierungsorganisationen, was zu einer Art „Privatisierung der Weltpolitik“ führt.

Diese Probleme und Widersprüche konkretisieren sich in unterschiedlichen Politikbereichen. Auf der Tagung steht die Technologiepolitik im Mittelpunkt. Die Beiträge werden

sich mit den Möglichkeiten und Beschränkungen, Interdependenzen und Externalitäten sowie Schnittstellen der Handlungen und Strategien öffentlicher und privater Akteure im Hinblick auf die Form und Effektivität der Koordination und Steuerung technischer Entwicklungen im Kontext der Globalisierung befassen.

### **Kontakt und Anmeldung**

Dr. Raymund Werle  
Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung  
(Max Planck Institute for the Study of Societies)  
Paulstr. 3, 50676 Köln (Cologne)  
Tel.: +49 (0) 221 / 276 72 24  
Fax: +49 (0) 221 / 276 74 52  
E-Mail: [werle@mpi-fg-koeln.mpg.de](mailto:werle@mpi-fg-koeln.mpg.de)  
Internet: <http://www.mpi-fg-koeln.mpg.de/>

*Siehe auch die Webseite des Arbeitskreises Politik & Technik der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft: <http://www.uni-konstanz.de/FuF/Verwiss/Schneider/Akpt/index.html>*

»

## **Foresight in the enlarged European research and innovation area**

**Ioannina, Greece, May 15 - 16, 2003**

An international conference on the subject "Foresight in the enlarged European research and innovation area" will take place on 15 and 16 May in Ioannina, Greece.

The main aim of the conference is to provide policy makers, as well as foresight practitioners, promoters, stakeholders and experts from industry, and academics and researchers from the whole of Europe, with a platform where they can discuss experiences and best practices on foresight exercises at European, national or regional levels, and their impact on enlargement.

Speakers will include representatives from the Greek ministry for research and technology, regional authorities, the Greek parliament, and EU institutions.

Some of the topics under discussion at the conference include:

- foresight and enlargement: a challenge for the EU, the candidate countries and foresight practitioners;
- towards an assessment and monitoring model for foresight exercises;
- managing the foresight knowledge pool;
- improving the relationships with social and societal actors;
- improving higher education/research relations and foresight based research;
- foresight co-operation and European Research Area (ERA): opportunities, challenges and limitations in co-operation;
- towards a European foresight area.

It is hoped that the conference will result in approving the "Ioannina manifest for co-operation in foresight".

The Hellenic general secretariat for research and technology, under the aegis of the Greek presidency of the European Union, is organising the event. Sponsors of the event include the European Commission and several national and international organisations.

*(Source: CORDIS focus)*

**For further information, please contact the conference co-ordinator:**

Dr. Vassilios Laopodis  
Tel.: +30 – 210 – 771 44 62  
Fax: +30 – 210 – 771 14 27  
Internet: <http://medlab.cs.uoi.gr/conf2003/main.htm>

«

## **First announcement PATHWAYS to a sustainable future – A showcase of Environmental Research**

**Dublin, May 15 - 16, 2003**

The PATHWAYS to a sustainable future conference will be hosted by the Environmental Protection Agency (EPA) as part of the 10 year anniversary celebrations since the establishment of the EPA. The conference will be held on 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> May 2003 in the Royal Hospital Kilmainham, Dublin.

The purpose of this conference is to showcase the research work being carried out under the Environmental Research Technological Development and Innovation Programme. The main themes for the Parallel Sessions are:

- Air Quality, Climate Change and Greenhouse Gases
- Water Quality
- Waste and Resources Management
- Biodiversity and Land Use
- Environmental and Socio-economics
- Cleaner Greener Production

The ERTDI Programme has produced results that have contributed to a scientific understanding of environmental issues and has the potential to influence policy and management and this conference provides the opportunity for showcasing the interesting work done to date.

#### Contact

Helen Walsh  
ERTDI Programme  
Environmental Protection Agency  
Regional Inspectorate  
Richview, Clonskeagh Road  
Dublin 14, Ireland  
Tel. Direct: +353 (0) 1 268 01 45  
Tel. General: +353 (0) 1 268 01 00  
E-Mail: [h.walsh@epa.ie](mailto:h.walsh@epa.ie)

»»

### 3. Berner Verkehrstag Neue Ideen und Projekte in der Mobilitätspolitik

**Bern, Schweiz, 16. Mai 2003**

Avanti, Bahn 2000 und Ausbauten im Agglomerationsverkehr sind in aller Munde – doch in der Verkehrspolitik spielen nicht nur Infrastrukturprojekte, sondern auch innovative Projekte gerade auf der Ebene des Kantons und von Gemeinden eine wichtige Rolle. Von Car-Sharing bis zu CARLOS, von der Verkehrsbeflussung auf der A1 bis zu neuen Kundenzentren der öffentlichen Verkehrsbetriebe: Die Palette dieser Mobilitätsprojekte ist breit, aber

viele Projekte sind noch wenig bekannt – und zudem wird die Wirksamkeit solcher Projekte ganz unterschiedlich eingeschätzt.

Im Zentrum der Tagung steht daher die Frage:

Was tragen solche Projekte bei, um die Mobilitätsbedürfnisse zu erfüllen und die Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt zu vermindern?

Der 3. Berner Verkehrstag wird wiederum zum Treffpunkt wichtiger Akteure der Verkehrspolitik und bietet im Einzelnen:

- einen aktuellen Überblick aus erster Hand über die bernische Verkehrspolitik,
- Beispiele innovativer Verkehrsprojekte aus dem In- und Ausland,
- 15 Beispiele von Projekten, die vielleicht auch in Ihrem Umfeld realisiert werden könnten,
- eine neutrale Erfolgskontrolle und eine kritische Diskussion zu den Wirkungen solcher Projekte,
- viele Möglichkeiten zum Erfahrungsaustausch.

Die Tagung richtet sich an Interessierte aus Politik, Planung, Verwaltung, Transportunternehmen, Wirtschaft und Verbänden.

Die Tagung wird von der Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern veranstaltet, in Zusammenarbeit mit energie schweiz.

Die Teilnahme ist gratis.

**Anmeldeschluss: 02. Mai 2003**

#### Anmeldung / Auskünfte

Ecoplan  
Anita Spycher  
Thunsstraße 22, CH-3005 Bern, Schweiz  
Fax: +41 (0) 31 356 61 60  
E-Mail: [spycher@ecoplan.ch](mailto:spycher@ecoplan.ch)

««

## **Conference on European HRD research and practice**

**Toulouse, France, May 23 - 24, 2003**

The European research centre for employment and human resources is hosting the fourth annual conference on human resources development (HRD) research and practices across Europe on 23 and 24 May 2003 in Toulouse, France.

This year's event, jointly sponsored by the university forum for HRD and the academy of HRD, will have a special focus on lifelong learning for a knowledge-based society.

The two day conference is aimed at academics, researchers and practitioners interested in all aspects of learning and development. Masters and doctoral students of HRD are particularly encouraged to attend and are eligible for a reduced registration fee.

While the conference seeks to bring together research, practice and policy in any area of HRD, contributions dealing with the emerging European agenda are especially welcomed. The following is a non-exhaustive list of topics to be dealt with:

- lifelong learning in the European agenda;
- knowledge-based society: organisational development, organisational learning and knowledge management;
- competence development: contemporary debates;
- boundaries of HRD: interface with HRM, changing roles and special partnership;
- vocational education and training: pedagogic and technological innovation;
- e-learning and HRD: e-llusion or revolution?

### **For further information, please contact:**

Corinne Garcia Research Office  
Groupe ESC Toulouse  
20 Boulevard Lascrosses  
BP 70 10, F-31068 TOULOUSE CEDEX 7  
Tel.: +33 - 561 - 29 49 85  
Fax: +33 - 561 - 29 49 94  
E-Mail: [c.Garcia@esc-toulouse.fr](mailto:c.Garcia@esc-toulouse.fr)

»

## **TA'03: Wozu Experten? Wissenschaftliche Expertise zwischen politischen Ansprüchen und öffentlicher Skepsis**

**Wien, Österreich, 26. Mai 2003**

Das ITA organisiert am 26. Mai 2003 in Wien die dritte österreichische TA-Konferenz zum Thema „Wozu Experten? Wissenschaftliche Expertise zwischen politischen Ansprüchen und öffentlicher Skepsis“.

Aller modernen Wissenschaftsskepsis zum Trotz ist wissenschaftliche Expertise nach wie vor erste Wahl in der Politik, wenn es um riskante und kontroverse Entscheidungen geht – wobei im Einzelfall Uneinigkeit darüber bestehen mag, was überhaupt als relevante Expertise gelten soll. Die Politik greift auf ExpertInnenwissen in vielfältiger Form zurück, nicht zuletzt auf die „institutionalisierte Expertise“ der TA. In welcher Form auch immer – der rasante Bedeutungszuwachs wissenschaftlicher Politikberatung wirft Fragen nach deren Funktion, Autorität und Legitimation auf.

In der öffentlichen Debatte sind Expertisen nicht zuletzt aufgrund ihrer Widersprüche und Unsicherheiten zum Politikum geworden. Zuweilen als Gegenbewegung zu einer drohenden „Expertokratie“ interpretiert, haben sich Partizipationsansprüche und -verfahren neben der klassischen Beratung durch Fachleute etabliert. BürgerInnenforen, Konsensuskonferenzen oder Planungszellen sind Methoden, um bei kontroversen Themen auch dem Wissen und den Einschätzungen von „NormalbürgerInnen“ (als „ExpertInnen für den jeweiligen Lebenszusammenhang“) Raum zu geben. Auch wenn sie sich in einigen Fragen – z. B. bei der Umweltverträglichkeitsprüfung – einen festen Platz erobert haben: Der politische Stellenwert von partizipativen Verfahren ist oft unklar, ihre Geltung im Durch- und Gegeneinander der Expertisen unbestimmt. Mit der Etablierung partizipativer Verfahren sind die Fragen nach politischer Bedeutung, kognitiver Autorität und Legitimation nicht hinfällig geworden.

Konkurrierende Erwartungen in Öffentlichkeit und Politik, die Geltungskrise von Expertisen und die Manifestation bzw. Anerkennung von Nichtwissen erfordern von der wis

senschaftlichen Politikberatung ein hohes Maß an Selbstreflexion. Für die TA erwächst daraus die Notwendigkeit wie auch die Chance, ihre Ziele und Zukunftsperspektiven im Spannungsfeld von Demokratisierungsgeboten und Professionalisierungszwängen neu auszuloten. Das ITA stellt diese Problematik in den Mittelpunkt seiner Jahrestagung 2003. Zur Diskussion stehen sowohl die politische Funktion, die öffentliche Reflexion als auch das professionelle Selbstverständnis wissenschaftlicher Politikberatung, nicht zuletzt der TA. Aus dem Beziehungsgeflecht von Politik, Öffentlichkeit und Wissenschaft ergeben sich grundlegende Fragen:

- Was bedeuten Nichtwissen, Dissens zwischen den ExpertInnen und eine oft skeptische Öffentlichkeit für die Rationalität politischer Entscheidungen? Welche Konsequenzen resultieren daraus für die Funktion und Bedeutung der Politikberatung?
- Welche Öffentlichkeit kann woran partizipieren? In welchen Kontexten spielen Teiligungsmodelle eine Rolle und welche neuen Konflikte ergeben sich dadurch?
- Welche Faktoren machen Wissen zur Expertise? Wie gestaltet sich das Verhältnis zwischen wissenschaftlicher Expertise und nichtwissenschaftlichen Rationalitäten?
- Unter welchen Bedingungen werden Expertisen politisch wirksam? Und welche Konsequenzen hat die Nähe zur Politik für die Wissenschaft selbst, nicht zuletzt im Bild der Öffentlichkeit?

Ein oder zwei Arbeitssitzungen werden sich auch mit aktuellen Themen der TA beschäftigen, die nicht in den engeren Bereich des Tagungsthemas fallen.

#### **Anmeldungen richten Sie bitte an:**

Dipl.-Soz. Alexander Bogner  
 Institut für Technikfolgen-Abschätzung  
 Strohgasse 45/5, A-1030 Wien  
 Tel.: +43 (01) 515 81 65 95  
 Fax: +43 (01) 710 98 83  
 E-Mail: [Alexander.Bogner@oeaw.ac.at](mailto:Alexander.Bogner@oeaw.ac.at)  
 Internet: <http://www.oeaw.ac.at/ita/ta03>

(Source: CORDIS focus)

»

#### **Präsentation des Projekts**

### **„Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“**

**Berlin, 26. - 27. Mai 2003**

Die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung beschäftigen Politik, Wissenschaft und Gesellschaft seit mehr als fünfzehn Jahren. Es geht dabei nicht nur um das Problem der politischen und gesellschaftlichen Umsetzung von nachhaltigkeitsförderlichen Maßnahmen (z. B. in der Energie-, Klima- oder Entwicklungspolitik), wie es sich z. B. auf der Johannesburg-Konferenz zeigte, sondern es bestehen in vielen Feldern weiterhin erhebliche Wissensdefizite und Bewertungsunsicherheiten.

In dieser Situation wird seit 1999 in der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) das Verbundprojekt „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“ zur Konkretisierung und Umsetzung des Leitbilds einer nachhaltigen Entwicklung durchgeführt. Dieses Projekt spannt den Bogen von der konzeptionellen Grundlagenarbeit (Was heißt Nachhaltigkeit?) über die Operationalisierung durch Indikatorensysteme (Wie kann Nachhaltigkeit gemessen werden) bis hin zu gesellschaftlichen Handlungsstrategien (Wie kann Nachhaltigkeit umgesetzt werden?). Folgende Fragen standen im Mittelpunkt:

- Wo liegen in Deutschland gegenwärtig die größten Nachhaltigkeitsdefizite und wie werden sie sich in Zukunft entwickeln?
- Welches sind die stärksten Hindernisse und wo liegen die größten Potenziale für eine Entwicklung zu mehr Nachhaltigkeit?
- Welches sind geeignete und wirksame Schritte zu mehr Nachhaltigkeit?

Die wesentlichen Ergebnisse dieser dreijährigen Forschungsarbeit werden auf der Veranstaltung vorgestellt und mit Teilnehmern aus Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit diskutiert. Die Ergebnisse beziehen sich auf

- das Verständnis von Nachhaltigkeit,
- wesentliche Nachhaltigkeitsprobleme auf der gesamtgesellschaftlichen Ebene und in

den Aktivitätsfeldern Mobilität und Verkehr, Wohnen und Bauen sowie Ernährung und Landwirtschaft,

- Handlungsstrategien und Empfehlungen zur Problembewältigung,
- die Potenziale von Schlüsseltechnologien (regenerative Energieträger, Informations- und Kommunikationstechnik, Nanotechnologie sowie der Bio- und Gentechnik) für eine nachhaltige Entwicklung.

Eine ausführliche Beschreibung des Vorhabens findet sich auf der Internet-Seite des ITAS: <http://www.itas.fzk.de/zukunftsfaehigkeit>

**Anmeldung erbeten bis 30. April 2003 an:**

Margareta Kullmann  
Forschungszentrum Karlsruhe  
Institut für Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung  
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 63 46  
Fax: +49 (0) 72 47 / 82 48 06  
E-Mail: [Kullmann@itas.fzk.de](mailto:Kullmann@itas.fzk.de)

*Das ständig aktualisierte Programm der Projektpräsentation ist auch von der Homepage des ITAS abrufbar unter <http://www.itas.fzk.de/deu/news/2003/07.htm>.*

»

**Orte nachhaltiger Entwicklung  
Netzwerk-Kongress junger  
SozialwissenschaftlerInnen**

**Hamburg, 20. - 22. Juni 2003**

Ein Organisationsteam aus Mitgliedern der Netzwerke IPU (Initiative Psychologie im Umweltschutz), JUP (Netzwerk junger Umweltpolitologinnen), NGU (Nachwuchsgruppe Umweltsoziologie) und VÖW (Vereinigung für ökologische Wirtschaftsforschung) hat im letzten Jahr, in Rückbindung an die jeweiligen Netzwerke, das Konzept für die erste gemeinsame Frühjahrstagung aller Netzwerke unter dem Thema „Orte nachhaltiger Entwicklung“ gestaltet. Der Kongress wird offiziell vom International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP) unter-

stützt und finanziell maßgeblich von der Deutschen Gesellschaft Club of Rome gefördert.

Nachhaltige Entwicklung erfordert eine breite, interdisziplinäre Wissensbasis, die Theorie und Praxis verbindet. Daher wollen wir über unseren disziplinären Tellerrand hinaus schauen und uns mit SozialwissenschaftlerInnen unterschiedlicher Disziplinen aus dem akademischen Bereich ebenso wie aus Wirtschaft und Politik über Umweltschutz und Nachhaltige Entwicklung austauschen. Es sollen Möglichkeiten untersucht werden, bisherige Ansätze der sozialwissenschaftlichen Umweltforschung in Richtung einer inter- bzw. transdisziplinären Nachhaltigkeitsforschung weiter zu entwickeln. In selbst organisierten Workshops und Poster Sessions können eigene Fragestellungen, laufende Projekte und Forschungsvorhaben vorgestellt und diskutiert werden.

Etliche unserer Mitglieder arbeiten in den im Frühjahr 2002 angelaufenen Nachwuchsgruppen und Verbundprojekten zur sozial-ökologischen Forschung (SÖF) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) mit. Von den Erfahrungen dieser Gruppen soll im Rahmen des Kongresses gelernt werden.

Darüber hinaus soll der Kongress dazu dienen, Erfahrungen mit der Selbstorganisation im Netzwerk auszutauschen und Möglichkeiten einer zukünftigen netzwerkübergreifenden Zusammenarbeit auszuloten. Eine Möglichkeit dazu wäre die Gründung einer deutschen Sektion des Young Human Dimensions Researchers (YHDR) Netzwerkes, um den Anschluss an internationale Diskussionen und „Communities“ zu fördern. Auch können gemeinsame Aktivitäten für den Young Researchers Day geplant werden, der erstmalig vor dem Open Meeting der International Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community abgehalten wird, das vom 16.-18. Oktober 2003 in Montréal, Kanada statt findet.

**Thema**

Das Paradigma der „Nachhaltigen Entwicklung“ erfordert neue Formen des Wissens und der Wissensproduktion. Wissen für Nachhaltigkeit muss problem- und anwendungsorientiert sein. Daraus ergibt sich zum einen eine erhöhte Komplexität: Die Untersuchenden

können nicht mehr - wie in der Wissenschaft üblich - einen beliebigen, auf handhabbare Dimensionen reduzierten Wirklichkeitsausschnitt als Fragestellung definieren. Vielmehr müssen sie sich einem realen Problem in all seiner Vielschichtigkeit stellen. Zum anderen muss die Anwendung des Wissens bereits bei der Wissensproduktion mit gedacht werden. Schon bei der Definition einer Frage sind Umsetzungsprobleme und mögliche Widerstände einzubeziehen. Beiden Anforderungen versucht man mit den Konzepten der Inter- und Transdisziplinarität zu begegnen.

Der Kongress fragt daher einerseits nach den Orten der Wissensproduktion. Welche Rolle spielen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Bürgergesellschaft? Zweitens wollen wir Orte der Umsetzung nachhaltiger Entwicklung betrachten – erfolgreiche und gescheiterte Versuche im politischen System, in der Wirtschaft, in gesellschaftlichen Organisationen, in Nischen und Modellprojekten. Und schließlich werden die veranstaltenden Netzwerke als Orte nachhaltiger Entwicklung betrachtet. Wie reagieren wir auf veränderte äußere und innere Bedingungen (Bedeutungsverlust des Themas Ökologie, Alterungsprozess)? Wie können wir unsere Anliegen kommunizieren und (wissenschafts-)politisch wirksam werden?

### Anmeldung und Kontakt

Vereinigung für ökologische Wirtschaftsforschung (VÖW) e.V.  
Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin  
Fax: +49 (0) 30 / 88 25 439

*Das jeweils aktuelle Programm kann auf der Website des Kongresses eingesehen werden:*

<http://www.ortenachhaltigerentwicklung.de/>

*Rückfragen können gerichtet werden an die Vereinigung für ökologische Wirtschaftsforschung, E-Mail:*

[info@voew.de](mailto:info@voew.de)

Stichwort „Orte nachhaltiger Entwicklung“.

»

## Fachtagung Siedlungsabfallwirtschaft 2003: Waste – wer, wie viel, wohin?

Magdeburg, 25. - 26. Juni 2003

Diese nunmehr bereits 8. Tagung der gleichnamigen Reihe wird in diesem Jahr unter dem Motto stehen: „Waste – wer, wie viel, wohin?“ Die Tagung wird vom Institut für Förder- und Baumaschinentechnik, Stahlbau, Logistik (IFSL) der Universität Magdeburg organisiert.

Inhaltlich befasst sich die Veranstaltung schwerpunktmäßig mit den Aspekten:

- Verantwortung und Abfallwirtschaft
- Deponien vor dem Abschluss
- Angebote aus Industrie und Dienstleistung
- Entsorgungssituation in Sachsen-Anhalt
- Logistiklösungen für 2005
- Abfallwirtschaft und Kosten.

### Kontakt

Dr.-Ing. Hartwig Haase  
Universität Magdeburg  
Fakultät für Maschinenbau / IFSL  
Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel: +49 (0) 391 / 67 12 - 628  
Fax: +49 (0) 391 / 67 12 - 646  
E-Mail: [hartwig.haase@mb.uni-hamburg.de](mailto:hartwig.haase@mb.uni-hamburg.de)

«

## International Conference on Socio Political Informatics and Cybernetics: SPIC '03

Orlando, Florida, USA, 03 July 31, August 1-2, 2003

This international conference is organized jointly with the International Conference on Computer, Communication and Control Technologies: CCCT '03.

Information and Communication Technologies (ICT) are transforming our societies, therefore papers about research results, solutions and problems of the applications of ICT in Politics and Society are highly encouraged. Special emphasis is made on the area of Ethi

cal, Legal and Societal Challenges of Cyberspace which is related to your specific area.

### Conference Areas and Topics

SPIC '03 will present original and unpublished works, innovations, ideas based on analogical thinking, problems that require solutions, position papers, case studies, etc., in the fields of Information and Communication Technologies (ICT). ICT researchers will present their research results. Practitioners and consultants will present case study papers and innovative solutions. Corporations will present political information systems and software based solutions. Public servers will present case studies, information systems developed for specific purpose, and innovative ideas and designs. Political and social scientists will present research or position papers on the impact and the future possibilities of ICT in societal systems and political processes. Politicians and political consultants will present problems that might be solved by means of ICT, or solutions that might be improved by different approaches and design in ICT.

In addition, panel or invited sessions will be organized. Panel sessions with panelists coming from both: ICT researcher/practitioners and political consultants or politicians are high on the agenda.

You can find complete information about the conference in our web page <http://www.confinf.org/SPIC03>.

### Conference Contact

Details can be found at the Conference web page:

<http://www.confinf.org/SPIC03>

Answers to specific questions can also be requested by e-mail:

[spic@confinf.org](mailto:spic@confinf.org)  
[sec.spic@confinf.org](mailto:sec.spic@confinf.org)

»

### ITAS-Symposium

## Vom Wissen zum Handeln? Die Forschung zum Globalen Wandel und ihre Umsetzung

Berlin, 3. - 4. Juli 2003

Am 3. und 4. Juli 2003 veranstaltet das ITAS in Zusammenarbeit mit der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg und der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler das Symposium „Vom Wissen zum Handeln? Die Forschung zum Globalen Wandel und ihre Umsetzung“. Das Symposium ist interdisziplinär ausgerichtet und richtet sich an Wissenschaftler aus den betroffenen Disziplinen, Entscheidungsträger in Politik, Administration und Wirtschaft, an Nichtregierungsorganisationen und Interessenten in Medien und allgemeiner Öffentlichkeit.

Nähere Informationen sowie das detaillierte Programm sind in den ITAS-News in diesem Heft auf Seite 173f. zu finden.

«

### Fifth Conference of the International Society for Quality-of-Life Studies

## Challenges for Quality of Life in Contemporary Societies

Frankfurt/Main, Germany, July 20 - 24, 2003

Each generation shapes its own quality of life to a greater or lesser degree. There are new prospects for and new threats to the quality of life at the beginning of the new century. World wide research activities are related to this process.

Therefore, *Challenges for the Quality of Life in the Contemporary World* are the focus of the 5th International Conference in July, 2003, at the Johann Wolfgang Goethe-University of Frankfurt/Main, Germany.

### Conference Objectives

The conference will offer an interdisciplinary forum for presentations and discussions concerning the quality of life. Each individual is thinking about the quality of her or his everyday

life but also beyond, in respect to the quality of a nation's life and the quality of the world's life.

Due to the complexity of quality of life, however, the social sciences – in the broadest sense – are engaged in the definition, measurement, exploration, and explanation of *Quality of Life*. They are also taking into account social processes influencing the quality of life, be it significant changes of private life or new tendencies of globalization.

### Language

Conference language is English (no simultaneous translation). Specific meetings in French, Spanish, German, and others will take place and can be scheduled on Thursday (July, 24).

### Contact

ISQOLS  
Department of Marketing  
Pamplin College of Business  
Virginia Polytechnic Institute & State University  
Blacksburg, Virginia 24061-0236, USA  
Tel.: +1 - 540 - 231 - 51 10 (office)  
Fax: +1 - 540 - 231 - 30 76  
E-Mail: [isqols@vt.edu](mailto:isqols@vt.edu)  
Internet: <http://www.cob.vt.edu/market/isqols>

*The registration procedure as well as all other relevant information concerning the congress are offered on the congress website at <http://www.qualityoflife-2003.de>.*

*Questions, direct correspondence should be sent to [2003@isqol.com](mailto:2003@isqol.com).*

»

## Call for Papers / ACAS 2003 Solarzeitalter 2003 - Vision und Realität

**Augustusburg (Sachsen), 11. - 13. September 2003**

Die 8<sup>th</sup> AUGUSTUSBURG CONFERENCE OF ADVANCED SCIENCE Konferenz lädt ein zum Dialog über Möglichkeiten und Probleme des Solarzeitalters. Als Solarzeitalter wird ein Szenario der „solaren Vollversorgung“ verstanden, in dem aus Gründen des Klimaschutzes, der Ressourcen-Erschöpfung sowie der Risiken nuklearer Energietechniken fossile Energieroh-

stoffe weder für die Energiewandlung noch für die Stoffwirtschaft mehr genutzt werden und in dem ausschließlich regenerative Energien und als einzige Kohlenstoffquellen das Kohlenstoffdioxid der Atmosphäre, der Meere und technischer Abgase sowie Biomasse verfügbar sein werden. Der Gedankenaustausch soll sich nicht auf die Technologien beschränken, sondern auch Voraussetzungen und Konsequenzen in der Gesellschaft sowie die philosophischen Implikationen berücksichtigen. Besondere Bedeutung wird dem Themenkreis „planetare Verantwortlichkeit“, den Fragen der Dezentralisierung von Energie- und Stoffwirtschaft, neuartigen Technologien der Wandlung, Speicherung und Verteilung von Energie sowie den zu erwartenden tiefgreifenden Veränderungen der stoffwandelnden Industrie beigemessen. Große Aufmerksamkeit wenden die Organisatoren den einschlägigen Klein- und mittelständischen Unternehmen sowie der Jugend in Schulen und Universitäten zu. Aus diesen Kreisen kommende Beiträge wären besonders willkommen.

Interessenten für diese und angrenzende Gebiete werden gebeten, bis zum **31. Mai 2003** ein Abstract (bis 350 Wörter als Word-File) für einen Hauptvortrag (45 Minuten), einen Fachvortrag (20 Minuten) oder ein Poster einzureichen. Abstracts sollten an das Konferenzbüro Augustusburg an die unten genannte Adresse gesendet werden (möglichst als E-Mail oder Diskette).

Für interessierte Unternehmen und Einrichtungen wird eine Leistungsschau organisiert, für die ebenfalls um Teilnahmemeldung mit kurzer Inhaltsangabe bis zum 31. Mai 2003 gebeten wird.

Die Konferenz wird von der Leibniz-Sozietät Berlin e.V./Leibniz-Institut für interdisziplinäre Studien e.V., Augustusburg, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Karlsruhe, und der Hochschule für Technik und Wirtschaft Mittweida organisiert.

### Kontakt

Werner Sieber  
Konferenzbüro  
Schloß Augustusburg, 09573 Augustusburg  
Tel.: +49 (0) 372 91 / 38 00  
Fax: +49 (0) 372 91 / 205 91  
E-Mail: [Augustusburg-Schloss@t-online.de](mailto:Augustusburg-Schloss@t-online.de)

## Anmeldung

ACAS 2003  
Schloß Augustusburg, 09573 Augustusburg  
Fax: +49 (69) / 1 33 05 80 42 16  
E-Mail: [gertblumenthal@arcor.de](mailto:gertblumenthal@arcor.de)

»

## Gesamtverkehrsforum 2003 Güterverkehr in Europa – Prognosen und Potenziale, Perspek- tiven und Projekte

**Braunschweig, 09. - 10. Oktober 2003**

Individueller und wirtschaftlicher Nutzen des Personen- und Gütertransports kann nur in verkehrlicher Gesamtbetrachtung erfolgreich entwickelt und politisch gestaltet werden.

Voraussetzung ist die Erkenntnis komplexer Zusammenhänge zwischen Verkehrswegen, Infrastruktur, Transportmitteln und -gütern sowie Verkehrsorganisationen. Die Umsetzung nationaler, europakontinentaler und regionaler politischer Rahmenbedingungen beeinflusst die Verkehrsströme, Verantwortlichkeiten und Kostenstrukturen. Neue Technologien beschleunigen dabei moderne Verkehrs- und Logistikkonzepte.

Kollidiert das prognostizierte Wachstum im Transportvolumen mit den Kapazitäten der Verkehrswege, sind die Prognosen belastbar, werden Szenarien zur Beherrschbarkeit mittels finanzieller und physikalisch-restriktiver Ressourcensteuerung unausweichlich? Antworten und Ansätze auf diese Fragen sind Themen des Gesamtverkehrsforums 2003, vor allem unter ganzheitlichen Aspekten des Verkehrs, der komplexen Wechselwirkungen interner und externer verkehrlicher Maßnahmen und Auswirkungen, sowie der lang- und kurzfristigen Verkehrsentwicklung. Das Gesamtverkehrsforum 2003 richtet sich an Planer und Manager, Wissenschaftler und Projektbeteiligte, um neue Ansätze und Trends, Wirkungs- und Erfahrungsanalysen, Technologien und Potenziale für Gestaltungsräume und Randbedingungen des europäischen Güterverkehrs vorzustellen und zu diskutieren.

Die Themenschwerpunkte im Einzelnen sind:

1. Märkte – Güter – Logistik
2. Verkehrswege, -leistung, -effizienz
3. Transportketten-(Prozesse), Telematik
4. Externe Einflüsse und Auswirkungen
5. Nationale und internationale Projekte

Tagungssprachen sind Deutsch und Englisch (Simultanübersetzung bei ausreichendem Bedarf).

## Kontakt

VDI VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE  
VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik  
Graf-Recke-Straße 84, 40239 Düsseldorf  
Tel.: +49 (0) 211 / 62 14 - 522 oder - 264  
Fax: +49 (0) 211 / 62 14 - 163  
E-Mail: [fvt@vdi.de](mailto:fvt@vdi.de)

«

## Call for Papers/First Announcement 2003 Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community: Tak- ing Stock and Moving Forward

**Montreal, Canada, October 16 – 18, 2003**

Following a decade of sustained interdisciplinary research on the human dimensions of global change, this is an appropriate time to assess the fruits of our efforts. Are we achieving cumulative, progressive research findings? Are we enhancing the set of methodologies at our disposal? Are we generating useful knowledge for decision-makers? Are we developing effective mechanisms for bridging disciplinary divides?

Plenary speakers at the 5<sup>th</sup> Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community will address these questions in the context of major areas of human dimensions research. We will also invite submission of focused “stock-taking” panels that take stock of particular areas of human dimensions research such as land use/land cover change, integrated assessment, population,

environmental security, industrial transformation, institutions, environmental economics, and others. These stock-taking panels should consist of 3-4 paper presenters, a chair and a discussant. Abstracts for each paper are required along with an abstract for the panel.

Proposals to submit individual research papers are also welcome. These may be on any area within the broad Human Dimensions research agenda. Poster sessions will be held as well.

We seek the participation of researchers from a broad range of disciplines. We especially encourage researchers from developing countries and countries with economies in transition, as well as young researchers from all over the world, to submit proposals. For these categories of researchers, efforts will be made to provide financial support for participants whose abstracts are selected for presentation at the meeting. Participants from other communities, such as NGOs, business and government, will also be welcome.

Presentation proposals will be accepted beginning January 1, 2003, at the Open Meeting Web site. The deadline for submissions is **March 30, 2003**.

Updated information about the Open Meeting, as well as procedures for submitting presentation proposals and registering to attend the meeting, will be available at <http://sedac.ciesin.columbia.edu/openmeeting>.

## Contact

IHDP  
International Human Dimensions Programme on  
Global Environmental Change  
Walter-Flex-Strasse 3, 53113 Bonn, Germany  
Tel.: +49 (0) 228 / 73 49 57  
Fax: +49 (0) 228 / 73 90 54  
E-Mail: [ihdp@uni-bonn.de](mailto:ihdp@uni-bonn.de)  
Internet: <http://www.ihdp.org>

»

## First announcement

# Open forum on science and technology in European society

**Stockholm, Sweden, August 25 – 28, 2004**

Stockholm is to host a large, pan-European interdisciplinary scientific meeting from 25 to 28 August 2004 to provide a forum for open dialogue on science and technology in European society.

The event, initiated by Euroscience, will be a counterpart to the American AAAS annual meetings. It will be the first in a series of biennial meetings, where discussions, seminars, debates and lectures take place in a wide range of scientific and scholarly fields. The aim is to bring together those interested in science and technology from all over Europe at one meeting.

In a recent interview with CORDIS News, Rainer Gerold, Directors of the Research DG's science and society directorate, expressed his support for such an initiative while pointing out that 'it will certainly be different to the American version because Europe is different'.

The Open Forum in will aim to highlight science in Europe in the following ways:

- Present science and the humanities at the cutting-edge;
- Stimulate scientific awareness;
- Foster debate on science and society;
- Encourage dialogue between the public, politicians, policy-makers und the media on current trends and future roads for the sciences;
- Facilitate the formation and further development of a European Research Area.

Potential participants will include academics, policy-makers, politicians and representatives from media and the science based industries.

*(Source: CORDIS focus)*

**For further information, please consult the following Web address:**

<http://www.ki.se/cmi/esof2004/esof2004.html>

or mailto:

[info@esof2004.org](mailto:info@esof2004.org)

« »

## ITAS-NEWS

### Projektgruppe „Technikfolgenabschätzungen zur Nanotechnologie“ des ITAS nimmt ihre Arbeit auf

Nanotechnologie erfreut sich in den letzten Jahren eines wachsenden forschungspolitischen Interesses und einer regen öffentlichen Aufmerksamkeit. Nicht zuletzt die möglich erscheinende Herstellung, Strukturierung und „Manipulation“ von Materialien auf atomarer und molekularer Ebene und damit verbunden die Kontrolle von makroskopischen – ggf. neuen – Funktionalitäten und Produkteigenschaften sowie die weitere Miniaturisierung von Komponenten, Produkten und Verfahren bis hin zum Bau von „Nanomaschinen“ sind für Teile von Wissenschaft und Wirtschaft wie auch für potenzielle Kunden faszinierend. Die öffentliche Wahrnehmung der Nanotechnologie ist gegenwärtig vor allem von spektakulären, aber wissenschaftlich bislang wenig fundierten und – wenn überhaupt – kaum in absehbarer Zeit realisierbaren Anwendungen geprägt. Die bereits umgesetzten bzw. kurz- und mittelfristig zu erwartenden nanotechnologiebasierten Produkte und Verfahren und deren Chancen und Risiken bleiben hingegen in der öffentlichen Diskussion, letztgenanntes auch in der Fachdiskussion, weitgehend unbeachtet. Dabei bieten sich gerade auch hier zahlreiche, nicht nur im Hinblick auf TA-relevante Fragestellungen interessante Forschungsaufgaben.

Mit Beginn des Jahres 2003 hat ITAS eine Projektgruppe „Technikfolgenabschätzungen zur Nanotechnologie“ gebildet, die sich – zusammen mit weiteren Instituten des Forschungszentrums Karlsruhe und externen Partnern – mit einigen nanotechnologie-bezogenen TA-Fragestellungen detaillierter befassen wird. Die Projektgruppe wird von Torsten Fleischer geleitet, weitere Mitarbeiter des ITAS sind Dr. Michael Decker und Dr. Ulrich Fiedeler.

Die geplanten Arbeiten können entlang von drei Leitthemen gruppiert werden:

*Technische Entwicklungen im Material- und Verfahrensbereich und ihre Implikationen:* Ein wesentliches Anwendungsfeld von Nanotechnologie wird im Bereich der Materialien und Werkstoffe und damit verbundenen Verfahrenstechniken liegen. Dadurch werden Innovations- und Substitutionsprozesse angestoßen, die in ihrer Reichweite bislang kaum überschaubar sind, aber von z. T. erheblicher technischer, wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Relevanz sein können. Ausgehend von einer Analyse und Beobachtung der technischen Entwicklung in diesem Bereich sollen vor allem mögliche nichttechnische Folgen technischer Entwicklungen identifiziert und teilweise auch vertieft analysiert werden. Dazu zählen unter anderem Auswirkungen einer verbreiteten Nutzung von nanotechnologiebasierten Materialien und Verfahren auf Gesundheit und Umwelt oder strukturwandelnde Prozesse infolge von umfangreicheren Materialsubstitutionen und damit verbundene ökonomische und soziale Effekte, letztlich auch Beiträge der Nanotechnologie zu einer nachhaltigen Entwicklung. Verbunden damit sind erste Arbeitsschritte für Beiträge zur Erstellung von „ökologischen Bilanzen“ von nanotechnologiebasierten Materialien, die längerfristig in Lebenszyklusanalysen von daraus gefertigten Produkten münden könnten, die Analyse bestehender bzw. die Erarbeitung neuer Konzepte zur Vorsorge bei erkannten technischen, gesundheitlichen oder ökologischen Risiken (neue Rezyklierungs- oder Verwertungskonzepte, Arbeitsschutz, Freisetzung) sowie das Benennen von Forschungs- und ggf. auch schon Regelungsbedarf.

*Nanotechnologie als „enabling technology“:* Viele Weiterentwicklungen bei bekannten Produkten und Techniken, vor allem aber auch neuartige Produkt- und Prozessinnovationen werden auf nanotechnologiebasierten Materialien, Komponenten oder Verfahren beruhen. Zugleich werden weniger die Materialien und Techniken selbst als vielmehr ihre Nutzung in neuen Produkten oder Techniken und deren Anwendung in bestehenden oder neuen Kontexten beträchtliche ökonomische, ökologische, soziale und institutionelle Konsequenzen haben. Dabei zeichnen sich schon heute zahlreiche Anwendungen ab, zu deren Realisierung Nanowissenschaften oder Nanotechnologie wichtige Beiträge leisten sollen.

Von besonderem Interesse sind dabei Entwicklungen an der Nahtstelle von Physik, Chemie und Biologie. Diese bieten zahlreiche viel versprechende Anwendungen, etwa in der Medizin, der Landwirtschaft oder Informationsverarbeitung, bergen aber auch nicht zu unterschätzende Problempotenziale. Ein Schwerpunkt der Arbeiten soll darum bei der Rolle der Nanotechnologie für Konzepte liegen, die eine Verknüpfung technischer und biologischer Systeme zum Ziel haben. Aufgabe von Vorhaben in diesem Kontext soll es sein, Trends in Forschung und Entwicklung und damit verbundene Produkt- und Anwendungsvisionen zu identifizieren; darzustellen, welche davon technisch und ökonomisch viel versprechend sind bzw. hohe Problemlösungspotenziale besitzen, und offen zu legen, wo Risikopotenziale und diesbezüglicher Untersuchungsbedarf vermutet werden bzw. gesellschaftlicher Diskussionsbedarf – nicht zuletzt auch um damit verbundene ethische Fragestellungen – herrschen könnte.

*Nanotechnologie als Herausforderung für die Weiterentwicklung der TA-Methodik:* Nanotechnologie befindet sich auf vielen Teilgebieten noch in einer frühen Phase ihrer Entwicklung. Grundlagenarbeiten dominieren, Produkt- und Anwendungsideen existieren – wenn überhaupt – erst in groben Umrissen. Dies bringt erhebliche methodische Herausforderungen für TA-Arbeiten mit sich. Das – zu einem so frühen Zeitpunkt unter hoher Unsicherheit gewonnene – TA-relevante Wissen und seine Bewertung sollen Teil von Entscheidungen werden, die bereits im Vorfeld oder am Anfang eines FuE-Projektes getroffen werden. Zugleich bietet dies aber auch neue Chancen. Ein Ziel vieler TA-Konzepte ist es bekanntlich, bereits in den frühen Phasen der Technikentwicklung mitzuwirken, den dann potenziell größeren Gestaltungsmöglichkeiten (für die Wirtschaft wie auch für die Politik) eine fundiertere Grundlage zu verschaffen und vor dem Erreichen eines „point of no return“ zu den entwicklungsbegleitenden Entscheidungsprozessen beitragen zu können. Letztlich geht es um die richtige Balance bei der Frage: „Wie früh ist zu früh, wie spät ist zu spät?“

Aufgabe von Vorhaben in diesem Kontext soll sein, am Beispiel der Nanotechnologie aufzuzeigen, inwieweit TA und ihre Methoden zur Technikgestaltung in diesem Bereich beitragen

können bzw. gegebenenfalls weiterzuentwickeln sind. Hierzu wären u. a. Potenziale der Nanotechnologie, etwa in Bezug auf Beiträge zur Lösung erkennbarer ökologischer oder Nachhaltigkeits-Probleme und diesbezügliche Gestaltungs-, Förder- oder Steuerungsmöglichkeiten, aufzuzeigen. Ausgehend von anwendungsspezifischen Problemlagen und Handlungserfordernissen wären Ziele von wissenschaftlich-technischer Entwicklungstätigkeit zu bestimmen und daraus Hinweise dafür zu gewinnen, inwieweit absehbare Entwicklungen auf dem Gebiet der Nanotechnologie hierzu Lösungen oder Lösungsbeiträge liefern könnten. Sich abzeichnende wissenschaftlich-technische oder ökonomisch bedingte Innovationshindernisse könnten identifiziert und Vorschläge zu ihrer Beseitigung ausgearbeitet werden. Dies kann zum einen dazu dienen, die Entwicklung von nanotechnologiebasierten Produkten und Verfahren unter den vielfältigen techno-ökonomischen Kriterien wie auch unter nichttechnischen Aspekten zielgenauer zu machen. Zum anderen könnten Förderstrategien für Nanotechnologie-Vorhaben zielgenauer auf deren Problemlösungsbeiträge ausgerichtet werden.

(Torsten Fleischer)

*Ein weiterer Beitrag des Autors zu dem Thema TA und Nanotechnologie, der sich in ausführlicherer Form mit inhaltlichen und konzeptionellen Fragen von TA-Studien in diesem Bereich befasst, ist in Heft 3/4 2002, S. 111 – 123, der TA-TuP zu finden.*

«

## **Understanding and Benchmarking ICT-Developments in EU and Candidate Countries. EU-Projects “MAB” and “Tigers” with ITAS Participation**

ITAS is involved in two related EU projects. One is “Monitoring and Benchmarking” (MAB) the so-called “eEurope+ 2003 Action Plan” in the EU Candidate Countries. The other project is the “Tigers” project which addresses causes for success or failure of ICT-related developments in the present EU member states, with the ultimate objective of drawing conclu

sions regarding policies for the Candidate Countries. The importance of these policies cannot be underestimated, as we talk about the accession of 13 countries with about 170 million inhabitants (Estonia, Latvia, Lithuania, Poland, Czech Republic, Slovakia, Hungary, Slovenia, Cyprus, Malta, Romania, Bulgaria, and Turkey).

Both projects are performed within the framework of the *European Science and Technology Observatory* (ESTO). They are sponsored by the ICT unit of the *Institute for Prospective Technological Studies* (IPTS) in Seville, Spain, which is part of the European Union's *Joint Research Centre*.

### **Project MAB**

The MAB project started in early 2002 and is currently in its final stage of evaluation. It is sponsored by IPTS, led by ITAS, with TNO from the Netherlands as partner. Background of the MAB project are the European Union's "eEurope 2002 Action Plan" and the "eEurope+ 2003 Action Plan" containing plans for similar actions in the Candidate Countries.

The "eEurope 2002 Action Plan" was designed to contribute to the European Union's objective "to become the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion", as agreed at the European Council in 2000 ("Lisbon Summit"). The plan aims at bringing Europe closer to meeting these objectives and contains for instance actions for making Internet use cheaper, for educating people how to use the Internet and for encouraging citizens to use it at school, at home and at the workplace.

The "eEurope+ 2003 Action Plan" contains a number of modifications for adapting it to the situation of the Candidate Countries, e.g., actions on telecom liberalisation and on the implementation of EU regulations.

The objectives of the MAB project were basically (1) to analyse the quality of data gathering and benchmarking activities in the current EU-countries, and (2) to address the problems of gathering such data in the Candidate Countries.

The benchmarking efforts which took place in the "EU-15" countries led to the gathering

of data in fields such as Internet access, use of computers at school, and government on-line services. In order to rapidly and regularly obtain comparative results, the European Commission had subcontracted data gathering activities to consultancy companies.

The analysis of documents and expert interviews revealed that there are some issues with the current data gathering activities which should be addressed in the future. For instance, regarding the definition of indicators, items such as Internet access via "cable modem" should be defined in detail. Also, the way in which the interviews to collect data for these indicators were conducted could be improved, for instance all interviewers should be trained in a consistent way in all countries. In addition, all survey methods should be made available so that the interested public would be in a position to judge the results. The latter would, for example, allow to understand how in the e-government statistics a differentiation is made between a "two-way interaction", a "transaction" and a "delivery".

Regarding the Candidate Countries, expert interviews led to the conclusion that certain other issues will need to be taken into account, too, such as how foreigners and emigrants are to be counted in order to create a representative sample. In addition, it was found that it will not be possible to easily conduct representative surveys using telephone interviews, as they are common in West European countries, since large shares of the population do not have a fixed line phone.

It was concluded that while it makes sense for public reports to provide only key results, the complete methodological information, definitions, questionnaires etc. should be made available to interested citizens and experts, for example as links on the WWW. The provision of such methodological information will hopefully also explain any apparent contradiction to the results of other surveys. Furthermore, any data gathering effort should be done in close co-operation with experts in the field. The Commission is already "moving" their data gathering efforts into such directions, for example by intensifying co-operation with the National Statistical Institutes and by working on a refined list of indicators.

MAB not only addressed methodological issues of data collection, but also the benefits

of the current benchmarking exercise. Interviewed experts in the Candidate Countries expressed concern about the lack of competitiveness of their countries and about emerging social problems. They pointed to the need for political support, for example, for ICT production. This suggests that indicators which measure progress towards achieving the Lisbon objectives – competitiveness, social cohesion, and sustainability – would be useful. Taking these aspects into account would be welcomed as a substantial improvement for eEurope to measure Information Society development.

### References

In the MAB project, the benchmarking efforts related to the following plans were analysed:

- eEurope 2002 Action Plan:  
[http://europa.eu.int/information\\_society/europe/action\\_plan/pdf/actionplan\\_en.pdf](http://europa.eu.int/information_society/europe/action_plan/pdf/actionplan_en.pdf)
- eEurope+ 2003 Action Plan:  
[http://europa.eu.int/information\\_society/international/candidate\\_countries/action\\_plan/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/international/candidate_countries/action_plan/index_en.htm)

Official European Commission benchmarking reports are:

- eEurope Benchmarking Report, 2002. COM(2002) 62 final. 5 February 2002:  
[http://europa.eu.int/information\\_society/europe/news\\_library/documents/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/europe/news_library/documents/index_en.htm)
- eEurope+ 2003 Progress Report, 2002 (Report prepared by the EU Membership Candidate Countries with the assistance of the European Commission; Brussels):  
[http://europa.eu.int/information\\_society/topics/international/regulatory/eeuropeplus/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/topics/international/regulatory/eeuropeplus/index_en.htm)

Draft ESTO reports produced are:

- *Weber, Arnd; Wehn de Montalvo, Uta; van Audenhove, Leo; Kříž, Pavel*: Data Gathering for eEurope and eEurope+ Indicators. Expert Survey on Feasibility. Karlsruhe, Delft 2002
- *Weber, Arnd; Wehn de Montalvo, Uta*: eEurope+ Indicators. Expert Survey on the Suitability of Indicators. Karlsruhe, Delft 2002

**Please contact ITAS, TNO or IPTS if you are interested in the results of the MAB project:**

- Marc Bogdanowicz, IPTS:  
[M.Bogdanowicz@jrc.es](mailto:M.Bogdanowicz@jrc.es)
- Jean Claude Burgelman, IPTS:  
[jean-claude.burgelman@jrc.es](mailto:jean-claude.burgelman@jrc.es)
- Arnd Weber, ITAS: [arnd.weber@itas.fzk.de](mailto:arnd.weber@itas.fzk.de)
- Uta Wehn de Montalvo, TNO:  
[wehndemontalvo@stb.tno.nl](mailto:wehndemontalvo@stb.tno.nl)

### Project Tigers

The Tigers project is also an ESTO project sponsored by IPTS. The project is led by MERIT, the Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (The Netherlands). Other partners are the Austrian Research Centers, Atlantis Consulting (Greece), The Circa Group (Ireland), and ITAS. The project started in August 2002 and will be completed in 2003.

The objectives of the Tigers project are to analyse West-European cases of successful and less successful ICT-related developments, with the ultimate goal of using this knowledge when creating policies for the Candidate Countries.

ITAS is responsible for the analysis of the development of the semiconductor production firms in the Dresden region. The most well-known companies located in that region are Infineon, producing, e.g., memory chips, and AMD, producing in particular microprocessors. First results show that it has been possible to develop a world-class semiconductor production cluster in that region. The investment decisions after re-unification were substantially influenced by the available skills of engineering scientists and operators, who had acquired these skills when producing semiconductors in the former GDR. The cluster is growing faster in terms of employment than expected. The sustainability of this development and its meaning for the Candidate Countries will be investigated, essentially through expert interviews.

The project partners analyse ICT-related developments in Austria, Flanders, and Greece. Also the “Celtic Tiger” of IT development in Ireland will be investigated, hence the name of the project. Results of the project are planned to be published in Spring 2003.

For further information on the project please consult the following Web address:

<http://tigers.infonomics.nl>

(Arnd Weber, ITAS; Uta Wehn de Montalvo, TNO)

»

## **Abschluss des HGF-Projekts „Zukunftsfähigkeit“ – Projekt- präsentation in Berlin**

Das seit 1999 laufende Projekt „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“ der Helmholtz-Gemeinschaft (vgl. hierzu das Schwerpunktthema im Heft 1/2000 der TA-Datenbank-Nachrichten und den Beitrag von Armin Grunwald im Heft 2/2001) ist abgeschlossen. Dieses Projekt wurde von ITAS federführend geleitet; beteiligt waren darüber hinaus das Forschungszentrum Jülich mit der Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik (MUT) und der Programmgruppe Systemforschung und technologische Entwicklung (STE), das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt durch das Institut für Verkehrsforschung und die Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung sowie das Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme (AiS) und das Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik.

Ein zusammenfassender Bericht über die Ergebnisse des Projekts ist in Vorbereitung und wird im Mai in der Reihe „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“ bei Edition Sigma, Berlin, erscheinen. Daneben sind eine Reihe weiterer Projektpublikationen in Vorbereitung. Auf einer **öffentlichen Präsentation** werden am **26./27. Mai 2003** in Berlin die wesentlichen Ergebnisse der dreijährigen Forschungsarbeit vorgestellt und mit Teilnehmern aus Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit diskutiert (siehe hierzu den Veranstaltungshinweis in diesem Heft, S. 162f.).

»

## **Dritte Tagung des ITAS zu Glo- bialem Wandel am 3. - 4. Juli 2003 in Berlin**

Mit dem dritten Symposium des ITAS zu Globalem Wandel unter dem Titel „**Vom Wissen zum Handeln? Die Forschung zum Globalen Wandel und ihre Umsetzung**“ setzt ITAS eine Tradition von Tagungen fort, auf denen bereits 1999 (Transsektorale Forschung zum Globalen Wandel) und 2000 (Integrative Modellierung zum Globalen Wandel) bestimmte Aspekte der Forschung zum Globalen Wandel thematisiert wurden. Diese dritte Tagung befasst sich mit der Frage, wie Ergebnisse erkenntnisorientierter Forschung in politische oder allgemein-gesellschaftliche Handlungsstrategien umgesetzt werden können. Auf der Tagung soll dargestellt und diskutiert werden, wie es um die Umsetzung steht, wie die Umsetzung dieser Forschungsleistungen verbessert werden kann und welche Voraussetzungen dafür erfüllt sein müssen (zum Programmablauf siehe nächste Seite).

Die Tagung wird in Zusammenarbeit mit der Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart, und der Europäischen Akademie Bad Neuenahr-Ahrweiler organisiert und aus Mitteln des BMBF gefördert. Die Tagung ist interdisziplinär ausgerichtet und richtet sich an Wissenschaftler aus den betroffenen Disziplinen, Entscheidungsträger aus Politik, Administration und Wirtschaft, an Nichtregierungsorganisationen und Interessenten in Medien und allgemeiner Öffentlichkeit.

Das ständig aktualisierte Programm ist auch von der Homepage des ITAS abrufbar unter: <http://www.itas.fzk.de/v/03vwh/01.htm>

Anmeldungen (Name, Institution und vollständige Anschrift) werden erbeten bis zum **30. April 2003** an:

Margareta Kullmann  
Forschungszentrum Karlsruhe  
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)  
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 63 46  
Fax: +49 (0) 72 47 / 82 48 06  
E-Mail: [kullmann@itas.fzk.de](mailto:kullmann@itas.fzk.de)

## **Symposium: Vom Wissen zum Handeln? Die Forschung zum Globalen Wandel und ihre Umsetzung**

### **Programmablauf**

#### **Donnerstag, 3. Juli 2003**

10.30 Uhr Begrüßungskaffee und Registration

11.00 Uhr Einführung  
*Prof. Dr. Manfred Popp*  
Forschungszentrum Karlsruhe

#### **Sektion 1: Anforderungen der Nachhaltigkeit – Erwartungen an die Global Change Forschung**

Chair: *Prof. Dr. Ortwin Renn*  
TA-Akademie Stuttgart

11.30 – 12.00 Die Anforderungen an die Klimaforschung aus der Sicht der Politik  
*Staatssekretär Wolf-Michael Catenhusen, BMBF*

12.00 – 12.30 Die Erkenntnisse der Klimaforschung: Stellenwert und Aussagekraft für die Wirtschaft  
*Joachim Hein, BDI*

12.30 – 13.00 Klimaforschung und nachhaltige Politik: Die Wünsche der Umweltschutzorganisationen an die Klimaforscher  
*Angelika Zahrt, BUND und Nachhaltigkeitsrat der Bundesregierung (angefragt)*

13.00 – 13.30 Klimaforschung und ihre Wirkung auf die übrigen Wissenschaften  
*Hans-Olaf Henkel, Leibniz-Gemeinschaft*

13.30 – 15.00 Mittagessen

#### **Sektion 2: Was ist Gegenstand der Forschung zum Globalen Wandel?**

Chair: *Prof. Dr. Peter Lemke*  
Alfred-Wegener-Institut

15.00 – 15.45 Zukünftige Aufgabenfelder der Forschung zum Globalen Wandel  
*Prof. Dr. Wolfram Mauser*  
Universität München

15.45 – 16.30 Wissenschaftstheoretische Bemerkungen zu verschiedenen Formen des Holismus  
*Prof. Dr. Michael Esfeld*  
Universität Lausanne

16.30 – 17.00 Kaffeepause

17.00 – 17.45 Kann das Ganze Thema der Forschung sein?  
*Prof. Dr. Carl Friedrich Gethmann*  
Europäische Akademie Bad Neuenahr-Ahrweiler

18.00 Uhr Empfang und Abendessen  
*Edelgard Bulmahn, Bundesministerin für Bildung und Forschung (angefragt)*

#### **Freitag, 4. Juli 2003**

#### **Sektion 3: Vom Wissen zum Handeln – das Beispiel des Klimawandels**

Chair: *Prof. Dr. Armin Grunwald*  
Forschungszentrum Karlsruhe

09.00 – 09.45 Warum die Lücke zwischen Wissen und Handeln in der Politik NICHT geschlossen werden kann  
*Prof. Dr. Ulrich Steger*  
International Institute for Management Development (CH) (angefragt)

09.45 – 10.30 Praktische Erkenntnis: Vom Wissen zum Handeln  
*Prof. Dr. Nico Stehr, Gotthard Bechmann*  
Forschungszentrum Karlsruhe

10.30 – 11.15 Wann wird die Politik wach und wann wird sie handlungsbereit?  
*Prof. Dr. Ernst Ulrich von Weizsäcker, MdB*

11.15 – 11.45 Kaffeepause

#### **Abschlusspanel**

11.45 – 13.00 **Forschung zum Globalen Wandel – Herausforderungen der nächsten Jahre**

13.00 Uhr Ende der Veranstaltung

## **SEL-Stiftungsprofessur für interdisziplinäre Studien an TU Darmstadt mit Tagung abgeschlossen**

Mit der Tagung „Technikgestaltung zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Interdisziplinäre Annäherungen“ am 24./25. Oktober 2002 in Darmstadt ging die SEL-Stiftungsprofessur von Prof. Dr. Armin Grunwald an der TU Darmstadt zu Ende. Etwa 60 Teilnehmer folgten den zehn Referaten in drei Sektionen und der abschließenden Podiumsdiskussion. Zurzeit ist die Publikation der Ergebnisse in Vorbereitung. Mit dem Erscheinen des Buches beim Springer-Verlag ist für Mai/Juni 2003 zu rechnen. Auf dem ITAS-Server und in der TA-TuP wird zu gegebener Zeit ein entsprechender Hinweis erscheinen.

»

## **Bericht über das Symposium „Technik für die Gesellschaft von morgen“ von TAB und ITAS**

**Berlin, 22. November 2002**

In den Forschungslabors der Wissenschaften und der Industrie werden heute die Technologien entwickelt, die die Welt morgen bestimmen werden. Vorausschauende Entscheidungen in Politik und Wirtschaft entscheiden mit darüber, inwieweit die Chancen neuer Technologien für mehr Nachhaltigkeit, für eine wettbewerbsfähige Wirtschaft und für den Bedarf zukünftiger Märkte genutzt und inwieweit technikbedingte Risiken vermieden werden können. Zukunftsorientierte Technikentwicklung in Wissenschaft und Industrie geht in der TechnologieRegion Karlsruhe Hand in Hand mit einer entsprechenden Beratung von Politik und Gesellschaft.

Im Rahmen der Präsentation der TechnologieRegion Karlsruhe (TRK) vom 20. - 22. November 2002 in Berlin organisierten das *Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen*

*Bundestag* (TAB) und *ITAS* am 22.11. das Symposium „Technik für die Gesellschaft von morgen“. In vier Technologiefeldern wurde gezeigt, welche Entwicklungs- und Marktpotenziale in der TechnologieRegion Karlsruhe realisiert werden, welche Folgen dies für Gesellschaft und Wirtschaft haben wird und wie die Politik hierauf reagieren wird. Unter der abwechselnden Moderation von Prof. Dr. Armin Grunwald, Leiter von ITAS und TAB, und Dr. Horst Zajonc, Leiter der Wirtschaftsförderung der Stadt Karlsruhe, wurden folgende Themen in Form von Kurzreferaten und anschließender Diskussion behandelt:

*Nanotechnologie – große Chancen in kleinen Dimensionen:* Die Nanotechnologie hat innerhalb kurzer Zeit den Sprung an die Spitze der bekanntesten Entwicklungsrichtungen moderner Technik geschafft. Welche realistischen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen diese faszinierende Technologie-richtung hat und welche möglichen Risiken drohen, war Thema der Diskussion. Referenten waren: Dr. Dagmar Oertel, TAB, und Axel E. Fischer, MdB.

*Mit Sicherheit in das Informationszeitalter:* Das Wirtschaftssystem hängt mittlerweile stark von einer funktionierenden Informationsinfrastruktur ab. Die Anfälligkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien gegenüber technischem Versagen, aber auch gegenüber Missbrauch sind jedoch weithin bekannt. Mit welchen Strategien diesen Gefahren begegnet werden kann, war Thema des Podiums. Die Referenten waren: Prof. Dr. Gerhard Banse, ITAS; Jörg Tauss, MdB, und Dirk Fox, Fa. Secorvo, Karlsruher IT-Sicherheitsinitiative.

*Roboter – Gehilfen oder Ersatz für den Menschen?* Durch rasche Fortschritte in der Sensorik, in der Datenverarbeitung und in der Mechatronik ist der Einsatz von Robotern in vielen Bereichen des täglichen Lebens denkbar geworden. Der Einsatz von Robotertechnik in der Medizin, z. B. in Form von Prothesen oder in der Operationstechnik, aber auch wachsende Fähigkeiten der Industrieroboter werfen Fragen nach der Ersetzbarkeit des Menschen auf. Referenten waren: Dr. Michael Decker, Europäische Akademie Bad Neuenahr-Ahrweiler (jetzt ITAS); Prof. Dr. Rüdiger Dillmann, Universität Karlsruhe; Dr. Wolf Hartmut Prellwitz, IWKA.

*Energie für die Zukunft:* Die Art und Weise der zukünftigen Nutzung von Energie entscheidet maßgeblich über viele Folgeprobleme, z. B. in Bezug auf die Belastung der Atmosphäre. Es wurden Optionen einer „nachhaltigen“ Energieversorgung diskutiert, zu denen einerseits erneuerbare Energien gehören, andererseits aber auch neue Energieumwandlungstechniken wie die Brennstoffzelle. Referenten waren: Dipl.-Phys. Torsten Fleischer, ITAS; Hans-Josef Fell, MdB; Dr. Wolfram Münch, EnBW.

(A. Grunwald)

»

## Neue Veröffentlichungen

**Gotthard Bechmann, Bettina-Johanna Krings, Michael Rader (eds.): Across the Divide. Work, Organization and Social Exclusion in the European Information Society. Berlin: Edition Sigma, 2003 (Gesellschaft - Technik - Umwelt, Neue Folge, 3), 270 S., 19,90 Euro, ISBN 3-89404-933-2**

This volume provides an insight into the project „SOWING – Information Society, Work and the Generation of New Forms of Social Exclusion“ which was performed on behalf of the European Commission from 1998 - 2000. The project united, apart from the Institute of Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), research groups from 7 European countries: Belgium, England, Finland (leading organisation), Ireland, Italy, Austria and Portugal. The articles in this volume are based on presentations at a conference which took place within the framework of the project in November 2000 at Karlsruhe Research Centre. The project's aim was to describe the informatisation of firms in the manufacturing and service industries in selected regions in these countries from a comparable perspective with respect to prevailing „technological practices“. This approach attempts to analyse structural and actor oriented moments of the use of information technologies on the level of the organisation and the level of the work processes in firms.

The project thus combined two research areas which so far have rarely been linked with each other: companies' restructuring processes based on modern ICT technology and their demand for related new skills and competencies, on the one hand, and risks of social exclusion on the other hand.

The analysis of the diffusion and the broad variety of application forms of ICTs and the empirical observation of corresponding changes inside enterprises and their social environment in the different countries involved in the project demonstrate that there is no single European path into the information society.

**Nico Stehr: Wissenspolitik. Die Überwachung des Wissens. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 2003 (suhrkamp taschenbuch wissenschaft 1615), 327 S., 13,00 Euro, ISBN 3-518-29215-3**

Wir haben eine neue Phase in öffentlichen Auseinandersetzungen über die gesellschaftliche Rolle der Wissenschaften erreicht. Die kontroversen Diskussionen um embryonale Stammzellen, Neurogenetik, Xenotransplantationen oder reproduktives Klonen machen deutlich, dass die Frage nach den sozialen Voraussetzungen und Folgen ungebremst expandierender (natur)wissenschaftlicher Erkenntnisse zur dringenden Problematik der gesellschaftlichen Tagesordnung und des politischen Alltags wird. Nicht selten mündet diese Diskussion in den Ruf nach einer Überwachung und bewußten Steuerung des Wissens.

Doch welche Erkenntnisse sollen überwacht werden, wie sollen sie gesteuert werden, und wer ist verantwortlich? Und welches Wissen ist notwendig, um Wissen zu überwachen? Und in welchem Interesse wird entschieden? Werden wissenschaftliche Erkenntnisse (wieder) zu einem privaten Gut? Und wie organisiert man eine Überwachung des Wissens?

Dieses neue Feld der „Wissenspolitik“ wird die politische Landschaft verändern. Den Autor Nico Stehr interessieren „die Grundlagen der unterschiedlichen Standpunkte in der Debatte zur Überwachung des Wissens wie auch die Wege und Chancen einer Regulierung des Wissens in modernen, und das heißt zunehmend: zerbrechlichen Gesellschaften“. Stehr

zeigt auf, dass trotz des „Herrschaftsverlustes der großen gesellschaftlichen Zweckorganisationen“ die großen gesellschaftlichen Institutionen auch in diesem Kontext immer noch als handlungsfähige Systeme gesellschaftlicher Steuerung funktionieren.

»

## Personalia

Zum Jahresbeginn 2003 wurden in ITAS drei **neue Mitarbeiter** eingestellt:

*Dr. Michael Decker* ist Physiker und war zuletzt wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich technischer Entwicklungen in Bad Neuenahr-Ahrweiler GmbH. In ITAS arbeitet er mit in einer neuen Projektgruppe zur Technikfolgenabschätzung von Nanotechnologien (siehe Seite 169f. in diesem Heft) sowie im EU-Projekt TAMI (Technology Assessment in Europe. Between Method and Impact).

Auch *Dr. Ulrich Fiedeler* ist Physiker und gehört wie Michael Decker zur Projektgruppe Nanotechnologie. Er arbeitete zuletzt im Bereich Solarenergieforschung des Hahn-Meitner-Instituts in Berlin.

*Dr.-Ing. Peter Proplesch* ist Maschinenbauingenieur (Fachrichtung Verfahrenstechnik) und hat mehr als 20 Jahre im Industriebetrieb gearbeitet, u. a. im Bereich der Kohlevergasung und Gasaufbereitung. In ITAS ist er beteiligt am Projekt „Systemanalyse (Technikfolgenabschätzung) zur Gaserzeugung aus Biomasse“.

Als **Gastwissenschaftler** kamen im Januar zu ITAS: Professor Dr. Andrzej Kiepas von der Schlesischen Universität Katowice in Polen sowie Prof. Dr. Frank Fischer von der Rutgers University.

*Prof. Dr. Andrzej Kiepas* ist Philosoph, Leiter des Lehrstuhls Philosophische Probleme heutiger Zivilisation und Direktor des Instituts für Philosophie der Schlesischen Universität Katowice. Sein wissenschaftliches Interesse gilt der Technikphilosophie in Verbindung mit der Philosophischen Anthropologie sowie der Wissenschafts- und Technikethik. Er war von

Anfang Januar bis zum 03. Februar 2003 im Rahmen einer Gastprofessur im ITAS tätig.

*Prof. Dr. Frank Fischer* ist Professor für Politische Wissenschaft an der Rutgers University, Newark and New Brunswick, New Jersey. Seine Forschungsinteressen umfassen u. a. Staatstheorie sowie Technologie-, Umwelt- und Wissenschaftspolitik. Während seines Gastaufenthalts bis August 2003 wird er sich u. a. beschäftigen mit der Analyse der institutionellen und legitimatorischen Probleme bei der Einführung gentechnisch hergestellter Nahrungsmittel, mit Problemen der Institutionalisierung von partizipatorischem Technology Assessment und der Evaluierung von Umweltpolitiken.

Bei ITAS **ausgeschieden** sind Andreas Arlt und Maren Heinke.

Bereits Ende November 2002 hat *Andreas Arlt* ITAS verlassen. Er war beteiligt am Projekt zur Energetischen Nutzung biogener Abfälle bzw. Nachwachsender Rohstoffe und promovierte dort über das Thema „Systemanalytischer Vergleich zur Herstellung von Ersatzbrennstoffen aus biogenen Abfällen am Beispiel von kommunalem Klärschlamm, Bioabfall und Grünabfall“. Seit Dezember 2002 ist er „Junior Professional Officer“ im Interim Sekretariat der Stockholm Konvention „Persistente Organische Schadstoffe“ (Persistent Organic Pollutants, POP) bei der UNO bzw. dem United Nations Environment Programme (UNEP) in Genf.

Mitte Februar hat *Dr. Maren Heinke* ITAS verlassen. In den letzten zwei Jahren arbeitete sie im HGF-Verbundprojekt „Global zukunftsfähige Entwicklung - Perspektiven für Deutschland“ im Aktivitätsfeld „Ernährung und Landwirtschaft“. Maren Heinke wechselt zu der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften nach Berlin. Sie wird dort wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Gentechnologiebericht“.

« »

## TAB-NEWS

### TAB-Berichte im Bundestag

Nachdem im Jahr 2002 insgesamt acht TAB-Berichte im Bundestag abschließend beraten wurden, steht nunmehr im ersten Halbjahr 2003 die Beratung der folgenden TAB-Berichte auf der Tagesordnung: Kernfusion (Drs. 14/8949), Tourismus in Großschutzgebieten (Drs. 14/9952), Bioenergieträger und Entwicklungsländer (Drs. 14/9953), Umweltschutz und Arbeitsplätze (Drs. 14/9459), Biometrische Identifikationssysteme (Drs. 14/10005) sowie E-Commerce (Drs. 14/10006).

»

### Neue Veröffentlichungen

#### Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag

Unter dem Titel „*Bioenergieträger – eine Chance für die Dritte Welt*“ ist der Sachstandsbericht des entsprechenden TAB-Projektes (TAB-Arbeitsbericht Nr. 73) als Band 11 der „Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag“ bei edition sigma, Berlin, erschienen. Der Band zeigt Chancen und Probleme einer verstärkten Nutzung biogener Energieträger in Entwicklungsländern sowie entsprechende Gestaltungsmöglichkeiten der Entwicklungs-, Klimaschutz-, Forschungs- und Technologiepolitik auf (Verfasser: Rolf Meyer, Jan Börner).

„*Bisherige und zukünftige Auswirkungen der Entwicklung Neuer Medien auf den Kulturbegriff, die Kulturpolitik, die Kulturwirtschaft und den Kulturbetrieb*“ – so lautete die Themenstellung für ein TA-Projekt, angestoßen vom Ausschuss für Kultur und Medien. Der überarbeitete Endbericht (TAB-Arbeitsbericht Nr. 74) zu diesem Projekt ist nunmehr auch bei edition sigma als Band 12 der TAB-Studienreihe unter dem Titel „Kultur – Medien – Märkte“ erschienen (Verfasser: Herbert Paschen, Gerhard Banse, Christopher Coenen, Bernd Wingert).

Im Rahmen des TAB-Projektes „Tourismus in Großschutzgebieten“ entstand der Abschlussbericht „*Tourismus in Großschutzgebieten – Wechselwirkungen und Kooperationsmöglichkeiten zwischen Naturschutz und regionalem Tourismus*“. Zwei zentrale Fragen werden in diesem Bericht (TAB-Arbeitsbericht Nr. 77) beantwortet. Könnte der Tourismus in Großschutzgebieten eine nachhaltige Form der Urlaubs- und Freizeitnutzung sein, könnten solche Gebiete zu Modellregionen für nachhaltige Entwicklung werden? Der Bericht ist mittlerweile als Band 13 der „Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag“ erschienen (Verfasser: Christoph Revermann, Thomas Petermann).

#### TAB-Arbeitsberichte

*TAB-Arbeitsbericht Nr. 78 „E-Commerce“ (Verfasser: Ulrich Riehm, Thomas Petermann, Carsten Orwat, Christoph Revermann, Constanze Scherz) Berlin, Juni 2002*

Breiten Informations- und Handlungsbedarf identifiziert der Abschlussbericht zum TA-Projekt „E-Commerce“. Zwar dürfte die oft beschworene E-Commerce-Revolution nicht stattfinden, unverkennbare Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft legen es jedoch nahe, den Prozess der weiteren Durchdringung des Handels mit E-Commerce aktiv zu gestalten. Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 78 liefert übergreifende Analysen zum E-Commerce und seiner Rolle bei der Modernisierung der Volkswirtschaft, detaillierte Untersuchungen ausgewählter Branchen und Wirtschaftsbereiche und eine Agenda politischer Handlungsmöglichkeiten.

Ein Artikel über ausgesuchte Ergebnisse der Studie ist im TAB Brief Nr. 23, Dezember 2003, erschienen. Eine Zusammenfassung der Studie sowie der vollständige Abschlußbericht sind auf der Homepage des ITAS verfügbar (<http://www.itas.fzk.de/deu/projekt/ecommerce/ecom.htm>). Eine überarbeitete Fassung des Endberichts ist in der Reihe „Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag“ bei edition sigma, Berlin, in Vorbereitung.

*TAB-Hintergrundpapier Nr. 9 „Technologische Trends bei Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschutz und Kreislaufwirtschaft (Verfasser: Dagmar Oer*

tel, Thomas Petermann, Constanze Scherz)  
Berlin, August 2002

Die Vielfalt von Trends und Innovationen im Bereich von Getränkeverpackungen wird im neuesten TAB-Hintergrundpapier Nr. 9 untersucht. Stichwortartig zusammengestellt werden technologische Entwicklungen wesentlicher Packmittel, Packstoffe und Getränke. Thematisiert werden weiterhin die sich im Zuge technologischer Innovationen ergebenden positiven ökologischen Effekte bei Herstellung und Entsorgung von Getränkeverpackungen als auch bestehende politische und rechtliche Rahmenbedingungen.

*TAB-Arbeitsbericht Nr. 81 „Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen“ – Basisanalysen (Verfasser: Rolf Meyer, Arnold Sauter) Berlin, August 2002*

Mit dem Arbeitsbericht Nr. 81 werden Ergebnisse aus der ersten Phase des TA-Projektes „Entwicklungstendenzen bei Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen“ dokumentiert. Stand und Entwicklungstendenzen werden ausführlich unter verschiedensten Aspekten analysiert. Dabei wird sowohl auf die verschiedenen Produktgruppen von Nahrungsmitteln als auch auf Nahrungsmittel verschiedener Herkunft und Bearbeitung eingegangen. Unter letzterem werden Convenience-Produkte, Functional Food, Novel Food, gentechnisch veränderte Lebensmittel, exotische Produkte, ökologische Lebensmittel sowie regionale Lebensmittel verstanden. Ihnen ist gemeinsam, dass für sie ein mehr oder weniger starker Bedeutungszuwachs erwartet wird. Weiterhin wird auf Verzehr- und Angebotssituationen und auf verschiedene Verbrauchergruppen eingegangen, wobei hier ökonomische, soziale und kulturelle, technische sowie rechtliche und politische Entwicklungen diskutiert werden.

Als weiterer großer Themenkomplex werden Veränderungsprozesse in der Nahrungsmittelkette diskutiert. Hier stehen wirtschaftliche Strukturveränderungen im Lebensmittelhandel und im produzierenden Ernährungsgewerbe im Mittelpunkt. Darüber hinaus werden wissenschaftlich-technische Entwicklungen dargestellt.

Es sind vor allem drei generelle Entwicklungstendenzen zu erkennen:

Zunächst ist hier die zunehmende Differenzierung zu nennen. Dies gilt für die Verbrau-

chereinstellungen und -wünsche. Die Nahrungsmittelnachfrage der Verbraucher unterteilt sich in immer mehr Gruppen, aber auch die Nachfrage der einzelnen Konsumenten wird differenzierter. Auf der Angebotsseite zerfällt der Nahrungsmittelmarkt in zunehmend mehr Segmente. Dies gilt sowohl für Produktionsweisen als auch für Produkteigenschaften. Auf dem gesättigten Nahrungsmittelmarkt sind Innovationen unabdingbar, um Marktanteile zu sichern bzw. auszubauen. Dies führt gleichzeitig dazu, dass die Lebensdauer von Produkten kürzer wird. Der klassische Lebensmitteleinzelhandel (Verbrauchermarkt, Supermarkt, Discounter) setzt einer Erhöhung der Produktvielfalt durch seine eingeschränkte Sortimentbreite allerdings Grenzen. Relativiert wird dies wiederum durch eine zunehmende Differenzierung der Vermarktungswege von Nahrungsmitteln.

Ein weiterer Entwicklungstrend ist eine verstärkte Polarisierung. Bei den Verbrauchern ist – u. a. in Abhängigkeit vom Einkommen – ein Auseinanderdriften der Nachfrage nach hochwertigen Produkten und preisgünstigen Angeboten zu beobachten. Dementsprechend verliert das mittlere Preissegment Marktanteile. Dies stellt insbesondere für das mittelständische Ernährungsgewerbe ein Problem dar. Mit Discountern auf der einen Seite und Erlebnismärkten und spezialisierten Fachgeschäften auf der anderen Seite zeichnet sich im Lebensmitteleinzelhandel eine analoge Entwicklung ab.

Schließlich weisen bestimmte Entwicklungen auf eine zunehmende Konvergenz hin. Damit ist gemeint, dass trotz zunehmender Vielfalt des Nahrungsmittelangebots Unterschiede verschwinden. Dazu tragen beispielsweise die zunehmende Verwissenschaftlichung der Nahrungsmittelproduktion und die steigende Zahl von Verarbeitungsschritten bei. Ein weiterer Faktor ist die zunehmende Convenience-Orientierung auf der Ebene der Produkte, der Dienstleistungen und des Handels. Die steigenden Anforderungen der allgemeinen lebensmittel-, umwelt- und tierschutzrechtlichen Regelungen haben ebenfalls einen nivellierenden Einfluss. Dadurch wird es für die Verbraucher nicht eben einfacher, Qualitätsunterschiede zu erkennen und zu beurteilen.

Angesichts dieser Trends stellen sich insbesondere aus der Sicht der Politik folgende wichtige Zukunftsfragen bzw. –herausforderungen:

- Welche Konzepte zu Ernährung und Nahrungsmitteln sind am besten geeignet, die Gesundheit positiv zu beeinflussen?
- Wie können die Lebensmittelsicherheit gewährleistet und das Angebot an Verbraucherinformationen verbessert werden?
- Wie können die Wettbewerbskraft und Innovationsfähigkeit des deutschen Ernährungsgewerbes gestärkt werden?
- Wie kann eine steigende Nachfrage nach qualitativ hochwertigen Lebensmitteln erreicht werden, ohne dabei Menschen mit geringem Einkommen auszuschließen?
- Wie können die Umweltbelastungen entlang der Nahrungskette weiter reduziert und wie kann insbesondere das mit der Nahrungsmittelversorgung verbundene Verkehrsaufkommen verringert werden?
- Wie kann einerseits eine Vereinfachung des Lebensmittelrechts und andererseits ein hohes Niveau beim vorsorgenden Gesundheitsschutz erreicht werden?
- Wie können Verbraucher-, Ernährungs- und Nachhaltigkeitspolitik weiterentwickelt und besser aufeinander abgestimmt werden?

Die Vorlage des Abschlussberichts ist für April 2003 geplant.

Die Veröffentlichungen des TAB können schriftlich per E-Mail oder Fax beim Sekretariat des TAB bestellt werden: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Neue Schönhauser Straße 10, 10178 Berlin, E-Mail: [buero@tab.fzk.de](mailto:buero@tab.fzk.de), Fax: +49 (0) 30 / 28 49 11 19.

*(Thomas Petermann)*

« »

## ANHANG

### ITAS-Publikationen und Vorträge 2002

#### Monografien

- Grunwald, A.:** *Technikfolgenabschätzung – Eine Einführung*. Berlin: edition sigma 2002 (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge 1)
- Halbritter, G.; Bräutigam, K.-R.; Fleischer, T.; Fulda, E.; Georgiewa, D.; Klein-Vielhauer, S.; Kupsch, Chr.:** *Verkehr in Ballungsräumen. Mögliche Beiträge von Telematiktechniken und -diensten für einen effizienteren und umweltverträglicheren Verkehr*. Berlin: Erich Schmidt 2002 (Beiträge zur Umweltgestaltung, Bd. A 149)
- Hocke, P.:** *Massenmedien und lokaler Protest. Empirische Fallstudie zur Medienselektivität in einer westdeutschen „Bewegungshochburg“*. Wiesbaden: Westdeutscher 2002
- Meyer, R.; Börner, J.:** *Bioenergieträger – eine Chance für die „Dritte Welt“. Verfahren – Realisierung – Wirkungen*. Berlin: edition sigma 2002 (Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Bd. 11)
- Paschen, H.; Wingert, B.; Coenen, Chr.; Banse, G.:** *Kultur – Medien – Märkte. Medienentwicklung und kultureller Wandel*. Berlin: edition sigma 2002 (Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Bd. 12)
- Stein, N.:** *Knowledge and Economic Conduct: The Social Foundations of the Modern Economy*. Toronto: University of Toronto 2002

#### Sammelbände

- Banse, G.; Grunwald, A.; Rader, M. (Hrsg.):** *Innovations for an e-Society. Challenges for Technology Assessment*. Berlin: edition sigma 2002 (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge 2)
- Banse, G.; Kiepas, A. (Hrsg.):** *Rationalität heute – Vorstellungen, Wandlungen, Herausforderungen*. Münster: LIT 2002 (Technikphilosophie, Bd. 9)
- Banse, G.; Reher, E.-O. (Hrsg.):** *Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft*. Berlin: Trafo 2002
- Brand, K.-W. (Hrsg.):** *Politik der Nachhaltigkeit. Voraussetzungen, Probleme, Chancen – eine kritische Diskussion*. Berlin: edition sigma 2002 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 3)
- Grunwald, A. (Hrsg.):** *Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung*. Berlin: edition sigma 2002 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 4)

#### Aufsätze

- Achternbosch, M.; Bräutigam, K.-R.:** *Stoffstromanalysen – Einführung in den Schwerpunkt*. Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 7-9
- Achternbosch, M.; Bräutigam, K.-R.; Richers, U.:** *Analyse des Einsatzes von Abfällen als Sekundärbrennstoffe in Zementwerken – Derzeitige Situation, Potentiale und Stoffströme*. In: Stein, G. (Hrsg.): *Umwelt und Technik im Gleichklang. Technikfolgenforschung und Systemanalyse in Deutschland*. Berlin u. a.: Springer 2002, S. 387-404
- Achternbosch, M.; Bräutigam, K.-R.; Vehlou, J.:** *Transferfaktoren*. In: Deutsche Vereinigung für Verbrennungsforschung e.V. (Hrsg.): *Thermische Verfahren der Abfallbehandlung – Entwicklungen, Optimierung, Bewertung*. Weimar: Universitätsverlag 2002, S. 165-174
- Achternbosch, M.; Richers, U.:** *Comparison of Fabric Filter and Electrostatic Precipitator with Material Flow Balances*. In: IT3 Conference (Hrsg.): *Twenty-first Annual. International Conference on Incineration and Thermal Treatment Technologies*. New Orleans: University of Maryland 2002, p. 1-10
- Achternbosch, M.; Richers, U.:** *Vergleich der abwassererzeugenden und abwasserfreien Rauchgasreinigung von Abfallverbrennungsanlagen*. Müll und Abfall, 34(2002)6, S. 333-337

- Arlt, A.:** *Frithjof Staß: Jahrbuch Erneuerbare Energien 2001 – Buchvorstellung.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 120-122
- Arlt, A.; Leible, L.; Seifert, H.; Nieke, E.; Fürniß, B.:** *Processing of Sewage Sludge for Energetic Purposes – A Challenge for Process Technology.* Bioprocessing of Solid Waste & Sludge, 2(2002)1, p. 18-28
- Banse, G.:** *Die Zuverlässigkeit zwischen der Tatsächlichkeit und der Fraglichkeit.* In: Kiepas, A. (Hrsg.): *Człowiek wobec wyzwania racjonalności.* Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego 2002, S. 32-44
- Banse, G.:** *Erfinden im Spannungsfeld von Methodik, Heuristik und Kreativität.* In: Bagdazarian, N.G. (Hrsg.): *Ethische Herausforderungen der Ingenieur Tätigkeit.* Dubna: Universitätsverlag 2002, S. 58-64 (Materialien des V. Engelmeier-Kongresses)
- Banse, G.:** *Günter Ropohl (Hrsg.): Erträge der Interdisziplinären Technikforschung. Eine Bilanz nach 20 Jahren.* In: Krebs, H.; Gehrlein, U.; Pfeiffer, J.; Schmidt, J.C. (Hrsg.): *Perspektiven Interdisziplinärer Technikforschung – Rezensionen.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)3/4, S. 155-160
- Banse, G.:** *Johann Beckmann und die Folgen. Allgemeine Technologie in Vergangenheit und Gegenwart.* In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hrsg.): *Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft.* Berlin: Trafo 2002, S. 17-46
- Banse, G.:** *Über den Umgang mit Ungewissheit.* In: Banse, G.; Kiepas, A. (Hrsg.): *Rationalität heute. Vorstellungen, Wandlungen, Herausforderungen.* Münster u. a.: LIT 2002, S. 211-234 (Technikphilosophie, Bd. 9)
- Banse, G.; Berg, I. von; Rader, M.:** *Der Beginn einer neuen Tradition? Der Internationale Kongress „Innovations for an e-Society. Challenges for Technology Assessment“.* THEORIE VEDY, XI(2002)1, S. 121-144
- Banse, G.; Reher, E. O.:** *Symposium „Allgemeine Technologie – Vergangenheit und Gegenwart“ – Tagungsbericht.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 141-143
- Bechmann, G.; Beck, S.:** *E-Government: Chancen zur Rationalisierung und Demokratisierung der Verwaltung?* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)3/4, S. 5-13
- Bechmann, G.; Grunwald, A.:** *Experimentelle Politik und die Rolle der Wissenschaften in der Umsetzung von Nachhaltigkeit.* In: Brand, K.-W. (Hrsg.): *Politik der Nachhaltigkeit Voraussetzungen, Probleme, Chancen – eine kritische Diskussion.* Berlin: edition sigma 2002, S. 113-130 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 3)
- Bechmann, G.; Stehr, N.:** *The Legacy of Niklas Luhmann.* Society, 39(2002)2, p. 67-75
- Bechmann, M.; Werner, M.:** *Digitales Rathaus zwischen Angebot und Bürgernutzung.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)3/4, S. 68-81
- Böhle, K.:** *Defining the European Commission's Role in the ERA of Foresight – Tagungsbericht.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)2, S. 136-141
- Böhle, K.:** *Integration von Payment Systemen – Bindung mit Hindernissen ECIN, 21.02.2002* (<http://www.ecin.de/zahlungssysteme/integration/>)
- Böhle, K.:** *Internet-Zahlungssysteme in der Europäischen Union.* In: Ketterer, K.-H.; Stroborn, K. (Hrsg.): *Handbuch ePayment.* Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst 2002, S. 45-61
- Böhle, K.:** *The Innovation Dynamics of Internet Payment Systems Development.* The IPTS Report, (2002)63, p. 26-33
- Böhle, K.:** *The electronic Payment Systems Observatory – ePSO.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)2, S. 114-125
- Böhle, K.; Krueger, M.:** *Payment Cultures and Internet Payment Systems – Comparing EU and US.* Wirtschaftspolitische Blätter, 49(2002)2, p.137-145
- Coenen, R.:** *Sustainable Development – New Challenges for Technology Assessment.* In: Jamison, A.; Rohracher, H. (Hrsg.): *Technology Studies & Sustainable Development.* München u. a.: Profil 2002, S. 127-143 (Technology and Science Research, Volume 39)
- Coenen, R.:** *Umlenken auf nachhaltige Technologiepfade.* In: Grunwald, A. (Hrsg.): *Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung.* Berlin: edition sigma 2002, S. 389-405 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 4)
- Ertunc, T.; Hartlieb, N.; Berns, A.; Klein, W.; Schaeffer, A.:** *Investigations on the binding mechanism of the herbicide simazine to dissolved organic matter in leachates of compost.* Chemosphere, 49(2002)6, S. 597-604
- Fleischer, T.:** *Rolf Wüstenhagen: Ökostrom – Von der Nische zum Massenmarkt. Entwicklungsperspektiven und Marketingstrategien für eine zukunftsfähige Elektrizitätsbranche – Rezension.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 122-123
- Fleischer, T.:** *Technikfolgenabschätzungen zur Nanotechnologie – Inhaltliche und konzeptionelle Überlegungen.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)3/4, S. 111-122
- Fleischer, T.; Grunwald, A.:** *Technikgestaltung für mehr Nachhaltigkeit – Anforderungen an die Technikfolgenabschätzung.* In: Grunwald, A. (Hrsg.): *Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Kon*

- zeption zur Umsetzung. Berlin: edition sigma 2002, S. 95-146 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 4)
- Fleischer, T.; Halbritter, G.:** *Vom Service zum Instrument. Auf der Suche nach einer Rolle für die Verkehrstelematik.* Internationales Verkehrswesen, 54(2002)3, S. 102-103
- Gloede, F.; Hennen, L.:** *A Difference that makes a Difference?* In: Joss, S.; Belucci, S. (Hrsg.): Participatory Technology Assessment. European Perspectives. Westminster: University of Westminster 2002, p. 92-107
- Grunwald, A.:** *Das Technische und das Nicht-Technische. Eine grundlegende Unterscheidung und ihre kulturelle Bedeutung.* Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2002, S. 37-48 (Wissenschaftliche Berichte, FZKA 6697)
- Grunwald, A.:** *Die Realisierung eines Nachhaltigen Konsums – Aufgabe der Konsumenten?* In: Scherborn, G.; Weber, Chr. (Hrsg.): Nachhaltiger Konsum – Auf dem Weg zur gesellschaftlichen Verankerung. München: ökom 2002, S. 433-442
- Grunwald, A.:** *Divergente Wahrnehmungen: Technikfolgenabschätzung zwischen Innovationsförderung und Technikkritik.* Development and Perspectives, (2002)1, S. 67-82
- Grunwald, A.:** *Ethische Aspekte der Folgenforschung.* In: Sommermann, K.-P. (Hrsg.): Folgen von Folgenforschung. Speyer: Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung 2002, S. 17-38 (Speyerer Forschungsberichte 225)
- Grunwald, A.:** *Formale Legitimisierung und Beweisvernunftmäßigkeit bei Technikbildung.* In: Kiepas, A. (Hrsg.): Czlowiek wobec wyzwania racjonalności. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego 2002, S. 32-44
- Grunwald, A.:** *Nachhaltigkeit und integrative Modellierung.* In: Gethmann, C. F.; Lingner, S. (Hrsg.): Integrative Modellierung zum Globalen Wandel. Berlin u. a.: Springer 2001, S. 71-106 (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Bd. 17)
- Grunwald, A.:** *Nachhaltigkeitsforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft. Verknüpfung von konzeptioneller Arbeit, empirischer Forschung und Technologieentwicklung.* GAIA, 11(2002)1, S. 31-33
- Grunwald, A.:** *Nachhaltigkeitsforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft. Auf dem Weg zum Programm „Nachhaltigkeit und Technik“.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)2, S. 86-89
- Grunwald, A.:** *Normativ, aber nicht normativistisch. Bemerkungen zur Grenze zwischen Wissen, Werten und Bekehrungen als Antwort auf Christian Berg.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)2, S. 155-157
- Grunwald, A.:** *Perspektiven der Nachhaltigkeitsforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft.* In: Grunwald, A. (Hrsg.): Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung. Berlin: edition sigma 2002, S. 407-414 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 4)
- Grunwald, A.:** *Philosophie zur Reflexion von Wissenschaft und Technik – ein Workshop von Universität Marburg und ITAS – Tagungsbericht.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 126-129
- Grunwald, A.:** *Rationalität in der gesellschaftlichen Gestaltung oder blinde Evolution ?* In: Banse, G.; Kiepas, A. (Hrsg.): Rationalität heute Vorstellungen, Wandlungen, Herausforderungen. Münster u. a.: LIT 2002, S. 191-209 (Technikphilosophie, Bd. 9)
- Grunwald, A.:** *Technikeinführung als gesellschaftlicher Lernprozeß. Zur Rolle von Politik und Technikfolgenabschätzung.* In: Klopfer, M. (Hrsg.): Technikumsteuerung als Rechtsproblem. Rechtsfragen der Einführung der Gentechnik und des Ausstiegs aus der Atomenergie. Berlin: Duncker & Humblot 2002, S. 43-65 (Schriften zum Technikrecht, Bd. 5)
- Grunwald, A.:** *Technikfolgenabschätzung als wissenschaftlicher Beitrag zu gesellschaftlichen Lernprozessen über Technik.* In: Stein, G. (Hrsg.): Umwelt und Technik im Gleichklang. Technikfolgenforschung und Systemanalyse in Deutschland. Berlin u. a.: Springer 2002, S. 3-17
- Grunwald, A.:** *Technology Assessment for Shaping the e-Society.* In: Banse, G.; Grunwald, A.; Rader, M. (Hrsg.): Innovations for an e-Society. Challenges for Technology Assessment. Berlin: edition sigma 2002, p. 27-42 (Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge 2)
- Grunwald, A.:** *Technology Assessment und Wirtschaft – neue Erkenntnisse?* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)3/4, S. 178-181
- Grunwald, A.:** *Wenn Roboter planen: Implikationen und Probleme einer Begriffszuschreibung.* In: Rammert, W.; Schulz-Schaeffer, I. (Hrsg.): Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik. Frankfurt/Main: Campus 2002, S. 141-160
- Grünwald, R.:** *Verkehr und Nachhaltigkeit – schwierig aber möglich – Maßnahmen für eine nachhaltige Energieversorgung im Bereich Mobilität.* TAB-Brief Nr. 23, 2002, S. 30-31
- Grünwald, R.; Oertel, D.:** *Monitoring „Kernfusion“.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)3/4, S. 123-127
- Halbritter, G.; Fleischer, T.:** *Mögliche Beiträge von Verkehrstelematik-Techniken und -Diensten zur Erreichung einer „nachhaltigen Entwicklung“.* In: Stein, G. (Hrsg.): Umwelt und Technik im Gleichklang. Technikfolgenforschung und Systemanalyse in Deutschland. Berlin u. a.: Springer 2002, S. 263-280

- Halbritter, G.; Fleischer, T.:** *Nachhaltige Entwicklung im Verkehr. Mobilität im Spannungsfeld neuer Techniken und Dienste und wachsender Ansprüche der Gesellschaft.* In: Grunwald, A. (Hrsg.): Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung. Berlin: edition sigma 2002, S. 179-207 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 4)
- Hennen, L.:** *Umfrage zur Technikakzeptanz – Technikfolgenakzeptanz und Kontroversen über Technik.* TAB-Brief Nr. 23, 2002, S. 24-27
- Hocke, P.:** *Das Auswahlverhalten von Massenmedien bei der Berichterstattung über lokalen Protest. Eine Prüfung der Nachrichtenwert-Theorie anhand medienunabhängiger Demonstrationsdaten.* In: Schatz, H.; Nieland, J-U; Rössler, P. (Hrsg.): Politische Akteure in der Mediendemokratie. Opladen u. a.: Westdeutscher 2002
- Jörissen, J.:** *Konzeption für ein Stoffstromrecht.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 64-72
- Karger, C.; Rösch, Ch.; Fugger, W.-D.:** *Biotechnologie in der Landwirtschaft.* In: Grunwald, A. (Hrsg.): Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung. Berlin: edition sigma 2002, S. 363-373 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 4)
- Klann, U.; Schulz, V.:** *Großflächige Ökobilanzen – Anwendungen der umweltbezogenen Input-Output-Analyse.* In: Stein, G. (Hrsg.): Umwelt und Technik im Gleichklang. Technikfolgenforschung und Systemanalyse in Deutschland. Berlin u. a.: Springer 2002, S. 49-60
- Klein-Vielhauer, S.:** *Ein Baustein für nachhaltige(re)s Reisen – Tagungsbericht.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 129-132
- Klein-Vielhauer, S.:** *Netzwerk Stadtlogistik: „Stadtlogistik: Vom Nischenmarkt zur urbanen Komplettlösung“ – Tagungsbericht.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 136
- Klein-Vielhauer, S.:** *Neue Konzepte für den Güterverkehr in Ballungsräumen – Bemühungen in Praxis und Wissenschaft: Eine Betrachtung aus der Sicht von Systemanalyse und Technikfolgenabschätzung.* In: Bundesvereinigung Logistik BVL (Hrsg.): Wissenschaftssymposium Logistik der BVL 2002. München: hussverlag 2002, S. 589-609
- Klein-Vielhauer, S.:** *Wissenschaftssymposium Logistik – Tagungsbericht.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)3/4, S. 168-172
- Krings, B.-J.:** *Genderforschung und Technikentwicklung – Einführung in den Schwerpunkt.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)2, S. 5-8
- Krings, B.-J.:** *Homo Technicus – Wissenschafts- und Technikentwicklung aus Sicht der Feministischen Theorie.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)2, S. 9-20
- Krings, B.-J.; Moniz, A.:** *Competencia o cooperación. Sobre el desarrollo sociocultural de la sociedad de la información.* Sociología del Trabajo, (2002)44, S. 125-143
- Leible, L.; Arlt, A.; Seifert, H.; Kälber, S.; Nieke, E.; Wintzer, D.; Fürniß, B.:** *Energie aus biogenen Abfällen – Stand und Perspektiven in Deutschland.* In: Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle e.V. (Hrsg.): Tagungsbericht 2002-2. Velen/Westf.
- Leible, L.; Arlt, A.; Seifert, H.; Kälber, S.; Nieke, E.; Fürniß, B.:** *Energie aus biogenen Reststoffen und Abfällen.* In: Grunwald, A. (Hrsg.): Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung. Berlin: edition sigma 2002, S. 279-298 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 4)
- Meyer, R.:** *Nahrungsmittel – Entwicklungstendenzen: Ein Ausblick.* TAB-Brief Nr. 22, 2002, S. 16-17
- Meyer, R.:** *Nahrungsmittel – Qualität: Wie viel darf es sein?* TAB-Brief Nr. 22, 2002, S. 7-10
- Meyer, R.; Sauter, A.:** *Nahrungsmittel aus der Region – für die Region?* TAB-Brief Nr. 22, 2002, S. 11-13
- Meyer, R.; Sauter, A.:** *Nahrungsmittel: Potenziale bei Qualität und Regionalisierung der Nahrungsmittelversorgung.* TAB-Brief Nr. 22, 2002, S. 5-6
- Moniz, A. B.; Van Hootegem, G.; Krings, B.-J.:** *Technological Practices in the European Auto Industry: Exploring Cases from Belgium, Germany and Portugal.* International Journal of Automotive Technology and Management, 2(2002)1, p. 84-100
- Oertel, D.:** *Die Verpackung macht den Geschmack – Technologische Trends bei Getränkeverpackungen.* TAB-Brief Nr. 23, 2002, S. 32-33
- Oertel, D.:** *Strom aus Erdwärme: Potenziale und Nutzungschancen – Geothermische Stromerzeugung in Deutschland.* TAB-Brief Nr. 23, 2002, S. 28-29
- Orwat, C.; Petermann, Th.; Riehm, U.:** *Elektronischer Handel und Nachhaltigkeit.* In: Grunwald, A. (Hrsg.): Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung. Berlin: edition sigma 2002, S. 245-275 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 4)
- Petermann, Th.:** *Die militärische Nutzung des Weltraums: frostige Zeiten für Rüstungskontrolle – Neue Technologien und Rüstungskontrolle.* TAB-Brief Nr. 23, 2002, S. 21-23

- Revermann, Ch.:** *Wie viel Strahlung verträgt der Mensch? – Gesundheitliche Aspekte der Mobilfunktechnologie.* TAB-Brief Nr. 23, 2002, S. 16-20
- Rebler, B.; Achternbosch, M.; Bräutigam, K.-R.; Kupsch, Chr.; Sardemann, G.:** *Stoffstromanalysen zum Einsatz von carbonfaserverstärkten Kunststoffen im Flugzeugbau.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 41-50
- Riehm, U.:** *Digitale Güter in der Buch- und Musikbranche – ein lohnendes Feld für die Technikfolgenabschätzung.* In: Stein, G. (Hrsg.): *Umwelt und Technik im Gleichklang.* Technikfolgenforschung und Systemanalyse in Deutschland. Berlin u. a.: Springer 2002, S. 181-198
- Riehm, U.:** *E-Commerce bleibt auf der Agenda von Wirtschaft und Politik.* TAB-Brief Nr. 23, 2002, S. 12-15
- Riehm, U.; Orwat, C.; Petermann, Th.:** *Stand, Perspektiven und Folgen des E-Commerce.* In: Weinhardt, Ch.; Holtmann, C. (Hrsg.): *E-Commerce – Netze, Märkte, Technologien.* Heidelberg: Physica 2002, S. 1-18
- Rösch, Ch.:** *Trends in der Ernährung – eine nachhaltige Entwicklung?* In: Scherborn, G.; Weber, Chr. (Hrsg.): *Nachhaltiger Konsum – Auf dem Weg zur gesellschaftlichen Verankerung.* München: ökom 2002, S. 269-278
- Rösch, Ch.; Backhaus, R.; Meyer, B. C.:** *Nachhaltige Landwirtschaft in Betrieb und Landschaft.* In: Grunwald, A. (Hrsg.): *Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Von der Konzeption zur Umsetzung.* Berlin: edition sigma 2002, S. 209-244 (Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland, Bd. 4)
- Seht, H. von :** *Socio-Economic Impacts of local Environmental Policies. An Analysis for the Field of Climate Protection.* Local Environment, 7(2002)1, p. 23-34
- Stehr, N.:** *Biotechnology and the Governance of Knowledge.* In: Kulturwissenschaftliches Institut (Hrsg.): *Jahrbuch 2001/2002.* Essen: Kulturwissenschaftliches Institut 2002, p. 304-316
- Stehr, N.:** *Die Macht des Schwachen.* In: Rapp, H.; Scheilke, Ch. Th.; Schmidt, H. (Hrsg.): *Zukunftsfähige Bildung und Protestantismus.* Stuttgart: Calwer 2002, S. 90-100
- Stehr, N.:** *The Social Role of Knowledge.* In: Genov, N. (Hrsg.): *Advances in Sociological Knowledge.* Paris: International Social Science Council 2002, p. 84-113
- Stehr, N.:** *Wissen.* In: Engel, Ch.; Halfmann, J.; Schulte, M. (Hrsg.): *Wissen-Nichtwissen-Unsicheres Wissen.* Freiburg: Nomos 2002, S. 17-33
- Stehr, N.; Storch, H. von :** *Das Klima in den Köpfen der Menschen.* In: Hauser, W. (Hrsg.): *Klima. Das Experiment Mit dem Planeten Erde.* München: Deutsches Museum 2002, S. 280-291
- Stehr, N.; Storch, H. von :** *Towards a History of Ideas of Anthropogenic Climate Change.* In: Wefer, G.; Berger, W. H.; Behre, K.-E.; Jansen, E. (Hrsg.): *Climate and history in the North Atlantic Realms.* Heidelberg: Springer 2002, p. 17-23
- Stelzer, V.:** *B. Hillebrand, K. Löbbe, H. Clausen, J. Dehio, M., Halstrick-Schwenk, H.D. von Loeffelholz, W. Moos, K.-H. Storchmann: Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Ausgewählte Problemfelder und Lösungsansätze – Rezension.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 115-117
- Stelzer, V.:** *NRW im Dickicht der Nachhaltigkeits-Indikatoren. Wie misst man Nachhaltigkeit? – Tagungsbericht.* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)1, S. 146-147
- Stolle, M.:** *Beeinflusst das Interesse für Technik die Einstellung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle?* Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 11(2002)3/4, S. 140-149
- Weber, A.:** *Elektronisches Bargeld für mobile Handhabung – Erfahrungen in Asien und Schlussfolgerungen.* In: Ketterer, K.-H.; Stroborn, K. (Hrsg.): *Handbuch ePayment.* Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst 2002, S. 62-75
- Weber, A.:** *Enabling Crypto: How Radical Innovations Occur.* Communications of the ACM, 45(2002)4, p. 103-107
- Wingert, B.:** *Handhabung von Text – Ergebnisse aus einem Leseselbstversuch mit eBooks.* In: Meer, E. van der; Hagendorf, H.; Beyer, R.; Krüger, F.; Nuthmann, A.; Schulz, S. (Hrsg.): *43. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Programm – Abstracts.* Lengerich u. a.: Pabst Science Publishers 2002, S. 93
- Wingert, B.; Skrabe, K.:** *Design und Psychologie von eBooks – Moderatorenpapier für die AG 2 der 22. MMK 2002 in Münster*

### **Nicht publizierte Vorträge**

- Achternbosch, M.; Bräutigam, K.-R.; Kupsch, Chr.; Rebler, B.; Sardemann, G.:** *Material Flow Analysis – A Comparison of Manufacturing, Use and Fate of CFRP – Fuselage Components versus Aluminium-Components for commercial Airliners.* Vortrag beim Workshop „Schwarzer Rumpf“ CFRP for Future Aircraft Fuselage Structures, Braunschweig, 24. Oktober 2002
- Arlt, A.; Seifert, H.; Leible, L.; Nieke, E.; Wintzer, D.; Fürniß, B.:** *Pre-Treatment and Logistics – The Hurdle to turn Biowaste into Biofuels.* Lecture: World Renewable Energy Congress VII, Köln, June 29 - July 05, 2002

- Banse, G.:** Aktuelle Fragen der Wissenschafts- und Technikethik. Vortrag an der Geisteswissenschaftlichen Fakultät der Matej Bel-Universität, Banska Bystrica, Slowakische Republik, 28. September 2002
- Banse, G.:** Chancen und Gefahren der Informationstechnik. Vortrag auf der Engelmeyer-Konferenz zum Thema „e-Society“ der Technischen Baumann-Hochschule, Moskau, Russland, 29. März 2002
- Banse, G.:** Data Flow in Europe – Free and Safe? The Case of Digital Signature. Vortrag auf dem gemeinsamen Symposium „Shaping better Technologies“ der BTU Cottbus und der BUTE Budapest, Budapest, Hungary, 13.-14. April 2002
- Banse, G.:** Ethische Probleme in der Informationsgesellschaft. Vortrag an der Geisteswissenschaftlichen Fakultät der Matej Bel-Universität, Bystrica, Slowakische Republik, 28. Februar 2002
- Banse, G.:** Integrative nachhaltige Entwicklung – Nachhaltigkeitsstrategien aus der Sicht der Technikfolgenabschätzung. Vortrag auf der Konferenz der Rosa-Luxemburg-Stiftung Gesellschaftsanalyse und Politische Bildung e.V. „Nachhaltigkeit und soziale Gerechtigkeit im 21. Jahrhundert“, Berlin, 15.-17. November 2002
- Banse, G.:** Ist nachhaltige Entwicklung ohne Berücksichtigung der Technik möglich? Vortrag auf der Internationalen Konferenz „Wissenschaftlich-technische Entwicklung in historischer Perspektive“, Russische Akademie der Wissenschaften, Moskau, Russland, 1.-2. September 2002
- Banse, G.:** Konstruktionshandeln – Geschichte und Gegenwart. Vortrag am Institut für Philosophie der Russischen Akademie der Wissenschaften, Moskau, Russland, 26. März 2002
- Banse, G.:** Neue Medien und Kultur. Vortrag an der Hochschule für Management und Sozialwissenschaften, Tychy, Polen, 9. Oktober 2002
- Banse, G.:** Sicherheit zwischen Faktizität und Hypothetizität. Vortrag im Institut für Philosophie der Schlesi-schen Universität, Katowice, Polen, 7. Oktober 2002
- Banse, G.:** Technikfolgenabschätzung – Neue Medien und Kultur. Vortrag im Institut für Philosophie der Uni-versität Salzburg, Salzburg, Österreich, 15. Mai 2002
- Banse, G.:** Technikgestaltung im Spannungsfeld von Plan und Lebenswelt. Vortrag auf der Tagung „Technikge-staltung zwischen Wunsch und Wirklichkeit“, Technische Universität Darmstadt, 24. Oktober 2002
- Banse, G.:** Was hat Technik mit Toleranz zu tun? Vortrag zur Gemeinsamen Wissenschaftlichen Konferenz der Leibniz-Sozietät e.V. und des Mittelstandsverbandes Oberhavel e.V. „Toleranz. Ihre historische Genese, ihre Chancen und Grenzen im 21. Jahrhundert“, Oranienburg b. Berlin, 26. Oktober 2002
- Banse, G.:** Zur Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften. Vortrag auf dem XIII. Workshop der Deutschen Gesellschaft für Systemforschung e.V. (DGSF), „Technik – System – Verantwortung“, BTU Cottbus, Cottbus, 11. Juli 2002
- Bechmann, G.:** Evolution oder Gestaltung? Ist Technik gesellschaftlich gestaltbar? Vortrag auf der Tagung „Technikgestaltung zwischen Wunsch und Wirklichkeit“, Technische Universität Darmstadt, 25. Oktober 2002
- Bechmann, G.:** Nachhaltigkeit in der Informationsgesellschaft. Vortrag an der Internationalen Unabhängigen Universität für Ökologie und Politologie (MHEPU), Moskau, Russland, 20. September 2002
- Bechmann, G.:** Neue Formen wissenschaftlicher Produktion. Vortrag bei der Russischen Akademie der Wissen-schaft, Moskau, Russland, 19. September 2002
- Bechmann, G.:** The Globalization of Communication – The Internet as a new Form of Computer-mediated Communication. Lecture: Society for Phemenology, 4th Annual Conference, Pueblo, Mexico, February 20-24, 2002
- Bechmann, G.:** Wissenschaftsproduktion im Übergang von der Industriegesellschaft zur Wissensgesellschaft. Vortrag am Institut für Wissenschafts- und Technikforschung, Universität Bielefeld, 16. Dezember 2002
- Bechmann, G.:** Zur Funktion der Ethik im Globalisierungsprozess. Vortrag beim Dritten Russischen Philoso-phi-Kongress, Rostow am Don, Russland, 17. September 2002
- Bräutigam, K.-R.:** Einsatz von Sekundärbrennstoffen und Sekundärrohstoffen zur Herstellung von Klinker und Zement. Vortrag beim Seminar Abfallwirtschaft, Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, Technische Uni-versität Wien, Wien, Österreich, 4. März 2002
- Bräutigam, K.-R.; Achternbosch, M.; Hartlieb, N.:** Co-Incineration of Wastes in Cement Kilns – A Comparison of calculated and measured Concentration Values of Heavy Metals in Cement. Lecture: IT3'02 Conference, New Orleans, Louisiana, May 13-17, 2002
- Coenen, R.:** Research and Development Policy in Support of Sustainable Development. Lecture: CIPRE's Se-cond Mid-career Seminar, Budapest, Hungary, November 17-26, 2002
- Coenen, R.:** Technology Assessment in Europe. Lecture: CIPRE's Second Mid-career Seminar, Budapest, Hun-gary, November 17-26, 2002
- Fleischer, T.; Oertel, D.:** Brennstoffzellen-Technologie – Ausgewählte Ergebnisse einer Technology-Assessment-Studie für den Deutschen Bundestag. Vortrag auf der Sitzung des VDI-GVC-Fachausschusses „Energieverfahren-technik“, Würzburg, 13.-14. März 2002

- Grunwald, A.:** Das Bild vom Menschen in den Wissenschaften. Zwischen homo faber und Untersuchungsobjekt. Vortrag anlässlich des Treffens des Erzbischofs mit den Hochschullehrern, Freiburg, 29. April 2002
- Grunwald, A.:** Das Schreckgespenst des technologischen Determinismus und seine Überwindung. Vortrag auf der Tagung „Technikgestaltung zwischen Wunsch und Wirklichkeit“, Technische Universität Darmstadt, 24. Oktober 2002
- Grunwald, A.:** Die Grenzen der Technik in Natur und Kultur – Sinn und Unsinn einer Fragestellung. Vortrag beim Deutschen Kongress für Philosophie, Bonn, 26. September 2002
- Grunwald, A.:** Die anthropologische Bedeutung des Technischen. Konsequenzen für nachhaltige Technikgestaltung. Vortrag beim Osteuropa-Kolleg an der Universität Karlsruhe, Karlsruhe, 7. Mai 2002
- Grunwald, A.:** Gesellschaftliche Technikgestaltung und die Herausforderungen an interdisziplinäre Technikforschung. Vortrag am Institut für Philosophie der Russischen Akademie der Wissenschaften, Moskau, Russland, 23. Mai 2002
- Grunwald, A.:** Neue Formen der Wissensproduktion. Vortrag: DFG Rundgespräch „Das Unerforschte“. Konferenz über Nichtwissen und Forschungslücken in Bauwesen und Planungswissenschaften, Dortmund, 5. Dezember 2002
- Grunwald, A.:** Partizipative Technikfolgenabschätzung – offene Fragen und kritische Bemerkungen. Vortrag beim ARC-Forum zur Systemforschung Technik-Wirtschaft-Umwelt, Seibersdorf, 17. Januar 2002
- Grunwald, A.:** Partizipative Technikfolgenabschätzung für Zukunftstechnologien: Zwischen Hoffnungen und Illusionen. Vortrag bei der Ringvorlesung, SS 2002, an der TU Darmstadt, Elfenbeinturm oder Stimmzettel? Demokratiefähigkeit von „Zukunftswissenschaften“ und „Zukunftstechnologien“, Darmstadt, 27. Juni 2002
- Grunwald, A.:** Relevanz und Risiko. Zu Qualitätskriterien integrativer Forschung. Vortrag auf dem Workshop „Normativität und Unsicherheit“, Universität Stuttgart, 22. Februar 2002
- Grunwald, A.:** Strategien für eine kohärente Klimapolitik. Vortrag: Präsentation der Klimastudie der Europäischen Akademie, Berlin, 6. Mai 2002
- Grunwald, A.:** Technik nachhaltig gestalten? Vortrag an der Universität für Ökologie und Politologie, Moskau, Russland, 23. Mai 2002
- Grunwald, A.:** Technikgestaltung als erweitertes Können. Vortrag auf dem XIII. Workshop der Deutschen Gesellschaft für Systemforschung e.V. (DGSF), „Technik – System – Verantwortung“, BTU Cottbus, Cottbus, 11. Juli 2002
- Grunwald, A.:** Verantwortung für den wissenschaftlichen Fortschritt? Ethik der Technik – Konzepte und Probleme. Vortrag: Ringvorlesung aus Anlass der Einführung des Ethisch-Philosophischen Grundlagenstudiums, Universität Freiburg, 5. Dezember 2002
- Grunwald, A.:** Wissenschaft als Problemlösung? Fragen an eine Theorie interdisziplinärer Forschung. Vortrag an der Universität Marburg: Gestaltung und Reflexion – Wissenschaft und Technik in philosophischer Kritik, Marburg, 1. Februar 2002
- Grunwald, A.; Sauter, A.:** Langzeitmonitoring der Freisetzung von GVP. Gesellschaftliche, politische und wissenschaftliche Dimensionen. Vortrag bei der Konferenz „Kontrollierte Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen“, Berlin, 13. Juni 2002
- Halbritter, G.:** Wirkungen von Technikfolgenabschätzungen: Die deutsche und internationale Diskussion zur Verkehrstelematik. Vortrag auf dem Workshop „Das vernetzte Fahrzeug – Technologiefolgenabschätzung Verkehrstechnik“, Bern, Schweiz, 26. Februar 2002
- Halbritter, G.:** Zur Rolle neuer Techniken und Dienste im Verkehr als Beitrag zu einer „nachhaltigen Entwicklung“. Vortrag auf der Tagung „Das zweite Jahrhundert des Automobils – Perspektiven der Automobilindustrie und des Automobilmus am Beginn des 21. Jahrhunderts“ im Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin, 10. Januar 2002
- Kopfmüller, J.:** Anwendung des integrativen Nachhaltigkeitskonzepts der HGF für den Energiebereich. Vortrag im Rahmen der Tagung „Nachhaltigkeit am Beispiel regenerativer Energiesysteme“, veranstaltet vom Lehrstuhl für Energiesysteme und Energiewirtschaft der Ruhr-Universität Bochum, 2. Mai 2002
- Kopfmüller, J.:** Die globale Dimension des Leitbilds einer nachhaltigen Entwicklung. Vortrag im Rahmen der Tagung „Nachhaltige Entwicklung und Globaler Wandel. Bestandsaufnahme, Bewertungen und Handlungsbedarf“, Bad Honnef, 6.-7. Juni 2002
- Kopfmüller, J.:** Die ökonomische Dimension nachhaltiger Entwicklung. Vortrag im Rahmen der Vorlesungsreihe „Nachhaltigkeit im Bauwesen“ des Instituts für Industrielle Bauproduktion (ifib) an der Universität Karlsruhe, Karlsruhe, 5. November 2002
- Kopfmüller, J.:** Nachhaltige Entwicklung: ein integratives Konzept. Vortrag im Rahmen der 1. Interdisziplinären Sommerschule für Nachhaltige Chemie, veranstaltet von der TU München und dem Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Freising, 23. Juli 2002

- Krings, B.-J.; Coenen, R.:** The German Research Policy for Sustainable Development. Lecture: Workshop „Setting Concepts in Motion: Mapping Common Research Actions Supporting Sustainable Development in Europe“, Seville, Spain, May 23-24, 2002
- Leible, L.; Arlt, A.; Kälber, S.; Nieke, E.; Wintzer, D.; Fürniß, B.:** Organic Waste for Heat and Power Production – Status Quo and Potential in German Energy Supply. Lecture: World Renewable Energy Congress VII, Köln, June 29 - July 05, 2002
- Meyer, R.:** Entwicklungen und Perspektiven von TA. Vortrag: Expertenanhörung des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, 18. September 2002
- Meyer, R.:** Identifizierung von zukünftigem politischem Gestaltungsbedarf als Teil von TA-Prozessen. Vortrag auf der Konferenz TA'02: Technikgestaltung im 21. Jahrhundert, Wien, Österreich, 27. Mai 2002
- Oertel, D.; Fleischer, T.:** Brennstoffzellensysteme – Technische, ökonomische und ökologische Potenziale. Vortrag an der Fachhochschule Köln im Rahmen der Ringvorlesung „Zukunftstechnik Brennstoffzelle“, Köln, 24. Oktober 2002
- Rebler, B.; Achternbosch, M.; Bräutigam, K.-R.; Kupsch, Chr.; Sardemann, G.:** Stoffstromanalyse von Carbonfasermaterialien für den Einsatz im Flugzeugbau. Vortrag auf der GDCH-Tagung Umweltchemie, Braunschweig, 6.-8. Oktober 2002
- Riehm, U.:** Die Buchhandelsbranche vor der Herausforderung des Internets – Projektbericht und Thesen. Vortrag auf der öffentlichen Vortragsreihe „Alles Buch 5: Electronic Publishing und Online-Buchhandel: Ein Markt im Umbruch?“ der Universität Erlangen-Nürnberg, Buchwissenschaft, Erlangen, 11. Dezember 2002
- Riehm, U.:** Online-Buchhandel revisited. Vortrag auf dem Workshop „Electronic Commerce – revisited: Forschungsstand und Forschungsperspektiven“ der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart, 5. Dezember 2002
- Sauter, A.:** Das TAB – Technikfolgenabschätzung im Auftrag des Deutschen Bundestages. Vortrag im Rahmen der Veranstaltung: Gentechnik – aber sicher! Expertenanhörung zur Technikfolgen-Abschätzung, Kiel, 18. September 2002
- Stehr, N.:** A World made of Knowledge. Lecture: International Conference „New Knowledge and New Consciousness in the Era of the Knowledge Society“, Budapest, Hungary, January 31, 2002
- Stehr, N.:** Das Produktivitätsparadox. Vortrag: Sektion Wissenschaftsforschung der Deutschen Gesellschaft für Soziologie, Universität München, Juni 2002.
- Stehr, N.:** Die Chancen und Risiken der Globalisierung: Rückentwicklung oder Fortentwicklung?. Vortrag: 26. Duisburger Akzente, Globalisierungswelten, Duisburg, 14. Juni 2002
- Stehr, N.:** Mitigation vs Adaptation. Lecture: „Climate change: what can be done?“, 663<sup>rd</sup> Wilton Park Conference, Wiston House, Shoreham, England, May 13-17, 2002
- Stehr, N.:** Mitigation vs. Adaptation. Vortrag auf der Tagung „Climate Change: what can be done?“, Wilton Park Conference, Steyning, England, May 13-17, 2002
- Stehr, N.:** Modern Societies as Knowledge Societies. Lecture: Plenary Address, World Congress of Sociology, Brisbane, Australia, July 9, 2002.
- Stehr, N.:** Moderne Gesellschaften sind zerbrechliche Gesellschaften. Vortrag: Hamburger Institut für Lehrerfortbildung, Hamburg, 21. Januar 2002
- Stehr, N.:** Produktivitätsparadox. Vortrag auf der Tagung „Wissenschaft in der Wissensgesellschaft“, München, 7.-8. Juni 2002
- Stehr, N.:** Society and Climate: Extremes, Mitigation and Adaptation. Lecture: Conference: Climate, Society and environmental Impacts, University Linköping, Sweden, April 9-11, 2002
- Stehr, N.:** Society and Climate: Extremes, Mitigation and Adaptation. Lecture: Workshop „Climate, society and environmental impacts“, Linköpings Universitet, Norköpping, Sweden, March 25, 2002.
- Stehr, N.:** The Authority of Complexity: Scientific Knowledge and public Policies. Lecture: Department of Sociology, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada, November 18, 2002.
- Stehr, N.:** The social Role of Knowledge. Lecture: International Conference on Social Science and Social Policy in the 21<sup>st</sup> Century (in celebration of the 50th Anniversary of the International Social Science Council, Vienna International Centre, Vienna, Austria, December 9, 2002.

**Forschungsberichte**

**Achternbosch, M.; Richers, U.:** *Material Flows and Investment Costs of Flue Gas Cleaning Systems of Municipal Solid Waste Incinerators*. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2002 (Wissenschaftliche Berichte, FZKA 6726)

**Banse, G.; Meier, B.; Wolffgramm, H. (Hrsg.):** *Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technik-philosophische und allgemeintechnische Analyse*. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2002 (Wissenschaftliche Berichte, FZKA 6697)

**Böhle, K.:** *Integration of Electronic Payment Systems into B2C Internet-Commerce – Problems and Perspectives*. Seville: European Communities 2002 (Electronic Payment Systems Observatory (ePSO), No. 8, EUR 20277 EN)

**Grunwald, A.; Grünwald, R.; Oertel, D.; Paschen, H.:** *Kernfusion – Sachstandsbericht*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Arbeitsbericht Nr. 75)

**Grünwald, R.; Oertel, D.; Paschen, H.:** *Maßnahmen für eine nachhaltige Energieversorgung im Bereich Mobilität – Sachstandsbericht*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Arbeitsbericht Nr. 79)

**Meyer, R.; Sauter, A.:** *Entwicklungstendenzen von Nahrungsmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen – Basisanalysen*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Arbeitsbericht Nr. 81)

**Oertel, D.; Petermann, Th.; Scherz, C.:** *Technologische Trends bei Getränkeverpackungen und ihre Relevanz für Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Hintergrundpapier Nr. 9)

**Orwat, C.:** *Innovationsbedingungen des E-Commerce – der elektronische Handel mit digitalen Produkten*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Hintergrundpapier Nr. 8)

**Petermann, Th.; Sauter, A.:** *Biometrische Identifikationssysteme – Sachstandsbericht*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Arbeitsbericht Nr. 76)

**Revermann, Ch.; Petermann, Th.:** *Tourismus in Großschutzgebieten – Wechselwirkungen und Kooperationsmöglichkeiten zwischen Naturschutz und regionalem Tourismus – Endbericht*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Arbeitsbericht Nr. 77)

**Riehm, U.:** *Innovationsbedingungen des E-Commerce – die technischen Kommunikationsinfrastrukturen für den elektronischen Handel*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Hintergrundpapier Nr. 7)

**Riehm, U.; Petermann, Th.; Orwat, C.; Coenen, Chr.; Revermann, Ch.; Scherz, C.; Wingert, B.:** *E-Commerce – Endbericht*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Arbeitsbericht Nr. 78)

**Sauter, A.; Hennen, L.; Meyer, R.:** *Neue Herausforderungen für die deutsche TSE-Forschung und ihre Förderung*. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) 2002 (TAB-Diskussionspapier Nr. 9)

« »