

TECHNIKFOLGENABSCHÄTZUNG

Theorie und Praxis

18. Jahrgang, Heft 3 – Dezember 2009

Editorial		3
Schwerpunkt	Technikfolgenabschätzung und Bildung	
	<i>M. Dusseldorp, R. Beecroft, A. Moniz:</i> Technology Assessment and Education – Introduction	4
	<i>A. Bora, M. Mölders:</i> Im Schutz der Disziplinen. Technikfolgenabschätzung in der Lehre zwischen Multi- und Transdisziplinarität	9
	<i>A. Moniz, A. Grunwald:</i> Recent Experiences and Emerging Cooperation Schemes on TA and Education: An Insight into Cases in Portugal and Germany	17
	<i>D. Hummel, M. Stieß:</i> Soziale Ökologie und Transdisziplinarität in der universitären Lehre	25
	<i>O. Renn:</i> Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz. Vermittlung von TA und ihrer Methoden in der universitären Lehre	32
	<i>V. Beusmann, R. Kollek:</i> Lehre zur Technikbewertung in den Lebenswissenschaften	41
	<i>J.C. Schmidt:</i> Interdisziplinäre Technikbildung. Ein programmatischer Entwurf	48
	<i>R. Beecroft, M. Dusseldorp:</i> TA als Bildung. Ansatzpunkte für Methodologie und Lehre	55
TA-Projekte	<i>E. Beerheide, L. Gerlach, St. Hauptmann:</i> Innovationsarbeit im Enterprise 2.0. Organisationaler Wandel durch Adaption von Microblogging	65
	<i>J. Sterbik-Lamina, W. Peissl:</i> Zertifizierter Datenschutz in Europa möglich. Ergebnisse aus dem Projekt EuroPriSe	69
	<i>M. Achternbosch, Chr. Kupsch, E. Nieke, G. Sardemann:</i> Klimaschonender Zement. Systemanalyse zu zementären Bindemitteln	73
	<i>M. Rader:</i> Informations- und Kommunikationstechnologien vor ethischen Herausforderungen	77

Fortsetzung Seite 2

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses

Rezensionen	<i>M. Sotoudeh</i> : Technical Education for Sustainability. An Analysis of Needs in the 21st Century (von B. Steffensen)	80
	<i>J. Weyer</i> : Techniksoziologie. Genese, Gestaltung und Steuerung soziotechnischer Systeme (von C. Schubert)	82
	<i>Chr. Revermann (Hg.)</i> : Europäische Wissensgesellschaft – Potenziale des eLearning (von K. Weber)	85
	<i>R. Kollek, Th. Lemke</i> : Der medizinische Blick in die Zukunft. Gesellschaftliche Implikationen prädiktiver Gentests (von A. Sauter)	88
Tagungsberichte	Nanomaterialien und Gesundheit. Bericht vom Workshop „Possible Health Effects of Manufactured Nanomaterials“ (Wien, 24. September 2009) (von A. Nester)	94
	Pharmazeutisches Gehirntuning. Bericht zur Präsentation von Empfehlungen zum verantwortungsvollen Umgang mit pharmazeutischem Neuro-Enhancement (Berlin, 12. Oktober 2009) (von A. Sauter)	97
	Converging Technologies: In welcher Gesellschaft wollen wir leben? Bericht von der Tagung der internationalen Gesellschaft für Philosophie und Technologie (Enschede, 7.–10. Juli 2009) (von A. Schleisiek)	99
	Welche Biomasse darf es denn sein? Bericht von der 17. Europäischen Biomasse-Konferenz (Hamburg, 29. Juni – 3. Juli 2009) (von J. Skarka)	102
	STS und TA – programmatische Annäherungen? Bericht vom 34. Annual Meeting der Society for the Social Study of Science (Washington DC, USA, 28.–31. Oktober 2009) (von A. Grünwald)	105
	Die Zukunft lädt zur Zusammenkunft. Bericht von der EPTA-Konferenz „Images of the Future“ (London, 2.–3. November 2009) (von R. Grünwald)	108
ITAS-News	ITAS im Karlsruher Institut für Technologie	110
	ITAS in der Helmholtz-Gemeinschaft	
	ITAS startet TA-Projekt zu „Animal Enhancement“	
	Expertengruppe der EU-Kommission veröffentlicht Monitoring-Bericht	
	Personalia	111
	Neue Veröffentlichungen	
	FZKA-Berichte	113
	Zwei neue Dissertationsprojekte am ITAS	
STOA-News	Members of the new STOA Panel	117
	New STOA Projects	
Netzwerk TA		119
Veranstaltungen		121

EDITORIAL

Technikfolgenabschätzung (TA) in Deutschland ist nicht an den Universitäten entstanden, sondern an außeruniversitären Forschungseinrichtungen, vor allem an Zentren der heutigen Helmholtz-Gemeinschaft wie in denen von Jülich und Karlsruhe (heute KIT: Karlsruher Institut für Technologie, gemeinsam mit der früheren Technischen Universität Karlsruhe). Dies ist gut erklärbar, stellen doch zum einen Forschung in gesellschaftlichem Auftrag, systemisches Denken und Politikberatung zentrale Aufgaben dieser Einrichtungen dar. Zum anderen sind klassischen, an Disziplinen orientierten und in Fakultäten strukturierten Universitäten disziplinübergreifende Forschungsfelder wie die TA strukturell eher fremd. Dies dürfte der wesentliche Grund dafür sein, dass TA-Aspekte in der universitären Lehre lange Zeit, abgesehen von Initiativen einzelner Hochschullehrer, kaum bis wenig thematisiert wurden.

Das ändert sich seit einigen Jahren. Auf beiden Seiten hat es teils gravierende strukturelle Bewegungen gegeben. Beispielsweise führt die programmorientierte Forschung der Helmholtz-Gemeinschaft ein Stück weit zu einer Akademisierung dieser außeruniversitären Forschung. Auf der anderen Seite ist es die Exzellenzinitiative des Bundes, die die Bereitschaft zu problemorientierter und interdisziplinärer Kooperation in den Universitäten erheblich ausgeweitet hat. Schließlich hat sich durch die weitgehend flächendeckende Einführung der BA- und MA-Studiengänge und ihrer hohen inhaltlichen Differenzierung das kanonische Fächerspektrum der Universitäten weitgehend aufgelöst und Raum geschaffen für neue Bildungskonzepte.

Vielleicht ist das der Hintergrund dafür, dass es seit wenigen Jahren ein wachsendes Interesse an TA und Bildung gibt. Einerseits lässt sich dies in Bezug auf die Integration von TA-Aspekten in natur- und technikwissenschaftliche Studiengänge erkennen, andererseits drückt es sich in einem größeren sozialwissenschaftlichen Interesse an TA aus. Schließlich gilt dieses Interesse auch für die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses der TA selbst – für eine noch junge Com-

munity ein entscheidender Aspekt. Für uns waren diese Beobachtungen Anlass, den Schwerpunkt des vorliegenden Heftes dem Thema „TA und Bildung“ zu widmen.

Die sich dort zeigende Vielfalt spiegelt die Differenzierung der TA wider, sowohl in Deutschland als auch europaweit und international, wie dies auf einer Reihe von TA-Veranstaltungen im November zu erleben war (zu allen finden sich Berichte in diesem Heft). In Deutschland wurde das zweite ITAFORUM des BMBF abgehalten, in dem sich die Community trifft, die sich um das ITA-Programm (Innovations- und Technikanalyse) herum gebildet hat und die eine deutliche Überlappung mit der TA aufweist. Weiterhin fand das Jahrestreffen des Netzwerks TA statt, das fünf Jahre alt wurde und im Wesentlichen von Österreich, der Schweiz und von Deutschland getragen wird. Dieses Netzwerk hat, das kann heute wohl bereits gesagt werden, eine wesentliche Rolle bei der Überwindung der Krise der TA in Deutschland gespielt, die nach der Schließung der Stuttgarter Akademie für Technikfolgenabschätzung des Landes Baden-Württemberg und der Einstellung der Finanzierung des nordrhein-westfälischen Arbeitskreises Technikfolgenabschätzung durch die Landesregierung im Jahre 2002 unübersehbar war. Die bislang durchgeführten drei NTA-Konferenzen des Netzwerks (zwei davon mit Unterstützung des BMBF), Arbeitsgruppen, Workshops und viele Formen des Austauschs über die Mailing-Liste des Netzwerks haben deutlich dazu beigetragen, dass sich die TA-Community in Deutschland erneuert hat.

Auf der europäischen Bühne wurde Schweden als neues Mitglied in das EPTA-Netzwerk aufgenommen, wodurch die parlamentarische TA eine weitere Stärkung erfahren hat. International schließlich spielte TA auf der jährlichen 4S-Konferenz (Society for the Social Study of Science) eine deutlich erkennbare Rolle. Auf diese Weise war innerhalb von nur zwei bis drei Wochen die gesamte Spannweite der TA zu erfahren – in der zeitlichen Koinzidenz vielleicht zufällig, aber auch beeindruckend.

(Armin Grunwald)

SCHWERPUNKT

Technikfolgenabschätzung und Bildung – Einführung

Technology Assessment and Education – Introduction

by Marc Dusseldorp, ITAS / TAB, Richard Beecroft, Hochschule Darmstadt, and António B. Moniz, Universidade Nova de Lisboa

“Theory and Practice” of TA, which is referred to in the title of this journal “TATuP”, is usually addressed as a question of TA research. But science is more than research: the field of *teaching* requires just as much attention, both practically and theoretically. Therefore, a mere collection of individual teaching experiences and best practice examples does not provide a strong enough basis to discuss questions of TA teaching, these must also be embedded in a theoretical context and discussed in their relation to research. In this special issue, we aim to contribute to a combination of theoretical and practical approaches to the relation of TA and “Bildung”.

1 TA Teaching Activities

In the past decades, TA has become a scientific field in its own right, which is why the establishment of TA-related university courses is of growing relevance. Although no specific TA courses at bachelor, master or PhD level have been introduced to date, several developments in the field can be seen:

The number of TA-related *university courses* is quite impressive, as Bora and Mölders showed in their survey on university courses in Germany, Austria and Switzerland, the first documentation in this vein: more than 100 courses in the winter and summer term 2006/2007 can be counted as TA-related courses, whilst another 300 touch upon TA issues (Bora, Mölders 2008 and Bora, Mölders in

this issue). The variety of TA courses might even increase in future, as universities create new professorships. This autumn, the Karlsruhe Institute of Technology established a professorship for TA in the Department of Philosophy¹, the Ohm-University of Applied Sciences² in Nuremberg recently created a professorship for “Technology Assessment, Sustainable Development, and the History of Ideas”.

At *postgraduate* level, a variety of programmes has emerged in the past few years. Within the “Netzwerk TA”, the German speaking network for Technology Assessment, the former support for young scientists in the form of regular poster sessions has been intensified to a PhD-network. This cooperative network “TRANSDISS” supports PhD-Students in TA and related fields, focussing on the dilemma of transdisciplinary research in disciplinary qualification structures.³ The Portuguese Universidade Nova de Lisboa (UNL) has established an international PhD-programme explicitly dedicated to TA. In the United Kingdom, several universities offer post-graduate courses in TA-related fields (Manchester and Sussex being the main ones). Traditionally, in the Netherlands the Universities of Twente and Utrecht support TA-related research activities within their MA and PhD courses – especially in the field of ethics of technology (see Moniz, Grunwald in this issue).

A number of German graduate schools, whilst not explicitly related to TA, deal with similar issues, such as the graduate school on Bioethics in Tübingen and the PhD Network “Biomedizin – Gesellschaftliche Deutungsmuster und soziale Praxis”.⁴ In one central field of postgraduate education, namely *professional training* for practitioners – either within TA institutions or offered by them – very little is published except a few announcements of internal lectures with guest speakers or project presentations on the respective websites.

Finally, a brief look at *teaching materials* reveals that although these exist, they have yet to be systematically integrated and made readily available: Some documents can be found in typical networks for teaching material exchange such as the regional Ethics-Network of Universities of Applied Sciences in Baden-Württemberg⁵, but the majority of teaching materials is scattered on institutional or personal websites.⁶ The only exception (at least in

Germany) is the introduction to TA from Grunwald (2004), this textbook is to be followed by a revised second edition in the near future. Other forms of teaching materials, such as databases of lesson plans, e-learning lectures or text collections are not yet available.

2 The Theoretical Reflection of TA Teaching

All these findings show that TA has finally “arrived” in higher education. Nevertheless, the theoretical discourse on educational issues in the TA community is still marginal. The most systematic approach was a workshop in October 1997 in Hamburg tackling the TA concept of the German engineering society (VDI): “Technikbewertung in der Lehre”. The results have been published as a VDI-report (Appel et al. 1998) and in several articles (e.g. Jischa 1999, Jischa 2001). Recently, the question of TA teaching under the conditions of the Bologna-reforms has been approached in this journal (Steffensen 2003). Bora and Mölders’ survey (2008) can also be seen in this context, just as the more general analysis of engineering education for sustainable development by Mahshid Sotoudeh of the Institute for Technology Assessment, Vienna (see review in this issue).

However, contributions to this discourse have been rather scarce. There has been no continuing discussion on teaching issues within the German speaking TA community. In the past the debate was reduced to only a few TA concepts and usually did not reach beyond single teaching experiences and did not include them into a systematic analysis. None of the books which claim to give an overview on TA discuss TA education in a separate chapter or article (Bullinger 1994, except pp. 25–28; Baron 1995; von Westphalen 1997; Bröchler et al. 1999; Ladikas, Decker 2004). There is no reference to educational theory – which is astonishing, since educational questions are common topics of TA activities (e.g. Revermann et al. 2007, de Haan et al. 2008).

Despite its marginal role in the debate, we believe the relation between TA and teaching to be highly relevant for TA – both in research and in teaching.

3 Our Approach: Links between TA and “Bildung”

To understand the role of teaching in TA it is worthwhile to take a step back and consider the more fundamental relation between TA and “Bildung”. Using the more common term “education” instead of “Bildung” could easily lead to a focus on individual aspects: learning, subjectivity or competencies. Within the concept of “Bildung”, these aspects are addressed as linked to societal issues: competencies are not just individual capabilities, but have to be seen in their social relevance; education systems cannot only be understood as facilities for learning, but also as part of social power structures; even the theory of “Bildung” is not distanced from society, but part of it.⁷

We assume that this form of reflexive theory, which includes reflecting one’s own theoretical perspective whilst at the same time applying it, is ideal for discussing TA, with its constant questioning of its own role between science, politics, economy and other fields of society. Besides its theoretical value, the concept of “Bildung” can be employed as a means of transdisciplinary integration, as it offers a variety of potential links to TA. The four links we suggested to the authors of this special issue were chosen specifically to address a wide range of approaches from down-to earth practical experience to fundamental theoretical reflection:

1) “Regeneration” of the TA community

The time of “TA pioneers” has given way to a new stage, which is characterised by evolving methodological concepts and the development of common quality standards. These theoretical foundations need to be passed to the following generations of technology assessors, either in informal (e.g. within TA institutions) or formal settings (e.g. study modules, graduate or post-graduate programmes). Although this question arises again and again in activities in the community⁸, there is no consensus on what should be “passed on”. This first link refers to the discussions within the TA community.

2) Theoretical development through teaching

TA teaching requires active technology assessors to explicate their basic assumptions, methods, aims and strategies. Perpetuating these theoretical foundations may serve as a means to develop them by assessing their compatibility and validity in the process of teaching. This is especially important for TA due to its transdisciplinary character: the established practices of disciplinary science are not sufficient, neither in research nor in teaching. Teaching can be seen as an opportunity for “Bildung” for everyone involved, not just for students. This idea was the core of Humboldt’s idea of “Einheit von Forschung und Lehre” (the unity of research and teaching). Even though the current reforms in higher education do not work along these lines, it is still one of the most demanding concepts on the relevance of “teaching”. This link between TA and “Bildung” therefore focuses on the potentials of higher education *for* TA.

3) TA-related competencies as public understanding of and engagement in science

The need for TA-related competencies is much wider than the relatively narrow field of TA itself: including TA perspectives is necessary not only in similar academic fields (e.g. science and technology studies, sustainability studies), but also in technology-related politics, in innovation management, in the work of NGOs and research institutions. Wherever one tackles problematic issues arising from or related to technological development, TA-related competencies are of great value. In technology-based societies⁹, this ability to consider the consequences of technology-related decisions is a structural necessity.¹⁰ It should be part both of professional competencies of specialists and part of public understanding of and engagement in science. This perspective takes up a *societal view* on technology development as a context of both TA and “Bildung”.

4) TA as “Bildung”

TA is an attempt to support decision-makers, scientists and the public to develop a well-founded understanding of science and technol-

ogy in their decisions. The TAMI project defined the impact of TA as “any change with regard to the state of knowledge, opinions held and actions taken by relevant actors in the process of societal debate on technological issues” (Ladikas, Decker 2004, p. 61). This perspective reveals the inherent character of “Bildung” in TA. This insight could be used both to develop new forms of TA teaching and to use perspectives from the philosophy of “Bildung” for the methodology of TA (and vice versa).¹¹ Similarities between TA courses and different TA activities (e.g.: research, assessment, consultation) could form the starting point for both attempts. This last link offers a new approach for the theory and methodology of TA based on the philosophy of “Bildung”.

These four links between TA and “Bildung” – regeneration, theory development, TA-related competencies and TA as “Bildung” itself – refer to approaches at many different levels, but show all the more the close relation between both. The basic thesis we put forward in this issue is that it would be useful to focus on these interrelations between TA and “Bildung” in the TA discourse, in order to better understand research and teaching and to identify new ways for their development. With this special issue of TATuP, we want to establish a starting point for this discussion. The collection of examples of TA in educational contexts is therefore not only meant to be a best-practice collection for broader implementation – which might well be a positive side effect – but mainly as a basis for theoretical analysis of the relation between TA and “Bildung”.

4 The Articles in this Special Issue

The contributions in the special issue will offer different views on the relation of TA and “Bildung”. The starting point will be an empirical overview on TA in higher education in German speaking countries (Bora, Mölders) moving on to international examples of postgraduate courses (Moniz, Grunwald). Several contributions offer a theoretical reflection of specific TA courses and modules (Beusmann, Kollek; Hummel, Stieß; Renn). The special issue concludes with two analytical perspectives on the

relation of TA and “Bildung” (Schmidt; Beecroft, Dusseldorp).

In their paper *Alfons Bora* and *Marc Mölders* (Bielefeld University) present the results of their empirical research which for the first time provides a comprehensive collection of data of all TA-related courses in Germany, Austria and Switzerland for the academic year 2005 / 2006. They use the data not only to give an empirical overview of the area of TA teaching, but particularly for drawing conclusions about the inter- or transdisciplinary structure of TA research. They point out that – according to their findings – at present, TA should rather be considered to be a form of multidisciplinary instead of transdisciplinary research.

António Moniz from Universidade Nova de Lisboa (Portugal) and *Armin Grunwald* from Karlsruhe Institute of Technology (Germany) give an insight into the field of TA in higher education internationally. They focus on the „TA and education“ landscape in these two countries in more detail, leading on to new and emerging forms of cooperation between Portugal and Germany in this field. These might serve as an example for further cooperation between other research universities in the future.

Volker Beusmann and *Regine Kollek*'s contribution presents insights into the educational activities of their research centre for Biotechnology, Society and Environment BIOGUM (Forschungsschwerpunkt Biotechnik, Gesellschaft und Umwelt) at the University of Hamburg. Besides an overview of the different courses offered, they illustrate the specific TA teaching concepts they apply in their courses. Finally they reflect some more general topics concerning TA and “Bildung“, such as problems that teachers and universities have to deal with in the field of TA, and how these problems could be tackled.

Diana Hummel and *Immanuel Stieß* from the Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt, present their teaching co-operation projects with the Goethe-University in Frankfurt and Darmstadt University of Technology, based on different forms of institutionalisation. Their research programme on “social ecology” has several similarities with TA. One of them, the problem of integration in transdisciplinary settings, will be discussed in detail.

Ortwin Renn from Stuttgart University presents his experience with the use of TA methods in teaching. Value-tree-analysis, multiple criteria decision making and the group delphi method can be combined to tackle exemplary technological questions. In this way, students learn about the ambiguity, complexity and ambivalence related to all technological issues and they gain methodological competencies to tackle them.

Jan Schmidt sketches out the pedagogical concept for interdisciplinary teaching at the University of Applied Sciences in Darmstadt, “Interdisziplinäre Technikbildung”. With this new approach, different competence fields (cognitive knowledge, instrumental knowledge, orientational knowledge) and several theoretical traditions can be used to frame a higher education programme. The analytical view provided by technology assessment forms an integral part of this didactical approach.

Richard Beecroft and *Marc Dusseldorp* argue that TA itself can be understood as “Bildung”, as it provides support for its addressees in understanding science and technology related problems. An analytical view on TA based on philosophy of “Bildung” and didactics can shed light on the differences between various TA concepts. This view can be made useful for the methodological self-reflection in TA, e.g. as “learning process”. Finally, new approaches to the teaching of TA are being suggested.

Notes

- 1) See <http://www.philosophie.uni-karlsruhe.de>, Prof. Michael Decker.
- 2) See <http://www.ohm-hochschule.de>.
- 3) See <http://www.netzwerk-ta.net/transdiss/TransdissV2.pdf>.
- 4) For Tübingen see <http://www.izew.uni-tuebingen.de/kolleg> and for the PhD Network see <http://www.psp-biomedizin.de>.
- 5) See <http://www.rtw.de/pdfs/te-mater/06nachent.pdf>.
- 6) E.g. from Prof. Steffensen (<http://www.suk.h-da.de/index.php?id=ta>), Prof. Renn (<http://ortwin.gingedas.net/de/node/14>) and Prof. Schebeck (<http://www.iwar.bauing.tu-darmstadt.de/ISK/Deutsch/lehre/lehre.htm>).
- 7) See Euler 1999; also Beecroft, Dusseldorp and Schmidt both in this issue.

- 8) E.g. the focus of the last ITAFORUM in Berlin; <http://www.itaforum09.de>.
- 9) For a critical view see Bulthaup 1973 and Habermas 1976.
- 10) See Euler 1999. – Working on scientific issues does not solely provide a platform for the training of autonomous thinking, as it has been discussed in the theory of Bildung some decades ago (cf. Kerschensteiner 1952).
- 11) See Ahrens 2005 and Ackermann et al. 1988.

References

- Ackermann, H.; Claußen, B.; Noll, A. et al. (ed.)*, 1988: Technikentwicklung und politische Bildung. Opladen
- Ahrens, S.*, 2005: Bildung, Naturwissenschaft und Technik. Zur bildungstheoretischen Bedeutung der neueren Wissenschafts- und Technikforschung. Münster
- Appel, E.; Berger, P.; Canacas, C. et al. (ed.)*, 1998: Technikbewertung in der Lehre: Erfahrungen und Standortbestimmung. VDI-Report 28. Düsseldorf
- Baron, W.*, 1995: Technikfolgenabschätzung. Opladen
- Bora, A.; Mölders, M.*, 2008: Im Schutz der Disziplinen: Technikfolgenabschätzung in der Lehre zwischen Multi- und Transdisziplinarität. Universität Bielefeld; <http://bieson.uni-bielefeld.de/volltexte/2008/1337/pdf/Bora-and-Molders-2008-05-19.pdf> (download 10.12.09)
- Bröchler, St.; Simonis, G.; Sundermann, K. (ed.)*, 1999: Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin
- Bullinger, H.-J.*, 1994: Technikfolgenabschätzung. Stuttgart
- Bulthaup, P.*, 1973: Zur gesellschaftlichen Funktion der Naturwissenschaften. Frankfurt a. M.
- de Haan, G.; Kamp, G.; Lerch, A. et al.*, 2008: Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit. Grundlagen und schulpraktische Konsequenzen. Berlin (Ethics of Science and Technology Assessment, Bd. 33)
- Euler, P.*, 1999: Technologie und Urteilskraft. Zur Neufassung des Bildungsbegriffs. Weinheim
- Grunwald, A.*, 2004, Technikfolgenabschätzung – eine Einführung. Berlin
- Habermas, J.*, 1976: Technik und Wissenschaft als "Ideologie". Frankfurt a. M.
- Jischa, M.*, 1999: Technikfolgenabschätzung in Lehre und Forschung. In: Petermann, Th.; Coenen, R.: Technikfolgen-Abschätzung in Deutschland. Bilanz und Perspektiven. Frankfurt a. M., S. 165–195
- Jischa, M.*, 2001: Technikbewertung in der Lehre. TA-Datenbank-Nachrichten 10/1 (2001), S. 61–66

Kerschensteiner, G., 1952: Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts. München

Ladikas, M.; Decker, M., 2004: Bridges between Science, Society and Policy: Technology Assessment – Methods and Impacts. Berlin (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung)

Revermann, Chr.; Georgieff, P.; Kimpeler, S., 2007: Mediennutzung und eLearning in Schulen. Sachstandsbericht zum Monitoring „eLearning“. TAB-Arbeitsbericht Nr. 122; <http://www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/ab122.pdf> (download 10.12.09)

Steffensen, B., 2003: Innovations- und Technikanalyse durch Hochschulbildung stärken. TATuP 12/3-4 (2003), S. 156–160

Westphalen, R. Graf von (ed.), 1997: Technikfolgenabschätzung als politische Aufgabe. München

Contact

Dipl.-Geoökol. Marc Dusseldorp
 Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)
 Neue Schönhauser Straße 10, 10178 Berlin
 Phone: +49 (0) 30 / 2 84 91 - 1 14
 Email: dusseldorp@tab.fzk.de

« »

Im Schutz der Disziplinen Technikfolgenabschätzung in der Lehre zwischen Multi- und Trans- disziplinarität¹

von Alfons Bora und Marc Mölders,
Universität Bielefeld

Der Beitrag fasst die wesentlichen Ergebnisse unserer Studie „Technikfolgenabschätzung (TA) in der Lehre. Eine Studie zum Angebot TA-relevanter Themen an deutschsprachigen Hochschulen“ zusammen. Besonderes Augenmerk kam dabei der Frage zu, inwiefern die Lehre der TA Rückschlüsse auf deren viel diskutierte Trans- bzw. Multidisziplinarität zulässt. Unsere empirisch fundierte These dazu lautet, dass die (lehrende) Wissenschaft das disziplinenübergreifende Themenspektrum der TA vorwiegend mit ihren bewährten Mitteln verarbeitet: mit ihren Disziplinen und weniger – wie es die Befürworter von Entdifferenzierungstendenzen gerade am Beispiel der TA postulieren – mit der Herausbildung transdisziplinärer Strukturen.

1 Einführung

In wissenschaftssoziologischen Debatten über den Strukturwandel der Wissenschaft in der Moderne sind zwei Pole leicht auszumachen. Auf der einen Seite stehen dabei die Ansätze des „mode 2“ oder der „post-normal science“ (Nowotny et al. 2004), die eine Entdifferenzierung des Wissenschaftlichen beobachten.² „Gesellschaftliche“ Forderungen an Wissenschaft seien, so die These, in einem Maße gestiegen, dass die Geltungsbasis wissenschaftlichen Wissens sich vom Anspruch auf Wahrheit (Modus 1) hin zu einem „sozial robusten“ Wissen entwickelt habe (Modus 2). Diese Wissensform verzichte zwar nicht auf wissenschaftliche Standards, müsse aber immer die gesellschaftliche Akzeptanz wissenschaftlicher Erkenntnisse mitbedenken. Auf der anderen Seite führen differenztheoretische Postulate als Argument ins Feld, dass in den beschriebenen Tendenzen kein Autonomieverlust des Funktionssystems Wissenschaft zu sehen sei; Aspekte der Popularisierung und der Übersetzung wissenschaftlicher Kommunikation

seien vielmehr ein strukturelles Moment moderner Wissenschaft und beginnen bereits dort, wo man etwa neuere Forschungsergebnisse einem Fachkollegen berichtet, der auf anderem Gebiet tätig ist. Dies, so konstatiert etwa Stichweh (2003), sei gerade das Moderne an der modernen Wissenschaft: Mit der Ausdifferenzierung der Wissenschaft wächst gleichzeitig ihre interne Spezifizierung. Nach *innen* differenziere sich die Wissenschaft in Disziplinen, eben weil es Probleme gebe, die *eine* Wissenschaft nicht mehr lösen kann.

In dieser Debatte wird Technikfolgenabschätzung (TA) immer wieder als typisches Beispiel eines *inter- bzw. transdisziplinären* Feldes genannt, das die überkommenen Grenzen der Wissenschaft sprengt und neue Formen der Kooperation zwischen den etablierten Disziplinen, aber vor allem auch über deren Grenzen hinaus erforderlich mache. Insofern zeigt sich deutlich, welchen Stellenwert Disziplinen im Allgemeinen und das Feld der TA im Besonderen für aktuelle Debatten in der Wissenschafts- und Technikforschung haben. Unser Beitrag knüpft an die skizzierte theoretische Auseinandersetzung an und verfolgt das Ziel, anhand empirischer Daten zunächst deskriptiv die Struktur des Feldes TA in der Lehre zu erfassen und vor diesem Hintergrund dann – mit aller gebotenen Vorsicht angesichts des begrenzten Aussagewertes der quantitativen Daten – einige Schlussfolgerungen im Hinblick auf die inter- oder transdisziplinäre Struktur von TA zu ziehen. Damit sind auch Aussagen über die Struktur moderner Wissenschaft verbunden, da TA, wie gesagt, zu den avancierten, hybriden Bereichen gehört, in denen sich der „neue“ Charakter der Wissenschaft am ehesten zeigt.

Unsere Untersuchung konzentriert sich auf das Gebiet der Lehre. Dies geschieht vor allem aus systematischen Gründen, die mit dem Begriff der Disziplin bzw. der Disziplinarität zusammenhängen. Disziplinen haben sich in der Lehre entwickelt und sind in dieser Hinsicht wichtige Strukturen des Wissenschaftssystems. Wenn dieses sich also in fundamentaler Hinsicht ändert, müssen – so der Umkehrschluss – alle für das Gefüge der Disziplinarität relevanten Veränderungen sich letztlich in den Strukturen der Lehre bemerkbar machen – dort also, wo die differenzierte Struktur der Disziplinen ihre originäre Aufgabe hat.

Der Begriff „Disziplin“ bezeichnet seit der Antike ganz allgemein das in lehrbare Form gebrachte Wissen.³ Das Verständnis der historisch gewachsenen Funktion von Disziplinarität hängt deshalb in erster Linie von der Funktion der Lehre ab. Für wen und mit welchem Ziel wurde gelehrt? In Anlehnung an den Vorschlag von Heinz Heckhausen verstehen wir vor diesem Hintergrund Disziplin als die Form der Binnendifferenzierung des Wissenschaftssystems, die sich durch ein materiales Feld (Gegenstandsbereich), einen spezifischen Gegenstandsaspekt (typische Fragestellungen) sowie durch integrative Theoriebildung (paradigmenförmige, d. h. auch methodologische Prämissen einschließende Theorie oder Theorien) auszeichnet (Heckhausen 1987, S. 131). Außerdem umfassen Disziplinen in sozialstruktureller Hinsicht all jene organisatorischen Aspekte, die sich um derartige „kulturelle Kohäsionsachsen“ herum bilden. Abbott bezeichnet dieses Ensemble aus sozialstrukturellen (Organisationen und deren Personal, Vereinigungen und Verbände) und kulturellen (Themen, Fragen, Theorien) Eigenschaften als „settlement“ (Abbott 2001, S. 140). Stichweh erwähnt neben den hier genannten Merkmalen noch eine Reihe formaler Aspekte (Bildung einer „scientific community“, Lehrbücher und typische Karrieremuster), die man den bei Abbott erwähnten organisatorischen Strukturen zuordnen würde (Stichweh 1994, S. 17f.).

Disziplinen symbolisieren vor dem Hintergrund einer hohen internen Komplexität des Wissenschaftssystems jeweils – also jede Disziplin für sich – die Einheit der Wissenschaft, die als solche, nämlich als inhaltliche Einheit der Wissenschaft insgesamt nicht mehr zur Verfügung steht. Es ist genau dieser Punkt, an dem Entdifferenzierungs- und Differenztheoretiker aneinander vorbeizureden scheinen. Dass Letztere darauf insistieren, dass es nur *ein* Wissenschaftssystem gebe, bedeutet eben gerade nicht, dass man es hier mit einer homogenen Entität zu tun hat, die nur ein Set von Präferenzregeln kennt, welche sich nun gerade signifikant wandelten. Im Gegenteil: Mit wachsender Spezialisierung und Professionalisierung bilden sich immer exklusivere Präferenzregeln aus (Willke 1992, S. 343f.). Für das Funktionieren des Wissenschaftssystems stellt das Symbolisieren von Einheit insofern eine wichtige Voraussetzung

dar, als sie dessen Unterscheidung von seiner sozialen Umwelt leistet. Disziplinen sind daher Vorkehrungen, die es ermöglichen, angesichts einer Vielzahl von Forschungsfeldern und Fächern im je konkreten Fall, also bezogen auf ein abgegrenztes Themenfeld, die Grenze zwischen Wissenschaft und ihrer sozialen Umwelt zu markieren. Vor diesem Hintergrund ergeben sich für Interdisziplinarität allgemein folgende drei Konstellationen:

1. *Multidisziplinarität* als schwach oder gar nicht integrierte Form der Interdisziplinarität,
2. *sachliche Hierarchie* zwischen Disziplinen als stärker integrierte Form der Interdisziplinarität,
3. *Transdisziplinarität* als emergente wissenschaftsinterne Gestalt auf neuem Integrationsniveau.

Zur letzten Form der Transdisziplinarität ist eine weitere Unterscheidung vorzunehmen: die einer *schwachen* und einer *starken* begrifflichen Verwendung. Die schwache Form begnügt sich mit dem Verweis, dass es Problemstellungen gibt, die nicht hinreichend von einer Disziplin bearbeitet werden (Mittelstraß 2003). Die stärkere Fassung stellt zusätzlich dazu Überlegungen an, was an die Stelle der Alleinzuständigkeit isolierter Disziplinen treten könnte. Dies manifestiert sich im Begriff der *Emergenz* (Bora 2007, S. 13ff.). Gemeint ist damit in diesem Zusammenhang die Nichtreduzierbarkeit und Nichtvorhersagbarkeit mit Blick auf die disziplinären Strukturen des Wissenschaftssystems. Transdisziplinäre Felder sind in ihrer thematischen und organisatorischen Struktur nicht auf vorfindliche Disziplinen reduzierbar. Es ist nur dann von einer emergenten Transdisziplin auszugehen, wenn man es mit etwas Neuem zu tun hat, das nicht eine bloße (Re-)Komposition von Altem ist.

Unter eben diesem Gesichtspunkt der Emergenz drängt sich die Frage, ob die TA eine Kandidatin für eine Transdisziplin ist, geradezu auf. Wo sich nun auf dem oben skizzierten Kontinuum TA einordnen lässt, ob sie tendenziell eher multi- oder eher transdisziplinär ist, wird in einer ersten empirischen Annäherung untersucht. Dass die TA ein interdisziplinäres Feld ist, das in unterschiedliche Fakultäten und Fächer Einzug gehalten hat, ist offensichtlich. Weniger offensichtlich ist allerdings

die genaue Struktur dieser Interdisziplinarität und v. a. die Antwort auf die Frage, ob wir es im Fall der TA mit Transdisziplinarität in ihrer starken Fassung zu tun haben. Wir werden in diesem Beitrag keine abschließende Antwort auf diese Fragen geben können. Allerdings verfügen wir mit dem vorliegenden Material über die erste vollständige Erhebung der Lehrsituation auf dem Gebiet der Technikfolgenabschätzung und -bewertung an deutschsprachigen Hochschulen. Diese Erhebung ermöglicht auch einige vorsichtige Rückschlüsse auf die Form der Interdisziplinarität, die sich in diesem hybriden Feld in den letzten Jahrzehnten gebildet hat. Die Grenzen der Aussagekraft dieser ersten, eher explorativen Studie sind offenkundig. Eine Reihe von strukturrekonstruktiven Fragen lassen sich mit den vorliegenden Daten sicher nicht beantworten.

2 Zur Anlage der Untersuchung

Die folgenden Analysen basieren auf Material, welches im Studienjahr 2005/06 an deutschsprachigen Hochschulen erhoben wurde. Nach einem ersten öffentlichen Aufruf über die Mailing-Liste des Netzwerks Technikfolgenabschätzung (NTA) und eigenen Internetrecherchen einschlägiger elektronischer Vorlesungsverzeichnisse aller relevanten Einrichtungen wurden außerdem Veranstalter einschlägiger Lehrangebote angeschrieben und nach weiteren ihnen bekannten Angeboten gefragt. Aus insgesamt 419 Veranstaltungen, in denen TA eine wie immer geartete Rolle spielte, wurden zwei Gruppen von Veranstaltungen identifiziert, in denen es in relevanter Weise um TA geht, in denen diese also explizit zum Thema wird.

Eine erste Gruppe umfasste solche Veranstaltungen, in denen TA selbst der *Gegenstand* war. In diese wurden 48 Fälle aufgenommen (36 in Deutschland; 11 in Österreich; 1 in der Schweiz). In der zweiten Hauptgruppe war TA zwar nicht ausschließlicher Gegenstand, aber *expliziter Teil* der Veranstaltung. Diese Gruppe wies letztlich 53 (43; 5; 5) Fälle auf. Diese 101 Fälle bilden die empirische Basis unserer Untersuchung und wurden inhaltlich ausgewertet. Dabei wurden Angaben über die anbietenden Hochschulen, die in der Lehre aktiven Fakultäten und Einrichtungen, Art und Häufigkeit der Veranstaltungen, deren Themen und Inhalte

sowie die Studienfächer, in denen sie angeboten werden, sowie über die Lehrenden und deren fachliche Hintergründe erhoben und codiert.

Mit diesem Material erfassen wir Aspekte beider Ebenen des disziplinären Settlements, also der sozialstrukturellen wie der kulturellen Ebene des Disziplinbegriffs. In sozialstruktureller Hinsicht können wir für Aussagen über die Organisation der TA-Lehre Angaben über die disziplinäre Zuordnung der anbietenden Einrichtungen und über den fachlichen Hintergrund des anbietenden Personals heranziehen. Wir können weiterhin untersuchen, für welche Studienrichtungen jeweils die Angebote der unterschiedlichen Einrichtungen und Dozenten gemacht werden. Vor diesem Hintergrund lässt sich die disziplinäre Struktur der TA in der Lehre einigermaßen konturiert darstellen. In der zweiten, kulturellen Hinsicht, also im Hinblick auf die inhaltlichen Fragen sowie auf Theorien und Methoden ist die Datenlage etwas problematischer. Die Inhalte lassen sich anhand der von uns durchgeführten quantitativen Inhaltsanalyse auf einer recht oberflächlichen, an reinen Begrifflichkeiten orientierten Ebene einigermaßen gut charakterisieren. Wir haben Informationen über die Veranstaltungsthemen, bisweilen auch den Semesterplan und die Literaturliste. Vor diesem Hintergrund können wir schließlich die sozialstrukturelle und die kulturelle Ebene des disziplinären Settlements zu einem Gesamtbild zusammenfassen, welches einigermaßen plausible Schlussfolgerungen über den disziplinären Status der TA erlaubt. Weitergehende Aussagen zur Binnenstruktur des Lehrangebots, zu den dahinter liegenden Deutungsmustern von Disziplinarität, inter- bzw. transdisziplinärer Kooperation usw. lassen sich aus unserem Datenmaterial allenfalls sehr vorsichtig treffen. In dieser Hinsicht stehen detaillierte Erhebungen insbesondere qualitativer Art noch aus.

3 Eine kurze Zusammenfassung der empirischen Befunde

Die Auswertung unserer Daten bezog sich auf die beiden Ebenen des Disziplinenbegriffs, also auf die organisatorische und die kulturelle. Die Analysen ergaben zusammengefasst folgende wesentlichen Befunde:

1. Auf den ersten Blick fällt bereits die hohe *Heterogenität* des gesamten Feldes in organisatorischer, personeller und inhaltlicher Hinsicht auf. Die fachlichen Hintergründe der Lehrinrichtungen, die Bildungsgänge des Lehrpersonals, die Studiengänge, in welchen TA angeboten wird, und die konkreten Inhalte, die unter dem Stichwort „Technikfolgenabschätzung und -bewertung“ gelehrt werden, variieren sehr breit und scheinen zunächst kaum einer Systematisierung zugänglich zu sein. Die organisatorische Einbettung streut breit zwischen grundlagen- und anwendungsorientierten Einrichtungen. In allen Typen von Studiengängen ist TA lediglich ein randständiges Thema, das eher ad hoc als systematisch und regelmäßig angeboten wird. TA wird von einer sehr großen Zahl von Fächern gelehrt, unter denen jedoch klassische akademische Disziplinen wie z. B. Biologie, Ökonomie, Philosophie, Theologie oder Soziologie nur einen ganz geringen Anteil ausmachen. Der größte Teil der von uns untersuchten Lehrangebote weist überdies entweder in institutioneller Hinsicht einen interdisziplinären Charakter auf, oder in personeller, was von besonderer Bedeutung ist, da Interdisziplinarität in hohem Maße durch interdisziplinäre Wissenschaftsbiografien induziert wird. Mit Blick auf dieses erste Ergebnis kann man davon ausgehen, dass TA lediglich die Form einer *schwach integrierten Multidisziplinarität* annimmt.
2. Bei genauerer Analyse zeigte sich jedoch, dass Multidisziplinarität zwar ein Aspekt der TA-Landschaft ist, dass diese allerdings noch andere Strukturen erkennen lässt:

(2a) In organisatorischer Hinsicht beobachten wir deutliche Anzeichen einer *disziplinären Kernstruktur*. Dafür sprechen zum einen die erkennbaren „Selbstreproduktionsraten“ in institutioneller und personeller Hinsicht. In erster Linie wird für die eigene Fachkultur gelehrt, und dies am stärksten bei den Technik- und Ingenieurwissenschaften (T&I) und bei den Naturwissenschaften (NW). Die Sozial- und Geisteswissenschaften (S&G) erbringen neben der internen Lehre den vergleichsweise höchsten Anteil an Lehre für andere Fächergruppen. Damit bewegen wir uns im

Rahmen der klassischen Disziplinaritätsstrukturen. Als Merkmale einer sich bildenden neuen (transdisziplinären) Struktur können wir auf dem Gebiet der TA zwar Ansätze der Bildung kanonisierten Wissens in Gestalt von Lehrbüchern sowie die Bildung einer regen und relativ eng gekoppelten Scientific Community beobachten. Ob sich auf dieser Basis bereits typische Karrieremuster herausgebildet haben, kann man bezweifeln. Das wäre aber en détail noch zu untersuchen. Jedenfalls sind alle diese Entwicklungen derzeit (noch) in erkennbare disziplinäre Zusammenhänge eingebettet.

(2b) In der eben erwähnten Leistungsrolle der S&G für die T&I wird sich zugleich auch der zweite Aspekt in organisatorischer Hinsicht deutlich: die ausgeprägten und charakteristischen, nämlich asymmetrischen Export-Import-Beziehungen zwischen den Fachkulturen in der TA-Lehre. T&I sind die stärksten Nachfrager von Lehrimporten. Sie beziehen ihre TA-relevante Lehre sowohl von den S&G als auch von den NW, also aus der klassischen, eher grundlagenorientierten Fächerkultur der akademischen Lehre. Wir haben es mit anderen Worten auch in der sehr heterogenen und multidisziplinär verfassten TA-Lehre mit erkennbaren disziplinären Strukturen zu tun, die *asymmetrische Leistungsbeziehungen* untereinander entwickeln. Sie bilden also in dieser Hinsicht *sachliche Hierarchien* heraus.

(2c) Die theoretisch und praktisch spannende Frage, ob aus dem Geflecht dieser Leistungsbeziehungen eine neue, stärker integrierte transdisziplinäre Form entsteht, können wir mit Blick auf die Inhalte und Themen der TA-Lehre und deren Bezüge zur organisatorischen Ausstattung zumindest im Ansatz beantworten. In inhaltlicher Hinsicht zeigen sich nämlich bei bivariaten Auswertungen ebenfalls deutliche Abhängigkeiten zwischen einzelnen Inhalten, die ihrerseits mit disziplinären Strukturen assoziiert sind. So gibt es erstens einen klaren Vorrang der anwendungsbezogenen vor den Grundlagenfragen. Letztere treten meist in Abhängigkeit von ersteren auf. Zweitens bestehen Abhängigkeiten zwischen den Themen „Risiko“, „Umwelt“ und „Wirtschaft“. Wir haben es also auch in inhaltlicher Hinsicht mit

sachlichen Hierarchien zu tun. Kurzum: Es gibt disziplinäre Spezialisten für konkrete Inhalte, denen die je anderen Disziplinen vertrauen (müssen).

(2d) Diese inhaltlichen Leistungsbeziehungen zwischen verschiedenen Themengebieten stehen in Zusammenhang mit der sozialstrukturellen Ebene. So korrelieren die eben erwähnten Themengebiete mit den Fachkulturen der anbietenden Einrichtungen. Der Themenkomplex Risiko-Umwelt-Wirtschaft ist eher in den anwendungsbezogenen Fächern der T&I vertreten. Methoden und Grundlagen werden von den S&G einerseits für die eigenen Studienfächer, andererseits für die T&I gelehrt. Das bedeutet, die thematischen Schwerpunkte und sachlichen Hierarchien sind ihrerseits funktional *bezogen auf die Fachkulturen und deren Leistungsbeziehungen* untereinander.

(2e) Eine komplexere multivariate Analyse berücksichtigt diesen Gesichtspunkt. Sie macht, wenn auch in schwacher Ausprägung *zwei Dimensionen* sichtbar, entlang derer sich die Themenfelder und Inhalte der TA-Lehre gruppieren lassen. Die beiden Dimensionen können an Hand ihrer Korrelationen mit Lehrinhalten als *Wissenschaftsorientierung (Innen – Außen)* und als *fachlich-sachliche Orientierung (Sozialwissenschaften – Technik- und Ingenieurwissenschaften)* beschrieben werden. Vor dem Hintergrund dieser Dimension kann das inhaltliche Gebiet der TA-Lehre etwas differenzierter abgebildet werden. Es lassen sich *vier Felder der TA-Lehre* zusammenfassend folgendermaßen beschreiben:

Feld 1: Anwendungsorientiert sozialwissenschaftlich: Thematisch dominieren auf diesem Feld Methoden und Anwendungen, TA in spezifischen Feldern sowie Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften. Das Feld zeichnet sich durch Anwendungsbezug aus, der im Zusammenhang mit sozialwissenschaftlichen Fragestellungen auf spezifischen Feldern steht. Mit seinen anwendungsorientiert-sozialwissenschaftlichen Inhalten ist es wesentlich von interdisziplinären Lehrinrichtungen geprägt. Im Unterschied zu den disziplinär einigermaßen eindeutig zugeordneten Feldern 2, 3 und 4, in welchen in Übereinstimmung mit

den jeweiligen Lehrinhalten die jeweiligen Fachkulturen dominieren, vereint das Feld 1 neben den interdisziplinär gebildeten auch einen relativ hohen Anteil von sozialwissenschaftlich Lehrenden. In Feld 1 lehren also am häufigsten interdisziplinäre Dozenten aus interdisziplinären Einrichtungen. Die T&I-Studiengänge werden von sozialwissenschaftlichem und interdisziplinärem Personal in eher ingenieurwissenschaftlichen Einrichtungen unterrichtet. Dies erklärt den sozialwissenschaftlichen Einschlag der Inhalte auf diesem Feld. Diese Thematiken sind eingebettet in die T&I-Studiengänge und bedienen damit eine sachliche Hierarchie. Feld 1 ist damit vor dem Hintergrund seiner interdisziplinären Grundausstattung im personellen Bereich und seiner sozialwissenschaftlichen Zusatzausstattung in thematischer Hinsicht darauf ausgerichtet, T&I-Studiengänge zu bedienen.

Feld 2: Anwendungsorientiert Risiko / Umwelt: In thematischer Hinsicht dominiert hier der Themenkomplex Risiko und Umwelt sowie Methoden und Anwendungen. Das Feld ist also durch klassische ökologische Themen und durch Risiko-Fragestellungen geprägt. Wie Feld 1 ist es relativ stark anwendungsbezogen, allerdings weniger ausgeprägt im Hinblick auf die S&G. Das Feld, das damit auf anwendungsbezogene Themen der T&I hin ausgerichtet ist, wird meist von T&I-Einrichtungen bedient. Hier lehren vorwiegend monodisziplinäre Dozenten aus monodisziplinären Einrichtungen. Wir erkennen komplementär zur sozial- und naturwissenschaftlichen Kernstruktur der Felder 3 und 4 hier einen disziplinären Schwerpunkt in den anwendungsorientierten T&I.

Feld 3: Grundlagenorientiert sozialwissenschaftlich: Inhaltlich stehen Methoden und Anwendungen, Grundlagen, Hintergründe und die Einbettung von TA im Zentrum der Lehre auf diesem Feld. Im Unterschied zu den beiden ersten Feldern ist es stärker grundlagenorientiert. Der relativ hohe Anteil der Anwendungen und Methoden ist dabei grundsätzlich aus dem asymmetrischen Zusammenhang von Anwendungen und Grundlagen erklärbar. Von Feld 1 unterscheidet sich Feld 3 eben durch das Hinzutreten von Grundlagen. Wie Feld 1 hat auch Feld 3 ei-

nen relativ hohen Anteil an Technik als Gegenstand der Sozial- und Geisteswissenschaften. Sozialwissenschaftliche Einrichtungen sind für die Grundlagenlehre in den S&G im Feld 3 zuständig. Die Zielgruppe bilden S&G-Studiengänge. In Feld 3 lehren sowohl Dozenten mit monodisziplinärem Hintergründen als auch mit interdisziplinären Hintergründen, die aber an monodisziplinäre Einrichtungen angeschlossen sind. Wir beobachten hier am deutlichsten die Kernstruktur der Disziplinen mit der typischen hohen Selbstreproduktionsrate.

Feld 4: Grundlagenorientiert Umwelt:

Auf diesem Feld dominieren in thematischer Hinsicht Methoden / Anwendungen, Technik als Gegenstand der Geistes- und Sozialwissenschaften, Grundlagen, Hintergründe und Einbettungen sowie der inhaltliche Komplex Umwelt. Feld 4 streut inhaltlich am breitesten. Auch hier ziehen die Methoden wie in Feld 3 die Grundlagenlehre nach sich. Damit geht interessanterweise ebenfalls ein deutlicher Anteil von Technik als Gegenstand der Sozial- und Geisteswissenschaften einher. Dieser Inhalt scheint, soweit die Aussagekraft der Korrespondenzanalyse reicht, mit der Grundlagenlehre verknüpft zu sein. Hinzu kommt, und das schafft Ähnlichkeit zu Feld 2, der thematische Aspekt Umwelt. Feld 4, das ebenfalls eher grundlagenorientiert, allerdings mit stärkeren thematischen Bezügen zu Umweltproblemen ausgerichtet ist, wird von T&I und – in Folge der Grundlagenorientierung – auch von NW-Einrichtungen bedient. Die wenigen NW-Einrichtungen spielen lediglich in dem durch Grundlagenfragen geprägten Feld 4 eine Rolle. Die NW- Studiengänge gehören auch zur Zielgruppe des Feldes 4.

3. Zusammenfassend erkennen wir folgende empirische Merkmale der TA-Lehre an deutschsprachigen Hochschulen: *erstens* disziplinäre Kerne in den Fachkulturen, welche für die Grundlagenorientierung und die Sicherung der wissenschaftlichen Identität sorgen, *zweitens* Interdisziplinarität als sachliche Hierarchie, vorwiegend in Gestalt von S&G-Angeboten, die in T&I-Studiengänge eingebettet sind, und *drittens* schließt sich dies alles vor dem Hintergrund eines hohen Maßes an Heterogenität mit mul-

tidisziplinärer Gleichzeitigkeit unterschiedlicher Themen, Inhalte, Zielgruppen und organisatorischer Hintergründe ab.

4 TA auf dem Weg zur Transdisziplinarität?

Auf der Basis dieser Befunde glauben wir, insgesamt folgende Schlussfolgerungen hinsichtlich der interdisziplinären Struktur der Technikfolgenabschätzung in der deutschsprachigen Lehre ziehen zu können:

- a) Ein wesentliches Merkmal der TA-Lehre ist seine hohe Heterogenität sowohl in sozialstruktureller als auch in kultureller Hinsicht. Diese Heterogenität spricht einerseits, wenn wir an die zahllosen, hoch speziellen hybriden Lehrangebote, Studiengänge und Themenkomplexe der Lehre denken, für eine insgesamt schwache Integration des Gebietes und zunächst auch für eine schwache Bindung an die Wissensbestände der klassischen Disziplinen. Insofern haben wir es also mit einem multidisziplinär verfassten Gebiet zu tun, auf dem die Identitäten der jeweiligen Disziplinen bzw. Fachkulturen auf der Ebene unserer Daten zum Teil miteinander verschmelzen und sich nur schwach voneinander abheben, ohne dass allerdings diese Verschmelzung integrative Effekte auslösen könnte.
- b) Wenn man den oben skizzierten schwachen Begriff von Transdisziplinarität verwenden wollte, kann man ihn auf den ersten Blick durchaus auf die TA-Lehre in dem eben beschriebenen Zustand anwenden. Die klassischen Disziplinen, so könnte man sagen, scheinen hier an Bedeutung verloren zu haben. Allerdings ist nicht recht ersichtlich, was an ihre Stelle treten könnte. Die Vielfalt auf der sozialstrukturellen wie der kulturellen Ebene dann mit dem Begriff der Transdisziplinarität zu belegen, entwertet diesen Begriff zugleich. Denn man hat, legt man sich terminologisch in dieser Weise fest, das Problem, dass der Begriff der Transdisziplinarität zur Residualkategorie wird, da er lediglich den Verlust an Struktur bezeichnet. Denn die in unseren Analysen beschriebenen, weiterhin beobachtbaren Strukturen sind ja alle im Begriff der Disziplinarität aufgehoben. Es gibt weder empirisch noch theoretisch einen An-

lass, die in der Heterogenität der TA-Lehre deutlich beobachtbaren disziplinären Kerne und deren Leistungsbeziehungen (sachliche Hierarchien) als transdisziplinär zu bezeichnen. Man wüsste nicht, worin ein solcher Begriff sich dann noch von herkömmlichen disziplinären Konturen unterscheiden würde. Wir verwenden deshalb den Begriff der Transdisziplinarität etwas anspruchsvoller, nämlich in seiner stärkeren Fassung, die wir oben eingeführt hatten. Das bedeutet aber zugleich, dass wir mit Blick auf die Lage der TA-Lehre eher von Multidisziplinarität als von Transdisziplinarität im Sinne eines emergenten Phänomens sprechen sollten.

- c) Diese Multidisziplinarität ist, wie wir ebenfalls nachweisen konnten, jedenfalls stellenweise tiefer strukturiert – insbesondere dort, wo sich disziplinäre Kerne der TA-Lehre etabliert haben. Sozial-, Geistes-, Natur-, Technik- und Ingenieurwissenschaften bilden in der oben beschriebenen Weise unterschiedliche Felder der TA-Lehre, auf denen je spezifische Publikationen mit eigenen Angeboten bedient werden. Das Bild der oberflächlich erkennbaren Heterogenität und Multidisziplinarität der TA-Lehre trägt also insofern ein wenig, als sich diese Multidisziplinarität entlang disziplinärer Distinktionen weiter differenziert. Was oberflächlich als bloße Vielfalt erscheint, ist bei genauerer Betrachtung *disziplinär strukturierte Vielfalt*. Auch die Interdisziplinarität der TA findet, wie das für interdisziplinäre Felder generell postuliert wurde (Bora 2008; Luhmann 1990, S. 450), „im Schutz der Disziplinen“ statt.
- d) Anhaltspunkte für neue und stärkere Formen interdisziplinärer Integration, die dann nach dem hier vertretenen Begriffsverständnis zu Recht den Namen Transdisziplinarität tragen, sind derzeit auf der Ebene der von uns untersuchten Daten nicht erkennbar. Die Frage nach der Einheit von TA wird hier mit Konzepten strukturierter Vielfalt beantwortet. Unter diesen Voraussetzungen beginnt Interdisziplinarität, wie wir zeigen konnten, bei den am wenigsten disziplinär verfassten und am stärksten anwendungsorientierten Wissenschaften, also eher an den Rändern der Disziplinen. Das schmälert allerdings zugleich auch ihre Chance, zu den Kernen vorzudringen. Denn diese werden tenden-

ziell ihre Strukturen gegen Entdifferenzierungstendenzen aller Art sichern.

Ein weiteres Argument tritt zu diesem eher organisatorischen Aspekt hinzu. Wir hatten verschiedentlich auf die wichtige Rolle des wissenschaftlichen Personals hingewiesen, welches nach den bisherigen Erkenntnissen mit dafür verantwortlich ist, dass sich interdisziplinäre Strukturen überhaupt bilden können. Interdisziplinäre Wissenschaftsbiografien sind dafür, wie wir gesehen hatten, eine wichtige, wenn nicht sogar zwingende Voraussetzung. Eben diese gerät mit den neueren Entwicklungen der Hochschullandschaft ins Hintertreffen. Gegen eine fortschreitende Integration des TA-Feldes sprechen nicht nur die beobachtete Heterogenität in organisatorischer und inhaltlicher Hinsicht, sondern in Folge des „Bologna-Prozesses“ auch die zunehmenden Schwierigkeiten, die für eine interdisziplinäre Wissenschaftskarriere nötigen Grundlagen zu erlangen. Neben der allgemeinen Straffung von Studiengängen, die gerade die für „TA-Biografien“ charakteristischen Doppelstudien (Physik und Philosophie, Informatik und Psychologie, Jura und Soziologie jeweils als volle Studiengänge) erschwert und verhindert, tritt zusätzlich noch eine prohibitiv wirkende Spartendenz in der TA-Lehre, wie uns im Laufe unserer Recherche diverse TA-Lehrende vor Augen geführt haben.

Unter diesen Voraussetzungen bleibt abzuwarten, ob die Multidisziplinarität der TA sich zu einer integrierten Interdisziplinarität entwickeln kann.

5 Fazit

Eingangs haben wir nach den internen Bedingungen des Erfolges von TA gefragt. Wir haben gefragt, ob sie eher als multidisziplinäres Feld aus der unverbundenen Heterogenität einzelner Fachkulturen ihre Kraft schöpft oder ob man im Gegenteil Anzeichen für das Entstehen neuer diszipliniformer Strukturen in Gestalt von Transdisziplinarität erkennen kann. Insgesamt kommen wir auf der Basis der uns vorliegenden Daten zu dem Schluss, dass mit Blick auf die inneren Strukturen die Erfolgsgeschichte der TA

eine der Interdisziplinarität im Schutz der Disziplinen ist. TA, darauf wurde eingangs schon verwiesen, kann mit guten Gründen als paradigmatischer Fall neuerer Wissenschaftsentwicklung aufgefasst werden. Unsere Ergebnisse geben eher Anlass zur Zurückhaltung, was die teils weitreichenden diagnostizierten Veränderungen des Wissenschaftssystems insgesamt anbelangt. Wenn sich die Resultate des „Falls TA“ als belastbar erweisen und an anderen Fällen bestätigen lassen sollten, wäre dies ein Hinweis auf eine vergleichsweise große strukturelle Flexibilität des Wissenschaftssystems, auf seine Fähigkeit, sich neuen Umwelthanforderungen anzupassen und sich auf Anwendungsorientierung hin auszurichten. Das gelingt, so kann man vor dem Hintergrund des Beispiels TA vermuten, gerade *weil* Disziplinen im Inneren nach wie vor eine wichtige Funktion erfüllen – nämlich die Fragen, Theorien und Methoden als wissenschaftlich relevant auszuweisen. Das moderne Wissenschaftssystem antwortet auf die massiven Veränderungen in seiner Umwelt also tendenziell mit einer bewährten Problemlösung, nämlich mit weiterer interner Ausdifferenzierung, wie wir das an den an der Lehre von TA beteiligten Fächern erkennen können.

Anmerkungen

- 1) Dieser Beitrag fasst die Ergebnisse eines ausführlichen Forschungsberichts in sehr stark gekürzter Form zusammen. Der ausführliche Bericht Bora, Mölders 2008 ist unter http://bieron.ub.uni-bielefeld.de/opus/frontdoor.php?source_opus=1337 erhältlich.
- 2) Für eine Zusammenfassung und kritische Erörterung der Mode-2-These siehe Bora 2005 und Mölders 2009, S. 141ff.
- 3) Siehe dazu Stichweh 1984, S. 9; vgl. auch Bora 2008.

Literatur

Abbott, A., 2001: *Chaos of Disciplines*, Chicago, London

Bora, A., 2005: Rezension: Helga Nowotny, Peter Scott und Michael Gibbons: *Wissenschaft neu denken. Wissenschaft und Öffentlichkeit in einem Zeitalter der Ungewißheit*. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 57/4 (2005), S. 755–757

Bora, A., 2007: Die disziplinären Grundlagen der Wissenschaft. Lecture given at the conference TA07

of ITA, Austrian Academy of Sciences, June 4th, 2007 (ita manu:script ITA-07-08); http://www.uni-bielefeld.de/iwt/personen/bora/pdf/ITA_07_08%5B2%5D.pdf (download 21.10.09)

Bora, A., 2009 (i. E.): *Wissenschaftliche Politikberatung und die disziplinären Grundlagen der Wissenschaft*. In: Bogner, A.; Kastenhofer, K.; Torgeresen, H. (Hg.), *Inter- und Transdisziplinarität in der Politikberatung*

Bora, A.; Mölders, M., 2008: *Im Schutz der Disziplinen. Technikfolgenabschätzung in der Lehre zwischen Multi- und Transdisziplinarität*. Manuskript. Bielefeld; http://bieron.ub.uni-bielefeld.de/opus/frontdoor.php?source_opus=1337 (download 31.8.09)

Heckhausen, H., 1987: „Interdisziplinäre Forschung“ zwischen Intra-, Multi- und Chimären-Disziplinarität. In: Kocka, J. (Hg.): *Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderungen – Ideologie*, Frankfurt a. M., S. 129–145

Luhmann, N., 1990: *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt a. M.

Mittelstraß, J., 2003: *Transdisziplinarität – wissenschaftliche Zukunft und institutionelle Wirklichkeit*. Konstanz

Mölders, M., 2009: *Die Äquilibration der kommunikativen Strukturen. Theoretische und empirische Studien zu einem soziologischen Lernbegriff*. Dissertation: Universität Bielefeld

Nowotny, H.; Scott, P.; Gibbons, M., 2004: *Wissenschaft neu denken. Wissen und Öffentlichkeit in einem Zeitalter der Ungewissheit*. Weilerswist

Stichweh, R., 1984: *Zur Entstehung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen*, Frankfurt a. M.

Stichweh, R., 1994: *Wissenschaft, Universität, Profession. Soziologische Analysen*. Frankfurt a. M.

Stichweh, R., 2003: *The Multiple Publics of Science: Inclusion and Popularization*. In: *Soziale Systeme* 9/2 (2003), S. 210–220

Willke, H., 1992: *Ironie des Staates. Grundlinien einer Staatstheorie polyzentrischer Gesellschaft*. Frankfurt a. M.

Kontakt

Prof. Alfons Bora
 Universität Bielefeld
 Institut für Wissenschafts- und Technikforschung
 Postfach 10 01 31, 33501 Bielefeld
 Tel.: +49 (0) 5 21 / 1 06 - 68 84
 Fax: +49 (0) 5 21 / 1 06 - 64 63
 E-Mail: bora@iwt.uni-bielefeld.de

« »

Recent Experiences and Emerging Cooperation Schemes on TA and Education An Insight into Cases in Portugal and Germany

by António B. Moniz, Universidade Nova de Lisboa, and Armin Grunwald, ITAS

At the beginning of the 21st century there are new expectations and challenges towards Technology Assessment (TA). Among these there is a new awareness on TA issues in education, in particular at universities. While TA was mainly an activity at extra-universitarian research institutions for a long time now there are new developments and initiative towards integrating TA issues in university courses. We will first give an insight into the international development. Secondly we will focus on the “TA and education” landscape in Germany and Portugal in more detail, followed by a description of new and emerging forms of cooperation between Portugal and Germany in this field which might serve as a model or an example for further cooperation between other partners.

1 Current developments in the field of TA

In the past decade, many things have changed in TA and its societal environment. The fields of interest moved from technology in a more classical engineering sense to cross-cutting “techno sciences”, ethical questions and innovation issues entered the field, and some of the technology conflicts of the 1970s and 1980s lost relevance.

These changes have been reflected in the concepts used. Classical TA regarded itself in part as an early warning system for risks caused by technology. This classical orientation is still present but has, however, now been quite considerably broadened, understanding TA as a contribution to technology governance and innovation policy, particular in areas of uncertain knowledge. In addition, TA is increasingly involved in the development of a deliberative democracy and a civil society, mainly in the debates on technology-based

futures and visions (Grunwald 2007), and there is renewed interest in social sciences and humanities. New concepts such as ethical, legal and social implications of technology (ELSI) or environment – health – safety (EHS) studies can be regarded as specifications of the basic idea of TA to particular ends and purposes.

At the end of the Office of Technology Assessment at the US Congress, upcoming new challenges for TA and increasing needs for TA were also expressed by Senator Kennedy¹ who still defended the programme of OTA in the Senate: “In the years ahead, as we move into the 21st century, there will be even greater need to rely on OTA for impartial assessment of technology-related policies. The world of science and its impact on public policy are becoming more complex, not less. Technology is central to every aspect of American life, from biotechnology to law enforcement, from agriculture to education. It would be a serious mistake to limit our ability as a legislature to evaluate and respond to the scientific and technological challenges facing Congress, the Administration, and the Nation”.²

In Europe, the European Parliamentary Technology Assessment (EPTA) partners advise the national or regional parliaments on the possible social, economic and environmental impact of new sciences and technologies, such as bioethics and biotechnology, public health, environment and energy, ICTs, and R&D policy. They are European organisations which carry out TA studies on behalf of parliaments. This means also an increased involvement of political structures in the impact analysis of technological development or scientific options.

In fact, at the beginning of the 21st century there are new expectations and challenges towards TA. Usually TA does not have to deal with the consequences of individual technologies, products or plants, but frequently with complex (conflictual) situations between new and emerging technologies, enabling technologies, innovation potentials, patterns of production and cultural and political strategic decisions. Expectations towards “responsible innovation” (MASIS 2009) can be seen as a core to which all of these research and assessment branches contribute, setting out from different starting points, using different perspectives, and applying different TA methodologies. The

complexity of the TA tasks can also be seen by looking at a set of actual TA themes which covers work on, among others, reducing emissions from deforestation, biodiversity and climate change, regenerative medicine, future electricity transmission, biofuels, disruption of the internet, new addiction treatments and possible health effects of the mobile phone.

All of them represent new challenges in terms of technology research and policy decision. Such issues are subjects of an assessment and they should be taken into account when teaching and researching TA at university level. Thus, the ubiquitous and comprehensive role of technology in modern societies should be both strengthened in research and implemented into different curricula. This refers not only at Social Sciences level (knowledge on the technology developments implications) but also at the level of Natural Sciences and Engineering. TA practitioners are needed who are capable of performing such complex tasks but basic TA knowledge should also be available to many other professions. Young researchers but also practitioners in industry have already joined up with the established community. In Germany for example, this phenomenon can be observed through the occasion of the NTA (<http://www.netzwerk-TA.net>) conferences from 2004 on. This process will continue and will lead to the necessity to provide young people with TA knowledge and skills.

This briefly sketched the current challenges of the implementation of TA issues into education: the importance of supporting education initiatives at post-graduate level to provide TA practitioners with specific competences, and to understand the different educational practices over the same field of topics. This paper will focus on recent and ongoing developments in TA education, especially concerning international collaboration.

2 Tradition(s) of teaching TA

Teaching TA has several background settings. It can be a marginal topic in the courses of Social Sciences (for example Sociology of Technology, Ethics of Science and Technology or even in Science and Technology Policy Management) offered at MA level. But it can also be under-

stood as a marginal topic in the courses of MSc level in Technology or Engineering Education (as for example in Bioengineering, Electronics and Computer Sciences, in Nanotechnology and Material Sciences, or Environmental Sciences and Engineering). Here “marginal” means a complementary field of knowledge in the basic MA and MSc courses.

In the LERU report on universities and innovation states that “at European level, the European Technology Platforms could become valuable means of articulating major cross-disciplinary research needs and stimulating a response from the research community” (LERU 2006, p. 15). This means also that research universities are recognised as one of the main institutions where cross-disciplinarity can be fertilised and where capacities to create and exploit networks of institutions are being offered. These are conditions for an increased activity on TA. And TA research activity is mostly done under collaborative schemes of universities, as well as in research fields that can only be covered by cross-disciplinarity technology platforms

A major experience, for instance in the U.S., has been in the field of Health and Medicine Education at university level since the last decade. The Institute for Technology Assessment at the Massachusetts General Hospital, is providing institutional support for doctoral programmes around TA and health. That means a strong collaboration with other universities in the New England region³ especially with the Harvard School of Public Health. Also other examples can be mentioned of universities where PhD programs on Science, Technology and Management are provided like the Harvard University, the Indiana State University (on Technology Management at the College of Technology), the MIT, (the Technology, Management and Policy track in at the Engineering Systems Division-ESD), and at Georgia Institute of Technology (on "Public Policy" at the School of Public Policy). In all these PhD programmes TA topics are being taught in several courses and they can be taken as experiences for the design of new PhD diploma programme that can have TA as a main topic. To a certain extent if some universities develop their competences in a specific field, a joint programme could possibly be used by the different universities to support the complementarities of education topics.

However, this requires the possibility for universities to cooperate around a common field. And that is not yet the case for the U.S., except the single example of TA on Health and Medicine. All the others develop their own TA-related PhD programmes.

In Japan, there is a PhD programme in Innovation and a MA program on Management of Technology at the TokyoTech-Tokyo Institute of Technology co-ordinated by the Graduate School of Innovation Management.⁴ There is also a PhD programme on Technology Management at the Yokohama National University held by the Graduate School of Environment and Information Sciences. They are also important experiences of usage of TA issues in their courses. In both cases (North-American and Japanese) TA education is strongly related with science and technology management dimensions or, in general, with innovation issues.

Finally it can be also mentioned the interesting United Nations University case. Besides the example of collaboration with specific institutions (like MERIT in Holland), UNU provides also e-learning post-graduation courses on the topic of "Technology Assessment". Here, the focus is put on the Strategic Environmental Assessment (SEA) and on the Environment Impact Assessment (EIA) courses. In the case of SEA, it develops an open educational resource with the collaboration of UNU and the Oxford Brookes University in the UK.⁵ They use these resources in their respective educational and capacity building programmes. The EIA e-course is developed jointly by UNU and RMIT University⁶ in Australia. This course is an instructional learning module on EIA practices and in-depth analysis of this methodology. Initially it was developed for international students enrolled in the MSc on Global Environment and Development Studies at Adger University College in Norway and can be used world-widely.

In Europe there is a wider diversity of experiences. TA courses on the level of higher education take place where there is an awareness process at the political level, especially at the parliamentary level. The MSc in Technology & Innovation Management or the PhD in Science and Technology Policy at SPRU (University of Sussex) or the MSc Innovation Management and Entrepreneurship at MIIR (University of Manchester) can be considered as

important examples of post-graduation courses in the UK that involve TA topics in their teaching activities. Usually the students have developed their interest in Science, Technology and Innovation studies through undergraduate projects or work experiences that have convinced them of the value of a systematic approach to specific issues. Those issues can be the need for knowledge expansion on innovation methods or on management of innovative ideas and projects. The aim of such studies is the enhancement of national economic or social performance through more of scientific and technological opportunities. At Manchester University the PhD programme is built upon its reputation for research into the Management of Innovation and Change. It combines a consideration of technological and organisational change and management innovation.

MERIT in Maastricht (Netherlands), the University of Twente and the Utrecht University are Dutch universities with a longer tradition on the coverage of TA in their research activities. At the University of Twente the PhD students can enrol in the MA course of "Philosophy of Science, Technology and Society" (PSTS) and at Utrecht the same happens with the MSc programme of Science and Innovation Management (SIM). In these education experiences the topics are strongly related with TA in both universities that inclusively provide an important experience in the TA research level. The Technical University of Delft is providing courses in this country under the heading of TA as well.

ESST (*European Studies of Society, Science and Technology*) is an association of European universities being involved in an international master programme.⁷ The focus of this programme lies in the development of science, technology and innovation policy and practice proposals which are conducive to sustainable development, the improvement of the quality of life and the work of human beings, the enhancement of skills, as well as the attainment of full levels of employment. The ESST association offers a Master's degree on "Society, Science and Technology in Europe". The topics managed by each university under this European consortium can also be developed in a PhD programme on Technology Assessment, although going deeper into the research fields. That

means: Innovation Sciences, History of Science and Technology, Governance, Risk Analysis.

In Germany, TA has developed mostly outside of the universities since the 1970s, namely in Helmholtz national labs and Fraunhofer Institutes, but also in independent research institutes outside the publicly funded science system. However, as non-university research centres they are only marginally involved in education (this is beginning to change, see the KIT case in the remainder of this paper).

There is a specific tradition in the education of engineers with a loose relation to TA issues. The VDI (German Association of Engineers) postulated repeatedly that engineers need much more than engineering expertise. The VDI also proposed an own TA approach, closely related to engineering ethics (The VDI guideline on Technology Evaluation, No. 3780), which was well-perceived by many engineers⁸. By combining both, the VDI demanded to include TA topics and methods in engineering education. Addressees are engineers in education. Another relevant field in the German context is Science Ethics which was established at many universities following the debate on Hans Jonas' "imperative of responsibility". Addressees are mostly natural scientists during their usual university education (see Bora in this Volume for a detailed view on the German situation).

In Portugal, this dimension of teaching content is not disseminated enough among engineers and/or natural scientists. In some few cases it was introduced such topics in graduated courses, but only the courses at UNL (Universidade Nova de Lisboa) and University of Minho. In both cases it was introduced at their Schools / Faculties of Engineering or Sciences, in courses called "Bioethics", "Socio-economic Aspects of Innovation", or "Philosophy of Sciences and Technology". All other university Faculties of Engineering or Sciences do not provide such topics: they are indeed only technically oriented.

Furthermore, there are several Science, Technology and Society (STS) and related activities in the Social and Political Sciences education of university institutions. Often these activities – which are mostly orientated towards the education and research interests of Social Sciences – touch or include TA issues. In Portugal, examples can be provided with

some courses at ISCTE / University Institute of Lisbon (especially within the topics of "Environment and Society" and "Law and Technology"), or at UTL ISEG-Institute for Economics and Management⁹ where topics of STS are been taught, like Economics of Innovation, Public Policy and Technology options. Other universities also provide such subjects in their courses but it has been carried out only by single researcher or teacher. However, these are isolated initiatives.

In Portugal, no research centre or laboratory is exclusively approaching this concept. As it is an inter-disciplinary concept by nature, the actual policy of supporting disciplinary specialised research centres based in single university units has even destroyed such possibility. The few researchers at IET (Research Centre on Enterprise and Work Innovation and UNL), or at UECE (Studies Unit on Complexity in Economics, at UTL-ISEG) stand as an example. Thus, one can say that in Portugal, TA is still without critical mass of researchers, although its political importance is growing very fast and the expectations towards TA seem clearly expressed.

TA thinking is also increasingly present in the Eastern European countries (Banse 2007) and in Russia. While this was mostly the case at Academies of Science in earlier times – often related with certain types of providing political advice – now, more and more universities become involved, and thus the issue of TA and education becomes more important. As an example we want to refer to a cooperation between Russia and Germany on TA-related issues. For many years there was a "German-Russian" College located at the Technical University of Karlsruhe. TA issues as well as Philosophy of Technology were strongly present in the courses of that college. As a successor there is a new MA course on "European Studies" (Europäische Kultur- und Ideengeschichte, EUKLID) which is offered at Karlsruhe Institute of Technology (KIT) and Lomonossow State University, Moscow, which is also including TA aspects.

3 Recent developments in German and Portuguese Universities

Generally, in almost all OECD countries, TA is increasing its presence in Engineering courses as an educational topic. It was mainly debated among the economists' community as a topic related to technology management, investment decision and economical choice, and to a minor extent among the philosophy and / or political science communities (e.g. on ethics issues of technological development, "luddism" behaviours, environmental social movements analysis). What is new is the emergence of TA in S&T courses? In a large amount of engineering courses students have the opportunity to study topics such as Innovation Policies, Bioethics, Environmental Decision Processes, History of Technology, Social Aspects of Technological Change. European technical universities such as Imperial College (UK), the École des Mines (France), the Technische Universität Berlin, the KTH-Royal Institute of Technology of Stockholm, the Helsinki University of Technology-TKK, or the ETH Zurich are also offering post-graduate courses in these fields.

However, at PhD level much fewer European universities offer courses on TA, many of them being from Germany. In particular, the Universities of Karlsruhe, Bielefeld and Stuttgart can be mentioned (see Bora, Mölders in this issue). Historically, the need of teaching TA courses arises mostly at technical universities. This is true for Portugal (either in the field of Engineering – at the Faculty of Sciences and Technology of UNL, or in the area of Economics – at the Institute of Economics and Management of UTL-Technical University of Lisboa) and Germany as well. Examples in Germany are the Technical University of Karlsruhe (today KIT), the University of Stuttgart which is strong in Engineering Sciences, and the Technical University of Darmstadt (with the IANUS group). The University of Bielefeld with its strong focus on sociology is an exception.

In Portugal there are some Higher Education Courses that also include topics on TA. Most of those courses are at the level of a Master's degree, or just post-graduation courses. One is the MA on Economics and Management of Science, Technology and Innovation ("Mestrado em Economia e Gestão de Ciência,

Tecnologia e Inovação") at the above mentioned Technical University of Lisbon (Institute of Economics and Management). Additionally, this school has a post-graduate course on "Foresight, Strategy and Innovation". There are also collaborative Doctorate Programmes that are being offered by the Portuguese Government together with some large North-American universities. The Portuguese government (through the Ministry of Science, Technology and Higher Education) started a long-term collaboration with the Massachusetts Institute of Technology (MIT), the Carnegie Mellon University (CMU), Harvard University and the University of Texas at Austin (UT Austin) focusing on basic research and education. Some of the topics to be developed under the doctorate teaching course have indirect relation with TA around the issues of Environmental Life Cycle Assessment, Sustainability Impact Assessment, Assessment of Energy Systems, Advanced Manufacturing Assessment or TA in Bio-engineering Systems. Specifically the doctoral programme on Engineering Design and Advanced Manufacturing offers a course unit on "Innovation Management" including TA.

Thus, in spite of some experiences in the field of TA and education in Portugal, only the mentioned new PhD programme on "Technology Assessment" is a degree in TA. This new programme was proposed by the Universidade Nova de Lisboa (UNL)¹⁰ and was recently recognised by the Portuguese Ministry of Science, Technology and Higher Education. It starts in 2009-10 and aims to prepare high-skilled researchers and decision-making consultants who will be involved in the policy processes for technology options which are expected to become critical in the short and medium term. The proposal was made by social scientists at the Faculty of Sciences and Technology of that university (UNL), but associated also natural scientists and engineers. The field for research under that PhD programme can develop strong links with the technological fields that constitute the main frame of education activities there (such as, among others, Computer Sciences, Chemistry, Environmental Sciences, Robotics, Material Sciences and Nanotechnologies, and Industrial Engineering).

This doctorate programme of Universidade Nova de Lisboa on TA presents itself as

an alternative and advanced training scheme with a great potential for technicians who are held accountable for technological choices or technological investments. Such technicians may already work in public administration offices (large national laboratories or governmental entities with specialisation in these fields), as well as in big companies where that type of option can be placed for technological re-conversion processes, or for entrepreneurial development.

The TA professionals with a PhD degree can also work in medium or small high-tech companies. They can work with anticipation tools of technological development processes (as for example Biotechnology, Nanotechnology, Micro-electronics) or can work for highly-specialised technological consultancy, providing services in TA fields. In any case, they will be experts who – independently of their basic technical education – need to acquire advanced knowledge in fields related to this type of possible options (of investment and/or of advanced research).

In Germany, TA as an issue of PhD studies can be found at various sites, according to particular institutional focusses or research interests of university professors. Among these institutions are the Technical University of Berlin with its Centre of Technology and Society (ZTG), the Fernuniversität Hagen, the already mentioned Universities of Bielefeld and Stuttgart, the Technical University of Clausthal, and the Technical University of Aachen (RWTH). In addition, ongoing TA practice at some extra-universitarian research centres of the Helmholtz association led to involvement of PhD research, in cooperation with neighbouring universities.

Recently there is a process of bringing research centres and universities closer together, with obvious (positive!) consequences for PhD research. The probable most ambitious event in this development is the complete fusion of the Technical University of Karlsruhe and the Forschungszentrum Karlsruhe – which is part of the Helmholtz association – resulting in the foundation of the Karlsruhe Institute of Technology (KIT). For decades, TA has been developed and practised within the Forschungszentrum in its Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS). Since 2000 ITAS has its own PhD programme.

The foundation of KIT, however, brings about new opportunities for a more coherent PhD programme and for a closer cooperation between TA practice and academic research on TA relevant issues. An important step was the very recent foundation of a KIT focus on “Humans and Technology” which comprises Social and Economic Sciences’ and Humanities’ research on innovation and technology related issues, including TA work being done at ITAS. Within the framework of this focus, new structures for MA and PhD theses will be established, with TA and its relations to Philosophy and Sociology of Technology and Innovation Research as one of its core elements.

As an example we would like to mention the New Field Group “Autonomous Technology – challenges to humans and society” which has been established at the KIT-Institute of Philosophy in 2008. This Group will investigate emerging technologies with regard to their increasing autonomy – the meaning of “autonomy” is itself subject of reflection in the Group – and will look on societal implications of increasingly autonomous technology such as humanoid robots and “cognitive” automobiles. Philosophical and ethical questions but also legal and social ones will be touched, following a model of close cooperation with the related engineering institutes. Essential part of the work will be done in the framework of PhD theses which will have to combine philosophical reasoning, engineering knowledge and TA insights.

In general, up to now teaching TA mostly happens due to personal engagement of TA researchers and practitioners in postgraduate phases – either in Germany or in Portugal. This means there is no university strategy to provide PhD level courses on TA. In Germany there is a much larger number of TA practitioners and academic experts than in Portugal. Thus, the main difference is that a much larger number of TA researchers can be found in academia in Germany than in Portugal and following this a much larger amount of scientific publications stems from Germany.

The collaboration between the academic communities of these two countries is based on a long tradition, in particular in the fields of Cultural Studies and Engineering. In the Social Sciences, however, the collaboration is still very recent because of two reasons: on the one

hand, Social Sciences in Portugal have only been established after the 1974 revolution. On the other, the German academic community is closer connected to larger scientific communities (like North-American or British) than to those of smaller countries (exception given to the Swiss or Austrian scientific communities due to the language issue).

However, with respect to TA both countries started a cooperation programme in 2007: the Portuguese-German Joint Actions of DAAD and CRUP and the development of a Fraunhofer Institute in Portugal are examples. Many joint projects were developed with the support of the European Commission through the European Framework Programmes of Research and Development, but none has a relation to TA issues. The only exception is a recent DAAD / CRUP joint action on Technology Assessment of Autonomous Systems (2009 and 2010) which involves the Technical University of Karlsruhe and the Universidade Nova de Lisboa. This joint action aims to debate the trends of development of autonomous systems, their economic applications and social potential for usage, and societal implications as well as frontier concepts on the technological development possibilities. This debate will take place in both countries and academic communities.

As mentioned above, recently the PhD programme on TA in Portugal at the Universidade Nova de Lisboa (in its Faculty of Sciences and Technology) was implemented¹¹. This programme is based on the structure of a 3rd cycle of university studies (according to the Bologna Process) and is situated at a Faculty of Engineering and Natural Sciences of a Portuguese university. The programme was developed cooperatively between the University of Karlsruhe and that university. One of the aims is to settle a pool of European PhD programmes in this field. It will start with a process of close collaboration among UNL (Portugal), the University of Twente (Netherlands) and the former University of Karlsruhe, now Karlsruhe Institute of Technology (Germany).

Since 2008 ITAS-FZK (now also Karlsruhe Institute of Technology KIT), started a cooperation process with FCT-UNL that included the possibility for hosting scholars from both institutions (mostly sabbatical leaves, post-doc scholarships and PhD students), and of support-

ing seminars and colloquia in both institutions. Until now this collaboration is exclusively covering the field of TA. It is, however, expected to enlarge the scopes to other fields of Science and Technology (Energy, Environment, Nanotechnology, Manufacturing Systems) but always with strong links to TA activities in both academic institutions.

4 Conclusion

From the Portuguese perspective the institutional collaboration with other European universities can be considered as a “good practice”. The preparation of the PhD programme on Technology Assessment started with the support of ITAS-KIT (in 2007) and some new future steps can be developed in the direction of a joint doctoral programme with the KIT, and to extend it to the University of Twente (Netherlands) and other universities.

Such collaborative experiences are not just reflecting a (good) intension of some personal options of scholars. They are emerging and disseminating once there is an increased need for highly qualified technicians and experts to get involved in large companies that need a critical thinking on technology options. There is an increased need for skill provision on analysis of risks associated with technology and research. There is also an increased need for social analysis capacity and ethical thinking in the fields of technology management and innovation promotion.

These are what we can call “market needs” or “demands” for technology assessors. But there is also the acknowledgement that the establishment of cross-disciplinary research in technical universities can provide such skills. Today universities and the Higher Education in general are confronted with the obligation for further collaborations that enable them to offer a better quality of those “market needs” than they could be able to provide if they were alone. The push towards different universities to cooperate is driven by these new occupational needs. That seems clearly the case for TA.

Consequently, there is an urgent need to develop qualifications and expertise in the different fields of TA and even in the different methods of TA. For such reasons the educa-

tional initiatives in TA are critical at this stage. In Germany several universities have experiences in teaching TA themes, and in Portugal that experience is just being gained.

The basic idea behind Technology Assessment (TA) still is prospective research and assessment of different aspects of technology as a support for decision-making processes in politics for societal developments (Bimber 1996). Through the high importance of technologies in modern societies as well as new ethical and social challenges towards the development of technologies TA has, beyond its traditional self-understanding as research for decision-making and action, also to raise awareness and knowledge at the educational level and to develop structures, curricula and cooperation schemes for education at university level.

Notes

- 1) Senator Kennedy was the first chairman of OTA's Technology Assessment Board and served on its Board throughout OTA's entire existence, until the agency was disbanded in 1995.
- 2) See <http://fas.org/ota/2009/08/28/memories-of-senator-kennedy/> (download 29.11.09)
- 3) See <http://www.mgh-ita.org/>.
- 4) See <http://www.mot.titech.ac.jp/english/doctor.html>
- 5) It began as Oxford School of Art in 1865. Five years later the School of Science was integrated. In 1891 it was renamed as Oxford City Technical School and in 1970 as Polytechnic. After integrating other schools and institutes it became a University with its actual designation in 1993.
- 6) The Royal Melbourne Institute of Technology has around 60 thousand students and is a member of the Australian Technology Network.
- 7) Cf. more information at <http://www.esst.eu/index.html>
- 8) Cf. http://www.itas.fzk.de/tadb/dbase/single_inst/list.asp?geo_id=1&lang=e&iid=485
- 9) UTL is the acronym for Universidade Técnica de Lisboa
- 10) Cf. TATuP n° 2, Vol. 18, September 2009, pp. 92-93
- 11) Cf. TATuP n° 2, Vol. 18, September 2009, pp. 92-93

References

Banse, G. (ed.), 2007: Technological and Environmental Policy – Studies in Eastern Europe. Berlin

Bimber, B.A., 1996: The Politics of Expertise in Congress: The Rise and Fall of the Office of Technology Assessment. New York

Grunwald, A., 2007: Converging Technologies: Visions, Increased Contingencies of the *Conditio Humana*, and Search for Orientation. *Futures* 39 (2007), S. 380-392

LERU – *League of European Research Universities*, 2006: Universities and innovation: the challenge for Europe, <http://www.leru.org/file.php?type=download&id=888> (download 11.12.09)

MASIS – “*Monitoring Activities of Science in Society in Europe*”-Expert Group, 2009: Challenging Futures of Science in Society: Emerging Trends and Cutting-edge Issues, Brussels (Research Policy, EUR 24039 EN); ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/sis/docs/sis_masis_report_en.pdf (download 11.12.09)

Contact

Prof. António Brandão Moniz
 Departamento de Ciências Sociais Aplicadas
 Faculdade de Ciências e Tecnologia
 Universidade Nova de Lisboa
 Monte de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal
 Email: abm@fct.unl.pt

« »

Soziale Ökologie und Transdisziplinarität in der universitären Lehre¹

von Diana Hummel und Immanuel Stieß,
ISOE, Frankfurt a. M.

Soziale Ökologie als Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen hat sich in den vergangenen Jahren als ein neues transdisziplinäres Wissenschaftsgebiet in außeruniversitären Forschungsbereichen und mehr und mehr auch im akademischen Feld etabliert. Der strukturelle Wandel der Hochschulen eröffnet neue Chancen für die Soziale Ökologie, auch in der Lehre einen festen Platz zu erhalten. Der Beitrag reflektiert anhand des neuen Masterstudiengangs Umweltwissenschaften an der Frankfurter Goethe-Universität und anhand von umweltwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen an der TU Darmstadt die Anforderungen an die Lehre einer transdisziplinären Wissenschaft. Verdeutlicht wird dies am Problem der Integration unterschiedlicher Problemsichten, Fachkulturen und Wissensbestände.

Seit geraumer Zeit wird von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen sowie internationalen und nationalen Gremien eine stärkere Nachhaltigkeitsausrichtung des Wissenschaftssystems gefordert. „Sustainability Science“ bezeichnet dabei eine neue Dimension der Forschung: Ziel dieses neuen wissenschaftlichen Gebiets ist es, die Wechselbeziehungen zwischen sozialen und natürlichen Prozessen besser zu verstehen sowie Visionen für eine nachhaltigere Gestaltung von Entwicklungsprozessen bereitzustellen. Beansprucht wird dabei eine enge Kooperation zwischen Wissenschaft, Technologieentwicklung sowie wirtschaftlicher und sozialer Praxis. Die Verbindung zwischen Forschung und Lehre ist dabei von zentraler Bedeutung. „A particular challenge is how to transform the educational system and process to make this possible. The goal of sustainability education (Education for Sustainable Development) is to equip the younger generation with leadership skills, management capabilities, and the broad knowledge needed to create the new systems

that can lead to global sustainability.“ (Steinfeld, Mino 2009, S. 1). Auf der im April 2009 in Bonn abgehaltenen UNESCO-Konferenz „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ wurden die Universitäten aufgefordert, ihre Studiengänge im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung neu zu gestalten und über Innovationen in der Lehre nachzudenken (Deutsche UNESCO-Kommission 2009). Eine zentrale Herausforderung sieht die aus 15 profilierten Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen der Nachhaltigkeitsforschung bestehende „Gruppe 2004“ in ihrem Memorandum „Hochschule neu denken“ in der besseren Verbindung der Geistes-, Sozial- und Verhaltenswissenschaften mit den Natur- und Technikwissenschaften: „Diese *Integration* ist die Voraussetzung dafür, aus der bisher vorherrschenden Multi- und günstigenfalls Interdisziplinarität eine transdisziplinäre, problemorientierte Mensch-Umwelt-Wissenschaft werden zu lassen.“ („Gruppe 2004“ 2004, S. 14) Eine solche Wissenschaft müsse fähig sein, die Gefährdung der natürlichen Lebensgrundlagen für die Menschen und ihre Mitwelt nicht nur als Problem zu analysieren, sondern auch angemessene Lösungskonzepte und Zukunftsperspektiven bereitzustellen. Erforderlich seien dafür eine bessere Kombination verschiedener Wissenstypen (Erklärungs-, Handlungs- und Orientierungswissen) und deren gesellschaftliche und politische Nutzbarmachung (ebd.).

Der Bologna-Prozess und die damit verknüpfte Modularisierung von Studiengängen sowie die Einführung gestufter Studienabschlüsse eröffnen neue Möglichkeiten für Innovationen in der nachhaltigkeitsbezogenen Lehre und für die Einrichtung dezidiert problemorientierter Studiengänge (Schneidewind 2009). Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Innovationen in der universitären Bildung auf unterschiedliche Aspekte der Lehre beziehen: auf ihre Struktur (z. B. Integration in Studiengänge und -programme), ihre Zielsetzung (z. B. Kompetenzorientierung), ihre Didaktik und Methodologie (z. B. inter- oder transdisziplinäre Projektorientierung), ihre Verankerung (z. B. Verbindlichkeit und Prüfungsrelevanz), ihren Inhalt sowie die systematische Verknüpfung dieser Bereiche (Michelsen 2009, S. 19). In unserem Beitrag möchten wir am Beispiel der

Sozialen Ökologie als transdisziplinärem Wissenschaftsgebiet diese neuen Chancen und Probleme in diesen verschiedenen Bereichen darstellen und diskutieren. Zwischen der Sozialen Ökologie und der TA bestehen mehrere Überschneidungen: Beide Forschungsfelder verfolgen eine explizite Gestaltungsorientierung und greifen auf transdisziplinäre Methoden zurück. Beide stehen damit vor der Aufgabe, unterschiedliche disziplinäre Wissensbestände, Methoden und Theorien aufeinander zu beziehen. Beide richten ihre Fragestellungen an gesellschaftlichen Problemlagen aus und müssen das Erfahrungswissen sowie unterschiedliche Wertvorstellungen und Interessen gesellschaftlicher Akteure im Forschungsprozess berücksichtigen. Und nicht zuletzt spielen Verfahren der „Wirkungsfolgenabschätzung“ in vielen transdisziplinären Forschungsvorhaben eine wichtige Rolle (Rip et al. 1995; Bergmann et al. 1999). Für die TA-Community lohnt es sich daher, sich mit den Erfahrungen aus der Lehre der Sozialen Ökologie zu befassen.

Zunächst werden wir die Akzentuierungen von Sozialer Ökologie als transdisziplinärer Wissenschaft im Bereich der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung skizzieren (Kap. 1). Vor diesem Hintergrund stellen wir Ansätze der Verankerung der Sozialen Ökologie in der Hochschullehre und Erfahrungen aus der Lehre dar (Kap. 2). Daran anschließend reflektieren wir Anforderungen und Voraussetzungen für die weitere Etablierung der Sozialen Ökologie als transdisziplinäre Wissenschaft in Forschung und Lehre (Kap. 3).

1 Soziale Ökologie als transdisziplinäre Wissenschaft

Die Soziale Ökologie ist ihrem Selbstverständnis nach Teil der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung, doch stellt sie weder eine Disziplin noch ein akademisches Fach dar. Als transdisziplinäres Forschungsgebiet begreift sie sich als eine problembezogene angewandte Wissenschaft, deren Forschungsfragen sich aus lebenspraktischen gesellschaftlichen Anforderungen ergeben. Zugleich wird eine starke theoretische Orientierung verfolgt. Zentrale Merkmale transdisziplinärer Forschung sind demnach Problemorientierung, Interdisziplinarität und Selbstrefle-

xivität (Jahn 2008, S. 25ff.; Jahn, Keil 2006, S. 309ff.). In Deutschland ist die Entwicklung der Sozialen Ökologie eng mit dem Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) in Frankfurt a. M. verknüpft. Hier wird die Soziale Ökologie forschungsprogrammatisch als Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen konzipiert. Damit ist eine komplexe theoretische Problematik verbunden, die in der Forschung mit spezifischen Begriffen, Methoden und Untersuchungstechniken bearbeitet wird (Becker, Jahn 2006). Mit dem Konzept der „gesellschaftlichen Naturverhältnisse“ wird die Perspektive der Nachhaltigkeitsforschung auf Mensch-Umwelt-Beziehungen erweitert und zugleich fokussiert auf Fragen nach den Wechselwirkungen zwischen naturalen Vorgängen (z. B. Wasser, Boden, Klima) und verschiedenen gesellschaftlichen Handlungsbereichen (z. B. Ressourcennutzung) auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen. Den Ausgangspunkt bildet dabei der Sachverhalt, dass sich Veränderungen dieser Wechselbeziehungen zu Krisen aufschaukeln können. Dies hat Konsequenzen für den Prozess der Wissenserzeugung und die ihn antreibenden Probleme: Es geht nicht nur darum, die Wechselbeziehungen besser zu verstehen, sondern Ziel der Forschung ist es zugleich, Wissen zu generieren, um in diese Wechselbeziehungen eingreifen zu können sowie Handlungskonzepte und Entscheidungsgrundlagen zu entwickeln, die es ermöglichen, dass Krisen in neue, wünschenswerte Entwicklungen münden. Als *Problemwissenschaft* stellt die Soziale Ökologie dabei heraus, dass insbesondere in der Umweltforschung die Fähigkeit zur Lösung sozial-ökologischer Probleme entscheidend vom Umgang mit einer spezifischen *Wissensproblematik* abhängt.

Ein zentrales Merkmal der Probleme, die in der sozial-ökologischen Forschung bearbeitet werden, ist ihr hybrider Charakter: Beim Klimawandel, dem Rückgang der Biodiversität oder Wasserknappheit schwimmen zunehmend die Grenzen zwischen dem „Natürlichen“ und dem „Gesellschaftlichen“. Zudem handelt es sich um komplexe Wirkungsprozesse, die auf unterschiedlichen zeitlichen, räumlichen und sozialen Skalen ablaufen. In der sozial-ökologischen Forschung werden überdies wissenschaftliche Problemstellungen bearbeitet, die sich auf gesellschaftliche Handlungsprob-

leme beziehen und Wissensdefizite sichtbar machen, die aus diesen Handlungsproblemen entstehen. Es handelt sich also um Forschungsprobleme, in denen gesellschaftliche Probleme zugleich Wissensprobleme darstellen, umgekehrt sind die wissenschaftlichen Probleme durch ihre gesellschaftliche Relevanz mitgeprägt. Diese spezifische Struktur sozialökologischer Probleme erfordert in der Forschung einen neuen Umgang mit dem problem-spezifischen Wissen, denn Kategorien wie Unsicherheit, (wissenschaftliches) Nicht-Wissen oder strittiges Wissen werden im Forschungsprozess selbst zu zentralen Größen der Problembearbeitung (Jahn 2008, S. 25).

Für die transdisziplinäre Forschung, die wissenschaftliche Probleme mit lebensweltlichen Problemen verknüpft, stehen damit *Integrationsprobleme* im Mittelpunkt, die verschiedene, miteinander verwobene Dimensionen umfassen: *Kognitiv* geht es einerseits um das Unterscheiden und Verknüpfen verschiedener fachlich-disziplinärer, naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Wissensbestände, andererseits um die Integration von alltagspraktischem und wissenschaftlichem Wissen. In einer *sozialen* Dimension steht das Unterscheiden, Aufeinanderbeziehen und Ausgleichen von unterschiedlichen, sich möglicherweise widersprechenden Interessen und Aktivitäten der Forschenden im Zentrum. In einer *kommunikativen* Dimension geht es schließlich um das Erarbeiten von Praktiken der Verständigung, die eine gemeinsame Redepraxis ermöglichen. Die inter- und transdisziplinäre Forschung setzt somit eine hohe Lernbereitschaft voraus (Jahn 2008). Wie wir weiter unten aufzeigen möchten, spiegeln sich diese für die transdisziplinäre *Forschung* charakteristischen Integrationsprobleme auf eine spezifische Weise auch in der universitären *Lehre* wider.

Je stärker sich die Soziale Ökologie im akademischen System etabliert, umso wichtiger und dringlicher wird die Frage der Nachwuchsbildung und Qualifizierung junger Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen. Als „Werkstätten des Erkenntniszuwachses“ („Gruppe 2004“ 2004, S. 20) sind Hochschulen nicht nur Forschungseinrichtungen, sondern auch Ausbildungsstätten; die Lehre ist hier einerseits eine zentrale Arena, in der das in der sozialökologischen Forschung erzeugte Wissen zur

kritischen Diskussion gestellt und erneuert wird, andererseits bildet die Lehre eine wesentliche Voraussetzung dafür, Studierende bereits früh mit Grundkonzepten und Forschungsansätzen der Sozialen Ökologie vertraut zu machen.

2 Soziale Ökologie in der Lehre

Soziale Ökologie als Gegenstand der Lehre wurde in Deutschland über lange Zeit ausschließlich an der Universität Frankfurt a. M. betrieben und war (und ist) zudem stark personalisiert. Anders als die Nachhaltigkeitsforschung wurde die Soziale Ökologie in diesem Zusammenhang bemerkenswerterweise als Thema der Lehre ursprünglich nicht im Bereich der Umweltforschung angeboten, sondern in der Wissenschaftsforschung.² Durch die Einrichtung von Nachwuchsforschungsgruppen im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunkts „Sozial-ökologische Forschung“ (SÖF) wurden dann an einzelnen Universitäten – vorwiegend an sozialwissenschaftlichen Fachbereichen – spezifische Themenbereiche sozialökologischer Forschung in Lehrveranstaltungen eingetragen. Diese Lehrveranstaltungen sind jedoch an einzelne Personen, laufende Projekte und Lehraufträge gebunden und stellen in der Regel keinen festen Bestandteil des Curriculums dar.

2.1 Der Masterstudiengang Umweltwissenschaften an der Universität Frankfurt

Erst durch den an der Goethe-Universität Frankfurt a. M. im Wintersemester 2007 / 2008 eingerichteten Masterstudiengang „Umweltwissenschaften“ hat die Soziale Ökologie als Gegenstand der Lehre Eingang in eine Studienordnung gefunden und damit einen festen Platz im Curriculum erhalten. Bislang wurden an der Goethe-Universität Frankfurt umweltwissenschaftliche Fragestellungen in der Lehre vorwiegend disziplinär bzw. fachbereichsbezogen behandelt. Mit dem Masterstudiengang „Umweltwissenschaften“ wird Studierenden nun ein fachbereichsübergreifender Studiengang angeboten, der forschungsorientiert ist und zugleich eine praxisnahe Ausbildung gewährleisten soll. Vier Fachbereiche führen gemeinsam den Studiengang durch: Geowissenschaften / Geographie, Bio-

wissenschaften, Chemie und Gesellschaftswissenschaften. Ungewöhnlich ist, dass mit dem Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) eine außeruniversitäre Einrichtung an der Lehre im Masterstudiengang Umweltwissenschaften beteiligt ist. Der Studiengang richtet sich an Absolventen und Absolventinnen eines naturwissenschaftlichen Bachelor- bzw. Diplomstudiums (z. B. der Geographie, Meteorologie und Physik). Er soll die akademische Qualifizierung für Tätigkeitsfelder im Bereich Wirtschaft und Verwaltung sowie Wissenschaft, Forschung und Lehre gewährleisten. Mögliche Arbeitsfelder für Absolventinnen und Absolventen liegen beispielsweise bei Umweltämtern, Wasserbehörden, biologischen Bundes- und Landesanstalten, Laboratorien (z. B. Umweltanalytik, Lebensmittelanalytik) im industriellen Bereich (z. B. Forschung und Produktion, Umweltbeauftragte, Forensik) oder im Ingenieur- und Consultingbereich. Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester; die jährliche Aufnahmekapazität liegt bei ca. 20 Studierenden (Goethe-Universität 2008).

Die Umweltwissenschaften befassen sich laut Studienordnung mit den Vorgängen in der Biosphäre, Geosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre sowie deren Beeinflussung durch den Menschen. Ziel des Studiengangs ist es, Verständnis für diese Vorgänge und insbesondere für Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Kompartimenten zu wecken. „Eine besondere Herausforderung besteht darin, die natürlichen von den anthropogen bedingten Veränderungen zu differenzieren und nach Möglichkeit auch zu quantifizieren.“ (Goethe-Universität 2008, S. 4) Den Studierenden soll daher ein hohes Maß an Prozessverständnis vermittelt werden. Dieses Prozessverständnis reiche aber in der Regel nicht aus, um die als schädlich erkannten Umweltveränderungen korrigieren zu können, da eine solche Korrektur zumeist auch der Verhaltensänderung der an den Prozessen beteiligten Menschen bedarf. Daher werden in den Studiengang gesellschaftswissenschaftliche Aspekte wie Konsumverhalten und Nachhaltigkeit im Sinne eines transdisziplinären Ansatzes einbezogen (ebd.). Dies geschieht insbesondere in den Wahlpflichtmodulen (siehe Abb. 1).

Abb. 1: Modulstruktur des Masterstudiengangs „Umweltwissenschaften“

Pflichtmodule:

- Basismodule: z. B. Statistik, Einführungsveranstaltungen (1. und 2. Semester)
- Forschungsprojekt: Forschungspraktikum in einem Arbeitskreis und Erarbeitung eines Exposés für die Masterarbeit (3. Semester)
- Masterarbeit (4. Semester)

Wahlpflichtmodule (zwei bis drei aus der Liste):

- Biologie / Ökologie
- Atmosphärenwissenschaften
- Bodenkunde / Hydrologie
- Stoffkreisläufe / Stoffflüsse
- Umweltchemie
- Soziale Ökologie

Quelle: Eigene Darstellung

Für das Schwerpunktfach „Soziale Ökologie“ sind der Fachbereich Gesellschaftswissenschaften der Goethe-Universität sowie das ISOE gemeinsam verantwortlich. Die Lehrveranstaltungen des Moduls sind auch offen für Studierende der Gesellschaftswissenschaften. In der Modulbeschreibung heißt es: „In aktuellen Umweltproblemen treten in aller Regel eng miteinander verknüpfte normative, kulturelle und soziale Aspekte auf. Ihre Ausprägung und gegenseitige Bedingtheit zu analysieren ist Voraussetzung für die Gestaltung anschlussfähiger Lösungsvorschläge.“ (Goethe-Universität 2008, S. 55) Diese Problematik soll insbesondere für die Themenbereiche Versorgungssysteme für Wasser, Nahrung und Energie sowie nachhaltige Konsum- und Nutzungsmuster behandelt werden. Dabei werden im Modul sowohl sozialwissenschaftliche als auch sozial-ökologische thematische Zugänge sowie die für transdisziplinäre Forschungsprozesse erforderlichen Konzepte und Methoden vermittelt. „Das Lernziel des Moduls ist es, den Studierenden ein kritisches Verständnis für die mehrdimensionale Struktur von Umweltproblemen und die daraus resultierenden Anforderungen an eine transdisziplinäre Umweltforschung zu vermitteln.“ (ebd.) Das Schwerpunktfach umfasst verschiedene Veranstaltungen, in welchen die theoretischen und methodischen Grundlagen der Sozialen Ökologie vermittelt werden: Neben einer für alle Studierenden verpflichtende Vorlesung „Einfüh-

„Soziale Ökologie“ belegen Studierende des Schwerpunktfachs Soziale Ökologie die drei folgenden Seminare: „Sozialwissenschaftliche Umweltforschung“, „Strukturaspekte von Umweltproblemen“ sowie „Sozial-ökologische Problemanalyse an Fallbeispielen“. Darauf aufbauend erhalten die Studierenden im Rahmen des im Studium zu absolvierenden Praktikums sowie des Forschungsprojekts die Gelegenheit, Fallstudien durchzuführen, und deren Ergebnisse an Beispielen aus der aktuellen Forschungspraxis zu überprüfen.

2.2 Der interdisziplinäre Studienschwerpunkt Umweltwissenschaften an der TU Darmstadt

Auch im Kontext des interdisziplinären Studienschwerpunkts Umweltwissenschaften der TU Darmstadt, welcher am Centrum für interdisziplinäre Studienprogramme (CISP)² institutionell verankert ist, werden am Beispiel der Sozialen Ökologie theoretische, methodische und praktische Fragen einer transdisziplinären Forschung bearbeitet. Gemeinsam mit dem Arbeitsbereich Pädagogik der Natur- und Umweltwissenschaften wurde erstmals im Wintersemester 2008 / 2009 ein Seminar „Soziale Ökologie – Theorie, Methodologie und Praxis der transdisziplinären Forschung“ angeboten. Ziel des Seminars war es, grundlegende Begriffe der Sozialen Ökologie vorzustellen und die Besonderheiten der sozial-ökologischen Forschungspraxis am Beispiel konkreter Themen (wie Ernährung oder Wasserversorgung) zu erläutern. Ausgehend von einem allgemeinen Modell wurden charakteristische Phasen und Anforderungen des transdisziplinären Forschungsprozesses herausgearbeitet. Am Beispiel von zwei sozial-ökologischen Forschungsprojekten wurden Einblicke in die Forschungspraxis gegeben und ein vertiefendes Verständnis zentraler Kriterien und Methoden der Wissensintegration vermittelt.

Die Soziale Ökologie und die ihr zugrunde liegende Theorie gesellschaftlicher Naturverhältnisse wurden dabei als Modell für eine konzeptgeleitete kognitive Integration von Wissensbeständen in der Umweltforschung dargestellt. Im Sommersemester 2009 wurde die Zusammenarbeit zwischen dem ISOE und der TU Darmstadt mit dem Studienprojekt „Integrierte ökologische Planung und Bera-

tung: Klimafreundliche Martin-Niemöller-Schule“ fortgesetzt. In dem Studienprojekt wurde anhand einer konkreten Aufgabenstellung transdisziplinäres wissenschaftliches Arbeiten vermittelt und reflektiert. In Zusammenarbeit mit einer Schule wurde ein Konzept erstellt, das sowohl baulich-technische als auch verhaltensbezogene Aspekte umfasste und das konkrete Empfehlungen enthielt, wie das Thema Klimaschutz im schulischen Alltag und im Lehrplan verankert werden könne.

3 Integrationsprobleme

Das starke Interesse von Studierenden, an Lehrveranstaltungen zu Themenfeldern der Sozialen Ökologie teilzunehmen, sowie daraus resultierende Abschlussarbeiten und Prüfungen zeigen, dass eine große Nachfrage nach Qualifizierungsmöglichkeiten und einem kontinuierlichen Lehrangebot im Bereich der Sozialen Ökologie besteht. Dafür bedarf es besonderer Voraussetzungen sowohl für die Lehrenden als auch für die Studierenden, die mit spezifischen Integrationsproblemen und -anforderungen verknüpft sind.

Besondere Probleme *sozialer Integration* resultieren daraus, dass die Veranstaltungen von Studierenden unterschiedlicher Studiengänge aus sozial-, geistes- und natur- bzw. technikwissenschaftlichen Fächern wahrgenommen werden (z. B. Master Umweltwissenschaften, Lehramtsstudierende Diplom- und Bachelor bzw. Masterstudiengänge in Soziologie oder Politikwissenschaft). Hinzu kommen unterschiedliche Voraussetzungen hinsichtlich Alter und Semesterzahl sowie Erfahrungen mit Projektarbeit (z. B. im Rahmen eines Empiriepraktikums). Dies hat zur Folge, dass je spezifische Anforderungen für Prüfungsleistungen und Arbeiten innerhalb der Seminare (z. B. Kurzreferate, Gruppendiskussionen) berücksichtigt werden müssen. Mit dieser Heterogenität der Studiengebiete gehen andererseits spezifische Probleme der *kommunikativen Integration* einher: Aus ihrem jeweiligen Fachstudium bringen die Studierenden sehr unterschiedliche Erfahrungen und Methoden der Aneignung und Aufbereitung von Lerninhalten mit. Studierende naturwissenschaftlicher Fächer sind häufig wenig vertraut mit dem Lesen längerer theoretischer und diskursiver Texte. Umge-

kehrt haben Studierende sozialwissenschaftlicher Fächer nur selten Erfahrung mit dem experimentell-analytischen Zugang naturwissenschaftlicher Disziplinen. In den Lehrveranstaltungen geht es in dem Zusammenhang darum, zunächst gemeinsame Arbeitsformen zu entwickeln, ohne die unterschiedlichen Problemzugänge der beteiligten Studienfächer auszublenden. Beispiele dafür sind Gruppendiskussionen, Planspiele und die Arbeit in interdisziplinär zusammengesetzten Kleingruppen zur gemeinsamen Vorbereitung von Unterrichtseinheiten. Für die Lehrenden bedeutet dies, die Lehrinhalte so aufzubereiten, dass die beteiligten Disziplinen aufgenommen werden können, die behandelten Konzepte, Themen und Methoden anschlussfähig sind (sowohl an das sozial- als auch an das naturwissenschaftliche Wissen) und so Kohärenz hergestellt werden kann. Sowohl für die Studierenden als auch die Lehrenden ist dafür eine hohe Lernbereitschaft erforderlich. Sie müssen bereit sein, sich auf neue Themen, Begriffe und didaktische Methoden einzulassen. Als ein erfolgreicher Einstieg hat sich beispielsweise die gemeinsame Reflexion über die Methoden des jeweils eigenen Faches bewährt. An einem ausgewählten Forschungsgegenstand werden in einer interdisziplinär zusammengesetzten Gruppe typische Herangehensweisen und Fragestellungen der verschiedenen Disziplinen herausgearbeitet und zur Diskussion gestellt. Die Explizierung typischer Zugänge und Methoden der beteiligten Fächer stärkt die eigene Methodenkompetenz und lässt zugleich die Grenzen der verschiedenen Disziplinen deutlich werden. Durch die Reflexion auf einzelne Grundbegriffe der Sozialen Ökologie lassen sich zudem exemplarisch Verfahren der kognitiven Integration erarbeiten.

Eine Besonderheit der Sozialen Ökologie besteht darin, dass sie neben formalen Methoden (wie Szenarien und Systemmodellen) auch einen begrifflichen Rahmen für diskursive Formen der *kognitiven* Integration zur Verfügung stellt. Anhand einer kritischen Rekonstruktion von ausgewählten Fallbeispielen aus der Forschung lassen sich die Besonderheiten des transdisziplinären Forschungsprozesses (Akteurs- und Problemorientierung, Wissensintegration etc.) herausarbeiten. Dies ermöglicht es, die Übersetzung von lebensweltlichen Problemen in wissenschaftliche Forschungsfragen,

die Anwendung von Methoden der Wissensintegration oder die In-Wert-Setzung der erarbeiteten Forschungsergebnisse exemplarisch zu illustrieren. Aus der Rekonstruktion und Reflexion dieser Einzelvorhaben werden gemeinsam mit den Studierenden dann Verallgemeinerungen über transdisziplinäre Forschungsprozesse, Methoden und Integrationsinstrumente getroffen.³ Ähnlich wie beim Case-study-Ansatz der ETH Zürich erfolgt das Lernen anhand von Fallbeispielen. Im Unterschied zum ETH-Ansatz erfolgt die Vermittlung jedoch durch die Rekonstruktion von Fallbeispielen aus der Praxis der sozial-ökologischen Forschung im Rahmen üblicher Seminarprogramme. Wie die Erfahrungen in Frankfurt a. M. und Darmstadt zeigen, werden auf diese Weise anspruchsvolle sozial-ökologische Inhalte an Studierende mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen vermittelt und von diesen produktiv gemeinsam bearbeitet.

4 Ausblick

Die Lehre der Sozialen Ökologie steht wie andere Formen der Hochschulbildung im Kontext nachhaltiger Entwicklung vor der Herausforderung, Wissen unterschiedlicher natur- und sozialwissenschaftlicher Disziplinen in spezifische Zusammenhänge einzuordnen, auf wissenschaftliche sowie lebensweltliche Probleme zu beziehen, theoretische Fragestellungen mit praktischen Lösungsansätzen zu verknüpfen und Gestaltungskompetenz zu vermitteln. Durch die strukturellen Veränderungen im deutschen Wissenschaftssystem eröffnen sich neue Chancen für eine bessere Etablierung der Sozialen Ökologie in der universitären Lehre. Eine breitere Verankerung und Implementierung in die unterschiedlichen Curricula wird angestrebt. Die im Kontext des Bologna-Prozesses entstehenden neuen, konsekutiven Studiengänge bieten eine Möglichkeit, sozial-ökologische Themen in der Lehre besser zu verankern.⁴ Neben dem Angebot an Lehrveranstaltungen in sozialwissenschaftlichen Fächern (vorwiegend Soziologie und Politikwissenschaften) ist die Einbindung der Sozialen Ökologie in den stark naturwissenschaftlich dominierten Umweltmasterstudiengang ein sinnvoller Ansatz zur Vermittlung integrierten Wissens über ökologische Probleme

und Konflikte. Dies unterstützt Bestrebungen, die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung an den Hochschulen zu stärken und öffnet die Forschung für Probleme nachhaltiger Entwicklung. Zugleich wird so ermöglicht, exemplarisch transdisziplinäres Arbeiten zu erlernen; damit geht die Lehre der Sozialen Ökologie über das Thema nachhaltige Entwicklung hinaus. Voraussetzung ist jedoch, dass solche Lehrangebote als Teil von verschiedenen Studiengängen akkreditiert und anerkannt werden, damit die von interessierten Studierenden erworbenen Studien- und Prüfungsleistungen auch angerechnet werden können. Perspektivisch sind auch Masterstudiengänge einer Sozialen Ökologie denkbar, ähnlich wie sie an den Universitäten Klagenfurt (<http://www.iff.ac.at>) oder Basel (<http://www.programm-mgu.ch>) etabliert sind.

Anmerkungen

- 1) Wir danken Thomas Jahn, Engelbert Schramm und Egon Becker (Institut für sozial-ökologische Forschung Frankfurt a. M.), Katrin Feld (Centrum für interdisziplinäre Studienprogramme der TU Darmstadt) sowie Richard Beecroft (Hochschule Darmstadt) für wertvolle Hinweise und Kommentare.
- 2) Dieser Umstand verweist auf die starken Wurzeln der Sozialen Ökologie in der Wissenschaftsforschung und Wissenschaftskritik. An der Goethe-Universität in Frankfurt a. M. bot Egon Becker bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2000 regelmäßig Lehrveranstaltungen zur Sozialen Ökologie im Rahmen seiner Professur für Wissenschafts- und Hochschulforschung am Fachbereich Erziehungswissenschaften an. Diese Seminare und Vorlesungen waren stets disziplinübergreifend angelegt und richteten sich an Studierende aus sozial- und geisteswissenschaftlichen sowie naturwissenschaftlichen Fächern (Becker 1998; Becker 2000).
- 3) Siehe <http://www.cisp.tu-darmstadt.de>
- 4) Siehe dazu auch Krohn 2008 und Stauffacher et al. 2006.
- 5) Konsekutive Studiengänge sind inhaltlich aufeinander abgestimmte Studienprogramme, die einen Bachelor als grundständiges Studium und einen darauf aufbauenden Master als postgraduales Studium umfassen.

Literatur

- Becker, E.*, 1998: Therapien gegen das Veralten der Universität. In: Olbertz, J.H. (Hg.): Zwischen den Fächern – über den Dingen? Universalisierung versus Spezialisierung akademischer Bildung. Opladen, S. 35–71
- Becker, E.*, 2000: Politik an der Universität. Oder: Wissenschaft und Demokratie. Eine Abschiedsvorlesung in der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt a. M.. In: Frankfurter Rundschau Nr. 36 vom 12.2.2000, S. 24
- Becker, E.; Jahn, Th. (Hg.)*, 2006: Soziale Ökologie. Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen. Frankfurt a. M.
- Bergmann, M.; Schramm, E.; Wehling, P.*, 1999: Kritische Technikfolgenabschätzung und Handlungsfolgenabschätzung – TA-orientierte Bewertungsverfahren zwischen stadtökologischer Forschung und kommunaler Praxis. In: Friedrichs, J.; Hollaender, K. (Hg.): Stadtökologische Forschung. Theorien und Anwendungen. Berlin, S. 443–464
- Deutsche UNESCO-Kommission*, 2009: Bonner Erklärung. Bildung für nachhaltige Entwicklung; http://www.unesco.de/bonner_erklaerung.html?&L=0 (download 8.12.09)
- Gruppe 2004*, 2004: Hochschule neu denken. Neuorientierung im Horizont der Nachhaltigkeit. Ein Memorandum. Frankfurt a. M.
- Goethe-Universität*, 2008: Ordnung für den Masterstudiengang Umweltwissenschaften 11.06.2008. Frankfurt a. M.; http://www.geo.uni-frankfurt.de/iau/Studium/pdf/Master_UW_Ordnung_and_Modulbeschr_.pdf (download 8.12.09)
- Jahn, Th.*, 2008: Transdisziplinarität in der Forschungspraxis. In: Bergmann, M.; Schramm, E. (Hg.): Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten. Frankfurt a. M., S. 21–37
- Jahn, Th.; Keil, F.*, 2006: Sozial-ökologisches Problemverständnis. In: Becker, E.; Jahn, Th. (Hg.): Soziale Ökologie. Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen. Frankfurt a. M., S. 309–318
- Krohn, W.*, 2008: Epistemische Qualitäten transdisziplinärer Forschung. In: Bergmann, M.; Schramm, E.: Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten. Frankfurt a. M., S. 39–67
- Michelsen, G.*, 2009: Innovationsfeld Hochschule. Nachhaltige Entwicklung und universitäre Bildung. In: Ökologisches Wirtschaften 3/2009, S. 19–20
- Schneidewind, U.*, 2009: Nachhaltige Wissenschaft. Plädoyer für einen Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem. Marburg

Rip, A.; Misa, Th.J.; Schot, J., 1995: Managing Technology in Society: The Approach of Constructive Technology Assessment. London

Stauffacher, M.; Walter, A.I.; Lang, D.J. et al., 2006: Learning to research environmental problems from a functional socio-cultural constructivism perspective: the transdisciplinary case study approach. In: International Journal of Sustainability in Higher Education 7/3 (2006), S. 252–75

Steinfeld, J.I.; Mino, T., 2009: Education for sustainable development: the challenge of transdisciplinarity. Special feature: Editorial. In: Sustainability Science 4 (2009), S. 1–2

Kontakt

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)
Hamburger Allee 45, 60486 Frankfurt a. M.
Internet: <http://www.isoe.de>

Dr. habil. Diana Hummel
E-Mail: hummel@isoe.de

Dr. Immanuel Stieß
E-Mail: stiess@isoe.de

« »

Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz

Vermittlung von TA und ihrer Methoden in der universitären Lehre

von Ortwin Renn, Universität Stuttgart

Im Berufs- wie im Alltagsleben sind Menschen auf Technik angewiesen. Ohne Eingriffe in die Natur auf der Basis von Arbeitsteilung, Organisationsbildung und Technikeinsatz wäre es der Menschheit unmöglich, die bis heute erzielte Siedlungsdichte sowie den ethischen Anspruch auf individuellen Lebenserhalt in menschenwürdigen Umständen aufrechtzuerhalten. Gleichzeitig schafft die Nutzung von Technik aber auch neue Risiken. Inwieweit die entstehenden Risiken durch den erwünschten Nutzen ausgeglichen werden, lässt sich oft im Voraus nicht bestimmen. Da viele Folgen des technischen Einsatzes unsicher sind, die Wissensgrundlage durch komplexe Ursache-Wirkungsketten umstritten und die Bewertung der Technikfolgen durch die betroffenen Menschen variiert, kann Technikfolgenabschätzung nur eine Orientierungshilfe im Sinne von Zukunftsszenarien und Potenzialabschätzungen liefern. In der universitären Lehre ist es daher geboten, sowohl die Leistungsfähigkeit als auch die Grenzen der TA anschaulich zu vermitteln. Dazu sind vor allem Rollenspiele und Szenarioworkshops gut geeignet. Darüber hinaus können die methodischen Vorgehensweisen durch eine Kombination von Wertbaumanalysen, Multi-Kriterien-Entscheidungshilfen und Gruppen-Delphi-Prozesse veranschaulicht werden. Das wesentliche Ziel dabei ist es, komplexe Wirkungszusammenhänge zu begreifen, Unsicherheiten zu charakterisieren und die Vieldeutigkeit von Interpretationen anzuerkennen.

1 Einleitung

Unser heutiges Leben ist weitgehend durch Technik bestimmt. Vom Klingeln des Weckers bis zum Einschlafen vor dem Fernseher, vom Fahrradausflug bis zur Auto- oder S-Bahnfahrt zur Arbeit, von der Bereitung von Speisen bis zur Produktion von Gütern und Dienst-

leistungen, von Sportdarbietungen bis zur vollautomatischen Kegelbahn, es gibt keinen Lebensbereich des Menschen, in dem die Technik keine Rolle spielt. Der Mensch ist notgedrungen auf Technik angewiesen. Aber eine Reihe von Fragen bleibt: Wieviel Technik muss es sein und welche Vor- und Nachteile handeln wir uns ein, wenn wir Technik einsetzen? Wo befreit uns die Technik von Zwängen des Alltags und wo spannt sie uns in ein neues Korsett von Abhängigkeiten und Lebensrisiken ein? Wie sollte eine Technik aussehen, die wirtschaftlich vorteilhaft, risikoarm und ökologisch verträglich ist? Gibt es so etwas überhaupt? Auf all diese Fragen versucht die Technikfolgenabschätzung Antworten zu geben.

Hinter dem Wortungetüm „Technikfolgenabschätzung“ verbirgt sich eine einfache Aufgabe: Technikfolgenabschätzung (kurz TA) dient dem Ziel, durch wissenschaftliche Analysen die Konsequenzen, die mit dem Einsatz von Technik für die Gesellschaft verbunden sind, zu identifizieren und zu bewerten. TA beruht auf dem Versuch einer systematischen Identifizierung und Bewertung von technischen, umweltbezogenen, ökonomischen, sozialen, kulturellen und psychischen Wirkungen, die mit der Entwicklung, Produktion, Nutzung und Verwertung von Techniken einhergehen (Grunwald 2000; Bullinger 1994).

Das Versprechen der TA besteht darin, die Konsequenzen technischer Handlungen antizipieren zu können und dadurch den dornenreichen Weg von Versuch und Irrtum zumindest weniger schmerzhaft zu gestalten, wenn nicht sogar vollständig zu vermeiden. Ist eine solche Erwartung realistisch? Können wir von „Versuch und Irrtum“ auf „Simulation und Vermeidung“ umschalten? Ein Blick in die Geschichte der TA nährt die Skepsis, ob dieser hohe Anspruch eingelöst werden kann.

In diesem Beitrag geht es darum, zum einen die Aussagekraft von Technikfolgenabschätzung zu verdeutlichen und auf die Probleme der Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz hinzuweisen. Zum anderen ergeben sich daraus wichtige Rückschlüsse für die Organisation der Lehre, um TA und deren Potenziale möglichst „artgerecht“ an die künftigen Technikgestalter(innen), vor allem aus den Ingenieurwissenschaften, zu vermitteln.

2 Komplexität, Ambivalenz und Ungewissheit: Begleitumstände der Technikfolgenforschung

In unserem Bestreben, die möglichen Wirkungen und Nebenwirkungen von Technik aufzuzeigen, werden wir durch drei zentrale Probleme der Zukunftsgestaltung erheblich gebremst. Die Probleme heißen: Ambivalenz, Komplexität und Unsicherheit (Renn 2008, S. 74ff.). Beginnen wir mit dem ersten Stichwort: Ambivalenz. Die Hoffnung auf Vermeidung von negativen Technikfolgen ist trügerisch, weil es keine Technik gibt, nicht einmal geben kann, bei der nur positive Auswirkungen zu erwarten wären. Dies klingt trivial. Ist es nicht offensichtlich, dass jede Technik ihre guten und schlechten Seiten hat? Die Anerkennung der Ambivalenz besagt aber mehr, als dass wir uns mit Technik weder das Paradies noch die Hölle erkaufen. Es ist eine Absage an alle kategorischen Imperative und Handlungsvorschriften, die darauf abzielen, Techniken in moralisch gerechtfertigte und moralisch ungerechtfertigte aufzuteilen (Grunwald 2008, S. 339ff.). Es gibt keine Technik mit lauter positiven oder lauter negativen Technikfolgen, gleichgültig welche Technik wir im Einzelnen betrachten. Bei jeder neuen technischen Entscheidung sind wir angehalten, immer wieder von Neuem die positiven und negativen Folgepotenziale miteinander abzuwägen. Auch die Solarenergie hat ihre Umweltrisiken, wie auch die Kernenergie ihre unbestreitbaren Vorteile aufweist. Ambivalenz ist das Wesensmerkmal jeder Technik. Folgt man dieser Gedankenkette weiter, dann bedeutet institutioneller Umgang mit Ambivalenz, dass Techniken weder ungefragt entwickelt und eingesetzt werden dürfen, noch dass wir jede Technik verbannen müssen, bei der negative Auswirkungen möglich sind.

Gefragt ist also eine Kultur der Abwägung. Zur Abwägung gehören immer zwei Elemente: Wissen und Bewertung (Renn 2005). Wissen sammelt man durch die systematische, methodisch gesicherte Erfassung der zu erwartenden Folgen eines Technikeinsatzes (Technikfolgenforschung). Bewertung erfolgt durch eine umfassende Beurteilung von Handlungsoptionen aufgrund der Wünschbarkeit der mit jeder Option verbundenen Folgen, einschließlich der Folgen des Nichtstuns, der sog. Nulloption (Technikfolgenbewertung). Eine Entscheidung über

Technikeinsatz kann nicht allein aus den Ergebnissen der Folgenforschung abgeleitet werden, sondern ist auf eine verantwortliche Abwägung der zu erwartenden Vor- und Nachteile auf der Basis nachvollziehbarer und politisch legitimer Kriterien angewiesen (Dierkes 1991). Für das erste Element, die Technikfolgenforschung, brauchen wir ein wissenschaftliches Instrumentarium, das uns erlaubt, so vollständig, exakt und objektiv wie möglich Prognosen über die zu erwartenden Auswirkungen zu erstellen. Für das zweite Element benötigen wir Kriterien, nach denen wir diese Folgen intersubjektiv verbindlich beurteilen können. Solche Kriterien sind nicht aus der Wissenschaft abzuleiten: Sie müssen in einem politischen Prozess durch die Gesellschaft identifiziert und entwickelt werden.

Beide Aufgaben wären weniger problematisch, gäbe es nicht zwei weitere Probleme: Komplexität und Unsicherheit (Funtowicz, Ravetz 2001). „Komplex“ bedeutet, dass zwischen Ursache und Wirkung viele intervenierende Größen wirksam sind, die diese Beziehung entweder verstärken oder abschwächen, so dass man aus der beobachteten Wirkung nicht ohne weiteres rückschließen kann, welche Ursachen dafür verantwortlich sind (WBGU 2000, S. 195ff.). Komplexität verweist auf Kausalzusammenhänge, die nur schwer zu identifizieren und zu quantifizieren sind. Grund hierfür können interaktive Effekte zwischen einer Vielzahl an ursächlichen Faktoren sein (z. B. mehrfache Synergien oder lange Verzögerungszeiten zwischen Ursachen und Wirkungen). Diese komplexen Zusammenhänge erfordern besonders anspruchsvolle wissenschaftliche Untersuchungen, da die Ursache-Wirkungs-Beziehungen weder evident noch direkt beobachtbar sind. Im Fall von nicht-linearen Beziehungen, die auch durch probabilistische Techniken nicht mehr adäquat erfasst werden können, entsteht aus Komplexität Unbestimmtheit. Die psychologische Forschung hat eindringlich gezeigt, wie schwer es Menschen in Entscheidungssituationen fällt, mit komplexen Sachverhalten adäquat umzugehen (Dörner et al. 1999).

Das zweite wesentliche Element jeder wissenschaftlichen TA betrifft den Grad der Unsicherheit. Die meisten TA Studien beruhen darauf, dass es nur selten deterministische, d. h. festgelegte Ursache-Wirkungsketten in Folge des Einsatzes von Technologien gibt. Gleiche

oder ähnliche Folgewirkungen können bei unterschiedlichen Individuen, Gruppen oder Gesellschaften zu einer Vielzahl von höchst unterschiedlichen Reaktionen führen (van Asselt 2000). Die Unsicherheit umfasst zum einen Messfehler (z. B. durch die Extrapolation von Daten aus Stichproben auf die Allgemeinheit) und die Variation von Kontextfaktoren, die eine eindeutige Zuordnung von Folgen zu Ursachen erschweren. Zum anderen bezieht sie sich auf Unbestimmtheit und Nicht-Wissen, das daraus resultieren kann, dass Messungen nicht möglich sind oder Wirkungen gezielt nur in bestimmten Systemgrenzen analysiert und damit systemübergreifende, externe Einflüsse und Wirkungen außer Acht gelassen werden (Japp 1999).

Technikfolgenabschätzung kann aufgrund der drei hier skizzierten Problembereiche helfen, die Dimensionen und die Tragweite unseres Handelns wie unseres Unterlassens zu verdeutlichen. Sie kann aber weder die Ambivalenz der Technik auflösen noch die zwingende Ungewissheit und Komplexität über die Zukunft außer Kraft setzen. Sie kann bestenfalls dazu beitragen, Modifikationen des technischen Handelns vorzuschlagen, die bessere Entscheidungen nach Maßgabe des verfügbaren Wissens und unter Reflexion des erwünschten Zweckes wahrscheinlicher machen.

3 Rückschlüsse für die Lehre

Um Technikfolgenforschung und rationale Bewertungsverfahren einzuüben, bedarf es entsprechender und den Problemen der TA angemessener Lehrangebote sowie didaktischer Konzepte. Leider gibt es bisher auf diesem Gebiet nur wenig. Insofern sei es mir erlaubt, an dieser Stelle meine eigenen Lehrerfahrungen auf dem Gebiet der TA zum Ausgangspunkt der folgenden Überlegungen zu machen.

a. Stichwort Komplexität: Abstrakt versteht man schnell, was mit Komplexität gemeint ist und wie komplexe Zusammenhänge einfache Prognosen und Schlussfolgerungen erschweren. Wie sich das aber an konkreten Problemstellungen zeigt, ist wesentlich schwerer zu vermitteln. In meinen Lehrveranstaltungen habe ich deshalb versucht, Beispiele einzuführen, bei denen man komplexe Zusammenhänge mit ihren positiven und negativen Rückwirkungen anschaulich er-

fahren kann. Meist habe ich dazu ein Generalthema gewählt, zum Beispiel die Nutzung von Biomasse zur Erzeugung von Energie. Dabei gehe ich folgendermaßen vor: Zunächst werden die Studierenden in Arbeitsgruppen aufgeteilt und jede Arbeitsgruppe erhält eine leicht voneinander abweichende Aufgabenstellung:

- Diskutieren Sie die Rolle der Biomassennutzung für die Unabhängigkeit von ausländischen Energieimporten.
- Beleuchten Sie die Rolle der Biomassennutzung für die Senkung des CO₂-Ausstoßes.
- Beraten Sie den Beitrag zur Entwicklungspolitik und zur Stärkung der Wirtschaftskraft sich entwickelnder Länder.
- Untersuchen Sie das Ziel einer Verbesserung der einheimischen Landwirtschaft durch profitablere Biomassennutzung.

Alle vier Arbeitsgruppen werden zusätzlich gebeten, die weitergehenden positiven und negativen Nebenwirkungen unter die Lupe zu nehmen. Die einzelnen Gruppen werden nicht darüber informiert, dass jede Gruppe eine andere Zielsetzung erhalten hat. Nach den Arbeitsgruppensitzungen werden die Sprecher(innen) der Gruppen gebeten, im Plenum zunächst die jeweiligen positiven und negativen Nebenwirkungen, die sie gefunden haben, vor den anderen zu erläutern.

Immer wenn ich diese Methode eingesetzt habe, sind alle Beteiligten hoch erstaunt, dass die Strukturierung, ja selbst die Nennung und das Vorzeichen der Nebenwirkungen innerhalb der Gruppen weit streuten. Allein die Fokussierung auf eine bestimmte Zielsetzung begünstigt eine verengte Sichtweise, die bestimmte Nebenwirkungen erst gar nicht in das Bewusstsein einbringt und eine „Vorbewertung“, was als positiv und was als negativ bewertet wird, nahelegt. Diese Erfahrung der Studierenden lässt sich als Paradebeispiel für die Verdeutlichung der sog. Framing-Effekte, die allein durch die Fragestellung und die damit verbundenen Assoziationen die zu erwartenden Lösungen rahmen (Jasanoff 2004). Darüber hinaus können die eher kognitiven Komplexitätsaspekte durch die von Dörner et al. (1999) vorgelegten Experimente und einfachen Simulationen (etwa auf der Basis von Stella) mit den Studierenden vertieft werden.

b. Stichwort Ungewissheit. Für viele Studierende ist die Wahrscheinlichkeitstheorie selbst in ihrer abstrakten Form schwer zu vermitteln. Es gibt inzwischen recht gute populäre Einführungsbücher, die anscheinend paradoxe Sachverhalte in der Probabilistik anschaulich erklären und die Grundzüge probabilistischer Schließverfahren erläutern.¹ Besonders schwierig ist die Trennung der beiden Grundbegriffe „aleatorische“ und „epistemische Unsicherheit“ (Pate-Cornell 1996). Man stößt häufig auf völliges Unverständnis, dass ausgerechnet die „reinen“ Zufallsschwankungen statistisch genauer berechnet werden können als die Unsicherheiten, die durch mangelndes Wissen entstehen. Es hilft, die Gründe für unsichere Abschätzungen zu klassifizieren. Im systematischen Überblick haben wir im Unterricht fünf Typen von Ungewissheit differenziert betrachtet (Renn et al. 2007, S. 73f.):

- nicht erkannte oder nur geschätzte Variabilität bei den Subjekten der TA-Prognosen, v. a. bei der inter-individuellen Sensibilität von Individuen gegenüber identischen Auslösern. Im Prinzip reagiert jedes Individuum anders auf einen identischen Auslöser;
- die Summe der zufälligen und systematischen Messfehler bei der Extrapolation und bei der Interpretation von wissenschaftlichen Daten aus Erhebungen, Fallstudien und Beobachtungen (Modell und Datenunsicherheit);
- genuin stochastische Prozesse, bei denen nicht deterministische Beziehungen in der Kausalkette vorliegen – gleichgültig, ob diese in der Natur der Sache angelegt sind oder dem Mangel an Wissen entspringen;
- das Setzen von Systemgrenzen für die Betrachtung (Welche Folgedimensionen werden ausgewählt? Welche Abläufe werden betrachtet?);
- verbleibende Unwissenheit, Ahnungslosigkeit und Ignoranz.

Während die drei ersten Faktoren der Unsicherheit in die statistischen Konfidenzintervalle von probabilistischen Berechnungen prinzipiell eingebracht werden können, sind die beiden letzten Komponenten nur qualitativ zu beschreiben. Sie sind gleichsam Mahnung für alle Studierende, nicht allein auf die numerischen Wahrscheinlichkeiten zu achten, sondern auch die Notwendigkeit der Setzung von Betrachtungs-

tungsgrenzen sowie die verbleibende Ignoranz mit zu berücksichtigen.

Um diese Klassifizierung zu üben, setze ich im Unterricht gerne Planspiele ein – beispielsweise zu den Themen Neue Energietechnologien wie DesertTech (s. Schlaich et al. 2005) oder Nanotubes, bei denen mögliche Negativfolgen theoretisch möglich, aber experimentell noch nicht nachgewiesen sind. Die Studierenden haben dann zwei Aufgaben: Zum einen müssen sie ein Forschungsprogramm entwerfen, um die jeweiligen Risiken so genau wie möglich zu erfassen, und zum zweiten ein Skript für einen Entscheidungsprozess entwerfen, um den Einsatz dieser Technologie sinnvoll zu regulieren. Denn Entscheidungen müssen auch unter Unsicherheit getroffen werden. Je unsicher das Wissen über die möglichen Folgen ist, desto wichtiger werden Kriterien wie Robustheit und Resilienz, d. h. die Auslegung eines technischen und organisatorischen Systems in Richtung auf Verringerung der Verwundbarkeit und der prinzipiellen Schaffung von Reaktionsmöglichkeiten auf unangenehme Überraschungen (Collingridge 1996). Durch eine Reihe von Fallbeispielen (Gefährdung der Ozonschicht, Blei in Benzin, Contergan, Tschernobyl etc.) lernen die Studierenden, wie die Nichtbeachtung oder Verdrängung von Unsicherheiten zu erheblichen negativen Auswirkungen führten. Gleichzeitig werden aber auch Beispiele aufgeführt, bei denen übertriebene Vorsicht zu einer Nichtbeachtung technischer Chancen geführt haben. Das beginnt bei den Protesten gegen die Einführung der Eisenbahn oder der elektrischen Straßenbeleuchtung bis hin zu den vehementen Protesten gegen Mobilfunkanlagen.

c. Stichwort Ambivalenz: Auch wenn es gelingt, Komplexität und Unsicherheit bestmöglich zu erfassen, sind eindeutige Ergebnisse in der TA auch bei rigoroser Anwendung der angemessenen Methoden nicht zu erwarten. Das liegt zum einen daran, dass die Wünschbarkeit von einzelnen Folgen innerhalb der Gesellschaft umstritten sind (man denke etwa an Techniken wie das therapeutische Klonen), zum anderen daran, dass sich Menschen in unterschiedlichem Maße risikofreudig, risikoneutral oder risikoaversiv verhalten (Erdmann, Wiedemann 1995, S. 136f.). Beide Problemfelder, die Präferenzdifferenzen zwischen Menschen und Gruppen und die verschiedenen

Ausprägungen der Risikoeinstellung, können im Unterricht gut durch Rollenspiele veranschaulicht werden. Dabei wird den Studierenden jeweils eine bestimmte Rolle zugeteilt, die sie in einem simulierten Entscheidungs- oder Kommunikationsprozess einnehmen müssen. Besonders ergiebig sind Simulationen von Pressekonferenzen, Talkshows, öffentlichen Anhörungen oder Arbeitssitzungen von Regulierern mit betroffenen Gruppen. Jeder Studierende lernt dabei, die verschiedenen Präferenzen der jeweils anderen Rollenträger zu respektieren und die Legitimität von unterschiedlichen Risikopräferenzen zu erkennen. Besonders lehrreich ist dabei, wenn ein und derselbe Studierende nacheinander unterschiedliche Rollen mit ganz diversen Grundüberzeugungen spielen muss.

Wichtig beim Rollenspiel sind drei Voraussetzungen: Zum ersten muss der Spielleiter sicherstellen, dass keine Stereotype oder Klischees reproduziert werden; zum zweiten muss der Lerncharakter des Spiels stetig präsent sein und es darf keine Verselbständigung der schauspielerischen Leistungen geben und zum dritten muss die Spielsituation immer wieder neu reflektiert und ausgewertet werden, ohne dabei aber einzelne Spieler bloßzustellen.

d. Methodische Kompetenz: Entlang der Aspekte Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz ist es auch eine wichtige Aufgabe in der Lehre, die entsprechenden innovativen Methoden der TA mit den Studierenden einzuüben. Für die Erfassung von ambivalenten Bewertungen sind zwei Methoden von besonderer Bedeutung: die Wertbaumanalyse zur Erfassung von heterogenen Zielsetzungen und Bewertungskriterien und die multiattributive Entscheidungslogik für die Entscheidung unter konfligierenden Zielsetzungen.

Zunächst zur *Wertbaumanalyse:* Diese Methode beruht auf dem Grundsatz, dass alle von einer Maßnahme betroffenen Parteien ihre normativen Grundlagen (Prinzipien, Werte, Kriterien) für die Beurteilung unterschiedlicher Handlungsoptionen (etwa die Einführung bzw. Ablehnung einer neuen Technologie) offenlegen und als Materialsammlung für die Erarbeitung von Bewertungskriterien zur Verfügung stellen (Renn 1999). Ziel ist es, die latenten Werte einer Person in eine logisch konsistente und kommunikativ nachvollziehbare

Form zu bringen. Im Prozess der Wertbaumerstellung sind operativ sieben Phasen zu unterscheiden (s. Tab. 1).

Das Wertbaumverfahren kann man gut im Unterricht einsetzen. Ich kombiniere es gerne mit dem Rollenspiel, indem die Mitwirkenden im Spiel zunächst eine Phase der Wertbaumgenerierung durchlaufen. Die Studierenden werden in verschiedene Gruppen (Stakeholder) aufgeteilt und ein Team übernimmt die Rolle des Organisators und Analytikers. Die Rollen können auch im Verlauf des Spiels getauscht werden, damit möglichst alle einmal die Analyse-methode selbst praktizieren können. Der gemeinsam erstellte Wertbaum kann dann später als Instrument der Gesprächsführung im Rahmen einer simulierten deliberativen Konflikt-schlichtung oder bei der Anwendung entscheidungsanalytischer Verfahren eingesetzt werden.

Tab. 1: Die Schritte einer Wertbaumanalyse

Schritt	Beschreibung
1	Persönliches Interview mit dem oder den Vertreter(n) einer Interessen-, Lebensstil- oder Wertgruppe
2	Strukturierungsvorschlag der Interviewergebnisse in Form eines hierarchisch gegliederten Wertbaumes
3	Rückkopplung des Vorschlags an die Interessengruppe und Sammeln von Verbesserungsvorschlägen
4	Iteration von Rückkopplung und Verbesserung, bis Mitglieder der Interessengruppen dem Wertbaum für ihre Organisation zustimmen
5	Ausarbeitung eines gemeinsamen additiven Wertbaumes im Diskurs mit allen beteiligten Gruppen in mehreren Sitzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Definition und Klärung der Begriffe (Extension) • Begründung für normative Geltung aller Werte • Begründung für Anwendbarkeit auf Bewertungsobjekte • Einigung auf Grundstruktur des Baumes • Erarbeitung eines gemeinsamen Wertbaumes
6	Überprüfung des gemeinsamen Wertbaumes nach formalen Gesichtspunkten
7	Validierung des Gesamtwertbaumes durch jede Gruppe (mit Möglichkeit der Nullgewichtung einzelner Werte)

Quelle: Eigene Darstellung

Unter den formalen entscheidungsanalytischen Verfahren übe ich mit den Studierenden vor allem die *multidimensionalen Techniken (Multi-Criteria oder Multi-Attribute Decision Making)* ein (Renn 1994). Diese Verfahren zeichnen sich dadurch aus, dass sie Konflikte zwischen den Bewertungskategorien und den beteiligten Personen über die relative Bedeutung der Bewertungskriterien voraussetzen. Die entscheidungsanalytische Methode lässt sich in drei Gruppen mit insgesamt sieben Schritten beschreiben (Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1992, S. 345ff.). Die Schritte sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Das Verfahren setze ich im Unterricht so ein, dass die Nennungen auf einer der unteren Ebenen des von den Teilnehmern übernommenen oder entwickelten Wertbaumes als Beurteilungskriterien ausgewählt werden. Alle Kriterien der ausgewählten Ebene des Wertbaumes werden ausführlich in Kleingruppensitzungen von drei bis sechs Studierenden diskutiert und erhalten dann ein numerisches Gewicht zwischen 0 und 1, wobei sich die Gewichte aller Kriterien insgesamt zu 1 addieren. Falls sinnvoll, können die numerischen Bewertungen noch mit der subjektiven Wahrscheinlichkeit des vermuteten Eintreffens der jeweiligen Folge gewichtet werden.

Tab. 2: Schritte der multidimensionalen Entscheidungsanalyse

<i>I.</i>	<i>Wert- und Zielfindung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Werten und Kriterien (etwa durch das Wertbaumverfahren) • Festlegung der Optionen
<i>II.</i>	<i>Datenbeschaffung und Beurteilung der Optionen</i> <ul style="list-style-type: none"> • Prognose der Konsequenzen • Wahrscheinlichkeitsabschätzung der Konsequenzen
<i>III.</i>	<i>Abwägung</i> <ul style="list-style-type: none"> • Überführung der Konsequenzen in Nutzeinheiten • Bewertung der Optionen durch Gewichtung der Kriterien • Entscheidung

Quelle: Eigene Darstellung

Die numerischen Ergebnisse werden den Teilnehmern lediglich als Orientierung für die von ihnen vorgenommene Gesamtbewertung gege-

ben. In dem folgenden deliberativen Schritt der Entscheidungssimulation oder der eigenen Urteilsfindung wird den Studierenden anheim gestellt, die Reihenfolge der Eignung auf der Basis der Nutzwerte oder mit Hilfe anderer intuitiver Überlegungen zu bestimmen. Dabei zeigt sich, dass die meisten Studierenden die numerischen Nutzwerte als zuverlässige Indikatoren der eigenen Präferenzen ansehen und sie auch zur Abstützung des eigenen Urteils nutzen.

Alle Entscheidungsverfahren beruhen zum einen auf einer Eingabe subjektiver Präferenzen (die auch in einem Gruppenprozess konsensual festgelegt werden können) und einer Abschätzung der mit den Präferenzen verbundenen Konsequenzen. Damit verlassen wir das Thema Ambivalenz und wenden uns den schon beschriebenen Problemen der Unsicherheit und der Komplexität zu. Methodisch haben sich in der Folgenforschung vor allem die Szenariotechnik, Cross-Impact-Analysen, Metaevaluationen, Simulationen und Delphi-Verfahren bewährt, um komplexe und unsichere Folgenabschätzungen vorzunehmen. Mit Studierenden lässt sich v. a. gut das Verfahren des sog. *Gruppen-Delphis* einüben, das wir als Modifikation des klassischen Delphis vor rund 20 Jahren entwickelt haben (Webler et al. 1991). Anders als beim klassischen Delphi werden die Teilnehmer(innen) dabei nicht durch postalische Befragung und Rückkopplung miteinander verbunden, sondern zu einem gemeinsamen Workshop eingeladen. In der Lehre kann ein solcher Workshop simuliert werden.

Am Anfang werden den Studierenden Aufgabenstellung und Ablauf erläutert (Schulz, Renn 2009a; dies. 2009b). Dann werden die Teilnehmer(innen) in einer ersten Runde in drei bis vier Gruppen aufgeteilt. Jede dieser Kleingruppen von drei bis vier Personen erhält die gleiche Aufgabe, nämlich einen vorbereiteten Fragebogen auszufüllen. Konsens wird dabei angestrebt, aber abweichende Voten sind möglich. Im Plenum müssen diejenigen Gruppen, deren Bewertungen signifikant vom Mittelwert aller anderen Teilnehmer(innen) abweichen, ihren Standpunkt eingehend vor den anderen begründen und im nicht-öffentlichen Streitgespräch verteidigen. Sinn dieses Austauschs von Argumenten ist es, die knappe Zeit für die Kommunikation auf die Themen zu lenken, bei denen offensichtlich die größte Diskrepanz in

den Einschätzungen auftritt. Ziel der Diskussion ist es herauszufinden, worin der Dissens begründet liegt und ob die Diskrepanzen durch Informationen und Argumente der anderen Teilnehmer(innen) aufzulösen sind.

In einer zweiten Runde wird das Verfahren in neuen Kleingruppen wiederholt. Bei der Zusammenstellung der neuen Kleingruppen wird darauf geachtet, dass in jeder Gruppe Repräsentanten der Extremgruppen aus der ersten Runde vertreten sind (durch Permutation der Mitglieder). Die Abfolge von Einzelgruppensitzungen und Plenarsitzungen wird so lange fortgeführt, bis keine signifikanten Verschiebungen der Standpunkte mehr auftreten. Am Ende eines Gruppen-Delphis erhält man in der Regel eine wesentlich eindeutigerere Verteilung der Antwortmuster. Entweder streuen die Einschätzungen der Befragten um einen Mittelwert oder es bilden sich mehrgipflige Verteilungen. Im ersten Falle ist ein Konsens weitgehend erzielt, im zweiten Fall kann man deutlich mehrere, voneinander getrennte Positionen ausmachen (Konsens über den Dissens). In beiden Fällen liefert das Delphi ausführliche Begründungen für jede Position.

Das Verfahren des Gruppen-Delphis geht von der Mehrdeutigkeit von Abschätzungen aus und zeigt die legitime Bandbreite von Folgeschätzungen auf. Man kann bei diesem Verfahren auch sehr gut probabilistische Schätzungen mit integrieren – sei es, dass man die Urteilskonfidenz in Prozentwerten zum Ausdruck bringt („Ich bin mir in meiner Antwort zu xx Prozent sicher.“), sei es, dass man ein numerisches Intervall angibt, in dessen Grenzen man zu 95 Prozent sicher ist, dass die Antwort der Realität entspricht oder entsprechen wird.

Im Rahmen des Unterrichts kann man die drei hier vorgestellten Methoden (Wertbaumanalyse, multidimensionale Entscheidungsanalyse und Gruppen-Delphi) hervorragend miteinander kombinieren. Man kann das Ganze in ein und dasselbe Rollenspiel einbinden, etwa zu den Folgen von Biomassennutzung für Energiezwecke. Auf diese Weise lässt sich über ein ganzes Semester hinweg sukzessiv an einem Fallbeispiel die Fülle der konzeptionellen Aspekte der TA und die Einsatzmöglichkeiten der methodischen Verfahren erläutern und exemplarisch einige davon in einem logisch-konsistenten Zusammenhang üben. Diese Übung simuliert dar-

über hinaus komplexe Methoden der Partizipation bei wissenschafts- und technikrelevanten Fragestellungen – wie etwa Konfliktlösungen bei Landnutzungskonflikten (Renn 2006).

Die Lehre in TA muss sich daran messen lassen, wie es ihr gelingt, den Studierenden Zuversicht in die analytische Kapazität der TA zu vermitteln und ihnen gleichzeitig Werkzeuge an die Hand zu geben, um behutsam und kompetent mit den Problemen der Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz umzugehen. Weder eine naive Machermentalität noch eine sauertöpfische Bedenkenträgerie sind die Lernziele dieser Einheit, sondern der verantwortungsvolle und vorausschauende Umgang mit Technik und der Gestaltung ihres Anwendungskontextes.

4 Schlussbetrachtung

Technikfolgenabschätzung umfasst die wissenschaftliche Abschätzung möglicher Folgenpotenziale sowie die nach den Präferenzen der Betroffenen ausgerichtete Bewertung dieser Folgen – wobei beide Aufgaben, die Folgenforschung und -bewertung, aufgrund der unvermeidbaren Ambivalenz, Komplexität und Ungewissheit unscharf in den Ergebnissen bleiben werden. Prognosen über die technische Zukunft sind Teil von TA und zugleich unverzichtbare Bestandteile für gegenwärtige Entscheidungen; sie dürfen aber nicht die Sicherheit vortäuschen, man könnte alle gefährlichen Ereignisse und Entwicklungen vorhersagen und damit auch durch präventives Handeln ausschließen. Vor allem kann TA eine Hilfestellung bieten, um auch in Zukunft Handlungsfreiheit zu erhalten, um bei einer möglichen Fehlentwicklung, also der Erfahrung überwiegend negativer Auswirkungen, flexibel genug zu sein, um auf andere Optionen ausweichen zu können. Diese Überlegung führt zu der Forderung, nicht alles auf eine Karte zu setzen.

Was ergibt sich aus dieser Problemsicht für Lehrveranstaltungen über TA? Erstens sollten sich diese an den Aspekten Komplexität, Ambivalenz und Folgenunsicherheit der Technik orientieren. Dabei ist es zweitens didaktisch sinnvoll, zwischen der wissenschaftlichen Identifizierung der möglichen Folgen und ihrer Bewertung funktional zu trennen, dabei jedoch auf die unvermeidbare Verzahnung in der Praxis hin-

zuweisen. Drittens sollte man in der Lehre ein schrittweises, rückkopplungsreiches und reflexives Vorgehen bei der Abwägung von positiven und negativen Folgen nicht nur abstrakt darlegen, sondern dieses Vorgehen auch an konkreten Fallbeispielen mit den Studierenden einüben und vertiefen. Ob dies gelingen wird, hat nicht nur Einfluss auf die Zukunft der TA in der universitären Lehre, sondern wird auch maßgeblich unsere Möglichkeiten bestimmen, ob und inwieweit wir in Zeiten schnellen technischen Wandels in eigener Verantwortung und mit Blick auf die für uns als wesentlich erkannten Werte das notwendige Wissen und die Fundamente für ein reflexives Urteilsvermögen vermitteln können, um diese Herausforderungen auch in Zukunft meistern zu können.

Anmerkung

- 1) Ich nutze hierbei gerne die Bücher Dubben und Beck-Bornholdt (2006) und von Randow (2004).

Literatur

- Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1992: Umweltstandards. Fakten und Bewertungsprobleme am Beispiel des Strahlenrisikos. Berlin, S. 345–428
- Bullinger, H.-J.*, 1994: Was ist Technikfolgenabschätzung? Einführung und Überblick. In: Bullinger, H.-J. (Hg.): Technikfolgenabschätzung. Stuttgart, S. 3–31
- Collingridge, D.*, 1996: Resilience, Flexibility, and Diversity in Managing the Risks of Technologies. In: Hood, C.; Jones, D.K.C. (Hg.): Accident and Design: Contemporary Debates in Risk Management. London, S. 40–45
- Dierkes, M.*, 1991: Was ist und wozu betreibt man Technikfolgen-Abschätzung? In: Bullinger, H.-J. (Hg.): Handbuch des Informationsmanagements im Unternehmen: Technik, Organisation, Recht, Perspektiven. München, S. 1495–1522
- Dörner, D.; Schaub, H.; Stohsneider, S.*, 1999: Komplexes Problemlösen – Königsweg der Theoretischen Psychologie? In: Psychologische Rundschau 50/4 (1999), S. 198–205
- Dubben, H.-H.; Beck-Bornholdt, H.-P.*, 2006: Mit an Wahrscheinlichkeit grenzender Sicherheit. Logisches Denken und Zufall. Frankfurt a. M.
- Erdmann, G.; Wiedemann, R.*, 1995: Risikobewertung in der Ökonomik. In: Berg, M.; Erdmann, G.; Leist, A. et al.: Risikobewertung im Energiebereich. Zürich, S. 135–190

Funtowicz, S.; Ravetz, J., 2001: Post-Normal Science. Science and Governance under Conditions of Complexity. In: Decker, M. (Hg.): *Interdisciplinarity in Technology Assessment. Implementation and its Chances and Limits*. Berlin (Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung, Bd. 11), S. 15–24

Grunwald, A., 2000: *Technik für die Gesellschaft von morgen. Möglichkeiten und Grenzen gesellschaftlicher Technikgestaltung*. Frankfurt a. M.

Grunwald, A., 2008: *Technik und Politikberatung*. Frankfurt a. M.

Japp, K., 1999: Die Unterscheidung von Nicht-Wissen. In: *TA-Datenbank-Nachrichten* 8/3-4 (1999), S. 25–32

Jasonoff, S., 2004: Ordering Knowledge, Ordering Society. In: Jasonoff, S. (Hg.): *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order*. London, S. 13–45

Pate-Cornell, E., 1996: Uncertainties in Risk Analysis: Six Levels of Treatment. In: *Reliability and Systems Safety* 54 (1996), S. 95–111

Petermann, Th., 1994: Historie und Institutionalisierung der Technikfolgenabschätzung. In: Bullinger, H.-J. (Hg.): *Technikfolgenabschätzung*. Stuttgart, S. 89–113

Renn, O., 1994: Zielkonflikte und Unsicherheit: Zur politischen Bewältigung multidimensionaler Entscheidungen. In: Grunwald, A.; Sax, H. (Hg.): *Technikbeurteilung in der Raumfahrt. Anforderungen, Methoden, Wirkungen*. Berlin, S. 105–124

Renn, O., 1999: Die Wertbaumanalyse: Ein diskursives Verfahren zur Bildung und Begründung von Kriterien zur Bewertung von Technikfolgen. In: Bröchler, S.; Simonis G.; Sundermann K. (Hg.): *Handbuch Technikfolgenabschätzung*. Bd. 2, Berlin, S. 617–624

Renn, O., 2005: Technikfolgenabschätzung. In: Frey, D.; Rosenstiel, L. von; Hoyos, Graf C. (Hg.): *Wirtschaftspsychologie*. Weinheim, Basel, S. 339–344

Renn, O., 2006: Participatory Processes for Designing Environmental Policies. In: *Land Use Policy* 23 (2006), S. 123–248

Renn, O., 2008: *Risk Governance. Coping with Uncertainty in a Complex World*. London

Renn, O.; Schweizer, P.-J.; Dreyer, M.; Klinke, A., 2007: *Risiko. Über den gesellschaftlichen Umgang mit Unsicherheit*. München

Schlaich, J.; Bergermann, R.; Schiel, W.; Weinrebe, G., 2005: Design of Commercial Solar Updraft Tower Systems – Utilization of Solar Induced Convective Flows for Power Generation. In: *Journal of Solar Energy Engineering* 127/1 (2005), S. 117–125

Schulz, M.; Renn, O., 2009a: Das Gruppendelphi: Konzept und Vorgehensweise. In: Schulz, M.;

Renn, O. (Hg.): Das Gruppendelphi. Konzept und Fragebogenkonstruktion. Wiesbaden, S. 11–22

Schulz, M.; Renn, O., 2009b: Methodik des Delphis: Die Fragebogenkonstruktion. In: Schulz, M.; Renn, O. (Hg.): *Das Gruppendelphi. Konzept und Fragebogenkonstruktion*. Wiesbaden, S. 23–45

van Asselt, M.B.A., 2000: *Perspectives on Uncertainty and Risk*. Dordrecht, Boston

von Randow, G., 2004: *Das Ziegenproblem. Denken in Wahrscheinlichkeiten*. Frankfurt a. M.

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, 2000: *World in Transition: Strategies for Managing Global Environmental Risks*. Annual Report, Heidelberg

Webler, Th.; Levine, D.; Rakel, H.; Renn, O., 1991: The Group Delphi: A Novel Attempt at Reducing Uncertainty. In: *Technological Forecasting and Social Change* 3/39 (1991), S. 253–263

Kontakt

Prof. Ortwin Renn
 Lehrstuhl für Technik- und Umweltsoziologie
 Universität Stuttgart
 Seidenstraße 36, 70174 Stuttgart
 Tel.: +49 (0) 7 11 / 1 21 - 39 70
 Fax: +49 (0) 7 11 / 1 21 - 24 87
 E-Mail: ortwin.renn@soz.uni-stuttgart.de

« »

Lehre zur Technikbewertung in den Lebenswissenschaften

von Volker Beusmann und Regine Kollek,
Universität Hamburg

Moderne Biotechnologien wurden von Beginn ihrer Entwicklung an von gesellschaftlichen Kontroversen begleitet. Vor diesem Hintergrund wurde an der Universität Hamburg ab 1993 der „Forschungsschwerpunkt Biotechnik, Gesellschaft und Umwelt“ (FSP BIOGUM) mit zwei Forschungsgruppen (FG) parallel zu neuen molekularbiologischen Instituten etabliert. Zu den Aufgaben des FSP BIOGUM gehört neben der Forschung und der Beratung von Politik und Öffentlichkeit auch die Lehre. Die FG Landwirtschaft wird seit Mitte 1993 von Volker Beusmann geleitet, die FG Medizin seit Ende 1995 von Regine Kollek. Dieser Beitrag gibt erstens einen Überblick über die Ausbildungsangebote, zweitens werden Konzepte und Lehrinhalte präsentiert. In einem dritten Teil werden die Aktivitäten des FSP BIOGUM im Hinblick auf die vier vorgegebenen Verbindungslinien zwischen Technology Assessment (TA) und Bildung reflektiert.

1 Einleitung

Eine Grundidee bei der Einrichtung des FSP BIOGUM und bei der Formulierung seiner Aufgaben, speziell der Lehraufgaben war es, dass Naturwissenschaftler und Technikentwickler sich im Studium mit den gesellschaftlichen Kontroversen um die Gentechnik in Medizin, Neurowissenschaften, Landwirtschaft und Ernährung auseinandersetzen. Dies war nicht nur ein Anliegen der Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg und des Akademischen Senats der Universität Hamburg, sondern auch von Vertretern der Naturwissenschaften. Das Spektrum der Erwartungen an die TA und die Rolle ihrer Vertreter war allerdings breit gestreut: vom „Genpolizist und Aufpasser“ über den „Gemeinschaftskundelehrer an der Universität“ bis zum „Fitnesstrainer für Gentechnikabsolventen zur Abwehr gesellschaftlicher Kritik“. Unser eigenes Selbstverständnis lässt sich hingegen wie folgt umreißen: Wir möchten den Studierenden Angebote machen, die sie zur Selbstentfaltung

in Verantwortung für die gesellschaftliche und natürliche Mitwelt nutzen können. Dahinter steht die Hoffnung, nicht nur einen Beitrag zu ihrer Ausbildung und Bildung zu leisten, sondern sie auch darin zu fördern oder sie dafür zu gewinnen, sich den großen Zukunftsfragen der Menschheit in ihrem „Teil der Welt“ zu stellen.¹ Ihre Persönlichkeit bilden können sie nur selbst (Dörpinghaus 2009, S. 5).

2 Bildungsangebote FSP BIOGUM im Überblick

Im Kern der Lehre stehen Pflichtveranstaltungen der beiden Autoren dieses Artikels bei den Naturwissenschaftlern und Technikentwicklern in der Biochemie / Molekularbiologie, Botanik und zwischenzeitlich der Bioinformatik, auf die weiter unten (siehe Abschnitt 3) ausführlicher eingegangen wird. Daneben werden weitere Lehrveranstaltungen auch von Mitarbeitern oder gemeinsam mit ihnen angeboten, die hier im Überblick dargestellt werden.² Inhaltlich erstrecken sich die Lehrveranstaltungen auf die modernen Biotechnologien inkl. Gentechnik in Landwirtschaft und Ernährung sowie in Medizin und Neurowissenschaften, d. h. sowohl die sog. Grüne als auch die Rote Gentechnik. Die „Weiße“ Biotechnologie, die an der TU Harburg als Teil der Ausbildung von Biochemikern / Molekularbiologen (jetzt Molecular Life Sciences) gelehrt wird, ist nicht Thema der vom FSP angebotenen Lehre, da sie in der Gesellschaft weniger kontrovers ist.

Neben der Pflichtlehre für Studierende gibt es in den beiden Forschungsgruppen Lehrveranstaltungen für den Wahl- und Wahlpflichtbereich. Dazu gehören Seminare, die mit Doktoranden und Mitarbeitern durchgeführt werden und in denen über laufende Arbeiten und gemeinsam interessierende Themen diskutiert wird – teils auch mit externen Referierenden. Die Mitarbeiter beider Forschungsgruppen bieten ferner Lehrveranstaltungen als Privatdozenten oder im Rahmen akademischer Qualifizierungen in politik- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen sowie an anderen Hochschulen an.

An Studierende aller Fakultäten und die allgemeine Öffentlichkeit richten sich Ringvorlesungen, die teils mit Mitarbeitern eigenständig, teils in Kooperation mit Vertretern anderer Forschungsgruppen organisiert wurden. Zum

Teil wurden parallel zu den Vorlesungen vertiefende Seminare angeboten. Besonders interessant – gerade auch im Hinblick auf eigenes Lernen – finden wir Co-Teaching-Seminare, z. B. zur Biodiversität aus Sicht von Ökologen, Ökonomen und Politikwissenschaftlern, die besonders attraktiv sind für Fortgeschrittene und Mitarbeiter.

Ein fester Bestandteil des Lehrangebots aus dem FSP BIOGUM ist weiterhin ein interdisziplinäres Ethikseminar, das seit vielen Jahren in jedem Semester von Mitgliedern der FG Medizin gemeinsam mit Angehörigen der medizinischen Fakultät organisiert und im Fachbereich Medizin für Hörer aller Fakultäten und die Öffentlichkeit angeboten wird. In diesem Rahmen wird unter regelmäßiger Beteiligung externer Referenten ein breites Spektrum von Themen diskutiert, die von speziellen medizinischen Problemen bis hin zu Fragen der Gesundheitspolitik und der gesundheitsrelevanten kulturellen Entwicklung reichen. Gemeinsam mit Kollegen aus der Medizin wird darüber hinaus für Studierende der Medizin jeweils im Sommersemester ein Wahlfach „Geschichte, Ethik, Technikfolgenabschätzung und Theorie der Medizin“ angeboten.

Ein Schwerpunkt des Bildungsangebots der FG Landwirtschaft liegt auf Veranstaltungen mit Lehrern und Schülern. Einzelveranstaltungen werden für Schulklassen parallel zu Vorlesungen und Führungen von Naturwissenschaftlern des Biozentrums angeboten. Mit dem Fachbereich Erziehungswissenschaften und dem Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung wurde in einem Seminar für Biologie-, Philosophie- und Religionslehrer zur Unterstützung für fachübergreifende Unterrichtseinheiten kooperiert. Unter zusätzlicher Einbindung der TUTech Harburg wurde schließlich der Online-Diskurs „BioTalk“ mit Hamburger Schülern verschiedener Schultypen durchgeführt, die Materialien stehen über den Hamburger Bildungsserver zur Verfügung.³

3 Konzepte und Inhalte der Pflichtlehre

Gemeinsames Ziel der Lehrveranstaltungen ist es, die Studierenden zur Reflexion über ihr Selbst-, Gesellschafts- und Naturverständnis anzuregen und in beiden Themenbereichen eine Einführung in die Problemfelder, Konzepte,

Theorien und Methoden sowie Resultate der TA zu geben.

3.1 Technikfolgenabschätzung zur Gen- und Biotechnik in der Landwirtschaft

In der TA zur Grünen Gentechnik (Volker Beusmann und Mitarbeiter) werden die großen Herausforderungen der Menschheit mit der Club-of-Rome-Studie „Grenzen des Wachstums“ von 1972, der Rio-Konvention zur nachhaltigen Entwicklung und den seither international verfolgten Aktivitäten eingeführt, um den Studierenden nahe zu bringen, welche Aufgaben sich ihnen in Zukunft stellen. Danach erfolgt ein Abriss über die Hintergründe der Entstehung der TA sowie eine Gegenüberstellung von TA-Ideal-Vorstellungen und ihren realen Grenzen. Diese Gegenüberstellung hat drei Ziele:

- zu sensibilisieren, dass TA nicht in ihrem Leistungsvermögen überfordert oder überschätzt wird;
- aufzuzeigen, mit welchen Methoden sie auf die Grenzen reagiert und wie mit der prinzipiellen Unsicherheit und Offenheit der Zukunft umgegangen wird;
- einen weiten Rahmen abzustecken, in dem z. B. Arbeiten Einzelner für universitäre Qualifikationen verortet und ihre Resultate angemessen interpretiert werden können.

Die TA-Einführung endet mit der reflexiven Wendung in der Betrachtung von TA als Wissenschaft über Wissenschaft und Technik mit ihren ambivalenten Rollen als Problemlöser und -verursacher, teils in der zeitlichen Konstellation eines „Problemverlagerers“.

Diese TA-Konzeption baut auf der VDI-Richtlinie Technikbewertung (1991) auf, deren Elemente von der Darstellung der Technik und ihrer Potenziale bis zur Vorbereitung gesellschaftlich legitimierter Entscheidungen als Stufen für die Lehrveranstaltung gewählt werden, wobei auf einige Schwerpunkte und Erweiterungen besonderer Wert gelegt wird (ausführlicher in Beusmann 2007): Neben der Analyse, Bewertung und Gestaltung der Chancen und Risiken von Technologien besonders betont wird die Rolle von Alternativen sowie von Verhaltensweisen und Institutionen, verstanden als die informellen bis formalen Spielregeln menschlichen Zusammenlebens. Dabei werden

zwei Blickwinkel in Beziehung gesetzt: zum einen der der Komplementarität, der Einbettung von Technologien in Verhaltensweisen und Spielregeln, zum anderen der der Konkurrenz als Lösungsstrategien. Man kann den Hunger auf der Welt mit besseren Technologien vermindern (z. B. Saatgut, Anbausysteme, Logistik und Verarbeitung), mit veränderten Verhaltensweisen (z. B. Reduzierung des Fleischkonsums in Industrieländern) oder mit veränderten Spielregeln (z. B. verbesserter Bildung insbes. für Frauen, Zugang zu Mikrokrediten, Marktzugang, fairer Handel). Entsprechend vielfältig, differenziert und gut abgestimmt sollten die Strategien zur Hungerreduzierung sowie die Bildungs-, Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen ausfallen. Die Studierenden werden mit folgenden Fragen konfrontiert: Wo versprechen sie sich komparative Vorteile für die von ihnen verfolgten Optionen? Welche Voraussetzungen und Abstimmungen mit Verhaltensweisen und Spielregeln sind für die Umsetzung erforderlich? Insgesamt steht diese TA-Konzeption der Nachhaltigkeitsforschung sehr nahe.

Der nächste Themenblock ist eine Einführung in die Kosten-Nutzen-Theorie und die Ökonomie technischen und strukturellen Wandels. Da er für das Verständnis der globalen Entwicklung moderner Biotechnologie wesentlich und für Naturwissenschaftler fachfremd ist, wird er einführend als Vorlesung präsentiert. Danach folgen – in Seminaren auch als Referate – Themen über den Stand und die Verbreitung von gentechnisch veränderten Pflanzen (gvP) sowie unterschiedliche Visionen für die von Landnutzung und Ernährung; damit wird der Streit um die Gentechnik in den Rahmen der Konflikte um die Gestaltung der Zukunft gestellt (food, feed, fiber, fuel; high tech vegetarian, personalisierte Ernährung, funktionelle Lebensmittel aus gvP, Ökologischer Landbau). Es schließen sich Analysen zu den Folgen an: Ökonomische Folgen von gvP werden exemplarisch für Landwirte, Verbraucher und für die Konzentrationsprozesse in Züchtung, Verarbeitung und Handel untersucht. Ökologische Implikationen werden entweder in einer allgemeinen Form als Konzeptrahmen dargestellt oder mit spezifischen Fragestellungen als Fallstudien behandelt und ggf. von Mitarbeiterinnen betreut. Das Gleiche gilt für die allgemeinen Prüfverfahren für gesundheitliche Implikationen, spezifische Fall-

studien sowie Regulierungsfragen. Zur partizipativen TA als Ansatz des friedlichen Umgangs mit Konflikten werden Grundlagen und ausgewählte Fallstudien erörtert. Die Entwicklung von Weltbevölkerung und Welternährung gehören in der Regel in die Seminarprogramme, „Golden Rice“ wird häufig als eine Fallstudie gewählt. Abschließend werden Gerechtigkeitsvorstellungen, die Beziehungen zwischen TA und Ethik sowie die gesetzliche Regulation im Vergleich USA und Europa behandelt.

Für Seminare gibt es eine Reihe von weiteren Themen, die zur Wahl gestellt werden. Hierzu gehören die Darstellung der Gentechnik in den Medien und Akzeptanzstudien, methodische Themen (wie Delphimethode und Szenariotechnik), Risikowahrnehmung, -abschätzung, -management, -kommunikation und -politik, aber auch Themen wie „Patentrecht vs. Sortenschutz“, Haftungsrecht, Koexistenz von Landbauformen mit und ohne Gentechnik, Biodiversität (zwischen Bioprospektierung und Biopiraterie) und Biowaffen. Daneben wird auch aus eigenen Forschungen berichtet.

3.2 Technikfolgenabschätzung zur Gen- und Biotechnik in Medizin und Neurowissenschaften

Die TA im Bereich der Medizin und Neurowissenschaften (Regine Kollek und Mitarbeiter) versucht, die komplexen Implikationen biomedizinischer Technikentwicklung zu erfassen, die von unmittelbaren medizinischen und psychischen Auswirkungen solcher Technologien auf das Individuum bis hin zu ethischen und gesellschaftlichen Folgen reichen. Damit steht sie zwischen der in der Medizin seit längerem etablierten „Evidenz-basierten Medizin“ (EbM) auf der einen Seite, die vorliegende Erkenntnisse zu den unmittelbaren Auswirkungen medizinischer Techniken auf die Patienten systematisch zu bewerten versucht, und der medizinischen Ethik andererseits, die die normativen Rahmenbedingungen für die Anwendung der entsprechenden Entwicklungen klären will. TA im Bereich biomedizinischer Techniken und Entwicklungen versucht, auf diese heterogenen Herausforderungen zu reagieren und die Implikationen neuer biomedizinischer Techniken nicht nur für Individuen, sondern auch für Gesundheitssystem und Gesellschaft zu klären.

Dieser umfassende Anspruch wirft methodische und konzeptionelle Fragen auf, auf die die FG mit der Entwicklung eines eigenen Konzepts zum „BioMedical Technology Assessment“ reagiert hat.⁴ Grundsätzlich geht es dabei darum, der Multidimensionalität möglicher Technikimplikationen sowie der Multiperspektivität ihrer Bewertung gerecht zu werden.

Dieses Konzept, das eine Weiterentwicklung existierender Health-Technology-Assessment-Ansätze darstellt, spiegelt sich auch im Aufbau der Lehre wider. Als Problemeinstieg dienen hier zumeist aktuelle, sich medial widerspiegelnde Kontroversen im Bereich der biomedizinischen Forschung und Entwicklung. Beispiele für die sich daraus auf verschiedenen Ebenen ergebenden Herausforderungen sind die Stammzellforschung oder die Forschung zum Neuroenhancement. Anknüpfend an bzw. in Ergänzung zu den TA-Konzepten im Bereich der Grünen Gentechnik werden dann die verschiedenen, für Medizin und Neurowissenschaften relevanten TA-Ansätze und Konzepte vorgestellt: Methodik und Systematik klinischer Studien, Metaanalysen solcher Studien im Rahmen der EbM, verschiedene Konzepte der gesundheitsökonomischen Evaluation, soziale Effekte biomedizinischer Technologien bis hin zu gesellschaftlichen Implikationen und ethischen Fragen. Orientierungsrahmen ist dabei das Gesamtkonzept des Health- bzw. BioMedical-Technology-Assessment, in dem neben den naturwissenschaftlich erfassbaren Effekten auch ökonomische, psychische, soziale, rechtliche, kulturelle und ethische Implikationen berücksichtigt werden.

Die Vorstellung der verschiedenen TA-Ansätze und Vorgehensweisen erfolgt exemplarisch anhand von Fallbeispielen, die in Abhängigkeit von Studiengang, aktuellen Problemlagen oder relevanten eigenen Forschungsprojekten wechseln können.⁵ Zu den behandelten Themenfeldern gehören u. a. Gentests und genetische Screenings, ethische und rechtliche Fragen im Umgang mit genetischen Daten, Biobanken, Stammzellforschung, medikamentöse Leistungssteigerung, Verschiebung des Gesundheits-/ Krankheitsbegriffs durch diagnostische und therapeutische Möglichkeiten, Formen der sozialen Anerkennung bzw. Ausgrenzung durch biomedizinische und neurowissenschaftliche Entwicklungen, Implikationen der Reprodukti-

onsmedizin aus Sicht der verschiedenen Beteiligten, aber auch eine kritische Reflexion formaler Bewertungsindikatoren wie das der „quality adjusted life years“ (QALY). Den Abschluss bildet zumeist eine Diskussion des Verhältnisses von Technik und Gesellschaft. In den Seminaren befassen sich die Studierenden vertiefend mit Teilaspekten dieser Themen oder greifen andere auf, die in der Vorlesung nicht oder nur oberflächlich behandelt werden konnten.

Ziel dabei ist, den Studierenden einen Überblick über die Regelhaftigkeiten und Unsicherheiten der Technikentwicklung im Bereich von Medizin und Neurowissenschaften, und damit auch über die Möglichkeiten und Grenzen der einschlägigen TA und ihrer Konzepte zu vermitteln. Darüber hinaus sollen die Studierenden für die Perspektivenabhängigkeit von Bewertungen sensibilisiert werden: Es macht einen Unterschied, ob beispielsweise ein Verfahren der künstlichen Befruchtung aus medizinischer oder aus einer bestimmten ethischen Perspektive bewertet wird und ob dies aus der Position von Ärzten, betroffenen Paaren, Gesundheitsökonominnen oder Juristen geschieht. Die Bedeutung dieser Perspektivenabhängigkeit von Bewertungspositionen zu verdeutlichen und aufzuzeigen, wie methodisch zwischen ihnen vermittelt werden kann, ist ein weiteres Ziel, das hier in der Lehre angestrebt wird. Grundsätzlich wird dabei in Vorlesungen versucht, deren monologischen Charakter durch Diskussionsteile aufzulockern und die Studierenden in die argumentative Evaluation spezifischer Fragen einzubeziehen. Dies kann Seminare oder andere, partizipative Formen des Wissenserwerbs nicht ersetzen, vermag aber trotzdem einen konkreten Eindruck von der Komplexität und Multiperspektivität der Folgenabschätzung und -bewertung zu vermitteln, die in allen gesellschaftlichen Bereichen vorfindbar ist.

Generell ist es uns im Rahmen der Lehre zur TA wichtig aufzuzeigen, auf welche Weise die neuen biomedizinischen Entwicklungen die bestehende soziale Ordnung herausfordern⁶ und welche ethischen, rechtlichen und politischen Strategien entwickelt werden, um die dadurch entstehenden neuen gesellschaftlichen Konfigurationen zu stabilisieren. Angesprochen sind damit „Humantechniken“ wie die Bioethik, das Recht oder die Governance (Nowotny, Testa 2009), deren Bedeutung für eine

pluralistische, sozial und zukunftsverträgliche Technikentwicklung und Regulierung nicht genug betont werden kann. Die gegenseitige Abhängigkeit von wissenschaftlich-technischer und gesellschaftlicher Entwicklung aufzuzeigen, ist ein Grundanliegen aller Bemühungen zur Vermittlung von TA im Bereich der Lehre.

4 TA und Bildung im Rückblick und Ausblick

4.1 Regeneration der TA-Community

In Bezug auf die Konsolidierung und den weiteren Ausbau der TA-Community durch die Lehre im Bereich der TA verstehen wir den Begriff der Community in zweifachem Sinn: Im engen Sinn ist damit die (Aus-)Bildung für den TA-Nachwuchs in Universität und Forschung gemeint, im weiten Sinne die (Aus-)Bildung für (natur-)wissenschaftliche Praktiker, die TA in der einen oder anderen Weise im Berufsfeld umsetzen. Bei Letzteren handelt es sich um die bei weitem größere Zahl von Absolventen, die als Multiplikatoren für die Ausbreitung der TA-Ideen in der Gesellschaft und als Kooperationspartner für die transdisziplinäre TA-Forschung von großer Bedeutung sind.

Bisher gibt es keine eigenen Ordnungen für die Promotion oder Habilitation und auch keine Juniorprofessuren in der TA im FSP BIOGUM. Die formale Qualifizierung des TA-Nachwuchses erfolgt in der Regel in der Disziplin, in der der Studienabschluss vorliegt und in Kooperation mit Vertretern dieser Disziplinen. Eigene Promotionsrechte bestehen in der naturwissenschaftlichen (Beusmann) und der medizinischen Fakultät (Kollek). Diese Situation ist insofern unbefriedigend, als dass die Erstgutachter der am FSP BIOGUM unter der Anleitung der Promotionsberechtigten durchgeführten, zumeist interdisziplinären Promotionen oft zu anderen Fakultäten oder gar Universitäten gehören. Andererseits konnten durch dieses Arrangement Kooperationen mit Personen und Einrichtungen in natur-, sozial- und geisteswissenschaftlichen Fakultäten etabliert werden (u. a. im Rahmen eines von Regine Kollek gemeinsam mit Alfons Bora (Universität Bielefeld) geleiteten und von der Evangelischen Studienstiftung Villigst geförderten Promotionsschwerpunktes), die zur Regeneration der TA-Community und ihrer

Vernetzung beitragen. Da sich bisher für alle Fälle von Qualifikationsarbeiten eine institutionelle Lösung gefunden hat, planen wir derzeit keine Aktivitäten zur Etablierung formaler Ordnungen für reine TA-Abschlüsse.

In der Zielrichtung Universitätslaufbahn wurde die Habilitation von Stephan Albrecht erfolgreich abgeschlossen, eine andere Arbeit liegt der entsprechenden Fakultät vor. Der ehemalige Leiter einer Nachwuchsgruppe, Peter Feindt, ist inzwischen als Senior Lecturer für „City and Regional Planning“ an der Cardiff University tätig.

4.2 Theorieentwicklung von TA: Impulse aus der Lehre

Da eine einheitliche theoretische Grundlage für TA bislang kaum definiert werden kann oder als Metatheorie für eine fachbezogene Lehre sehr abstrakt bleibt, beziehen wir uns in der Lehre auf eine Vielzahl von Theorien, Konzepten und Methoden, die zumeist jedoch weder exklusiv für TA entwickelt wurden noch für sie eingesetzt werden. Die Frage ist, ob sich aus der Lehre Impulse ergeben, die sich in theoretischen Ansätzen der TA niederschlagen sollten.

Grundsätzlich besteht bei vielen Studierenden der Naturwissenschaften und der Medizin ein explizites Bedürfnis nach gemeinsamen Problemdiskussionen; beide Gruppen werden im Verlauf ihres Studiums in Universität und Gesellschaft mit Disziplinen überschreitenden Problemlagen konfrontiert, haben aber außerhalb von TA-Lehrveranstaltungen nur wenig institutionalisierte Möglichkeiten, ihre Argumente zu erproben und weiterzuentwickeln.

Dieses Bedürfnis steht in einem gewissen Widerspruch zu dem Bemühen, den Studierenden solides systematisches Wissen zur TA, ihren Konzepten und Methoden zu vermitteln. Die Herausforderung, die sich daraus für die Lehre ergibt – möglicherweise aber auch für die TA als Ganzes – lautet: Wie könnten systematische, theorieorientierte Vorgehensweisen und diskursive Elemente miteinander verknüpft werden? Frühere Lehrexperimente zeigten, dass interaktive und diskursive Formen der Vermittlung auf große Resonanz stoßen. Beispielsweise haben wir in einem Semester auf Anstoß von Studierenden, die Erfahrung in Moderation sowie der Leitung von Jugendgruppen mitbrachten, ein

ungewöhnliches Experiment durchgeführt: die Simulation einer Konsensus-Konferenz zu einer medizinischen Thematik in Form eines Rollenspiels. Die Mitautorin dieses Beitrags fungierte als fachliche Beraterin im Sachthema, der andere als Verfahrensberater sowie Freunde der Studierenden (aus anderen Disziplinen) als Bürgerjury. Die Mehrzahl der teilnehmenden Studierenden war außergewöhnlich engagiert. Es gab aber auch Umsetzungsprobleme und in einem Fall ging das Rollenspiel schief, weil ein Teilnehmer dem Rollenspiel ablehnend gegenüberstand und er seine eigene Position zu der Rolle, die er übernommen hatte, nicht hinreichend geklärt hatte. Insgesamt war der Lerneffekt für alle Teilnehmer (inklusive Lehrende) jedoch erheblich und überwog den eines Standardseminars. Das mag einerseits daran liegen, dass die Voraussetzungen günstig und das Engagement der Studierenden intensiv waren. Weiterhin stellen solche Lehrformen hohe Ansprüche an das Zeitbudget des Lehrpersonals, was die Etablierung solcher Lehrformen für größere Zahlen von Studierenden schwierig macht. In Anbetracht der Umstrukturierungen des Studiums und auch angesichts der zunehmenden Vorbildung von Schülern im selbständigen und Gruppenlernen planen wir dennoch, konventionelle Formen der Vermittlung von TA-Inhalten (Vorlesungen oder Seminare) verstärkt durch solche unkonventionellen Formen zu ergänzen oder zu ersetzen.

Grundsätzlich gilt es, der doppelten Anforderung – Vermittlung systematischen Wissens und Einbeziehung diskursiver Elemente – in der Lehre gerecht zu werden. Universitäre TA-Lehre muss sowohl der empirischen Tatsache Rechnung tragen, dass Beteiligung im weitesten Sinne eine grundlegende Voraussetzung für Lernbereitschaft und letztlich auch für die Akzeptanz des Faches ist, als auch der wissenschaftlichen Anforderung genügen, theoretisches Wissen und Kenntnisse über systematische Vorgehensweisen zu vermitteln. Da die uns dafür zur Verfügung stehende Zeit begrenzt ist, kann beides notwendiger Weise nur exemplarisch geschehen. Dies muss dem Erfolg eines solchen Konzepts jedoch nicht abträglich sein.

4.3 TA-bezogene Kompetenzen und Public Understanding of Science

Das Spektrum und die Schwerpunkte unserer Aktivitäten sind oben dargelegt. Bisher waren unser TA-Pflichtveranstaltungen auf wenige Studiengänge beschränkt, aber offen für andere – insbesondere Lehramtskandidaten und Gasthörer. Die Herausgeber dieses Schwerpunktheftes fordern eine möglichst breite Vermittlung von TA-Kompetenzen (siehe dazu den Einführungsbeitrag von Beecroft, Dusseldorp und Moniz in diesem Heft). Ähnlich argumentiert der Deutsche Hochschulverband (2009) in der Begründung seiner Forderung „Kein Studium mehr ohne Wissenschaftsgeschichte und Ethik“. Im Gegensatz dazu wird jedoch in unserem Umfeld mit dem Übergang auf die neuen Studiengänge die TA als Pflichtlehre reduziert und in den Studiengängen der „Molecular Life Sciences“ die Studierendenzahl verdoppelt oder gar verdreifacht, weshalb wir die TA-Veranstaltung deshalb jetzt als Vorlesung mit Abschlussklausur anbieten. Zugleich öffnen sich Zeitfenster für Wahlfächer; in diesen werden aber z. T. überwiegend weitere disziplinäre Spezialisierungen angeboten (z. B. Bioinformatik). Demzufolge laufen die Überlegungen bei uns in folgende Richtungen: Zum einen könnte das Angebot von Mischformen, also Veranstaltungen mit Vorlesungs- und Diskussionsteilen erhöht werden. Zum anderen wäre an eine Einführungsvorlesung in Form eines Co-Teaching-Angebots für eine größere Hörerzahl aus unterschiedlichen Fächern mit begleitenden Seminarangeboten für kleinere Gruppen zu denken. Auch über interessierte Studierende, also solche, die über Wahlfächer oder auf andere Weise noch zu Umwegen bereit sind (Winter 2009), wollen wir versuchen, das Interesse an TA zu wecken und die Ausbreitung von TA-Ideen zu fördern.

Anmerkungen

- 1) Siehe dazu Silbereisen 1997 und Peccei 1979.
- 2) Siehe im Einzelnen dazu <http://www.biogum.uni-hamburg.de>, dort insbesondere die Seiten zu Lehre, Projekte und Einzelseiten der Mitarbeiter.
- 3) Siehe dazu <http://www.hamburger-bildungsserver.de/startseite/module.pdf> oder http://www.uni-hamburg.de/onTEAM/grafik/1107511876/materialband_zum_schlussbericht.pdf.

- 4) Siehe dazu Kollek 2004; vgl. auch Feuerstein 2007.
- 5) Zu den Projekten s. a. http://www.uni-hamburg.de/fachbereiche-einrichtungen/fg_ta_med/projekte.html.
- 6) Vergleiche Kollek, Lemke 2008, S. 179ff.

Literatur

Beusmann, V., 2007: Dialogische Formen der Politikberatung aus Sicht universitärer Technikfolgenabschätzung, -bewertung und -gestaltung (TA) zur Grünen Gentechnik. In: Cropp, C.; Schiller, F.; Wagner, J. (Hg.): Die Zukunft der Wissenskommunikation. Perspektiven für einen reflexiven Dialog von Wissenschaft und Politik – am Beispiel des Agrarbereichs. Berlin, S. 129–149

Deutscher Hochschulverband (Hg.), 2009: Kein Studium mehr ohne Wissenschaftsgeschichte und Ethik. Presseerklärung am 20.3.2009; http://www.his.de/presse/archiv_hn/ganze_pm (download 7.10.09)

Dörpinghaus, A., 2009: Bildung. Plädoyer wider die Verdummung. In: Forschung & Lehre, Supplement, 9 (2009), S. 1–14

Feuerstein, G., 2007: Folgenspektrum und Bewertung biomedizinischer Techniken. Einführende Vorlesungen. Berlin

Kollek, R., 2004: BioMedical Technology Assessment: Modulare Folgenerfassung und perspektiven-sensitive Bewertung biomedizinischer Innovationen. In: TATuP 13/3 (2004), S. 85–88

Kollek, R. Lemke, T., 2008: Der medizinische Blick in die Zukunft. Gesellschaftliche Implikationen prädiktiver Gentests. Frankfurt a. M.

Nowotny, H., Testa, G., 2009: Mein Haus, mein Auto, meine DNA. Essay zum Gen-Zeitalter. In: Spiegel Online, 20.10.2009; <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,654621-2,00.html> (download 27.10.09)

Peccei, A. (Hg.), 1979: Das menschliche Dilemma. Zukunft und lernen. Club of Rome, Bericht für die achtziger Jahre. Wien, München, Zürich

Silbereisen, R.K., 1997: Das veränderungsoffene und grenzenbewusste Ich – seine Entwicklung über die gesamte Lebensspanne. In: von Weizsäcker, E.U.: Grenzen-los? Jedes System braucht Grenzen – aber wie durchlässig müssen diese sein? Berlin, S. 180–198

VDI – Verein Deutscher Ingenieure, 1991: Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen (Richtlinie 3780). Düsseldorf

Winter, St., 2009: Schickt eure Kinder auf die schönen Umwege! In: Forschung und Lehre 16/9 (2009), S. 633

Kontakt

Prof. Volker Beusmann
 Universität Hamburg
 Forschungsschwerpunkt Biotechnik, Gesellschaft und Umwelt (FSP BIOGUM)
 Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg
 E-Mail: beusmann@uni-hamburg.de
 Internet: <http://www.biogum.uni-hamburg.de>

« »

Interdisziplinäre Technik- bildung

Ein programmatischer Entwurf

von Jan C. Schmidt, Hochschule Darmstadt

Mit der „Interdisziplinären Technikbildung“ wird in programmatischer Perspektive ein neuer Begriff vorgeschlagen. Er soll die Diskussion über *interdisziplinäre* Studienmodule in der technik-, natur- und informationswissenschaftlichen Hochschullehre stützen und stärken. Interdisziplinäre Technikbildung zielt (in Ergänzung zur jeweiligen Fachkompetenz) auf die Entwicklung von Sach-, Handlungs- und Urteilsbildungskompetenz über die Bedingungen, Wirkungen und Folgen von Technik und Wissenschaft in unseren spätmodernen Wissensgesellschaften. In diesem Sinne umfasst und bedarf Interdisziplinäre Technikbildung der TA. Im Folgenden wird das an der Hochschule Darmstadt erarbeitete Rahmenkonzept der Interdisziplinären Technikbildung skizziert.¹

1 Ein neuer Anlauf

Vielleicht könnte ein neues Stichwort konzeptionell und begriffspolitisch weiterführend sein: Mit dem neuen Begriff der *Interdisziplinären Technikbildung* (nicht: technologische Bildung oder technische Bildung!) sollen grundlegende Ansätze und Arbeiten zur „Allgemeinen Technologie“ (Ropohl, Wolffgramm, Banse, u. a.) aufgenommen und für die Hochschullehre aufbereitet werden. So zielt Interdisziplinäre Technikbildung – mit der terminologischen Nähe zur Interdisziplinären Technikforschung (Schmidt, Gehrlein 2002) – darauf ab, den notwendigen Bildungsdiskurs über fächerübergreifende Kompetenzen in den technik-, informations- und naturwissenschaftlichen Studiengängen zu stärken und zu stützen.

In diesem Rahmen spielt die Technikfolgenabschätzung (TA) eine tragende Rolle – und das nicht nur als *ein* beliebiger Bereich der Technikbildung. Vielmehr: TA *ist* Interdisziplinäre Technikbildung im besten Sinne: als reflexive Selbstaufklärung der Gesellschaft über die Ambivalenz der Verwissenschaftlichungs- und Technisierungsprozesse. Insofern TA eine ge-

sellschaftliche Gestaltung der soziotechnologischen Zukünfte einfordert und Partizipationsprozesse favorisiert, *basiert sie auf* und *fördert sie* Interdisziplinäre Technikbildung.

Dabei kommt der Interdisziplinären Technikbildung strategisch zu Gute, dass „Interdisziplinarität“, „Technik“ und „Bildung“ in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft en vogue sind. Offenbar bilden sie den Kern der derzeitigen Selbsterneuerung und Selbstbeschreibung der reflexiv- bzw. spätmodernen Wissensgesellschaften (Mode-2-Science, Technoscience, Post-Academic / Normal Science etc.). Die Trias gilt als Innovationsquelle und Ressource für Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Wohlstand. So mag der Begriff der Interdisziplinären Technikbildung größtmögliche Zustimmung und Anschlussfähigkeit versprechen.

Was als Selbstverständlichkeit daherkommt, versteht sich bei kritischer Betrachtung allerdings nicht von selbst. Was Interdisziplinäre Technikbildung *ist* und *sein soll*, ist alles andere als klar. Diese Klärungsbedürftigkeit ist indes kein Nachteil. Vielmehr erweist sie sich als Türöffner für einen notwendigen Bildungsdiskurs: Was soll ein Ingenieur, ein Informatiker oder ein Naturwissenschaftler im 21. Jahrhundert wissen und können? Welche Sach-, Handlungs- und Urteilsbildung-Kompetenzen sind notwendig – *wozu* und *wofür*?² Derartige *normative* Fragen nach Zielen und Zwecken sind im hochschulpolitischen Diskurs rar geworden. Statt das *Wozu* und *Wofür* zu adressieren und diskursiv zu spezifizieren, dominiert das strategisch-instrumentelle *Wie* – als seien die Ziele bereits gegeben. Bildung wird verkürzt auf methodisch-didaktische Fragen der passgenauen Wissensvermittlung – ähnlich wie einst Technik als äußeres Instrument zur Verfolgung beliebiger Zwecke verstanden wurde.

2 Motive

Jeder Bildungsdiskurs wird – explizit oder implizit – von Motiven, Zielen und Zwecken getragen. Das gilt insbesondere für die Frage nach den fächerübergreifenden Kompetenzen in der natur-, technik- und informationswissenschaftlichen Hochschullehre, die stark disziplinär organisiert ist. Nun setzt ein Bildungsdis-

kurs eine Explikation des Impliziten, also der Motive voraus.

Das Schlüsselqualifikations-Motiv. Die Debatte um Schlüsselqualifikationen hat der Hochschulbildung ein schlechtes Zeugnis ausgestellt: Der Hochschul-Schlüssel passt nicht zum Praxis-Schlüsselloch. Folgt man dieser Argumentation, tritt Interdisziplinäre Technikbildung an, um die für den Berufsalltag notwendigen, jedoch in der fachorientierten Ausbildung fehlenden sozialen, kommunikativen und organisatorischen „Soft-Skill“-Kompetenzen zu fördern. Dazu gehören nicht nur Präsentations-, Darstellungs- und Schreibtechniken, sondern auch Kommunikations-, Verhandlungs- und Gesprächsführungstechniken: Schließlich erscheint die Berufspraxis sowohl den Aufgabefeldern und den Gegenständen nach als auch hinsichtlich der Methoden und Wissensformen als „interdisziplinär“. Besonders hoch im Kurs steht interdisziplinäres Projekt- und Wissensmanagement, verbunden mit der initiierten und koordinierenden Gestaltung heterogener Teams mit unterschiedlichen Charakteren, Fertigkeiten und Interessenlagen.

Das Problemorientierungs-Motiv. Technik und Wissenschaft zeigen sich als ambivalent. Nebenfolgen treten hervor, Risiken werden generiert. Die Grundannahme der Bacon'schen Moderne, nämlich dass wissenschaftlich-technischer Fortschritt direkt einen human-gesellschaftlichen Fortschritt impliziert, hat sich als brüchig erwiesen. Die heutigen Problemlagen, etwa „global change“, sind einerseits durch Technik miterzeugt. Doch finden sich andererseits auch Problemlösungsansätze, in denen Technik eine Rolle spielt. So ist von einer engen Technikorientierung auf eine breitere gesellschaftliche Problemorientierung überzugehen. Entscheidend hierfür ist, den Wahrnehmungshorizont des individuellen, sozialen und institutionellen Handelns zu vergrößern und so zur reflektierten Urteilsbildung beizutragen. Interdisziplinäre Technikbildung entspricht diesem Bedarf an professionellem Handlungswissen für komplexe Technikentscheidungen.

Das „Personsein“-Motiv. Wenn hier von Bildung die Rede ist, sollte daran erinnert werden, dass Bildung nicht nur als Mittel für andere Zwecke verstanden werden kann, sondern auch als Zweck-an-sich-selbst. Das war und ist Stärke der Bildung. In der Tradition der Auf-

klärung wird der Mensch als vernunftbegabtes, aber noch nicht vernünftiges Wesen verstanden. Kant hat den Menschen in seiner *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht* als Projekt entworfen: Der Mensch ist sich selbst als Entwurf aufgegeben; um den Entwurf zu realisieren, bedarf es der Bildung. Aus dieser Perspektive fördert Interdisziplinäre Technikbildung das Personsein in der wissenschaftlich-technischen Zivilisation; sie trägt zur Subjekt- und Mündigkeitsentwicklung bei. Als Allgemeinbildung stellt sie die Bedingung der Möglichkeit von demokratischer Partizipation dar.

Die unterschiedlichen Motive – formuliert aus berufs-, problem- und subjektorientierter Perspektive (Ökonomie, Gesellschaft, Mensch) – schließen einander nicht aus. Doch zeigen sie eine Spannung im Bildungsverständnis – zwischen Instrumentalität und Reflexivität. Diese (dialektische) Spannung kann und soll von der Interdisziplinären Technikbildung nicht eliminiert werden. Schließlich wäre Bildung als Instrument ohne Reflexivität orientierungslos und blind; Bildung als Reflexivität ohne Instrumentalität wäre zwecklos und lahm.

3 Kompetenzziele

Dass überhaupt von Bildung im Umfeld von Technik gesprochen wird, ist bemerkenswert. Traditionell finden sich Bildung und Technik in dichotomen Welten. Insbesondere in der deutschen Bildungstradition, also im Horizont des Neuhumanismus, blieb Technik lange Zeit ein Äußeres, d. h. lediglich ein Handwerk oder eine Kunstfertigkeit. Dass es an Gymnasien bis heute nur vereinzelt ein eigenständiges Schulfach „Technik“ gibt, zeigt die Wirkmächtigkeit des neuhumanistisch-idealistischen Bildungsideals. Weder die materialistische Traditionslinie der ehemaligen DDR noch die pragmatistische der angloamerikanischen Länder (Dewey u. a.), haben auf das heutige Gesamtdeutschland Eindruck machen können. Die Nachwehen des vom Bildungsbürgertum durchzogenen deutschen Idealismus haben nicht nur jeden materialistischen oder pragmatistischen Zugang bekämpft, sondern auch die Technik außerhalb der Bildung verortet – eine beträchtliche Hypothek.

So zielt Interdisziplinäre Technikbildung auf die *interdisziplinäre* Vermittlung dieser

beiden Pole – Bildung und Technik. Welche Kompetenzen sind mit den o. g. Motiven impliziert? Was soll Interdisziplinäre Technikbildung, jenseits der disziplinären Technikkompetenz, leisten? Traditionell ist von drei Lehr-Lern-Ebenen die Rede: *Kopf, Hand und Herz* (Pestalozzi). Analog kann man – wenn man den derzeitigen Hype des Begriffs „Kompetenz“ aufnehmen will – von Sach-, Handlungs- und Wertkompetenz sprechen.

Erstens: Interdisziplinäre Technikbildung bedarf eines reflexiven Wissens über den Gegenstand („Ontologie“: Was / Wie ist Technik?), über die Wissenstypen (Epistemologie: Was wissen die Technikwissenschaften?) und über die Methoden (Methodologie: Wie gehen Technikwissenschaften vor?). Ohne eine derartige reflexive *Sachkompetenz* – in Ergänzung zur disziplinären Fachkompetenz – kann es keine Interdisziplinäre Technikbildung geben (Euler 1999). Im Zentrum steht die Reflexion des Gegenstandes der Technikwissenschaften und des technischen Handelns: die Technik. Doch Technik meint nicht allein das unbezügliche Artefakt, wie innerhalb der technikwissenschaftlichen Fachdisziplinen üblich (Fachkompetenz). Vielmehr geht es um die humanen, ethischen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Bedingungen, Wirkungen und Folgen von Technik und Wissenschaft (Sachkompetenz).

Zweitens: Interdisziplinäre Technikbildung zielt auf Entwicklung und Verbesserung von *Handlungskompetenz* im Umgang mit komplexen soziotechnischen Systemen. So umfasst Interdisziplinäre Technikbildung nicht nur theoretisches, sondern auch praktisches Wissen; sie will die Praxis erreichen, verändern und verbessern. So muss ihr Wissen bestehen können, d. h. sozial robust sein. Theoretisches Wissen allein ist nicht hinreichend, sondern muss schon als ein handlungsförmiges und operationalisierbares Wissen angelegt sein. Damit steht Interdisziplinäre Technikbildung in der materialistischen Bildungstradition: Es geht *nicht* allein um Interpretation der Welt, sondern um Veränderung und Verbesserung. Die Beobachter-Perspektive ist unzureichend; eine Teilnehmer-Perspektive ist gefragt. Dabei ist Interdisziplinäre Technikbildung – als Bildung – gewiss immer schon Praxis, *und* sie dient der Praxis. Praxis meint notwendigerweise „Partizipation“.

Drittens: Sach- und Handlungskompetenzen liefern noch keine Orientierung. Dazu ist eine *Wert- und Urteilsbildungs-Kompetenz* unabdingbar. Zwar mögen auch die o. g. Kompetenzen ohne normative Aspekte nicht auskommen. Doch eine explizite Reflexion und Revision der Normen findet sich dort nicht. Nach Kant vermag es allein die Urteilsbildung, sich kritisch zum Gegebenen zu stellen. Hier tritt der Mensch als Mensch hervor – mit der ihm eigenen Intentionalität: Er setzt Werte, verfolgt Ziele, realisiert Zwecke, hat Interessen. Interdisziplinäre Technikbildung zielt auf eine Reflexion und Revision des Normativen, individuell wie gesellschaftlich – als Bedingung der Möglichkeit von *Technikbewertungen*.

Die drei Kompetenz-Ziele sind nicht abtrennbar. Für die Entwicklung von Handlungskompetenz ist – da sie kein algorithmisches Regelfolgen darstellt – Urteilsbildungs-Kompetenz notwendig. Urteilsbildungs-Kompetenz, die sich nicht auf die konkrete Sache und den Gegenstand bezieht, ist zweck- und wirkungslos.

4 Rahmentheorien

Wenn man Bildung in Kompetenzen zu fassen sucht, bleiben die Inhalte vage. Welche Inhalte könnten hilfreich sein, um die Kompetenzen theoriebasiert zu fundieren? Gibt es nicht wohl etablierte Theorien, die einen Rahmen für Interdisziplinäre Technikbildung darstellen? – Ja, die gibt es, wie im Folgenden gezeigt wird. Dabei wird TA allerdings – mit einer kleinen Ausnahme – nicht eigens aufgeführt, denn TA kann *als* Interdisziplinäre Technikbildung bestimmt werden (s. u.). So können die folgenden Rahmentheorien auch als Beitrag zu einer „Theorie der TA“ gelesen werden.³

4.1 Sachkompetenz

Wissenschaftstheorie. Im Zentrum steht die Frage, wie Technikwissenschaften zu charakterisieren sind. Gibt es spezifische Zugänge, Gegenstände, Wissenstypen, Methoden und Verwendungsformen, die den Technikwissenschaften eigen sind – und die sie von anderen Wissenschaften unterscheiden? Kann ein *Allgemeines* aller Technikwissenschaften identifiziert werden? Grundlegende Klärungen wurden von

der begrifflich auf Johann Beckmann zurückgehenden „Allgemeine Technologie“ bereitgestellt (Ropohl 1979; Wolffgramm 1978; Banse, Reher 2004). Maßgeblich für die weitere Entwicklung der Allgemeinen Technologie war insbesondere die Notwendigkeit, für die Techniklehre an allgemeinbildenden Schulen eine fachwissenschaftliche Grundlage zu schaffen: Die Allgemeine Technologie erweist sich für die Technikdidaktik und die Ausbildung von Techniklehrern als fruchtbar. Ein Meilenstein zu einer (durchaus heterogenen) „Theorie der Technikwissenschaften“ wurde vor wenigen Jahren gelegt (Banse et al. 2006). Insofern heutige Technikwissenschaften stark theoretisch fundiert sind und sich somit eine hybride Mischung aus theoretischem Erkennen und technischem Gestalten findet, ergeben sich Anknüpfungspunkte zur breiten Diskussion um Technoscience, Mode-2- oder Post-Normal-Science sowie zur älteren Finalisierungsdebatte. Dass eine wissenschaftstheoretische Rekonstruktion methodologisch möglich und forschungsstrategisch hilfreich ist, haben Armin Grunwald, Carl-Friedrich Gethmann, Michael Decker u. a. nicht nur für die Technikwissenschaften herausgestellt, sondern insbesondere für die TA.⁴

Science and Technology Studies (STS) unter Einschluss der Techniksoziologie, der Technikgeneseforschung, der Innovationstheorie, den Wirtschaftswissenschaften sowie der Technikgeschichte: Technik, technisches und technikwissenschaftliches Handeln werden seit einigen Jahrzehnten zu Recht als sozialer Prozess bezeichnet. Demnach ist Technik real (artefaktisch-materiell) und sozial (Genese, Gestaltung und Gebrauch) konstruiert. Zur theoretischen Beschreibung der heterogenen Konstruktionsprozesse hat die Innovationsforschung Modelle der soziotechnischen Entwicklung vorgelegt – angefangen vom traditionellen Push-Pull-Modell über die modifizierten „evolutionary-economics“-Modelle bis hin zu den komplexen Netzwerk-Modellen (Weyer et al. 1997; Fagerberg et al. 2005). Rekonstruierbar sind Pfadentscheidungen und Selektionslogiken, Öffnungs- und Schließungsprozesse, Akteurskonstellationen und Machtkonzentrationen. Kaum zu überschätzen ist der Einfluss des ökonomischen Systems und die Marktdynamik des globalisierten Kapitalismus auf Innovationen. Detailliert wurde von historiografisch und kulturanthropo-

logisch ausgerichteter STS-Forschung Material über den soziotechnologischen Wandel zusammengetragen (Hackett et al. 2008).

Technik- und Kulturphilosophie in Verbindung mit gesellschaftstheoretischen Zugängen: Der Begriff der Technik ist sowohl grundlegend wie fragwürdig. Nun schreitet die Technisierung der Gesellschaft voran, und mit ihr die Vergesellschaftung von Technik. Technik ist längst nicht mehr allein durch einen Mittel- oder Systemcharakter zu fassen und abzugrenzen. Technik scheint medial geworden zu sein; sie verschwindet und verwischt ihre Spuren, gerade weil sie allumfassend ist (Hubig 2006; Nordmann 2008): Technik ist Kultur und von dieser ununterscheidbar. Zur Klärung dieser Durchdringung bzw. Auflösung haben Technik- und Kulturphilosophie einiges beigetragen. Ein „Nachdenken über Technik“ als Teil Interdisziplinärer Technikbildung setzt die Kenntnis der „Klassiker der Technikphilosophie“ für die Gegenwartsgesellschaft voraus (Hubig et al. 2001). Wer den heutigen Stellenwert von Technik in der Gesellschaft deuten möchte – ob als postindustrielle, Informations-, Wissen-, Wissenschafts-, Risiko- oder Erlebnis-Gesellschaft, ob als Post-, Spät- oder reflexive Moderne, oder als wissenschaftlich-technische Zivilisation –, der wird um gesellschaftstheoretische Reflexionen kaum herumkommen.

4.2 Handlungskompetenz

Handlungs-, Planungs- und Entscheidungstheorien. Wer Handlungskompetenz entwickeln will, sollte etwas vom Handeln wissen. Üblich ist es, den Handlungsbegriff hinsichtlich Intention / Ziel, Vollzug / Akt / Tun und Resultat / Herbeigeführtem zu differenzieren (Wright 1991) – also eine dreistellige Relation anzugeben. So kann eine Handlung im Zweck-Mittel-Konsequenz-Schema gefasst werden. An Handlungstheorien knüpfen Planungs- und Entscheidungstheorien an – oftmals ohne dies explizit zu machen. Technikplanungen und -entscheidungen werden von Akteuren auf individueller, kollektiver und institutioneller Ebene getroffen. Die Entscheidungen, die als Handlungen rekonstruierbar sind, basieren im Idealfall auf normativ gesetzten Rationalitätskriterien. Armin Grunwald (2000) hat hieran

angeschlossen und eine kulturalistische Theorie des Planens vorgelegt. Unter Rekurs auf Handlungs- und Planungstheorien (im Zweck-Mittel-Schema) wurde der (Technik-)Gestaltungsbegriff präzisiert. Normativ wird sowohl ein Planungs- und Steuerungsoptimismus als auch ein Gestaltungspessimismus (technologischer Determinismus) verworfen.

Argumentationstheorie. Zum Handeln gehört auch das kommunikative Handeln, basierend auf dem Argumentieren. Aus der Logik sind Struktur und Geltungsanspruch unterschiedlicher Argumentationstypen bekannt, etwa deduktive, induktive und abduktive Argumente. Für die Interdisziplinäre Technikbildung liegen hier Anknüpfungspunkte, sowohl Argumentationstypen und -gänge (etwa von sogenannten „Technikexperten“) zu rekonstruieren, zu bewerten und zu kritisieren als auch Argumente selbst zu erzeugen. Damit können die Bedingungen der Möglichkeit für einen argumentbasierten („herrschaftsfreien“) Diskurs bereitgestellt werden, wo im Prinzip der zwanglose Zwang des besseren Arguments zählt (oder zählen sollte).

Governance- und Public-Policy-Theorien unter Einschluss von Sozialpsychologie, Institutionentheorie / Institutionenökonomie und Rechtswissenschaft. Will man Handlungen verstehen und verbessern, sind (normative) Handlungstheorien notwendig, aber nicht hinreichend. So sind (deskriptiv) die realen individuellen, sozialen und institutionellen Bedingungen von Handlungen zu berücksichtigen. Klassisch sind die Arbeiten von Stanley Milgram zu Handlungen unter Autorität (Milgram-Experimente). Die Spieltheorie versucht, Handlungen unter Unsicherheit und Nichtwissen anhand ihrer Strategien formal zu beschreiben. Nach dem Ende des Steuerungsoptimismus sowie seiner Antagonisten, des technologischen Determinismus, rückt die Frage nach den gestaltenden Akteuren bzw. den subpolitischen Technikgestaltern in den Mittelpunkt. Dazu ist der regulatorisch-institutionelle bzw. rechtliche Rahmen notwendig, aber nicht hinreichend. Schließlich finden sich Governance-Prozesse an unterschiedlichen Knoten lokaler und globaler Netz(werk)e; ein *technoscientific citizenship* scheint sich zu etablieren. So ist die traditionelle Forschungs- und Technologiepolitik nur eine von vielen Politikbereichen. Heutzutage stellt

die Schnittstelle Wissenschaft, Technik, Recht, Politik und Öffentlichkeit ein eigenes Handlungsfeld dar, auf welchem die gestaltenden Akteure zur Komplexitätsbewältigung spezieller Kompetenzen bedürfen (TA-Beratungspraxis). Interdisziplinäre Technikbildung zielt auf Stärkung dieser Kompetenz (Bröchler, Schützeichel 2007).

Methodisches: Spezifischer als o. g. Theorien sind Methoden, die über verschiedene TA-Konzepte hinweg als Kern von TA angesehen werden (Grunwald 2002). Diese stellen ebenfalls einen wesentlichen Teil der Interdisziplinären Technikbildung dar; zu ihnen gehören z. B. die Wertbaumanalyse, Experteninterview, Stoffstromanalyse, Systemmodellierung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Planungszelle, Produktlinienanalyse, Risikoanalyse, Technology Forecasting, Leitbildassessment. Diese äußerst heterogenen Methoden, die sich in der TA etabliert haben, sind zentral für die Entwicklung von Handlungskompetenz im Umgang mit Technik.

4.3 Wert- und Urteilsbildungskompetenz

Ethik: Dieses Kompetenzfeld liegt im Kern der Ethik, d. h. der Reflexion und Revision des Normativen. Eine umfassende Technikethik entwickelte sich wegen der instrumentalistischen Verkürzung des Technikbegriffs erst recht spät – sieht man von Vorformen der jeweiligen Ingenieur-Berufskodizes zu Beginn des 20. Jahrhunderts einmal ab. Doch spätestens seit die Technikprobleme der Gesellschaft auf den Leib rückten, unterstützt durch Hans Jonas' *Prinzip Verantwortung*, hat sich die Technikethik als eigenes Feld etabliert (Lenk, Ropohl 1987). Bekanntlich hat der Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI) seit den 1980er Jahren kontinuierlich an Ethik- und Technikbewertungs-Themen gearbeitet (Hubig, Reidel 2003; Appel et al. 1998). Zwar existieren unterschiedliche Zugänge zur angewandten Technik- und Ingenieurethik⁵, doch herrscht mittlerweile Konsens hinsichtlich der Relevanz ethischer Reflexion über Technik (Grunwald 1996; Ropohl 1996). So gehört Ethik zur Interdisziplinären Technikbildung unzweifelhaft hinzu. Ausgerechnet die US-Amerikaner, die nicht selten als (ethikfreie) Technikoptimisten

dargestellt werden, haben eine beachtliche Entwicklung hinter sich. Seit dem Jahr 2000 werden von der Akkreditierungsbehörde der ingenieur- und technikwissenschaftlichen Studiengänge nur noch solche anerkannt, die explizit Ethikmodule aufweisen. In den USA gibt es viele Lehrbücher der angewandten Ingenieurethik, einige Fachzeitschriften und eine breite Diskussion über „engineering education for the 21st century“. Die Interdisziplinäre Technikbildung lernt von den USA.

Nachhaltigkeit. Ein wesentliches Movens, für Interdisziplinäre Technikbildung einzutreten, speist sich aus der Orientierung an Zukünftigem. Das gilt für alle der drei oben genannten Motive: Zukunft von Wirtschaft und Arbeitswelt, Zukunft der (menschlichen) Gattung und Gesellschaft, Zukunft des Person- und Subjektseins. Das Stichwort der „Nachhaltigkeit“ bzw. der nachhaltigen Entwicklung findet sich meist im Zentrum des gesellschaftlichen Zukunftsdiskurses – etwa im Hinblick auf intergenerationale Gerechtigkeit. Trotz (oder wegen) der inhaltlichen Unbestimmtheit eignet sich das Leitbild der „nachhaltigen Entwicklung“ als normativer Rahmen für einen gesellschaftlichen Diskurs über die gegenwärtigen Zukünfte. Der Diskurs trägt dazu bei, in bestimmten Kontexten die Nachhaltigkeitskriterien zu spezifizieren und zu operationalisieren. Was ist jeweils unter ökologischer, sozialer und ökonomischer Nachhaltigkeit zu verstehen? Wie sind Prinzipien der inter- und intragenerationalen Gerechtigkeit zu spezifizieren? Aber auch innerwissenschaftlich, bis in die Technikwissenschaften hinein, wirkt der Nachhaltigkeitsdiskurs. Nachhaltige Produkt- und Prozessentwicklung neuer Technologien gilt als Leitbild. Nachhaltigkeitskriterien dienen als normativer Bezugspunkt der Technikbewertung. Zur Urteilsbildungs-Kompetenz in der Hochschulbildung beitragen möchte auch das UNESCO-Programm „World Decade Education for Sustainable Development“ (2005–2014).⁶ Hierzu wurden Förderprogramme sowie eine deutsche UNESCO-Professur für „Higher Education for Sustainable Development“ (Gerd Michelsen, Lüneburg) eingerichtet, die die Hochschulentwicklung in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung befördern soll. In der „Declaration of Barcelona“ wird explizit die „Engineering Education in Sustainable Development“ (2004) adressiert.⁷ Für jede Form der

Interdisziplinären Technikbildung ist ein derartiger normativer Rahmen wie das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung zentral; hier wird Urteilsbildung und Technikbewertung expliziert gefordert (Shepard 2008).

Tugend und Haltung. Auch wenn Interdisziplinäre Technikbildung – entgegen dem Mainstream der deutschen Praktischen Philosophie – einen sozial- und institutionenethischen Zugang wählt, sollte eine spezifische individuelle ethische Perspektive nicht übersehen werden. Denn (Technik-)Bildung hat, insofern sie Wert-Kompetenzen fördert, zunächst immer den einzelnen Menschen, das Subjekt, im Blick – auch wenn sie auf das Ganze zielt. Sodann kann nicht alleine auf die Entwicklung rational-analytischer Fähigkeiten fokussiert werden. Interdisziplinäre Technikbildung zielt darüber hinaus auf das Einüben von Tugend und Haltung. Wolf Lepenies (1997) spricht von „Erkenntnis mit Haltung“. Eine solch reflektierte Erkenntnis- und Handlungsform sollte für die Studierenden der avancierten Technik-, Natur- und Informationswissenschaften ein zentrales Lernziel darstellen.

Die vorgestellte Liste der Rahmentheorien ist gewiss nicht vollständig. Doch bildet sie einen ersten Ausgangspunkt zur weiteren inhaltlichen Konkretisierung des theoretischen Konzepts der Interdisziplinären Technikbildung. Für die konkrete Lehre bedeutet das freilich nicht, dass diese Theorien explizit zu lehren sind. Die Hochschul-Lehrpraxis mag sich von den Rahmentheorien anregen lassen und zur Auswahl von Vorlesungs-, Seminar- und Projektthemen beitragen. Mehr jedoch nicht. Die Lehrpraxis steht vor eigenen methodisch-didaktischen Herausforderungen. Hierzu bedarf es der Erarbeitung und Entwicklung einer *Didaktik und Methodik der Interdisziplinären Technikbildung*. Eine solche Didaktik und Methodik allerdings wird nicht ohne die grundlegenden Rahmentheorien auskommen können.

5 Perspektiven

Das Konzept der Interdisziplinären Technikbildung zielt einerseits auf eine Verbesserung der Hochschullehre. Andererseits – und vielleicht noch mehr – versteht sich Interdisziplinäre Technikbildung als *Allgemeinbildung*, als Beitrag zur Selbstaufklärung der Gesellschaft über

die Ambivalenz von Wissenschaft und Technik in spätmodernen (global-kapitalistischen) Wissensgesellschaften.

Das zeigt sich vielleicht nirgends so gut wie bei TA, die im Konzept der Interdisziplinären Technikbildung eine zentrale Rolle spielt. TA ist selbst Teil einer (Interdisziplinären Technik-)Bildung, eben Allgemeinbildung. Dies ist TA insbesondere dann, wenn sie über Beratung von Politik und Öffentlichkeit, über inhaltliche Fundierung und Unterfütterung gesellschaftlicher Diskurse, über partizipative Verfahren zur Reflexion und Revision, zur Aufklärung und Gestaltung über gesellschaftliche Zukünfte beiträgt. Diese neue, spätmoderne Reflexivität lässt Interdisziplinäre Technikbildung – als fachübergreifende Reflexionsform – auch in die Wissenschaft und ihre Communities vorrücken. Hier erreicht sie einen Ort größtmöglicher Gestaltungspotenziale.

Weitere Klärungen und Konkretisierungen sind freilich vorzunehmen; konzeptionelle Arbeit zur Stärkung und Stützung der Interdisziplinären Technikbildung ist gefragt.⁸ Dabei ist vielleicht beachtenswert: Über Interdisziplinäre Technikbildung kann man nur interdisziplinär sprechen und streiten. Das setzt von den disziplinären Gesprächspartnern jeweils Reflexionsfähigkeit und Revisionsbereitschaft ihrer Disziplinen, ihrer Sozialisationen und Habitualisierungen voraus. Keine Einzeldisziplin mit ihren jeweiligen Fachkompetenzen kann in ihrem Zugriff auf „Interdisziplinäre Technikbildung“ Priorität beanspruchen.⁹ In diesem unentgehbaren Zirkel – „Interdisziplinäre Technikbildung“ ist ein interdisziplinäres Thema – tritt nicht nur die methodische Problematik der Zirkularität auf, sondern es zeigt sich eine immanente Normativität und Politizität: Der Diskurs um Interdisziplinäre Technikbildung – und damit auch um die Rolle von TA als (gesellschaftliche Allgemein-)Bildung und als Kernbereich von Interdisziplinärer Technikbildung – ist ein Diskurs über das, was natur-, technik- und informationswissenschaftliche Bildung im 21. Jahrhundert sein *soll*. Dieser Diskurs wäre – jenseits von Exzellenzinitiativen, Innovationsprogrammen, Schlüsselqualifikationsdebatten – vertieft zu führen.

Anmerkungen

- 1) Involviert in das Projekt sind ferner: Richard Beecroft (Pädagogik), Martin Führ (Rechtswissenschaft), Bernd Steffensen (Soziologie), Urs Andelfinger (Informatik), Klaus Kasper (Informatik) und andere (alle Hochschule Darmstadt).
- 2) Siehe dazu Banse, Ropohl 2004 und Greif 2007.
- 3) Zur Theorie der TA siehe TATuP 16/1 (2007).
- 4) Siehe dazu Grunwalds Beitrag zu einer „Theorie der TA“ (Grunwald 2007), die TATuP-Diskussion zwischen Grunwald und Ropohl sowie die Arbeiten zur Grundlegung der RTA (z. B. Grunwald 1999).
- 5) Diese sind verbunden mit verschiedenen Adressatengruppen (Individual-, Sozial- und Institutionen-Zugang), mit unterschiedlichen Ethiktypen (deontologische, utilitaristische, Diskurs-, Tugend-, Gerechtigkeits-Ethiken) und mit einer Reihe differierender Prinzipien (Vorsorge-, Vorsichts-, Nichtreziprozitäts- / Reziprozitäts-, Gerechtigkeits-Prinzip u. a.).
- 6) Siehe <http://www.unesco.org/en/esd/> (download 26.11.09).
- 7) Siehe <https://www.upc.edu/eesd-observatory/who/declaration-of-barcelona> (download 26.11.09).
- 8) Beispielsweise Banse, Ropohl 2004.
- 9) Zur Interdisziplinarität siehe Schmidt 2007.

Literatur

- Appel, E. et al. (Hg.)*, 1998: Technikbewertung in der Lehre. VDI, Düsseldorf
- Banse, G. et al. (Hg.)*, 2006: Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften. Berlin
- Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.)*, 2004: Fortschritt bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Berlin, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 75
- Banse, G.; Ropohl, G. (Hg.)*, 2004: Wissenskonzepte für die Ingenieurpraxis. VDI, Düsseldorf
- Bröchler, S.; Schützeichel, R. (Hg.)*, 2007: Politikberatung. Ein Handbuch für Studenten und Wissenschaftler. Stuttgart
- Euler, P.*, 1999: Technologie und Urteilskraft. Weinheim
- Fagerberg, J. et al. (Hg.)*, 2005: The Oxford Handbook of Innovation. Oxford
- Greif, M. (Hg.)*, 2007: Das Berufsbild Ingenieurinnen und Ingenieure im Wandel. Düsseldorf
- Grunwald, A. (Hg.)*, 1999: Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen. Berlin
- Grunwald, A.*, 1996: Ethik der Technik. Systematisierung und Kritik vorliegender Entwürfe. In: Ethik und Sozialwissenschaften 7/2-3 (1996), S. 191–204

- Grunwald, A.*, 2000: Handeln und Planen. München
- Grunwald, A.*, 2002: Technikfolgenabschätzung. Eine Einführung. Berlin
- Grunwald, A.*, 2007: Auf dem Weg zu einer Theorie der Technikfolgenabschätzung: der Einstieg – Einführung in den Schwerpunkt. Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 16/1 (2007), S. 4–17
- Hackett, E.J. et al. (Hg.)*, 2008: The Handbook of Science and Technology Studies. Cambridge, MA
- Hubig, C. et al. (Hg.)*, 2001: Nachdenken über Technik. Die Klassiker der Technikphilosophie. Berlin
- Hubig, C.*, 2006: Die Kunst des Möglichen. Technikphilosophie als Reflexion der Medialität. Bielefeld
- Hubig, C.; Reidel, J. (Hg.)*, 2003: Ethische Ingenieurverantwortung. Berlin
- Lenk, H.; Ropohl, G. (Hg.)*, 1987: Technik und Ethik. Stuttgart
- Lepenies, W.*, 1997: Benimm und Erkenntnis. Frankfurt
- Nordmann, A.*, 2008: Technikphilosophie. Hamburg
- Ropohl, G.*, 1979: Eine Systemtheorie der Technik. München
- Ropohl, G.*, 1996: Ethik und Technikbewertung. Frankfurt
- Schmidt, J.C.*, 2007: Towards a Philosophy of Interdisciplinarity. In: Poiesis & Praxis 5/1 (2007), S. 53–71
- Schmidt, J.C.; Gehrlein, U.*, 2002: Perspektivenwechsel Interdisziplinärer Technikforschung. In: Krebs, H. et al. (Hg.): Perspektiven Interdisziplinärer Technikforschung. Münster, S. 15–40
- Shephard, K.*, 2008: Higher education for sustainability. In: International Journal of Sustainability in Higher Education 9/1 (2008), S. 87–98
- Weyer, J. et al.*, 1997: Technik, die Gesellschaft schafft. Berlin
- Wolffgramm, H.*, 1978: Allgemeine Technologie. Leipzig
- Wright, G.H. v.*, 1991: Erklären und Verstehen. Frankfurt

Kontakt

Prof. Jan C. Schmidt
 Hochschule Darmstadt
 Haardtring 100, 64295 Darmstadt
 Tel.: +49 (0) 61 51 / 16 - 87 42
 E-Mail: jan.schmidt@h-da.de



TA als Bildung Ansatzpunkte für Methodologie und Lehre¹

von Richard Beecroft, Hochschule Darmstadt, und Marc Dusseldorp, ITAS / TAB

TA als Bildung – das bedeutet mehr als „TA in der Lehre“. Es ist gerade die Praxis der TA, die sich als Bildung auffassen lässt, denn allen TA-Ansätzen ist gemeinsam, dass sie ihre Adressaten in der Urteilsbildung in technikbezogenen Problemlagen unterstützen wollen. Dabei unterscheiden sich die TA-Ansätze zum Teil deutlich in ihren Bildungsmomenten, wobei Unerwartetes zu Tage gefördert werden kann, z. B. scheinbar vertauschte Expertenbegriffe zwischen rationaler und partizipativer TA. Von einer solchen Perspektive kann einerseits die Theoriebildung profitieren, z. B. in Bezug auf das weit verbreitete Selbstverständnis von TA als „gesellschaftlichem Lernprozess“, andererseits die Methodologie der TA, die an die lange Tradition didaktischer und bildungstheoretischer Reflexion anknüpfen kann. Schließlich stellt die Perspektive von TA als Bildung eine hervorragende Grundlage zur Konzeption von TA-Lehre dar.

1 Einleitung

Technikfolgenabschätzung (TA) hat, so die in diesem Schwerpunktheft verfolgte These, vielfache Bezüge zu Bildung. Der wohl grundlegendste Bezug besteht darin, TA selbst als Bildung aufzufassen. Im vorliegenden Beitrag sollen dieser Gedanke entwickelt und einige Konsequenzen daraus skizziert werden. Damit wird Neuland betreten, denn bislang beschränkt sich die TA-interne Befassung mit „Bildung“ im Wesentlichen auf TA-Lehre. Die Perspektive von TA als Bildung bietet jedoch unseres Erachtens einige Ansatzpunkte für Theoriebildung und Methodologie der TA wie auch für die TA-Lehre, so dass eine nähere Untersuchung vielversprechend erscheint.

Im Folgenden werden zunächst die hier zugrunde gelegten Begriffe von Bildung und Didaktik pragmatisch geklärt (Kap. 2), um anschließend TA als Bildung in den Blick zu

nehmen (3). Dabei werden neben dem übergreifenden Bildungsbezug von TA auch die gegenläufigen Bildungsmomente unterschiedlicher TA-Ansätze untersucht. Aus dieser Sicht auf TA als Bildung lassen sich dann Rückschlüsse ziehen für die Methodologie der TA als einer Didaktik (4) sowie schließlich für die Lehre von TA, für die – so die abschließende These – besonders gute Voraussetzungen bestehen (5).

2 Bildung

Bildung ist ein vielfältig ge- und missbrauchter Begriff, auch in der wissenschaftlichen Diskussion. Ein allgemein anerkannter Bildungsbegriff liegt nicht vor, weder in seinen normativen noch in seinen deskriptiven Aspekten herrscht Einigkeit. Um vor diesem Hintergrund einen Bildungsbegriff zugrunde zu legen, der für die Analyse von TA handhabbar ist, und der insbesondere die Unterschiede der Bildungsansprüche verschiedener TA-Ansätze einfangen kann, machen wir im Folgenden begriffliche Anleihen aus unterschiedlichen Bildungsdiskursen: Den Begriff des *Wissens* aus der gesellschaftlichen Bildungsdiskussion sowie den Begriff der *Kompetenzen* aus der empirischen Bildungsforschung, die für sich genommen jeweils Verkürzungen von Bildung darstellen; darüber hinaus den Begriff der *Kritik* aus der Kritischen Bildungstheorie, der u. a. die individualistische Fassung von Bildung um eine gesellschaftliche Dimension erweitert.

Bildung wird oft reduziert auf die Aneignung von *Wissen*, sei es aus einem klassisch-literarischen Kanon (Schwanitz 1999) oder unter Einschluss von Naturwissenschaften und Technik (Fischer 2001). Dabei können sich die Vorstellungen von der Art der Aneignung dieses Wissens stark unterscheiden, von der induktiven, aktiven Aneignung aus beispielhaften Fällen bis zum schlichten Memorieren von Einzelinformationen.

Auch wenn Bildung nicht ohne Wissen denkbar ist, geht sie darin keineswegs auf. Insbesondere in der Debatte um Hochschullehre in Folge der Bologna-Reformen und im Rahmen empirischer Bildungsforschung wird das Konzept „Wissen“ zumeist erweitert um (oder subsumiert unter) *Kompetenzen*: Fähigkeiten, die die „Bewältigung von Handlungssituationen“

(Kaufhold 2006, S. 22) in gegebenen, typischen Kontexten ermöglichen. Im Gegensatz zu „Wissen“ stellen „Kompetenzen“ den Handlungsbezug in den Vordergrund.² In diesen Diskursen wird der Begriff scheinbar deskriptiv verwendet: Die empirische Bildungsforschung untersucht in Anknüpfung an empirische psychologische Methoden Handlungen mit dem Ziel, aus deren Analyse auf die Entwicklung von Kompetenzen zu schließen. Diese Kompetenzentwicklung wird als „Bildung“ verstanden.

Beide Lesarten vergessen über die Fokussierung auf zweifellos notwendige Aspekte des Bildungsbegriffs dessen Wurzeln. Bildung stellt eine zentrale Idee der Aufklärung dar. Sie bezieht sich in ihren Anfängen auf das Ziel der Mündigkeit des Subjekts, die sich durch dessen Urteilskraft realisieren sollte. Bildung ist in dieser Tradition ein normativer Begriff. Dieses Charakteristikum ist in der momentanen Diskussion um Bildung darauf reduziert, dass Bildung per se als „gut“ betrachtet wird, egal ob in der Entwicklungs- oder Standortpolitik, in Forderungen nach Bildung als Menschenrecht oder den Aufforderungen zu lebenslangem Lernen³. Die normative Prämisse bleibt indes unreflektiert.

In Abgrenzung zu den genannten Ansätzen rückt die *Kritische Bildungstheorie* (Euler, Pongratz 1995) die Einbettung von Bildung in gesellschaftliche Entwicklungsprozesse in den Mittelpunkt der Reflexion: Bildung ist durch und durch ein Konzept der bürgerlichen Gesellschaft und – als Praxis – eine notwendige Voraussetzung für deren Fortbestand. Da sich Bildung nur als individuelle Aneignung realisiert, liegt in ihr aber immer auch ein Moment individueller Autonomie gegenüber dieser bürgerlichen Gesellschaft begründet und damit eine wesentliche Voraussetzung zu deren Veränderung (Koneffke 1969).

Heinz-Joachim Heydorn schärft dieses Verhältnis in seinem gleichnamigen Hauptwerk als „Widerspruch von Bildung und Herrschaft“, indem er eine wechselseitige Bedingtheit von Bildung und Herrschaft zeigt (Heydorn 2004). Zum einen stellt sich Bildung als Grundlage wie auch als Problem von Herrschaft dar: Sie stellt Herrschaft prinzipiell in Frage, indem sie dem Einzelnen die Mittel an die Hand gibt, Herrschaft zu kritisieren. Gleichzeitig ist Herrschaft aber auch angewiesen auf Bildung, da nur durch

sie der Erhalt der politischen und ökonomischen Struktur der bürgerlichen Gesellschaft möglich ist. Zum anderen stellt sich Herrschaft selbst als Grundlage wie auch als Problem von Bildung dar: Wenn Bildung nicht nur mehr oder minder zufällig stattfindet, sondern durch Institutionalisierung allen zugänglich gemacht werden soll, bedarf sie der Herrschaft. Diese ist schließlich für ihren Selbsterhalt gezwungen, Bildung zu beschränken. Der Widerspruch besteht also nicht einfach *zwischen* Bildung und Herrschaft, sondern Bildung und Herrschaft treten jeweils zu sich selbst in Widerspruch, und zwar durch ihre Angewiesenheit aufeinander.

Die normativen Zielvorstellungen des Bildungsbegriffs der Aufklärung (insbesondere „Mündigkeit“ und „Urteilskraft“) bleiben in der Kritischen Bildungstheorie nach wie vor bedeutsam, erscheinen vor dem Hintergrund des geschilderten Widerspruchs aber gebrochen: Bildungsbemühungen mit dem Ziel individueller Autonomie und gesellschaftlicher Befreiung stehen immer in der Gefahr, in illegitime Herrschaft umzuschlagen. Bildung stellt nicht von vorneherein die Befreiung des Menschen aus der Unmündigkeit dar, wie die Aufklärung hoffte, sondern kann selbst in neue Abhängigkeiten, neue Formen der Unmündigkeit führen. Insofern erfordert Bildung ein Moment der *Kritik* sowohl gegenüber dem Kontext, in dem sie stattfindet, als auch – selbstkritisch – gegenüber der eigenen Praxis.

Im Folgenden knüpfen wir auf zweifache Weise an die Kritische Bildungstheorie an. Erstens nehmen wir die Fähigkeit zur *Kritik* als Zielkategorie von Bildung auf. Diese erlaubt erst eine Einordnung der beiden anderen hier benannten Aspekte von Bildung, Wissen und Kompetenzen. Letztere sind zwar notwendige Bestandteile von Bildung, erlauben aber alleine noch keine Beurteilung von Bildungsprozessen. Wenn im Folgenden TA *als* Bildung in den Blick genommen wird, geschieht dies anhand der hier skizzierten Begriffe *Wissen*, *Kompetenzen* und *Kritik*.

Zweitens versuchen wir im Sinne der Kritischen Bildungstheorie, Bildung in ihrer vollen Widersprüchlichkeit zu verstehen. Bildung realisiert sich individuell, ist aber gesellschaftlich voraussetzungs- und folgenreich. Sie ist potenziell kritisch und potenziell affirmativ. Organisierte Bildungsprozesse sind zwangsläufig

machtdurchdrungen und daher potenziell problematisch (auch dort, wo sie in bester Absicht durchgeführt werden); aber auch wenn sie in einem problematischen Kontext stattfinden, sind sie potenziell aussichtsreich.

Für eine Analyse von TA eignet sich diese Sichtweise, da sie erlaubt, widersprüchliche Momente in den Bildungsaspekten von TA sichtbar zu machen. Insbesondere kann so verdeutlicht werden, wie TA übergreifend auf Bildung ausgerichtet ist, der Begriff der Bildung also dem Anspruch der TA gerecht wird, während auf der Ebene der einzelnen TA-Ansätze die Unterschiede zwischen deren Ansprüchen in Bezug auf Bildung deutlich hervortreten, der Begriff also auch analytisch wertvoll ist.

3 TA als Bildung

3.1 Der übergreifende Bildungsbezug von TA

Die Problemlagen, in denen TA zum Einsatz kommt, sind gekennzeichnet durch Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz (Renn in diesem Heft) sowie einem großen Bedarf an wissenschaftlich fundiertem Verständnis der betreffenden Technologien und von deren Einbettung in gesellschaftliche und natürliche Zusammenhänge. Der Anspruch von TA ist es vor diesem Hintergrund (in erster Annäherung), ihre jeweiligen Adressaten darin zu unterstützen, in Bezug auf die genannten Problemlagen ihre eigene Position zu schärfen und gegebenenfalls Entscheidungen zu treffen, die auf angemessener Information und Reflexion basieren. So formuliert lässt sich der Anspruch der TA als der eines Bildungsprogramms verstehen, das auf die Mündigkeit der Adressaten in Bezug auf die anliegende Problemlage abzielt.⁴ Dies kann anhand der Begriffe *Wissen*, *Kompetenzen* und *Kritik* für TA übergreifend verdeutlicht werden, bevor im Anschluss die unterschiedlichen Bildungsziele einzelner TA-Ansätze untersucht werden.

Der Aspekt des *Wissens* wird explizit als Teil des Selbstverständnisses der TA diskutiert. Nach Grunwald stellt TA „eine gesellschaftliche und in der Wissenschaft verankerte *Praxis* dar, die auf einen Bedarf moderner Gesellschaften an Generierung, Vermittlung und Implementation bestimmter Typen von Folgenwissen in Bezug auf Wissenschaft und Technik antwortet“

(Grunwald 2007, S. 5f.). Nicht nur die Ergebnisse der TA stellen dabei „Wissen“ für ihre Adressaten dar, sondern die TA knüpft auch an „Wissen“ an: Beispielweise soll der Stand der Wissenschaft zu einer Frage zusammengetragen und (lokales und implizites) Wissen unterschiedlicher Akteure eingebunden werden. Dieses soll aufeinander bezogen, abgewogen und kartiert werden. Zugleich bemüht sich die TA um einen reflektierten Umgang mit *Nichtwissen* (z. B. Bechmann, Stehr 2000; Bösch 2008).⁵

Eine Orientierung an *Kompetenzen* ist dagegen nicht die übliche Diktion in der TA. Der Begriff wird jedoch wiederholt verwendet, beispielsweise in der Darstellung der Rolle und Arbeitsweise des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), wo zumindest dreifach von Kompetenzen die Rede ist: In Bezug auf die Kompetenzen der Einrichtung selbst, der Fachpolitiker, denen zugearbeitet wird sowie der Experten, deren Gutachten verwendet werden (Petermann 2005, S. 24, S. 38 und S. 28). Über die punktuelle Verwendung des Begriffs hinaus liegt der Ausrichtung von TA-Projekten ein grundsätzlicher, impliziter Kompetenzbezug zu Grunde. Die Adressaten sollen darin unterstützt werden, Entscheidungen treffen zu können – was Kompetenzen erfordert, das Problem bearbeiten, durchdenken und beurteilen zu können. Die Entwicklung oder Vertiefung solcher Kompetenzen ist nicht nur ein Ziel von TA-Prozessen, sondern Kompetenzen sind schon im Projektverlauf bei unterschiedlichen involvierten Akteuren erforderlich. Der Kompetenzbegriff eignet sich also besonders, den für die TA konstitutiven Praxisbezug zu erfassen.

Kritik spielt im Anspruch der TA auf vielfältige Weisen eine Rolle (z. B. Schot, Rip 1996, S. 263; Gethmann 1999, S. 5): Die jeweils behandelten Technologie- bzw. Problemfelder sollen kritisch analysiert werden; auf die Anforderungen von Auftraggebern soll kritisch Bezug genommen, unterschiedliche Expertisen zu einem Thema kritisch gegenübergestellt werden. Darüber hinaus soll nach gängiger Sichtweise in der TA die Vorgehensweise immer wieder selbstkritisch reflektiert werden. Oftmals zeigt sich in der Organisationsform von TA-Einrichtungen, wie eine Position hergestellt werden soll, die Kritik ermöglicht.⁶ Diese lassen sich als Versuche verstehen, mit

dem Widerspruch von Bildung und Herrschaft durch Institutionalisierung umzugehen.

Mit dieser Sichtweise von TA als Bildung lässt sich also ein zentraler Anspruch von TA erfassen. Auch dort, wo sich in der Praxis die Bildungsprozesse nicht wie intendiert realisieren, lässt sich TA auf diese Weise sinnvoll beschreiben: als gescheiterter, widersprüchlicher oder überraschender Bildungsprozess. So treten die Eigenarten von spezifischen TA-Prozessen in ihren Bildungsansprüchen und Bildungswirkungen deutlich hervor. Dies soll im Folgenden vor der Folie „klassischer“ TA am Beispiel von partizipativen Ansätzen und der rationalen Technikfolgenbeurteilung deutlich gemacht werden.

3.2 Bildungsmomente unterschiedlicher TA-Ansätze

Die sog. „klassische“ TA, von der zumeist als überwundene Frühform⁷ die Rede ist (Grunwald 2002, S. 123ff.), wird assoziiert mit der Idealvorstellung: „Speak truth to power!“ Dieses Motto drückt nicht nur eine naiv-realistische Wissenschaftsvorstellung aus, der zufolge sich Wahrheit eindeutig bestimmen lässt, und eine dezisionistische Vorstellung des Verhältnisses von Wissenschaft und Politik, in der nur letzterer Bewertungen zustehen. Die Vorstellung transportiert auch ein verkürztes und naives Bildungsverständnis: Es unterstellt die Möglichkeit, durch schlichte Mitteilung *Wissen* so weitergeben zu können, dass Entscheidungen auf dessen Grundlage möglich werden. Die Relevanz und das Verständnis des Mitgeteilten sowie die Fähigkeit, daraus Schlüsse zu ziehen, werden in diesem Modell nicht selbst zum Thema. Der Ansatz ist also rein wissensorientiert, die *Kompetenzen* im Umgang mit dem Wissen müssen bei allen Beteiligten schon vorweg vorhanden sein, und *Kritik* gegenüber der zu bearbeitenden Thematik oder der Aufgabenteilung im Beratungsprozess ist von keiner Seite vorgesehen.

Deutlich anders verstehen sich Ansätze der *partizipativen TA*, die ganz im Sinne einer Allgemeinbildungskonzeption (Klafki 1996) davon ausgehen, dass sich mit dem, was alle angeht, auch alle Beschäftigten sollten, oder zumindest die Möglichkeit dazu allen offen stehen sollte. Es lassen sich stakeholder-

orientierte und laienorientierte partizipative Ansätze unterscheiden. Auch wenn die Übergänge fließend sind, ist diese Unterscheidung unter Bildungsaspekten relevant.

Laienorientierte Ansätze wie das Bürgergutachten (Dienel 1999) sprechen die Teilnehmer typischerweise als Bürger an: „interesselos“ in Bezug auf das Ergebnis, aber „interessiert“ am Thema. Die Teilnehmer werden zunächst zu Adressaten einer *Wissensvermittlung*, in der Experten die Zusammenhänge darstellen, bzw. die Fragen der Teilnehmenden beantworten. Danach formulieren sie in diskursiven Formaten ihre eigene Position, die dann – einstimmig oder durch separate Voten – an die Öffentlichkeit oder Politik weitergegeben wird. Diese Phase der Urteilsbildung erfordert von den Laien diskursive *Kompetenzen*, wobei aber bei Bedarf professionelle Moderatoren⁸ die Teilnehmer unterstützen können. Die Veranstaltung mag den Teilnehmern so auch bei der Kompetenzentwicklung helfen; ihr primäres Ziel ist dies jedoch nicht. Die Interesselosigkeit der Teilnehmer kann – ähnlich wie bei Schöffen vor Gericht – verstanden werden als Voraussetzung dafür, *Kritik* zu üben, z. B. aufgrund von „gesundem Menschenverstand“ oder „Allgemeinwohlorientierung“.

Stakeholderorientierte Ansätze wie die Planungszelle (Dienel, Trütken 1999) haben ein weites Spektrum an Möglichkeiten, wie sie Teilnehmer ansprechen können: als Betroffene, deren Stimme aus Gerechtigkeitsgründen einbezogen werden muss; als Träger von lokalem Wissen, welches für die Bearbeitung des Themas erforderlich ist; oder als Akteure, in deren Händen die zukünftige Umsetzung des zu Erarbeitenden liegt. Die Adressaten werden also nicht nur als „bildungsbedürftig“ konzipiert und angesprochen, sondern sie bringen selbst *Wissen* und *Kompetenzen* mit ein, die sie insbesondere in der Umsetzung der Entscheidungen nutzen können. Dabei ist jedoch nicht von vornherein klar, wie mit diesen Voraussetzungen im Projekt umzugehen ist: Sollen die Teilnehmer voneinander lernen? Sollen sie wegen deutlich unterschiedlicher Kompetenzen voreinander geschützt werden, z. B. wenn professionelle Lobbyisten auf Betroffene treffen? Sollen sie zu eigenen Entscheidungen befähigt werden oder einen Beitrag leisten zu Entscheidungen anderer? Die Veranstalter von Stakeholder-Projekten

kommen nicht umhin, auch sich selbst angesichts der anderen Teilnehmer-Gruppen als nicht in allen Dingen kompetent und wissend zu verstehen (was auch in anderen TA-Konzeptionen eine kluge Haltung wäre, hier jedoch unerlässlich ist). Ob über diese *selbstkritische* Perspektive hinaus eine *kritische* Perspektive eingenommen wird, wäre im Einzelnen zu untersuchen. Unterschiedliche Rollen und Hintergründe können für eine kritische Auseinandersetzung mit dem Thema und den anderen Teilnehmern förderlich sein, sie können aber auch zu Blockaden und einem Beharren auf Standpunkten führen.

Die *rationale Technikfolgenbeurteilung* (rTB) kritisiert diese Vorgehensweisen dahingehend, dass die „Eigenkompetenz“ von Laien bzw. Betroffenen grundlos unterstellt wird (Gethmann 2002, S. 154). Die Themen, die zur Diskussion stehen, seien wissenschaftlich höchst anspruchsvoll und müssten zunächst von Experten vorbereitet werden, bevor eine öffentliche Beschäftigung mit ihnen überhaupt sinnvoll erscheint. Daher ist es die Strategie der rTB, in interdisziplinär zusammengesetzten Gruppen von Experten zunächst ein geteiltes Verständnis, dann gemeinsame Beurteilungen zu erarbeiten. Während dieser Ansatz das *Wissen* der einzelnen Experten besonders hoch schätzt, sieht er auf deren Seite auch zwei Bedarfe: den interdisziplinären Austausch von Wissen einerseits, die mühsam zu erarbeitende *Kompetenz* zur Beurteilung der Zusammenhänge andererseits. Den Organisatoren von rTB-Projekten obliegt also nicht die Wissensvermittlung – im Gegenteil, sie werden selbst vieles lernen –, wohl aber die Unterstützung der Kompetenzentwicklung im diskursiven Vorgehen, worin sie selbst kompetent sein müssen. Die Hoffnung der rTB ist es, durch die Distanz zu konkreten Interessen und Entscheidungssituationen und die Konzentration auf langfristige, grundsätzliche Themen eine *kritische* Perspektive zu ermöglichen. Aus Bildungsperspektive bleibt es aber problematisch, den Kreis derjenigen, die am Bildungsprozess beteiligt werden, auf eingeladene Fachleute zu beschränken – Bildung wird hier nicht als Allgemeinbildung verstanden.

3.3 Bildung als differenzierende und integrierende Kategorie zur Analyse von TA

Ein Vergleich der Ansätze unter dieser Perspektive auf TA *als* Bildung fördert Unerwartetes zutage. Beispielsweise konzipiert ausgerechnet die rationale TA – als besonders expertenzentriertes Verfahren – durch ihre Arbeitsweise gerade die Experten als bildungsbedürftig, während diese in laienorientierten Partizipationsprojekten zwar potenziell als interessegeleitet oder betriebsblind, nicht jedoch als bildungsbedürftig adressiert werden. Die rTB erscheint somit unter Bildungsaspekten expertenkritischer als die laienorientierte TA. Beide Ansätze belassen die Kompetenz bezüglich des Prozesses ganz bei dessen Organisatoren, und bei beiden sind selbstkritische Momente nicht auf den ersten Blick zu erkennen. Stakeholderpartizipative Verfahren dagegen brechen diese Konstellation auf: Jeder Beteiligte erscheint als Träger von wesentlichem, aber unvollständigem Wissen und von Kompetenzen. Während die Kritik bei Laien-Partizipation tendenziell in Richtung der voreingenommenen Experten, bei der rTB hingegen in Richtung inkompetenter Laien geht, gerät bei der Stakeholder-TA die Möglichkeit, eine kritische Perspektive zu entwickeln, aus dem Griff der Organisatoren – sie mag sich einstellen oder auch nicht.⁹

An diesen Beispielen wird deutlich, dass TA als Bildungsprogramm keine vereinheitlichende Sichtweise darstellt, sondern gerade hilft, unterschiedliche Ziele, Vorgehensweisen und Wirkungen von TA zu benennen. Es ist keineswegs gesagt, dass die skizzierten Ansprüche der TA-Ansätze angemessen sind oder in Projekten realisiert werden. Allerdings fehlt bisher ein theoretischer Rahmen, um die Bildungsansprüche und -wirkungen von TA untersuchen zu können. Es soll hier also nicht gezeigt werden, welche TA-Konzeption unter Bildungsaspekten die „beste“ ist, sondern dass die Kategorie *Bildung* dazu geeignet ist, die verschiedenen Ansätze zu vergleichen, zu kritisieren und weiterzudenken.

Besondere theoretische Relevanz hat die Perspektive auf TA *als* Bildung in Bezug auf ein Verständnis von TA, welches über alle Ansätze hinweg eine Rolle spielt: TA als *gesellschaftlicher Lernprozess*. Im „Constructive Technology Assessment“ nimmt dieses Verständnis eine zentrale Stellung ein. Im programmatischen

Band „Managing Technology in Society“ trägt der dritte Teil den Titel „Experiments with Social Learning“ (Rip et al. 1995, S. 9). Auch in der partizipativen TA ist gesellschaftliches Lernen vielfach Thema, wobei der Lernprozess der Teilnehmenden als „paradigmatisch für gesellschaftliches Lernen auf dem betreffenden Gebiet“ gedeutet werden kann (Bora, Abels 2003, S. 43; vgl. auch Hennen et al. 2004, S. 49). Selbst in der parlamentarischen TA spielt diese Vorstellung eine wesentliche Rolle: „Die Umsetzung von Beratung in die politische Praxis ist insofern ein Lernprozess vieler Akteure, in deren Verlauf die Ergebnisse wissenschaftlicher Analysen bearbeitet und in andere Begründungszusammenhänge eingebaut, mit anderen Informationen kombiniert werden“ (Petermann 2005, S. 61). Wenn nun aber „Technikfolgenabschätzung als wissenschaftlicher Beitrag zu gesellschaftlichen Lernprozessen über Technik“ (Grunwald 2003, S.11ff.) verstanden wird, bedürfte es auch in der Ausgestaltung dieses Lernprozesses der Wissenschaftlichkeit. In jedem Fall bietet es sich an, Bildung als integrierendes Moment in Bezug auf gesellschaftliche Lernprozesse in einer Theorie der TA zu verankern.

4 Methodologische Reflexion der TA als Didaktik

Unter *Didaktik* wird allgemein die Planung, Analyse und Reflexion von Prozessen, die Bildung ermöglichen sollen, verstanden. Sie ist nicht reduziert auf die Wahl der Materialien und Arbeitsweisen, sondern umfasst auch explizit die Wahl der zu bearbeitenden Themen in Bezug auf die Zielgruppen der Angebote (Blankertz 1975; kritisch hierzu: Gruschka 2002). Die Begründung dieser Auswahl hat immer einen normativen Gehalt. Besonders pointiert findet sich dies beim Didaktiker Wolfgang Klafki, der in seiner kritisch-konstruktiven Didaktik eine Neufassung des Begriffs der Allgemeinbildung vornimmt: Bildung für alle, Bildung bezüglich dessen, was alle angeht und Bildung auf allen Ebenen menschlicher Fähigkeiten (Klafki 1996, S. 40). Dabei stellen die Themen, die alle angehen, als normativer Bezugspunkt didaktischer Begründung nicht etwa einen klassischen Bildungskanon dar, sondern ein Themenspektrum „epochaltypische[r] Schlüsselprobleme“ (ebd., S. 43ff.): Hier nennt Klafki insbesondere die

„Umweltfrage“, die „Friedensfrage“, „gesellschaftlich produzierte Ungleichheit“ und „Gefahren und Möglichkeiten der neuen technischen Steuerungs-, Informations- und Kommunikationsmedien“ (ebd., S. 56ff.). Die Themen, die in der Didaktik zentralen Stellenwert haben, passen somit unerwartet gut zu jenen, die in der TA behandelt werden.

In diesem Sinne lässt sich auch die Methodologie der TA bildungstheoretisch fassen, nämlich als *Didaktik*. Sie besteht in der Planung, Analyse und Reflexion von TA-Prozessen, welche – wie dargestellt – auf Bildung abzielen, auch wenn dies selten explizit geschieht. Unseres Erachtens besteht an dieser Stelle ein zentraler Bedarf für die Weiterentwicklung einer Theorie der TA. Indem TA ihre Methodologie als Didaktik versteht, können TA-Prozesse auf die je spezifischen Bildungsabsichten hin diskutiert und gestaltet werden. Dabei ist eine Anknüpfung an pädagogische und didaktische Diskurse möglich, die eine lange Tradition haben in der Erhebung und Reflexion von gelungenen und gescheiterten Bildungsprozessen. Drei didaktische Binsenweisheiten mögen diese Verwendbarkeit von Erfahrungen der Didaktik in der TA verdeutlichen.

„*Bildung lässt sich nicht herstellen!*“ Lehren bedeutet, nach didaktischen Überlegungen einen Rahmen zu bieten, der Bildungsprozesse ermöglichen soll. Diese können aber zwangsläufig auch scheitern oder anders verlaufen als intendiert. Eine dem entsprechende Haltung ließe sich insbesondere für TA-Projekte nutzen, in denen die Voraussetzungen, Ziele und Interessen der Teilnehmenden deutlich unterschiedlich sind.

„*Die Rolle der Lehrenden mit bedenken!*“ Während in klassischen Lehrsituationen die Lehrenden als Experten gelten – sowohl im Verständnis des Gegenstands als auch in der Fähigkeit, diesen zu thematisieren –, hat sich die Didaktik mittlerweile auch komplizierteren Konstellationen zugewandt, z. B. dem „mutual learning“ (voneinander lernen), wie es in interdisziplinären TA-Projekten die Regel ist, der Einbindung von Lernprozessen in gesellschaftliches Engagement („service learning“), um sich wie auch die transdisziplinär ausgerichtete TA lebensweltlichen Problemen zu stellen, oder die kritische Reflexion der eigenen Defizite der Lehrenden („Pädagogische Professiona-

lisität“, vgl. Combe, Helsper 1996). Eine solche Reflexion aller beteiligten Rollen anhand ihrer jeweiligen Kompetenzen und Bildungsbedarfe böte der TA die Möglichkeit, Projekte systematisch für unterschiedliche Adressatengruppen zugleich zu entwickeln und die eigene Rolle im Prozess kritisch zu hinterfragen.

„*Die Didaktik schiebt sich vor die Sache!*“

Ein typisches Problem in organisierten Bildungsprozessen ist, dass die Instrumente der „Vermittlung“ den Gegenstand verdrängen (Gruschka 2002, S. 328ff.). Gleichermäßen Gruppenmethoden wie e-Learning verleiten dazu, sich gegenüber den Inhalten zu verselbständigen. Dieses Problem erscheint noch brisanter in TA-Kontexten, wenn schon die Durchführung von Aktivitäten als symbolische Politik von Bedeutung sein kann: Werden die Ergebnisse von Bürgerforen diskutiert, oder nur, dass diese stattgefunden haben? Hält sich eine Ethikkommission nur, weil es wichtig ist, eine zu haben, oder weil die zu diskutierenden Themen ohne ihre Ergebnisse schwer bearbeitbar sind?

5 TA als Bildung: Grundlage für die TA-Lehre

Die skizzierte Perspektive von TA als Bildung legt es nahe, diese auch für die Lehre von TA fruchtbar zu machen. Hierfür sollen im Folgenden einige Ansatzpunkte aufgezeigt werden. Einiges davon mag bereits in der Praxis etabliert sein; für die Fundierung und Weiterentwicklung der Lehre ist es jedoch nötig, dies im Sinne einer Didaktik der TA zu reflektieren.

Zunächst eignen sich die *Themen* der TA in der Lehre gut als Beispiele. Die TA ist mit Problemlagen befasst, die zu ihrer Bewältigung Bildungsprozesse erfordern, deren Bewältigung aber auch ein begründetes Ziel von Bildung darstellt (Klafki 1996). Für die Lehre bedeutet dies, dass TA-Themen sich eignen, exemplarisch für übergreifende Problemlagen zu stehen. Beispielsweise lässt sich an einer konkreten Nachhaltigkeitsanalyse die Zielrichtung, aber auch die Problematik des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung erarbeiten. Die Brisanz der Themen weckt zudem das Interesse der Studierenden und fördert eine kritische Auseinandersetzung.

Besondere Bedeutung kann dabei den *Ergebnissen* der TA zukommen. Da diese typi-

scherweise Studien sind und an einen Adressatenkreis ohne spezifische Vorkenntnis gerichtet sind, stellen sie ideale Lehrmaterialien dar – zumindest als Einstieg in das jeweilige Thema. Zudem stellen sie authentische Dokumente dar im Gegensatz zu bloßem Lehrmaterial. Schließlich sind sie aktuell und gut verfügbar.

Einen weiteren Ansatzpunkt zur Gestaltung von TA-Lehre bieten die *Methoden* der TA. Sie lassen sich gezielt in die Lehre einbetten, wenn ihre didaktische Funktion im Rahmen von TA-Prozessen den Zielsetzungen der jeweiligen Lehrveranstaltung entspricht. Dies wurde punktuell schon unternommen: So wurden beispielsweise Konsensuskonferenzen in die Lehre übertragen (Beusmann, Kollek in diesem Heft). Auch das typische Ineinandergreifen von verschiedenen Methoden wurde in der Lehre umgesetzt (Renn in diesem Heft). Es lassen sich auch ganze TA-Verfahren in Lehrveranstaltungen übertragen. Das „Planspiel Technikfolgenabschätzung“, in dem der Projektablauf des TAB simuliert wird (Dusseldorp, Beecroft 2009), ist ein Beispiel dafür, dass durch solche Simulationen nicht nur Verfahren eingeübt werden, sondern eine kritische Auseinandersetzung mit ihnen möglich wird.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, TA-Forschung und TA-Lehre zu *integrieren*. So lassen sich beispielsweise Elemente von TA-Projekten in die Lehre „auslagern“, wie dies in dem BMBF-Diskursprojekt „Szenario-Workshops: Zukünfte der Grünen Gentechnik“ geschehen ist (<http://www.szenario-workshops-gruene-gentechnik.de>). Einer der fünf im Herbst 2008 durchgeführten Workshops war Teil einer Lehrveranstaltung an der Universität Potsdam. Die Fallstudien der Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften an der ETH Zürich stellten – wenn auch nicht unter dem Label „TA“ – einen vergleichbaren Ansatz dar, transdisziplinäre Forschungsprozesse und anspruchsvolle Hochschullehre zu verbinden. Hier werden reale, zumeist regional verankerte Projekte von einer großen Gruppe von Studierenden bearbeitet, die dabei von einem Team von Lehrenden unterschiedlicher Fachrichtungen sowie von Praxispartnern begleitet werden.¹⁰ Aus Perspektive der Lehre steigert solch eine Integration in hohem Maße die Authentizität und den Praxisbezug, sie erschwert jedoch tendenziell die Reflexion.

Darüber hinaus ließe sich TA-Lehre gezielt dazu nutzen, eine *theoretische Weiterentwicklung von TA-Konzepten und -Methoden* zu betreiben (Lehre als Reflexion der Praxis). Vorteile einer solchen Verbindung von Lehre und Forschung könnten darin liegen, losgelöst vom Kosten- bzw. Zeitdruck der Arbeit an Forschungsprojekten (wie auch von der Schwierigkeit der Rekrutierung von Teilnehmern) neue Ansätze zu erproben und die Reflexion des Ansatzes selbst zum zentralen Gegenstand zu machen – ein wertvoller Arbeitsschritt, der in der TA-Praxis kaum je zur Verfügung steht.

Insgesamt zeigt sich hier ein anderes Gesamtbild als die sonst übliche Charakterisierung von transdisziplinärer Lehre durch unhandliche Inhalte, heterogene Studierendengruppen und problematische Qualitätskriterien: *TA eignet sich hervorragend für die Hochschullehre.*

Anmerkungen

- 1) Wir danken herzlich Armin Grunwald und Thomas Petermann (ITAS / TAB) sowie Martin Führ, Jan Schmidt und Bernd Steffensen (Hochschule Darmstadt) für ausführliche und anregende Rückmeldungen. Den Mitgliedern des TA-Kollegs und des Kollegs Kritische Bildungstheorie danken wir herzlich für tiefgehende und kontroverse Diskussionen unserer Thesen.
- 2) Stellenanzeigen geben ein besonders beredtes Bild von einem auf Kompetenzen zentrierten Bildungsverständnis: Hier wird oft nicht das Wissen z. B. um physikalische Zusammenhänge, sondern die Fähigkeit zu einer analytischen Denkweise gefordert.
- 3) Programme wie „Technische Bildung für alle – Ein vernachlässigtes Element in der Innovationspolitik“ (Buhr, Hartmann 2008) vergessen darüber sogar jede Unterscheidung zwischen gesellschaftlichem und individuellem Bedarf an Bildung.
- 4) Auch TA-Arbeiten, die sich als primär wissenschaftliches Unterfangen verstehen und z. B. Methoden weiterentwickeln, finden ihre Begründung in der gesellschaftlichen Relevanz, die in TA *als* Bildung zum Ausdruck kommt.
- 5) Diese in der TA sehr präsente Debatte um Nichtwissen hat noch keinen Anschluss an entsprechende Diskurse in der Bildungstheorie gefunden, auch wenn sie sich sicherlich in Bezug setzen ließe z. B. zur „Halbbildung“ (Theodor W. Adorno), zum „Dilettantismus“ (Reichen-

- bach 1999) oder dem viel zitierten „Mut zur Lücke“ (Wagenschein 1999, z. B. S. 52).
- 6) Vergleiche dazu die Vorschläge zur Verankerung parlamentarischer TA in Deutschland (Paschen, Petermann 2005).
 - 7) Die heutige parlamentarische TA hat sich weitgehend von dieser Konzeption gelöst. Dies zeigt sich beispielsweise im Ineinandergreifen von reflexiven und transitiven Beratungsformen in der Arbeitsweise des TAB (Finckh, Dusseldorp, Parodi 2008), das ebenfalls einen interessanten Gegenstand für eine Bildungsanalyse darstellen würde.
 - 8) Anders als in typischen Unterrichtssituationen sind die Aufgaben der Wissensvermittlung und der Moderation in getrennten Händen.
 - 9) Andere Konzeptionen wären es wert, gründlich auf ihre Bildungsaspekte hin untersucht zu werden, z. B. das constructive TA, in dem eine konstruktivistische Bildungsvorstellung zu vermuten ist, sowie die Innovations- und Technikanalyse und die Technikbewertung, die Nähen zur „Technischen Bildung“ (Buhr, Hartmann 2008) aufweisen.
 - 10) Vergleich dazu z. B. die Fallstudie 2009 unter: http://www.uns.ethz.ch/translab/cs_former/2009.

Literatur

- Bechmann, G.; Stehr, N.*, 2000: Risikokommunikation und die Risiken der Kommunikation wissenschaftlichen Wissens. Zum gesellschaftlichen Umgang mit Nichtwissen. In: GAIA 9/2 (2000), S. 113–121
- Blankertz, H.*, 1975: Theorien und Modelle der Didaktik. München
- Bora, A.; Abels, G.*, 2003: Partizipative Verfahren im Kontext der repräsentativen Demokratie: Eine demokratietheoretische Bewertung ihrer Leistungsfähigkeit. Gutachten im Auftrag des Deutschen Bundestages. Bielefeld
- Bösch, St.*, 2008: Technikfolgenabschätzung und Gesellschaftstheorie. In: TATuP 17/1 (2008), S. 101–109
- Buhr, R.; Hartmann, E. (Hg.)*, 2008: Technische Bildung für alle. Ein vernachlässigtes Schlüsselement der Innovationspolitik. Düsseldorf
- Combe, A.; Helsper, W. (Hg.)*, 1996: Pädagogische Professionalität: Untersuchungen zum Typus pädagogischen Handelns. 6. Auflage. Frankfurt am Main
- Dienel, P.C.*, 1999: Das Bürgergutachten. In: Bröchler, St.; Simonis, G.; Sundermann, K. (Hg.): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Band 3
- Dienel, P.C.; Trütken, B.*, 1999: Die Planungszelle. In: Bröchler, St.; Simonis, G.; Sundermann, K. (Hg.): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Band 3
- Dusseldorp, M.; Beecroft, R.*, 2009 (i. E.): Erfahrungen mit drei Projektseminaren „Planspiel TA“ – Warum die TA aus ihrer Lehre lernen kann. In: Aichholzer, G.; Bora, A.; Bröchler, St. et al.: Technology Governance – Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung. Berlin
- Euler, P.; Pongratz, L. (Hg.)*, 1995: Kritische Bildungstheorie zur Aktualität Heinz-Joachim Heydorns. Weinheim; http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/1366/1/Kritische_Bildungstheorie.pdf (download 11.12.09)
- Finckh, R.; Dusseldorp, M.; Parodi, O.*, 2008: Die TA hält Rat – Zum Beratungsbegriff in einer Theorie der TA. In: TATuP 17/1 (2008), S. 115–121
- Fischer, E.-P.*, 2001: Die andere Bildung: Was man von den Naturwissenschaften wissen sollte. Berlin
- Gethmann, C.F.*, 1999: Rationale Technikfolgenbeurteilung. In: Grunwald, A. (Hg.): Rationale Technikfolgenbeurteilung – Konzeption und methodische Grundlagen. Berlin
- Gethmann, C.F.*, 2002: Participatory technology assessment: some critical questions. In: Poiesis Prax 1 (2002), S. 151–159
- Grunwald, A.*, 2002: Technikfolgenabschätzung – eine Einführung. Berlin
- Grunwald, A.*, 2003: Technikfolgenabschätzung als wissenschaftlicher Beitrag zu gesellschaftlichen Lernprozessen über Technik. In: Stein, G. (Hg.): Umwelt und Technik im Gleichklang. Technikfolgenforschung und Systemanalyse in Deutschland. Berlin, S. 3–17
- Grunwald, A.*, 2007: Auf dem Weg zu einer Theorie der Technikfolgenabschätzung – Der Einstieg. In: TATuP 16/1 (2007), S. 4–17
- Gruschka, A.*, 2002: Didaktik, das Kreuz mit der Vermittlung. Elf Einsprüche gegen den didaktischen Betrieb. Wetzlar
- Hennen, L.; Petermann, Th.; Scherz, C.*, 2004: Partizipative Verfahren der Technikfolgen-Abschätzung und parlamentarische Politikberatung. Neue Formen der Kommunikation zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit. TAB-Arbeitsbericht Nr. 96, Berlin
- Heydorn, H.-J.*, 2004: Über den Widerspruch von Bildung und Herrschaft (Werke. Bd. 3; hg. von Heydorn, I.; Kappner, H.; Koneffke, G. et al.) Wetzlar
- Kaufhold, M.*, 2006: Kompetenz und Kompetenzerfassung: Analyse und Beurteilung von Verfahren der Kompetenzerfassung. Wiesbaden
- Klafki, W.*, 1996: Neue Studien zu Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. Weinheim
- Koneffke, G.*, 1969: Integration und Subversion. Zur Funktion des Bildungswesens in der spätkapi-

talistischen Gesellschaft. In: Das Argument 54, Seite 389–430; http://www.kritische-bildungstheorie.de/documents/koneffke/Koneffke_Integration-und-Subversion.pdf (download 10.12.09)

Paschen, H.; Petermann, Th., 2005: Die Institutionalisierung der Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag – Ein kurzer Blick zurück. In: Petermann, Th.; Grunwald, A. (Hg.): Technikfolgen-Abschätzung für den Deutschen Bundestag. Berlin, S. 11–18

Petermann, Th., 2005: Das TAB – Eine Denkwerkstatt für das Parlament. In: Petermann, Th.; Grunwald, A. (Hg.): Technikfolgen-Abschätzung für den Deutschen Bundestag. Berlin, S. 19–62

Reichenbach, R., 1999: Demokratisches Selbst und Dilettantisches Subjekt. Demokratische Bildung und Erziehung in der Spätmoderne. Habilitation, Universität Freiburg, Schweiz; http://egora.uni-muenster.de/ew/persoendlich/reichenbach-medien/DEMOKRATISCHES_SELBST_UND_DILETTANTISCHES_SUBJEKT.pdf (download 10.12.09)

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

Schot, J.; Rip, A., 1996: The Past and Future of Constructive Technology Assessment. In: Technological Forecasting and Social Change 54 (1996), S. 251–268

Schwanitz, D., 1999: Bildung: Alles was man wissen muss. Frankfurt a. M.

Wagenschein, M., 1999: Verstehen lehren. Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch. Weinheim

Kontakt

Dipl.-Ing. Richard Beecroft
Hochschule Darmstadt A12/311
Haardring 100, 64295 Darmstadt
Tel.: +49 (0) 61 51 / 16 - 87 42
E-Mail: richard.beecroft@h-da.de

Dipl.-Geoökol. Marc Dusseldorp
Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)
Neue Schönhauser Straße 10, 10178 Berlin
Tel.: +49 (0) 30 / 2 84 91 - 1 14
E-Mail: dusseldorp@tab.fzk.de

« »

Informationen zum ITAS

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

TA-PROJEKTE

Innovationsarbeit im Enterprise 2.0 Organisationaler Wandel durch Adaption von Microblogging

von Emanuel Beerheide, TU Dortmund,
Lutz Gerlach und Stefan Hauptmann,
cm|d – corporate mind development

Der Trend zum Enterprise 2.0 steht für die Adaption von Kommunikationstechnologien und -formen des Web 2.0 in Unternehmen. Zielvorstellung dabei ist, die Zusammenarbeit von Mitarbeitern bei der Koordination von Projekten zu unterstützen, das Wissens- und Innovationsmanagement zu verbessern sowie die Innen- und Außenkommunikation stärker zu verschränken. Das laufende Projekt *integro* befasst sich daher u. a. mit folgenden Fragen: Was sind die Voraussetzungen für erfolgreiche betriebliche Adaptionen von Web 2.0-Instrumenten? Wie wirkt Web 2.0, einmal erfolgreich adaptiert, auf das Unternehmen zurück? Welche Auswirkungen hat es auf das interne und externe Handeln, auf Strukturen und Kulturen des Unternehmens und sein Innovationsmanagement? Bereits heute absehbare Folgen stellen die Autoren am Beispiel von „Enterprise Microblogging“ vor.

1 Einleitung

Web 2.0-Instrumente wie Microblogging, soziale Netzwerke, Wikis und Blogs haben dem Internet eine neue Dynamik verliehen. Im Gegensatz zum Internet der vergangenen fünf Jahre steht nun jedem Nutzer eine Vielzahl von Schnittstellen zur Verfügung, eigene Inhalte ins Web zu stellen und mit anderen Nutzern zu teilen (user generated content). Die kollektive Wissensbasis „Internet“ ist dadurch stark gewachsen, wie beispielsweise die Online Enzyklopädie Wikipedia verdeutlicht.

Diese kollektive Kreativität kann auch die Innovationsfähigkeit von Unternehmen stärken. Viele Unternehmen führen gegenwärtig Wikis und Blogs im eigenen Intranet und zur Kom-

munikation mit externen Akteuren ein. Dies geschieht in der Hoffnung, dass das implizite Wissen der Belegschaft zum Wissen des Unternehmens wird und externes Wissen im eigenen Hause nutzbar gemacht werden kann. Dies ist von besonderer Bedeutung, da wissensintensive Dienstleistungen und Produkte zu veränderten Bedingungen der Formierung und Integration geeigneter Expertise führen und die gängigen Innovationsstrategien und -konzepte selbst unter Veränderungsdruck setzen. Das Modell wissenschaftsgetriebener Innovation wird durch ein Modell relativiert, in dem Akteure unterschiedlicher gesellschaftlicher Subsysteme relevante Innovationsbeiträge leisten. Bullinger (2006) spricht von einem „Paradigmenwechsel des Innovationssystems“, in dessen Folge sich auch das Verhältnis von technologischen und sozialen Innovationen verändere. Zielte Innovation bisher primär auf die natur- und ingenieurwissenschaftlich geprägte und getriebene Hervorbringung neuer Produkte und Verfahren, werden soziale Innovationen zukünftig stärker in den Fokus rücken (Howaldt et al. 2008). Dabei wird die Bedeutung flexibler Innovationsnetzwerke zunehmen, und die klar strukturierte und abgegrenzte Organisation der Vergangenheit wird Teil eines ökonomischen Netzes, welches den unidirektionalen Charakter traditioneller Kooperationsbeziehungen (Zulieferer – Abnehmer) aufhebt. Lieferanten werden zu gleichwertigen Wertschöpfungspartnern und Kunden verwandeln sich in Innovationspartner: „Ein großer Teil industrieller Innovation wird nicht von den Herstellern geschaffen, sondern durch die Nutzer der Produkte initiiert.“ (Bullinger 2006, S. 14)

In diesem Kontext steht daher die Frage nach neuen Entwicklungen im Innovationsmanagement im Mittelpunkt des Projekts *integro* („Integriertes Innovations-, Wissens- und HR-Management in Unternehmen und Innovationsnetzwerken der High-Tech-Branche am Beispiel der Informationstechnik und Mechatronik“), das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und den Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union mit dem DLR als Projektträger gefördert wird und eine Laufzeit von April 2008 bis April 2011 hat. Im Projekt werden Funktionsmechanismen elaborierter Innovationskonzepte untersucht und Maßnahmen zur breiten Unterstützung der

Innovationstätigkeit sowie zur Kompetenzentwicklung zentraler Beschäftigtengruppen erarbeitet. Wie moderne Kommunikationsmöglichkeiten des Web 2.0 für Innovationen adaptiert werden können, wird im Folgenden am Beispiel von Enterprise Microblogging gezeigt.

2 Enterprise Microblogging

Als im Frühjahr 2006 mit dem Microblogging-Dienst „Twitter“ ein neuartiges, pop-kulturell anmutendes Kommunikationstool im Internet verfügbar wurde, galt es zunächst vor allem als Instrument zur Selbstdarstellung. Schnell wurde dann deutlich, dass das Twitter-Prinzip auch in professionellen Kontexten nützliche Kommunikationsmöglichkeiten schafft (Böhringer, Koch, Richter 2009; Barnes et al. 2010; Gerlach, Hauptmann 2009). Denn Microblogging verbindet viele Funktionen bisher erfolgreicher Kommunikationstools, ohne dabei deren unvorteilhafte Eigenschaften zu kopieren. Wie bei Blogs kann jeder Nutzer etwas publizieren und hat Chancen, eine vergleichsweise große Leserschaft damit zu erreichen. Wie bei E-Mails können Netzwerkmitglieder auch direkt adressiert werden – sowohl öffentlich für die anderen Abonnenten einsehbar als auch nicht-öffentlich, d. h. nur für Sender und Empfänger sichtbar. Wie bei SMS geschieht das Verfassen und Absenden sehr schnell und direkt. Wie bei Diskussionsgruppen bildet sich eine Form der many-to-many-Kommunikation. Und wie bei RSS-Feeds und Mashups stehen vielfältige Filtermöglichkeiten und damit flexible Darstellungsformen der Inhalte zur Verfügung.

Auf Microblogging-Plattformen wie Twitter, Communote, Yammer oder Status.net kann man mit einem Webbrowser zugreifen und wird über eine simple grafische Oberfläche sofort Teil des Netzwerks. „What are you doing“ – dies fragt Twitter denjenigen, der sich ein Profil erstellt hat. Jener kann dann Neuigkeiten über sich oder über das, was ihn interessiert, „posten“. Die Verknüpfung von Sender und Empfänger bei Microblogging erfolgt durch ein Publish-Subscribe-Prinzip. Ein Anwender kann andere Anwender abonnieren und bekommt sodann alle Neuigkeiten von ihnen in seiner Zeitleiste chronologisch aufgelistet. So entsteht ein sich selbst organisierendes Informationsnetzwerk, in welchem jeder sowohl selbst Nach-

richten schreiben als auch die Nachrichten anderer einsehen kann.

3 Enterprise Microblogging im Innovationsprozess – der Fall *communote.de*

Im Rahmen der Fallstudien des integro-Projekts wurde die Entwicklung von „Communote Enterprise Microblogging“ der Firma Communardo in Dresden als Innovationsprozess ausgewählt, da zum einen die Art des Tools mit dem speziellen Fokus auf Unternehmen in Deutschland (und Europa) einzigartig ist. Zum andern, weil es sich nicht um die inkrementelle Anpassung von Kundenwünschen im Rahmen bestehender Technologien und Frameworks handelt, sondern um eine Neu- bzw. Weiterentwicklung einer Technologie für Unternehmen in Anlehnung an Tools aus dem Web 2.0-Kontext, insbesondere Microblogging-Dienste wie Twitter, Yammer und Status.net.

Eine Besonderheit des beschriebenen Falls besteht in der Rekursivität der Toolentwicklung: Bereits während der Entwicklung von *Communote Enterprise Microblogging* wurde dieses Instrument vom Entwicklerteam und im gesamten Unternehmen eingesetzt und durch eine interne Feedbackschleifenstruktur schrittweise verbessert und weiterentwickelt. Das Tool dient somit selbst zum fortwährenden kommunizieren und diskutieren von Ideen sowie zur Archivierung dieser, und damit zur kontinuierlichen schrittweisen Verbesserung des Innovationsprozesses. Außerdem führte die Einbindung von externen Akteuren durch Diplomarbeiten und von externen Usern zur Anpassung des Tools an die Bedürfnisse der „Endnutzer“. Die Möglichkeit, sich mit externen Akteuren auszutauschen und die einfache Bedienung sind herausragende Merkmale von *Communote Enterprise Microblogging* und führten zu einer zwanglosen unternehmensinternen Verbreitung dieser Form von Kommunikation.

Wird die Implementierung von Microblogging erfolgreich umgesetzt, kann es – wie im Fall Communote geschehen – zu vielfältigen Veränderungen im Unternehmen selbst führen:

- Der E-Mailverkehr und das individuelle „Horten“ von Wissen in privaten Postfächern konnte bei Communote reduziert werden. E-

Mails wurden zumeist für bilaterale und eher förmliche Kommunikation genutzt,

- die Transparenz der teamspezifischen Tätigkeiten konnte erhöht werden,
- die Mitarbeiter verfügten über ein besseres Wissen zum gesamten Unternehmen und parallel laufenden Projekten mit ihren unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten,
- die Feedbackstruktur hatte sich verbessert und erfolgte zeitnah,
- Verbesserungen am Tool konnten inkrementell durch die Rekursivität des Prozesses umgesetzt werden und
- es bestand ein Gefühl eines „sich Kennens“, d. h. Microblogging hatte im Unternehmen zu einer höheren Vernetzung und Sichtbarkeit des Individuums geführt.
- Das Nutzerverhalten unterschied sich je nach Teamzugehörigkeit und Projektkontext.

Im Folgenden werden die Beobachtungen aus diesem Pilotfall diskutiert. Dies geschieht im Hinblick verallgemeinerbarer Aussagen zu Rückwirkungen des Adaptionsprozesses von Enterprise Microblogging.

4 Rückwirkungen des Adaptionsprozesses auf die Organisation

4.1 Zunahme von organisationaler Awareness

Es hat sich gezeigt, dass sich Microblogging in bestehende Arbeitskontexte integrieren lässt, ohne dass es eine Belastung für die Mitarbeiter darstellt. Vielmehr werden solcherart zusätzliche Austauschmöglichkeiten begrüßt, weil hiermit bisher bestehende, den Geschäftsprozess belastende Intransparenzen ohne hohen Mehraufwand beseitigt werden können (Barnes et al. 2010). Bereits das Absetzen kurzer Meldungen sorgt für einen erheblichen Gewinn an Transparenz. Böhringer et al. (2009, S. 276) unterscheiden in Bezug auf Microblogging vier Formen von Awareness:

- Informelle Awareness (Information über Handlungen und Absichten anderer), z. B. „Bin jetzt in einer Besprechung mit Marie über unser neues Projekt.“
- Social Awareness (Information über den emotionalen Zustand anderer, die typischerweise im Rahmen eines Gesprächs

wahrgenommen werden), z. B. „Ich habe heute wirklich keine Lust, mich mit Herrn Flott zu treffen.“

- Awareness über die Gruppenstruktur (Information über die Rollen und Aufgaben der Mitglieder einer Gruppe), z. B. „Marie ist neu in unserem Team und wird das Projekt koordinieren.“
- Awareness über den Arbeitsbereich (Information über die Wechselwirkungen zwischen Benutzern, die sich eine Arbeitsumgebung und darin enthaltene Artefakte teilen), z. B. „Arbeite jetzt an der neuen Projektpräsentation.“

Gesteigerte Awareness in Organisationen bewirkt bei den Mitarbeitern ein Gefühl der Teilhabe und Mitwirkung am operativen Tagesgeschäft sowie auch an Strategieprozessen. In seiner kulturellen Wirkung auf die Organisation ist Microblogging damit vergleichbar mit der konsequenten Nutzung sog. „Communities of Practice“ (Anklam 2009).

4.2 Flexibilisierung von Strukturen und Verflachung von Hierarchien

Die Zunahme der Bedeutung von Wissen, die digitale Vernetzung unterschiedlichster Akteure und die Möglichkeit zum schnellen Austausch sowie zur zeitnahen Verbreitung von Informationen können dazu führen, dass sich Macht- und Handlungsstrukturen in und von Organisationen grundlegend verändern. Im Gegensatz zur privaten Nutzung von Web 2.0-Tools, was sich eher durch informelle Strukturen auszeichnet (vgl. Jahnke 2009), müssen die Beteiligten in den Unternehmen, die Web 2.0-Tools nutzen oder nutzen wollen, verschiedene unternehmensspezifische Herausforderungen meistern, wie beispielsweise die Anpassung des Handelns auf die Organisationsstruktur und Prozesse der Organisation (Koch, Richter 2009). Bewährte Geschäftsmodelle, Arbeitsweisen, Strukturen und eingefahrene Handlungsweisen werden dabei in Frage gestellt. In diesem Zusammenhang müssen Unternehmen lernen, mit erhöhter Transparenz umzugehen, sowie ein erhöhtes Maß an Selbstorganisation und Vernetzung zuzulassen und zu fördern. Statt Verantwortungsbereiche durch Abteilungszugehörigkeit und -grenzen zu definieren, orientieren sich die Verantwortlich-

keiten am gesamten Wertschöpfungsprozess. Nicht Standorte, Abteilungen und Länge der Unternehmenszugehörigkeit entscheiden dabei über Zusammenarbeit und Entscheidungshoheit, sondern Kompetenzen und gemeinsame Interessen (Buhse, Stamer 2008). Das Ziel dabei besteht darin, Netzwerke zwischen Mitarbeitern, Partnern und Kunden gezielt und sinnvoll zu nutzen.

5 Fazit

Die noch pilothaften Adaptionen von Microblogging im Unternehmensbereich verdeutlichen eine Wechselwirkung zwischen Technologieeinsatz und Organisationskultur und -struktur. Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von Microblogging im Unternehmen ist eine auf Offenheit und flachen Hierarchien beruhende Bereitschaft zur Kulturveränderung bzw. -anpassung. Gleichzeitig fördert der Einsatz von Microblogging wiederum diese Kulturveränderungen (Mc Affee 2006, S. 26ff.; Koch, Richter 2009, S. 15f.). Dieser Wirkungsmechanismus ist es letztlich, der im äußerst manövrierfähigen, innovativen und netzwerkorientierten „Enterprise 2.0“ einen neuen Unternehmenstypus in den Wettbewerb eintreten lässt, was sich im Falle Communitas bereits in Grundzügen zeigen lässt.

Mit einer zu starken Fokussierung auf den spezifischen technischen Einzelaspekt des Web 2.0 läuft man jedoch Gefahr, die grundlegenden sozialen Dimensionen der aktuellen Entwicklung aus dem Blick zu verlieren. Ähnlich wie bei den Diskussionen zum Thema Wissensmanagement Anfang dieses Jahrzehnts, stehen auch in der Diskussion um „Enterprise 2.0“ wieder die Möglichkeiten einer neuen Technologie im Mittelpunkt. Für erfolgreiche Adaptionenprozesse müssen jedoch immer die sozialen Voraussetzungen dieser Technologie im Unternehmen und bei den Akteuren sowie im Umfeld des Unternehmens mitgedacht werden.

Literatur

- Anklam, P.*, 2009: Ten Years of Net Work. In: The Learning Organization 16/6 (2009), S. 415–426
- Barnes, S.J.; Böhringer, M.; Kurze, C.; Stietzel, J.*, 2010 (i. E.): Towards an understanding of social software: the case of Arinia. In: Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-43), Koloa, Kauai, Hawaii, 5.-8. Januar 2010
- Böhringer, M.; Koch, M.; Richter, A.*, 2009: Awareness 2.0 – Ein Anwenderbeispiel von Microblogging im Unternehmen. In: Information Wissenschaft & Praxis 60/4 (2009), S. 275–279
- Buhse, W.; Stamer, S.*, 2008: Enterprise 2.0 – Die Kunst loszulassen. Berlin
- Bullinger, H.*, 2006: Verdammt zur Innovation. In: RKW-Magazin 57, S. 12–14
- Gerlach, L.; Hauptmann, S.*, 2009: Microblogging als Baustein für ein Innovationsmanagement in Netzwerken, In: Müller, E.; Spanner-Ulmer, B. (Hg.): Wissenschaftliche Schriftenreihe des Instituts für Betriebswissenschaften und Fabrikssysteme, Sonderheft 15 „Vernetzt planen und produzieren VPP2009 – Tagungsband Chemnitz“, S. 205–209
- Howaldt, J.; Kopp, R.; Schwarz, M.*, 2008: Innovationen (forschend) gestalten – Zur neuen Rolle der Sozialwissenschaften. In: WSI-Mitteilungen 2. Jg. (2008), S. 1–8
- Jahnke I.*, 2009: Socio-technical Communities: Form Informal to Formal? In: Withworth B (ed.): Handbook of Research on Socio-Technical Design and Social Networking Systems. IGI Global Publisher
- Koch, M.; Richter, A.*, 2009: Enterprise 2.0. Planung, Einführung und erfolgreicher Einsatz von Social Software in Unternehmen. München
- Lave, J.; Wenger, E.*, 1991: Situated learning. Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press
- Mc Affee, A.*, 2006: Enterprise 2.0: the dawn of emergent collaboration. In: MIT Sloan, Management Review 47/3 (2006). S. 21–28

Kontakt

Emanuel Beerheide
 Sozialforschungsstelle Dortmund (sfs)
 Technische Universität Dortmund
 Evinger Platz 17, 44339 Dortmund
 Tel.: +49 (0) 2 31 / 85 96 - 289
 Fax: +49 (0) 2 31 / 85 96 - 100
 E-Mail: beerheide@sfs-dortmund.de
 Internet: <http://www.sfs-dortmund.de>;
<http://www.innovationsarbeit.de>

Dr. Lutz Gerlach, Stefan Hauptmann
 cm|d – corporate mind development
 Annaberger Str. 240, 09126 Chemnitz
 Tel.: +49 (0) 53 47 269
 E-Mail: info@cm-development.de
 Internet: <http://www.cm-development.de>

« »

Zertifizierter Datenschutz in Europa möglich

Ergebnisse aus dem Projekt EuroPriSe

von Jaro Sterbik-Lamina und Walter Peissl,
ITA Wien

Zur Verhinderung von Kriminalität und zur Abwehr von Terrorgefahr wird von Politikern immer häufiger eine erweiterte Überwachung gefordert, die auch in die Privatsphäre unbeteiligter Personen eingreifen kann. Sicherheit und Datenschutz müssen einander aber nicht ausschließen – der Einsatz cleverer Technik kann beides verbinden. Dieses Jahr ist unter der Leitung des Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein das Projekt „European Privacy Seal“ (EuroPriSe)¹ zu Ende gegangen, das im Rahmen des „eTEN-Programms“ von der Europäischen Kommission im Projektzeitraum 2007 bis 2009 gefördert wurde. Im Zuge der Arbeit an dem Projekt sind viele interessante Fragen aufgetaucht und beantwortet worden: „Wie erfolgreich war die Datenschutzrichtlinie aus dem Jahr 1995 in der Harmonisierung des Datenschutzniveaus innerhalb der Europäischen Union?“ „Ab wann ist Datenschutz wirtschaftlich interessant?“ Oder „lässt sich mit der Einhaltung von Grundrechten Geld verdienen“?

1 Vorbild Schleswig-Holstein

Ausgangspunkt für das Projekt EuroPriSe im Rahmen des eTEN-Programms² (EC 2009) der Europäischen Union war ein bereits etabliertes Datenschutzgütesiegel in Schleswig-Holstein, das vom dortigen Unabhängigen Landeszentrum für Datenschutz seit Jahren vergeben wird. Aufgrund der föderalen Datenschutzgesetzgebung (in Deutschland) konnte es aber nur wenig über die Grenzen des Bundeslandes hinaus wirksam werden. Zugleich muss man festhalten, dass seit Bestehen des Schleswig-Holstein'schen Gütesiegels zahlreiche Zertifikate ausgestellt werden konnten, dass sich auch große, internationale Unternehmen (wie beispielsweise Microsoft) darum bemüht haben, und dass es im nördlichsten Bundesland Deutschlands sogar insofern

einen gesetzlichen Niederschlag fand, als öffentliche Stellen bei der Evaluierung von Produkten im Rahmen des Beschaffungswesens jene mit dem Gütesiegel zu bevorzugen haben. Dadurch bestehen natürlich für Unternehmen zusätzliche Anreize, ihre Investitionen in den Datenschutz in ihren Produkten sichtbar zu machen.

2 Ziele des europäischen Projekts

Das Projekt EuroPriSe hatte mehrere Aufgaben zu erfüllen. Einerseits sollte geklärt werden, ob es eine gemeinsame europäische Basis geben kann, auf der ein Zertifizierungsschema zum Datenschutz in Produkten und IT-Services fußen kann, und wie diese auszusehen hätte. Damit einhergehend mussten Prozesse für eine europäische Akkreditierung von ExpertInnen und unabhängigen Zertifizierungsstellen erarbeitet werden, die einen durchgängig hohen Standard („Seal of Excellence“) in den Zertifizierungen gewährleisten. Andererseits musste unter den wichtigsten AkteureInnen am Markt geklärt werden, ob überhaupt ein Bedarf für diese Dienstleistung besteht – sowohl auf Seite der ProduzentInnen als auch der KonsumentInnen, und ob es MarktteilnehmerInnen gibt, die bereit wären, diese Dienstleistung anzubieten.

Um die erstgenannte Aufgabe zu erfüllen, wurden Kriterien erstellt und im Laufe des Projekts mehrmals überarbeitet, die die Grundlage für eine Evaluierung eines Produkts oder einer Dienstleistung in diesem Rahmen abstecken (Bock et al. 2009). Ausgangspunkt dazu war die Datenschutzrichtlinie der Europäischen Union³, die den gemeinsamen datenschutzrechtlichen Rahmen für alle Mitgliedsstaaten bildet, und auf die die aktuellen Datenschutzgesetze aller EU-Staaten Bezug nehmen. Ergänzend dazu wurden die Urteile des Europäischen Gerichtshofes zu Datenschutzfragen sowie die Stellungnahmen der „Article 29 Working Party“ ausgewertet, die das offizielle Gremium für Interpretationen der Richtlinie darstellt und sich aus VertreterInnen aller Datenschutzbehörden der einzelnen Mitgliedsstaaten zusammensetzt. Darüber hinaus wurden andere, sektorale europäische Bestimmungen, wie die Telekomrichtlinie⁴, berücksichtigt. Auf unterschiedliche Implementierungen der Datenschutzrichtlinie in den einzelnen Nationalstaaten wird im Kriterienkatalog eingegangen,

im Wesentlichen bleibt es aber den ExpertInnen im jeweiligen Land überlassen, das zu beurteilen.

Auf der Grundlage der genannten Quellen ergibt sich auch die Definition dessen, was durch das Europäische Datenschutzgütesiegel zertifiziert wird: „The European Privacy Seal certifies that an IT product or IT-based service facilitates the use of that product or service in a way compliant with European regulations on privacy and data protection, taking into account the legislation in the EU Member States.” (Bock 2009, S. 5)

3 Projektablauf

Das Projekt EuroPriSe wurde in mehreren, teilweise parallel laufenden Arbeitsschritten durchgeführt. Zu Beginn der Markterhebung stand ein Fragebogen, der sowohl an Hersteller (also KundInnen aus Sicht des Zertifizierungsprozesses) als auch potenzielle EvaluatorInnen (ExpertInnen auf den Gebieten Recht und / oder Informationstechnik) versandt wurde. Zeitgleich wurde ein Zertifizierungsschema ausgearbeitet. Um für die Pilotphase ExpertInnen zu akkreditieren, wurden insgesamt zwei Workshops abgehalten, die beide bis an die Kapazitätsgrenzen gebucht wurden und damit alle Erwartungen betreffend das Interesse am Markt übertrafen.

Die Pilotphase, in der Produkte und Dienstleistungen zertifiziert werden konnten, wurde in zwei Calls ausgeschrieben. Alle verfügbaren Plätze waren innerhalb kurzer Zeit vergeben. Sowohl ExpertInnen als auch Pilot-KundInnen wurden nicht nur in Ländern, in denen Projektpartner tätig waren, sondern auch in einigen anderen Staaten Europas gefunden.

Auch wenn das Interesse an der Teilnahme an Pilotzertifizierungen überaus groß war, mussten einige wenige Firmen ihr anfängliches Interesse jedoch zurückziehen. Die Gründe dafür waren ganz unterschiedlich: Einmal wechselte das Management während der Vorgespräche, sodass dann andere Punkte firmenintern vorge-reiht wurden. Ein anderes Mal gab es unterschiedliche Auffassungen über die Notwendigkeit einer Zertifizierung zwischen Betrieb, Marketing und Management. Und natürlich waren vor allem für kleine Unternehmen die Kosten der Evaluierung ein wichtiges Argument. Auch wenn sich die Zertifizierung im Laufe der Zeit

rentieren würde, können die auflaufenden Kosten einen Liquiditätsengpass hervorrufen und deshalb limitierend wirken.

Generell war festzustellen, dass Firmen, die schon in anderen Bereichen auditiert oder zertifiziert wurden, dem Projekt aufgeschlossener gegenüberstanden, und dass ein höherer organisatorischer Reifegrad des Unternehmens sich sehr positiv auf die zu erwartenden (internen) Kosten auswirkt, weil dadurch bestimmte Vorgaben (getrennte Verantwortungsbereiche, Prozessdokumentationen, Kontrollmechanismen und dergleichen mehr) bereits umgesetzt sind. Das wiederum hatte zu einer höheren Bereitschaft geführt, im Rahmen des Projekts eine Zertifizierung zu versuchen.

4 Auf dem Weg zum Gütesiegel

Das Schema, nach dem eine Zertifizierung abläuft, sieht vier Schritte bis zur Verleihung des Gütesiegels vor:

1. Das Unternehmen, das ein Produkt oder eine Dienstleistung zertifiziert haben möchte, entscheidet sich für zwei ExpertInnen aus einer Liste akkreditierter EuroPriSe-EvaluatorInnen, die auf der Projekt-Webseite eingesehen werden kann. Es muss mindestens ein / eine Rechtsexperte / -expertin und ein / eine technische(r) Experte / Expertin gewählt werden. Gemeinsam wird der Rahmen für die Evaluierung („Target of Evaluation“, ToE) festgelegt und bei der Zertifizierungsstelle eingereicht.
2. Nach der Einigung auf ein ToE beginnen die ExpertInnen an Hand der EuroPriSe-Kriterien die Datenverarbeitung im Zuge der zu überprüfenden Dienstleistung oder des Produkts zu untersuchen. Dabei soll festgestellt werden, ob alle Vorgaben der europäischen Datenschutzbestimmungen eingehalten und ob die Daten entsprechend eines strikten Informationssicherheitsmanagements verarbeitet werden.
3. Die ExpertInnen geben ihren Bericht an den Hersteller, der nun darüber entscheiden kann, ob er ihn bei der Zertifizierungsstelle einreicht. Im Falle einer Einreichung überprüfen MitarbeiterInnen der Zertifizierungsstelle den Bericht auf Vollständigkeit, Methodik und Plausibilität. Bei Unklarheiten

oder Mängeln in der Ausführung des Berichts müssen die ExpertInnen entsprechend nachbessern, bis sich ein Gesamtbild ergibt, nach dem die Zertifizierungsstelle entscheiden kann, ob eine Vergabe des Gütesiegels gerechtfertigt ist oder nicht.

4. Im Falle einer positiven Beurteilung wird das Gütesiegel mit einer Gültigkeit von zwei Jahren an den Antragsteller verliehen. Danach erlischt es, oder der Hersteller unterzieht das Produkt einer Rezertifizierung. Ein öffentlich einsehbarer Kurzbericht über das Produkt und das Prüfergebnis wird auf der EuroPriSe-Webseite veröffentlicht.⁵

5 Ziele des Gütesiegels

Mit dem Zertifizierungsprozess wurden mehrere Ziele verfolgt. Zum einen wurde ein Konstrukt in einen bis dahin nahezu unerschlossenen und unstrukturierten Markt gesetzt, an dem sich andere Initiativen in Zukunft ausrichten können und messen lassen müssen, und das somit zur Markterschließung beigetragen hat – was ja auch eines der Ziele des eTEN-Programms war. Zum anderen wurde der Brückenschlag von den in vielen Bereichen üblichen Zertifizierungen (beispielsweise ISO 9000 / Qualität, ISO 27000/ Informationssicherheit, ISO 15408 / Common Criteria u. v. m.) zum Bereich Datenschutz geschaffen. Damit ist es Unternehmen möglich, ihre Investitionen in Datenschutz und Datensicherheit auch für den Endverbraucher sichtbar zu machen. Es ist auch ein weiterer Schritt, um Datenschutz von einem rechtlich notwendigen Kostenfaktor zu etwas zu machen, das man sich als Hersteller auch aus wirtschaftlichen Überlegungen genauer ansehen sollte. Wenn es ausschließlich um Zahlen gehen soll, kann man den sogenannten „Return on Security Investment“ (ROSI) berechnen und so auch quantitativ nachweisen, dass Datenschutz auch ökonomisch Sinn macht. Das Ergebnis wird in jedem Unternehmen anders ausfallen.

Wichtig scheint das „Sichtbar-Machen“ des Datenschutzes, das noch andere Entwicklungen unterstützen soll: Einerseits soll das Bewusstsein für Datenschutz und Privatsphäre bei den VerbraucherInnen steigen. Andererseits soll diesen bei der Kaufentscheidung geholfen werden, da es nicht allen KonsumentInnen zumutbar oder möglich ist, selbst genau festzustellen,

wie bei einem beliebigen IT-Produkt oder -Service mit ihren Daten verfahren wird.

Dieses Projekt hat gezeigt, dass Selbstregulierungsbestrebungen des Marktes auch unter Einbeziehung öffentlicher Partner und Non-Profit-Organisationen erfolgreich umgesetzt werden können. Inhaltlich ist dieser Prozess vor allem deshalb interessant, weil er zeigt, dass aus dem Markt heraus eine Initiative zum Schutz der Daten der Konsumenten in ein erfolgreiches Projekt münden konnte. Nicht zuletzt auch deswegen, weil man in der Wirtschaft immer öfter erkennt, dass Datenschutz Vertrauen schafft und obendrein hilft, Schäden vom Unternehmen fernzuhalten, sich also abseits aller gesellschaftspolitischen Überlegungen rein finanziell auszahlt.

Hier lässt sich auch erkennen, dass Datenschutz und Wirtschaftlichkeit keine Gegensätze sind. Weder müssen Maßnahmen zur Förderung des Datenschutzes immer kostspielig sein, noch ist es so, dass sie einen reinen Kostenfaktor darstellen, und nicht zum finanziellen Ergebnis eines Unternehmens positiv beitragen könnten.

6 Ergebnis

Die grundsätzliche Frage bei der im Rahmen des Projekts durchgeführten Markterhebung, nämlich ob es einen Markt in Europa für eine derartige Zertifizierung gibt, lässt sich aus heutiger Sicht mit einem klaren „Ja“ beantworten. Das Interesse an dem Projekt war von allen Seiten deutlich größer als erwartet und ein Business Plan des ULD Schleswig-Holstein legt nahe, dass es möglich sein wird, dieses Zertifizierungsschema über die nächsten Jahre kommerziell anzubieten.

Um die eingangs gestellten Fragen aus den im Projekt gewonnenen Erfahrungen zu beantworten: Ja, die Harmonisierung des Datenschutzes ist grundsätzlich gelungen, sodass man von einem europäischen Datenschutzniveau sprechen kann. Allerdings ist die Ausformung in den einzelnen Nationalstaaten so unterschiedlich, dass es bei einer Zertifizierung wie dieser notwendig scheint, nach der allgemeinen Prüfung genau das Recht des jeweiligen Mitgliedslandes anzusehen, um eine vollständige Konformität mit lokalen Vorschriften zu gewährleisten. Abgesehen davon werden sowohl auf EU-Ebene, als auch in den einzelnen Ländern gerade viele

Bestimmungen zum Datenschutz und zum Schutz der Privatsphäre der BürgerInnen überarbeitet. Wenn diese Welle der Erneuerung abgeschlossen ist, wird man sehen müssen, ob die gesetzlichen Vorgaben nach wie vor dieses relativ einheitliche Bild zeigen.

Darüber hinaus ist zu bemerken, dass, aufgrund der in manchen Bereichen sehr allgemeinen Formulierungen, die Richtlinie alleine nicht ausreichend wäre, um ein „europäisches Datenschutzniveau“ zu definieren. Sehr viel Interpretationsarbeit wird hier von der „Article 29 Working Party“ geleistet. Daher ist es notwendig, deren Erkenntnisse, sowie die des Europäischen Gerichtshofes, mit einzubeziehen.

Die Frage, ob Datenschutz über das gesetzlich vorgeschriebene Maß hinaus, wirtschaftlich interessant ist, muss jedes Unternehmen für sich beantworten. Es gibt verschiedene Modelle, die den ROSI berechnen. Teil all dieser Berechnungen ist aber immer die Abschätzung der jeweiligen Folgekosten, falls es zu einem Schadensfall kommt, der durch eine bessere Informationssicherheitspolitik hätte verhindert werden können. Dazu zählen dann auch schwer quantifizierbare Größen wie der Imageschaden, den ein Unternehmen durch einen derartigen Vorfall davontragen kann. Natürlich müssen auch strategische Überlegungen zum Marketing mit einfließen. Wenn die Gruppe der potenziellen KundInnen auf diese Problematik bezogen sehr gut informiert ist oder die Marktbegleiter im jeweiligen Segment alle eine Zertifizierung ihres Produkts anstreben, kann es unumgänglich werden, den Weg über eine Zertifizierung zu gehen.

Lässt sich mit der Einhaltung von Grundrechten Geld verdienen? Auch das lässt sich mit einem „Ja“ beantworten. Das Unabhängige Landeszentrum für Datenschutz in Schleswig-Holstein hat bereits mit der lokalen Version des Gütesiegels gezeigt, dass das im kleinen Rahmen funktioniert – sowohl für Hersteller, als auch ExpertInnen und Zertifizierungsstellen. Die Erfahrungen des Konsortiums aus dem EuroPriSe-Projekt legen nahe, dass das auch auf europäischer Ebene möglich sein wird.

Anmerkungen

- 1) <https://www.european-privacy-seal.eu/>
- 2) „Das eTEN-Programm der Europäischen Gemeinschaft fördert die Bereitstellung innovativer,

transeuropäischer elektronischer Dienste, die im gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Interesse liegen.“ (EC 2009) Innerhalb dieses Rahmens wurden Projekte zu verschiedenen Themen bezuschusst, unter anderen zum Thema „Vertrauen und Sicherheit“, worunter auch das EuroPriSe-Projekt gefallen ist. Im Rahmen des Programms konnten sowohl Markteinführungen als auch Marktvalidierungen durchgeführt werden.

- 3) Richtlinie 95 / 46 / EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Oktober 1995 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten und zum freien Datenverkehr.
- 4) Richtlinie 2002 / 58 / EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juli 2002 über die Verarbeitung personenbezogener Daten und den Schutz der Privatsphäre in der elektronischen Kommunikation.
- 5) Im Falle einer negativen Beurteilung eines eingereichten Berichts wird nur der Antragsteller über das Ergebnis informiert.

Literatur

Bock, K., 2009: European privacy Seal – Final report. Im Auftrag von European Commission – eTEN, Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein (ULD Kiel); <https://www.european-privacy-seal.eu/results/deliverables/Final%20Report> (download 17.9.09)

Bock, K.; Meissner, S.; Storf, K., 2009, Description of EuroPriSe Criteria and Procedures (updated Version 1.1). Im Auftrag von European Commission – eTEN, Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein (ULD Kiel); <https://www.european-privacy-seal.eu/results/deliverables/procedures> (download 17.9.09)

EC – European Commission, 2009: eTEN Brochure (German). http://ec.europa.eu/information_society/activities/eten/library/about/brochure/index_de.htm (download 17.9.09)

Kontakt

Jaro Sterbik-Lamina, MSc
E-Mail: jsterbik@oeaw.ac.at

Dr. Walter Peissl
E-Mail: wpeissl@oeaw.ac.at

Institut für Technikfolgen-Abschätzung
Österreichische Akademie der Wissenschaften
Strohgasse 45/5, A-1030 Wien
Internet: <http://www.oeaw.ac.at/ita>

« »

Klimaschonender Zement Systemanalyse zu zementären Bindemitteln

von Matthias Achternbosch, Christel Kupsch, Eberhard Nieke und Gerhard Sardedemann, ITAS

Seit über zwei Jahren begleitet ITAS den Entwicklungsprozess eines neuen Zements. Um das im Labormaßstab erprobte Verfahren zu einem industriell nutzbaren Produktionsprozess weiterzuentwickeln, wurde im Februar 2009 zusammen mit dem Industriepartner SCHWENK die Celitement GmbH gegründet. Es wird erwartet, dass der neue Zement Klima und Ressourcen schont. Im Folgenden werden einige Informationen zum Stoff Zement gegeben, um anschließend erste Erkenntnisse über mögliche Vorteile des neuen zementären Bindemittels Celitement gegenüber herkömmlichem Zement oder anderen Neuentwicklungen aufzuzeigen.

1 Der Gegenstand

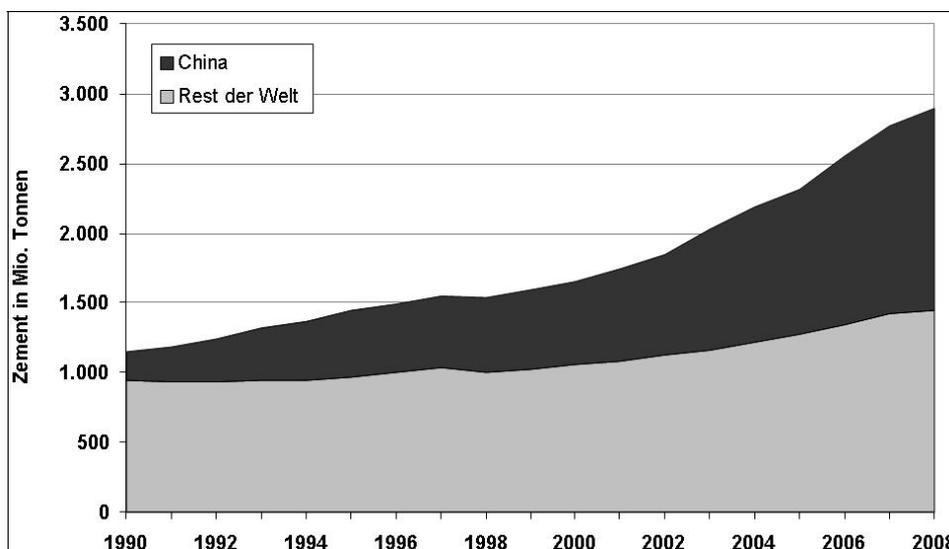
Zement ist ein mineralisches, hydraulisches Bindemittel und Grundstoff für Beton, dem nach Wasser global am häufigsten *verwendeten Material der Grundversorgung*. Die Zement-

produktion weist während der letzten zehn Jahre große Zuwachsraten auf (s. Abb. 1): 2008 wurden ca. 2,9 Mrd. Tonnen Zement weltweit verbraucht, für 2012 wird aktuell eine Zementproduktion von 3,77 Mrd. Tonnen prognostiziert (Commodity Online 2009). Dieser Anstieg wird insbesondere durch die stark wachsenden Märkte Asiens hervorgerufen. Schon 2003 erfolgte ein Drittel der Weltproduktion in China, 2008 waren es bereits 50 Prozent.

Der weltweit mengenmäßig bedeutendste Zement ist der „Portlandzement“, der zu ca. 95 Prozent aus Portlandzementklinker besteht und gegebenenfalls noch andere Bestandteile wie z. B. Hüttsand, Kalkstein, Puzzolane oder Flugasche und Gips enthält. Um Portlandzementklinker herzustellen, werden die Rohstoffe Kalkstein, Mergel und Ton, eventuell unter Zugabe von für eine exakte Zusammensetzung von Zementklinker notwendigen Korrekturstoffen (z. B. Sand, Eisenerz), in einem Drehrohrofen bei Temperaturen von 1.450 °C gebrannt. Beim Brennen der Rohstoffe entstehen neue Mineralphasen wie Tricalciumsilikat mit der Bezeichnung „Alit“, dem Gehalten > 60 % wichtigsten hydraulischen Mineral im Klinker. Beim Brennprozess wird Kohlendioxid (CO₂) freigesetzt.

Um Beton herzustellen, wird Zement mit Zuschlagstoffen (Sand, Kies) und bauchemischen Zusätzen vermischt und dann mit Wasser angemacht. Mit Wasser reagiert das Mineral Alit zu zwei Teilen Portlandit (Ca(OH)₂) und

Abb. 1: Weltweites Zementaufkommen (1992–2008)



Quelle: US Geological Survey

einem Teil Calcium-Silikat-Hydrat (CSH), dem eigentlichen Träger der Festigkeit.

2 Das konventionelle Klinker-Zementsystem und klimaschonende Maßnahmen

Da die Herstellung von Zement sehr ressourcen- und energieintensiv und mit hohen CO₂-Emissionen verbunden ist, wird weltweit nach Möglichkeiten gesucht diesen Massenbaustoff unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zu optimieren. Für die Erzeugung einer Tonne Portlandzementklinker werden ca. 1,5 Tonnen Rohmaterialien benötigt. Beim Klinkerbrennprozess (Bildung von Alit) entstehen je nach Anlageneffektivität zwischen 730 und 1.000 Kilogramm CO₂ pro Tonne Klinker. Mehr als 500 Kilogramm CO₂ pro Tonne Klinker sind rohstoffliche CO₂-Emissionen, die bei der Entsäuerung des Kalksteins freigesetzt werden. Durch die dazu notwendigen hohen Temperaturen entstehen zusätzlich brennstofflich bedingte CO₂-Emissionen. Insgesamt sind in Deutschland etwa 80 Prozent aller CO₂-Emissionen der Zementindustrie der Entsäuerung des Rohstoffs Calciumcarbonat zuzuordnen. Darüber hinaus wird die emittierte Menge CO₂ von der eingesetzten Technologie und den verwendeten Brennstoffen bestimmt. Man schätzt, dass die Zementindustrie zurzeit für mehr als 5 Prozent des globalen anthropogenen CO₂-Ausstoßes verantwortlich ist. Die Tendenz ist, angesichts eines weltweit wachsenden Zementbedarfs, weiter steigend.

Das konventionelle Zementsystem auf Klinkerbasis gilt auf Grund seiner positiven Eigenschaften und universellen Einsetzbarkeit als unverzichtbar. Durch die für seine Herstellung notwendigen hohen Temperaturen haben die Energiekosten einen großen Anteil an der Wertschöpfung (ca. 40 Prozent). Um Zement klimaschonender herzustellen, wurde bereits vor einigen Jahren mit der Umsetzung verschiedener Maßnahmen begonnen:

1. *Einsatz von Sekundärbrennstoffen mit hohem biogenem Anteil:* Der Einsatz von biogenen Sekundärbrennstoffen gestattet der Zementindustrie, die mit diesen Stoffen verbundenen CO₂-Emissionen aus der CO₂-Bilanz der Anlage herauszurechnen. Dies ist

ein durch die klimapolitischen Entscheidungen der Politik geförderter Effekt. Zudem weisen Abschätzungen der „Cement Sustainability Initiative“ (CSI) darauf hin, dass derzeit ohnehin weniger als zwei Prozent der gesamten thermischen Energie durch alternative Brennstoffe einschließlich Biomasse gedeckt werden (Geraghty 2008). Zukünftig sind wegen der begrenzten Verfügbarkeit und der steigenden Nachfrage nach brauchbaren Sekundärbrennstoffen durch andere Industriezweige wie z. B. durch Kraftwerke auf der Basis von Ersatzbrennstoffen (Konkurrenzsituation) keine deutlichen Verbesserungen zu erwarten.

2. *Substitution von Portlandzementklinker in Zement durch latent hydraulische Zuschlagstoffe und inerte Füller:* Einige Sekundärressourcen sind technologie- und konkurrenzabhängig wie z. B. *Hüttensand*, der wegen seiner guten Eigenschaften bei der Betonherstellung eine echte Alternative zum Portlandzementklinker darstellt. Er hat eine niedrige Reaktionswärme und ermöglicht gute Endfestigkeiten des Bauteils. Hüttensand ist granuliert Hochofenschlacke aus der Roheisenherstellung (weltweites jährliches Aufkommen ca. 180 Mio. t). Die Höhe seines Aufkommens ist von der Stahlnachfrage und der bei der Eisenverhüttung eingesetzten Technologie abhängig. *Kalkstein* steht weltweit nahezu unbegrenzt zur Verfügung, lässt sich aber ausschließlich als Füller einsetzen. Sein Substitutionspotenzial ist dadurch begrenzt. Nach den europäischen Regelwerken, können z. B. nicht mehr als 35 Prozent Portlandzementklinker durch Kalkstein substituiert werden. Als dritte Sekundärressource stehen *Flugaschen* aus Kohlekraftwerken – insbesondere aus Steinkohlekraftwerken – in zunehmendem internationalem Interesse. Allerdings ist die Verfügbarkeit ebenfalls begrenzt (jährliches Aufkommen weltweit ca. 500 Mio. t). Ihre Reaktivität ist gegenüber Portlandzementklinker zwar etwas verzögert, auf Grund ihrer Feinkörnigkeit verdichtet sie jedoch die Betonmatrix und erhöht damit dessen Festigkeit. Dem klimatischen Vorteil des Einsatzes von sekundären Zuschlagstoffen können jedoch eventuelle negative Umweltauswirkungen z. B. durch die möglicherwei-

se enthaltenen problematischen Spurenelemente gegenüberstehen.

3. *Substitution veralteter Technik durch „Best Available Technologies“ sowie zusätzliche Prozessoptimierungen*: Das technische Potenzial zur Reduktion der Emission klimaschädlicher Gase ist gering, da der Portlandzementklinkerherstellungsprozess während der letzten Jahre energetisch und technisch bereits so weit optimiert wurde, dass nun kaum noch ein weiterer Spielraum zur Verfügung steht.

Da die Möglichkeiten zur CO₂-Reduktion also begrenzt sind, wurden in der Vergangenheit unterschiedliche alternative Ansätze wie Belit- oder Sulfoaluminatzement entwickelt, die aber wegen der fehlenden Reaktivität von Belit oder ungünstigen ökonomischen Bedingungen keine wirkliche Alternative zum herkömmlichen Zement darstellen. Während der letzten Jahre wurden neue Entwicklungen medienwirksam angepriesen, die jedoch noch nicht marktreif sind. Fast alle beruhen auf alten Konzepten und haben eine deutliche ökologische Stoßrichtung, die durch die Klimadebatte motiviert ist. In diesem Zusammenhang sind zu nennen: Calera, Greensol, TecEco, Novacem. Es handelt sich dabei entweder um bereits bekannte, aber modifizierte lufthärtende Magnesiummörtel oder um Substanzen, die nur die Vorstufe für die Herstellung eines herkömmlichen mineralischen Bindemittels sind. Mit diesen Verfahren kann zum gegenwärtigen Stand der Entwicklung nach unserer Einschätzung kein dem herkömmlichen Zement vergleichbares Massenprodukt hergestellt werden.

3 Celitement – Verfahren, Vorteile und Pilotanlage

Seit 1994 werden im Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Campus Nord (vormals Forschungszentrum Karlsruhe) Untersuchungen zur Struktur und zu den Reaktionen von Calcium-Silikat-Hydraten durchgeführt. Mitarbeitern des Instituts für Technische Chemie (ITC) des KIT ist es nun gelungen, eine neue Familie von hochleistungsfähigen hydraulischen Mineralverbindungen („Zementen“) auf Basis von Calciumhydrosilikaten zu entwickeln. Diese Entwicklung wurde unter dem Namen Celitement¹ ge-

schützt und mit mehreren Basispatenten gesichert. Eine wichtige Voraussetzung für diese Arbeiten waren vor Ort die vorhandenen Analysemöglichkeiten, wie z. B. die Angströmquelle Karlsruhe (ANKA²).

Für die Produktion von Celitement werden natürliche, weltweit verfügbare Rohstoffe eingesetzt. Das Verfahren besteht aus drei Schritten:

1. Herstellung von gebranntem Kalk aus Kalkstein (Calciumträger);
2. Herstellung eines wasserhaltigen Vorprodukts aus Calcium-Trägern (z. B. gebranntem Kalk) und Silikat-Trägern (Feldspate, Quarz, Gläser, etc.) im hydrothermalen Autoklaven, wie es z. B. bei der Produktion von Porenbeton eingesetzt wird. Der Prozess findet bei Temperaturen zwischen 150 bis 300 °C unter Sättigungsdampfdruck statt;
3. Überführung des getrockneten Vorprodukts in ein hydraulisch aktives Bindemittel durch gemeinsame Mahlung mit einem weiteren Silikatträger (z. B. Quarzsand).

Celitement weist gegenüber herkömmlichem Zement auf Basis hoher Klinkeranteile oder anderen Neuentwicklungen eine Vielzahl von Vorteilen auf:

- Geringer Calciumcarbonatbedarf: molares Verhältnis Calcium zu Silizium liegt unter dem Faktor 2;
- Niedrige Herstellungstemperatur;
- Verminderte Kohlendioxidemissionen aus Rohstoffen und Energieträgern;
- Bekannte Verfahrenstechnik: die Prozessschritte sind aus der Herstellung von Zement oder von Porenbeton bekannt und bewährt;
- Kompatibel zu konventionellen Zementen: Mischbarkeit mit Portlandzement, herkömmliche Verarbeitungsmöglichkeiten und bekannte Festigkeitsentwicklung. Einfache Zusammensetzung ermöglicht gezielte Steuerung der Abbindezeit und der Produkteigenschaften;
- Gute Beständigkeit und Dauerhaftigkeit durch hohen Vernetzungsgrad der Silikatbaueinheiten.

In der Laboranlage des KIT am Campus Nord können derzeit unterschiedliche Typen Celitement im Kilogramm-Maßstab hergestellt werden. Im Frühjahr 2009 haben die vier Erfinder aus dem ITC gemeinsam mit dem Forschungs-

zentrum Karlsruhe und der Schwenk-Gruppe als Industriepartner die Celitement GmbH gegründet, um die Entwicklung der Produkte zur Marktreife und die Vermarktung von Schutzrechten zu „Celitement“ voranzutreiben. Auf dem Gelände des KIT-Campus-Nord wird eine Pilotanlage errichtet, die pro Tag rund 100 Kilogramm des neuen Bindemittels liefern soll. Die Fertigstellung ist für das Jahr 2011 geplant. In dieser Anlage soll das Verfahren bis zur Praxisreife entwickelt und getestet werden.

4 Systemanalytische Arbeiten – Sachstand und Ausblick

Seit 2007 wird das Projekt von den ersten Entwicklungsschritten an systemanalytisch durch das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) begleitet. Dabei kann auf Erfahrungen aus zurückliegenden Projekten aufgebaut werden.³ Um die Vor- und Nachteile des neuen Bindemittels besser bewerten zu können, fokussieren sich die bisher im Rahmen dieses Projekts durchgeführten systemanalytischen Arbeiten auf eine Analyse des konventionellen Zements in Bezug auf:

- Monitoring der globalen Zementindustrie und der aktuellen Entwicklungen im Bereich alternativer Zemente;
- Energieverbräuche und CO₂-Ausstoß bei der Zementherstellung; länderspezifische, regionale und globale Bilanzen und Szenarien für die zukünftige Entwicklung;
- Analyse der Strategien und Maßnahmen der Zementindustrie zur Reduktion der klimaschädlicher Gase (CO₂): Bewertung des Einsatzes *sekundärer Roh- und Brennstoffe*, der *Substitution von Klinker im Zement* durch Hüttsand, Kalkstein, Flugasche oder Puzzolane; der Möglichkeiten weiterer *Optimierung der eingesetzten Technik*;
- klimapolitische Aspekte: insbesondere flexible Instrumente wie der Emissionshandel, Clean Development Mechanisms und Joint Implementation.

Zur Bewertung konventioneller Zemente und der daraus resultierenden Anforderungen an innovative Bindemittel soll zunächst ein *Indikatorsystem* aufgebaut werden, das sowohl Nachhaltigkeitskriterien (Klimaschutz, Ressourcen-

problematik) wie auch die Materialeigenschaften des daraus hergestellten Betons umfasst. Mit diesem Indikatorsystem können bei der Entwicklung von Celitement schon frühzeitig Nachhaltigkeitskriterien berücksichtigt werden und die Materialeigenschaften auf die Marktanforderungen hin zugeschnitten werden. Darüber hinaus können vergleichende Bewertungen mit herkömmlichen Zementen und anderen alternativen Bindemitteln durchgeführt werden.

Des Weiteren soll der Innovationsprozess als solcher näher untersucht werden. Überlegungen zur bestmöglichen Organisation eines Innovationsprozesses und den notwendig zu beteiligenden Akteuren sollen auf die realen Bedingungen des aktuellen Innovationsprozesses von Celitement angewendet werden. Ein besonderer Fokus soll dabei auf die fördernden und hemmenden Faktoren gelegt werden.

Um die ressourcen- und klimarelevanten Auswirkungen der Produktion des neuen Bindemittels bewerten zu können, soll zunächst unabhängig von dem Bau der Pilotanlage, basierend auf definierten Abläufen und Strukturen des Herstellungsprozesses, die dem jeweiligen Status der Entwicklung von Celitement angepasst werden können, eine Anlage mit einer Jahresproduktionskapazität von 100.000 Tonnen Celitement durch ITAS modelliert werden. Für diese Anlage sollen die Investitions- und die Betriebskosten, der Energiebedarf und der CO₂-Ausstoß abgeschätzt werden. Die Erfahrungen mit der zukünftigen Pilotanlage im KIT werden in die Modellierung gegebenenfalls mit einfließen.

Liegen ausreichend praktische Erfahrungen in Bezug auf die Materialeigenschaften und die ökonomischen Eckdaten der Pilotanlage vor, soll eine Analyse der technischen, volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekte der Marktchancen von Celitement (Potenziale, Chancen und Hemmnisse) im Vergleich zur herkömmlichen Technologie durchgeführt werden. Reine Marketingstrategien für eine Produkteinführung stehen nicht im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Anmerkungen

- 1) <http://www.celitement.de>
- 2) „ANKA“ steht für ANgströmquelle KArlsruhe

- 3) „Mitverbrennung von Sekundärbrennstoffen in Zementwerken“ (1999–2001) und „Untersuchung des Einflusses der Mitverbrennung von Abfällen in Zementwerken auf die Schwermetallbelastung des Produktes im Hinblick auf die Zulässigkeit der Abfallverwertung“ (2000–2003).

Literatur

Commodity Online, 2009: Slump in global cement industry momentary. April 6th 2009; <http://www.commodityonline.com/news/Slump-in-global-cement-industry-momentary-16697-3-1.html> (download 1.10.09)

Geraghty, E., 2008: Getting the numbers right. A database for the cement industry, Cement Sustainability Initiative Workshop Future Technologies and Innovations in the Cement Sector in China, 16-17 November 2008, Beijing, China; http://www.wbcsd.cement.org/pdf/8geraghty_gnr_eng.pdf (download 1.10.09)

USGS – U.S. Geological Survey, 1992–2009; <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/cement/> (download 1.10.09)

Kontakt

Dr. Matthias Achternbosch
 Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
 Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
 Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
 Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 45 70
 Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
 E-Mail: matthias.achternbosch@kit.edu

« »

Informations- und Kommunikationstechnologien vor ethischen Herausforderungen

von Michael Rader, ITAS

Techniken entwickeln sich in unterschiedlicher Geschwindigkeit und mit unterschiedlichen Zielrichtungen. Jede Entwicklung jeder Technologie bringt Chancen und Risiken mit sich; im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien und ihrer -anwendungen entwickeln sich z. B. derzeit neue soziale Kommunikationsnetzwerke, die auch unser Verständnis von gesellschaftlichem Zusammenhalt und die Vorstellung neuer Partizipationsmöglichkeiten prägen. Die frühzeitige Erkennung von solchen Technikfolgen, um über Steuerungs- und Eingriffsmöglichkeiten in die weitere Technikentwicklung zu verfügen, ist eine schon seit Langem bestehende Anforderung an die Technikfolgenabschätzung. Sie gehört letztlich auch zu den Zielen des EU-Projekts ETICA („Ethical Issues of Emerging ICT Applications“), das Ende April 2009 angelaufen ist. Das Projekt wird von Bernd Carsten Stahl von der De Montfort University in Leicester (UK) koordiniert und besteht aus fünf zusammenhängenden „Arbeitspaketen“. Das ITAS wirkt als leitende Institution eines Arbeitspakets an ETICA mit.¹

1 Was will ETICA?

Ziel ist es, wichtige zukünftige Technologien bzw. Anwendungen aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (wie beispielsweise „Facebook“ oder „Twitter“) aufzuspüren und offene ethische Fragestellungen in Angriff zu nehmen, bevor sie zu gesellschaftlichen Problemen werden. Obwohl die Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien) in dieser Hinsicht weniger spektakulär sind als etwa die Gentechnik oder die Nanotechnologie, haben sie mittlerweile eine zentrale Bedeutung für das Funktionieren sämtlicher Bereiche moderner Gesellschaften erlangt und durchdringen damit das tägliche Leben. Es besteht denn auch eine Vielzahl von „Visionen“ für den

Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Teilbereichen der Gesellschaft, die auch als „Meilensteine“ auf dem Weg zur vollendeten „Informationsgesellschaft“ – die vielleicht die übergreifende mächtige Vision darstellt – interpretiert werden können: „Ambient Intelligence“, „Ubiquitous Computing“, „Ambient Assisted Living“, „The Internet of Things“ usw. gehören dazu. Während die ethischen Aspekte konkreter Anwendungen von Technik relativ leicht aufzuzeigen sind, sind sie für solche Visionen oder grundlegende neue Technologien wie Quantumrechner nur mit Schwierigkeiten präzise auszumachen.

2 Arbeitsteilung unter den Partnern

Ziel des ersten Arbeitspakets, das von einer Gruppe der staatlichen finnischen Forschungsorganisation VTT (Veikko Ikonen) angeleitet wird, ist es, eine Bestandsaufnahme neu entstehender Informations- und Kommunikationstechniken durchzuführen. Dafür werden in erster Linie bereits bestehende Quellen wie Foresightstudien, Roadmaps oder staatliche Programme herangezogen und Suchheuristiken entwickelt, um eine möglichst umfassende Identifikation neu entstehender IuK-Techniken zu ermöglichen. Diese Heuristiken werden angewendet, um aus der Analyse von Dokumenten die „Landschaft“ neu entstehender IuK-Techniken aus der europäischen Perspektive zu kartieren. Aus dieser Landschaft werden die entstehenden Techniken abschließend im Hinblick auf mögliche Anwendungen und wahrscheinliche normative Problematiken betrachtet. Ein wichtiges Instrument in dieser Phase ist eine Datenbank, die gegenwärtig noch erstellt wird. Besondere Aufmerksamkeit wird vor allem einer Auswahl repräsentativer, von der Europäischen Union geförderter Projekte gewidmet.

Das zweite Arbeitspaket hat die Aufgabe, mögliche Anwendungsfelder von entstehenden IuK-Techniken und damit verbundene normative Fragestellungen zu beleuchten. Dafür wird vor allem Literatur aus dem Bereich der IuK-Ethik herangezogen. Die Arbeiten zu diesem Komplex werden von Jeroen van den Hoven von der Technischen Universität in Delft ange-

leitet. Derzeit wird ein Ansatz auf der Grundlage bibliometrischer Verfahren entwickelt, um die Verbindung zwischen spezifischen Anwendungen von IuK-Techniken und spezifischen ethischen Fragestellungen zu verdeutlichen sowie Ähnlichkeiten von Anwendungen aufzuzeigen. Die Arbeiten zu diesem Komplex werden größtenteils parallel zu den bereits beschriebenen Aktivitäten des ersten Arbeitspakets durchgeführt.

Das ITAS ist Koordinator eines aus mehreren Projektpartnern bestehenden Arbeitspakets zur Evaluation und Priorisierung von Kombinationen von Technik und ethischen Fragestellungen, die in den ersten Phasen des Projekts identifiziert wurden. Neben dem ITAS wirken an diesen Aufgaben die Steinbeis-Universität (Berlin, Rafael Capurro und Michael Nagenborg) mit besonderer Zuständigkeit für ethische Fragestellungen, die Universität Łódź (Elżbieta Oleksy, Wiesław Oleksy) mit besonderer Berücksichtigung der Gleichstellungsproblematik sowie das Eötvös Károly Public Policy Institute aus Budapest (Máté Szabó und Iván Székely) mit besonderer Zuständigkeit für rechtliche Aspekte und die Belange der neuen Mitgliedsstaaten der EU. Die Mitglieder dieses Teams haben gemeinsam die Aufgabe, aus den Kombinationen von neuen Technologieanwendungen und normativen Fragestellungen diejenigen herauszusuchen, deren Behandlung am dringlichsten aus Sicht der im Projektteam vertretenen Perspektiven erscheinen. Dafür soll ein Konsens über Kriterien zur Prioritätensetzung hergestellt und ein Leitfaden zur einheitlichen Berichterstattung entwickelt werden. Eine Annahme dabei ist, dass in den vorhergehenden Arbeitsphasen zu viele Kombinationen von Technologieanwendungen und dringenden ethischen Fragestellungen identifiziert werden, um sie samt und sonders abzarbeiten.

Philippe Goujon und Catherine Flick von der Universität Namur befassen sich im Rahmen des vierten Arbeitspakets mit der Frage, wie das Governance ethischer Aspekte von Anwendungen der IuK-Techniken gegenwärtig organisiert wird. Dazu untersuchen sie vor allem die europäischen Projekte, die in den früheren Phasen von ETICA identifiziert wurden. Die Ergebnisse ihrer Analyse werden auf die Ergebnisse der Evaluationsphase, der Prio-

ritätenliste, angewendet, um Strukturen für Governance ethischer Problemstellungen im Zusammenhang mit Anwendungen der IuK-Technik erfolgreich zu behandeln.

3 Kooperationen und nächste Schritte

Die Ergebnisse aller Phasen des Projekts werden in Politikempfehlungen einfließen, deren Entwicklung von der De Montfort University (Bernd Stahl, Kutoma Wakunuma) koordiniert wird. Im fünften Arbeitspaket werden außerdem die Öffentlichkeitsarbeit von ETICA und weitere Aktivitäten (wie zwei Konferenzen, eine Summer School, Präsentationen für Entscheidungsträger etc.) organisiert. Vorgesehen sind außerdem Fokusgruppen und Umfragen zur Einbeziehung wichtiger Akteursgruppen.

Ein wichtiges Element zur Validierung der Ergebnisse von ETICA stellt der wissenschaftliche Beirat dar, der aus Ursula Huws (Analytica Social and Economic Research, London), Mark Wells als Vertreter von EurExcel, einem Verband zur Unterstützung innovativer Initiativen von kleinen und mittleren Unternehmen, Kjell Petersen vom Teleregions-Netzwerk, das eine Verbesserung der Chancen von Regionen in der Informationsgesellschaft zu Ziel hat, sowie Roger Dean von der European Association for E-Identity and Security (EEMA), das Mitgliedern neuste Informationen über Sicherheitsaspekte von IuK-Techniken bietet.

Noch im Dezember 2009 werden erste Veranstaltungen mit Fokusgruppen in Tampere und London durchgeführt, die Aufschluss darüber geben sollen, welche ethischen Aspekte der Benutzung von IuK-Techniken „Normalbürger“ besonders berühren. Im März findet in Verbindung mit der ETHICOMP-Konferenz am 13. April 2010 in Tarragona die erste ETICA-Konferenz mit dem Titel „The Future as we see it – Emerging ICTs and resulting ethical issues“ statt.

Anmerkung

- 1) ETICA hat eine eigene Webseite: <http://www.etica-project.eu>. Dort gibt es eine Presseerklärung vom Beginn des Projekts und die im Juli 2009 erschien die erste Nummer eines Newsletters.

Kontakt

Dr. Michael Rader
 Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
 Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
 Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
 Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 25 05
 Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
 E-Mail: michael.rader@kit.edu

« »

REZENSIONEN

Mit Soft Skills für mehr Nachhaltigkeit?

M. Sotoudeh: Technical Education for Sustainability. An Analysis of Needs in the 21st Century. Frankfurt a. M.: Peter Lang GmbH, 2009, 246 S., ISBN 978-3-631-58594-8, € 44,80

Rezension von Bernd Steffensen, Hochschule Darmstadt

Inwieweit haben sich akademische Institutionen im Bereich der Ingenieurausbildungen auf die Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung eingestellt? Und in welchen Formen sollten sie sich zukünftig einstellen? Die Autorin des hier rezensierten Bandes setzt sich mit diesen Fragen auseinander und wählt hierfür zwei Blickrichtungen, die auch die Grundstruktur des Buches vorgeben. Zum einen betrachtet Mahshid Sotoudeh im ersten Teil des Buches die Anforderungen, die sich dem „Engineering“ als Tätigkeit in Bezug auf eine Wahrnehmung sozialer und ökologischer Verantwortung stellen. Zum anderen fokussiert sie im zweiten Teil den Themenkomplex aus der Perspektive der Technologien und ihren Anwendungen. Aus der Zusammenschau beider ergibt sich ein Anforderungsprofil, das sich in den Ausbildungsinhalten, aber vor allem in geänderten Ausbildungsformen von Ingenieurinnen und Ingenieuren widerspiegeln sollte (dritter Teil). Die hierbei festgestellten Defizite sind Basis der abschließend formulierten allgemeinen Handlungsempfehlungen und Vorschläge für eine Neujustierung und -orientierung der Ingenieurausbildung.

Der Ausgangspunkt der Argumentation und das „Rückgrat“ des vertretenen Nachhaltigkeitskonzepts bildet das in den letzten Jahren in politischen Debatten betonte „precautionary principle“, das anhand des Beispiels Ozonloch sowie anhand der Untersuchung von Harremoës et al. (2001) erläutert wird. Letztere illustriert in verschiedenen historischen Fallbeispielen

die „late lessons from early warnings“. Allesamt sind sie gut dokumentierte Beispiele dafür, dass die negativen Effekte technischer Entwicklungen und Anwendungen hätten vermieden werden können, wenn rechtzeitig zu Lasten ökonomischer Kalküle Gesundheits- oder Umweltaspekte in den Mittelpunkt der Bewertungen gerückt worden wären, die lange vor ihrer allgemeinen Anerkennung von Experten angemahnt wurden.

1 Engineering in geschichtlicher Perspektive

Der erste Hauptabschnitt des Buches teilt sich in zwei Teile. Der erste Teil setzt historisch an und beleuchtet das Entstehen der Ingenieursprofession. Hierbei betont Sotoudeh, dass insbesondere Kommunikationsprobleme – v. a. die noch fehlenden Medien – dazu führten, dass Ideen und technische Konzepte verloren gingen und in verschiedenen Hochkulturen jeweils erneut entwickelt und erfunden werden mussten. In den Mittelpunkt der Betrachtung werden jeweils Textquellen gerückt, die Hinweise auf die soziale Verantwortung der klassischen Ingenieure oder „Mechanici“ enthalten. Die Historie verdeutlicht zudem einen Trend vom individuellen Ingenieur und Erfinder hin zu einer immer stärkeren organisatorischen Verknüpfung der Aktivitäten der Technikentwicklung mit ökonomischen Interessen. Insbesondere die amerikanischen Erfinder des ausgehenden 19. Jahrhunderts seien hier zu nennen (Hughes 1991), die nicht nur systematisch die sich bietenden technischen Möglichkeiten erfindend weiterentwickelten, sondern diese auch gezielt der ökonomischen Nutzung zuführten. Diese Darstellung wird in Richtung auf die verschiedenen Anforderungen weitergeführt, denen sich die Ingenieurprofession in der heutigen Zeit angesichts der Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung ausgesetzt sehen.

2 Das Entwickeln von Technik und die Qualifikationen der Ingenieure

Ausgehend von einer Zusammenstellung von Tagungs- und Kongressberichten, die sich mit den Herausforderungen des Ansatzes der nachhaltigen Entwicklung für die Ingenieur-tätigkeit

ten in unserer Zeit befassen, werden die Ergebnisse einer empirischen Studie dargestellt. Befragt wurden insgesamt 44 Ingenieurinnen und Ingenieure zu den außertechnischen Qualifikationen, die diese für die eigene Karriere als wichtig beurteilen bzw. zu den zukünftig wichtigen außertechnischen Ausbildungskomponenten zählen. Hierbei werde deutlich, dass die befragten Ingenieure nicht in erster Linie die Aspekte nennen, die sich direkt auf eine Umsetzung des Gedanken der Nachhaltigkeit in ihrer Tätigkeit beziehen. Stärker im Vordergrund für die Befragten stünden jene Kompetenzen, die in der Diskussion um den Zuschnitt von Curricula vielfach unter dem Stichwort der „soft skills“ zusammengefasst werden: Kommunikations-, Präsentations- und Managementfähigkeiten sowie die Fähigkeit zur Zusammenarbeit mit anderen Professionen. Dagegen werde Sprachkenntnissen, kritischem Denken und Verantwortungsbewusstsein eine eher untergeordnete Bedeutung zugemessen. Ähnliches gelte für den Faktor „Fähigkeit über die Grenzen des Unternehmens hinaus zu denken und lokale sowie globale Bezüge zu berücksichtigen“ (S. 77).

Diese zuletzt genannten, weiterreichenden Aspekte träten bei den Befragten erst mit zunehmender Zukunftsorientierung in den Vordergrund. Sie würden von ihnen in der Untersuchung erst dann genannt, wenn explizit nach den Kompetenzbündeln gefragt werde, die eine Ausbildung im Sinne der Nachhaltigkeit oder für die Zukunft nach dem Jahr 2020 notwendigerweise abrunden. Dieser Befund ist allerdings wenig überraschend, da man insgesamt in den westlichen Industrienationen von einem allgemein geteilten Konsens ausgehen kann, der den Gedanken der Nachhaltigkeit grundsätzlich befürwortet. Wie in vielen Umweltbereichen gilt vermutlich auch für die hier befragten Ingenieurinnen und Ingenieure, dass zwischen dem Wissen um die Relevanz eines Themas und dessen systematischer Berücksichtigung im eigenen Arbeitshandeln eine deutliche Kluft wahrzunehmen ist. Diese wird sich in organisierten Zusammenhängen wie dem beruflichen Umfeld, das vielfach durch branchenspezifische oder auch professionelle Stereotype und Deutungsmuster stark geprägt wird, nicht unbedingt größer, aber doch schwerer zu überbrücken.

3 Technologie und ihre Bewertung

Mahshid Sotoudeh erläutert, dass sich in den vergangenen vierzig Jahren eine ganze Reihe von wissenschaftlichen Ansätzen etabliert habe, die sich explizit auf den Umgang mit den Folgen technischer Entwicklung bezögen. Hier nennt sie insbesondere Ökobilanzen, aber auch die Technikfolgenabschätzung. Diese Ansätze scheinen ihr tragfähig, da sie eine explizit interdisziplinäre Ausrichtung aufwiesen, die sie in besonderer Weise geeignet erscheinen lassen, um mit den vielschichtigen Herausforderungen umzugehen, die moderne Technologien in der Gesellschaft aufwerfen. Diese Anforderungen ergeben sich gemäß der Autorin aus der Tatsache, dass Technikentwicklung und Technik in einem soziotechnischen Systemzusammenhang zu sehen seien. Hiermit seien aber zugleich die besonderen Schwierigkeiten im Umgang mit der Bewertung von Techniken verknüpft:

- multiple Anspruchsgruppen, die je eigene legitime, dabei nicht miteinander kompatible Anforderungen formulieren;
- nicht-intendierte Handlungsfolgen, die zum Teil über lange kausale Ketten bewirkt werden, ohne dass man mit ihnen rechnen konnte oder musste;
- Unsicherheiten, die sich in Entscheidungsprozessen manifestieren, und sich dahingehend niederschlagen, dass Ansatzpunkte für den Umgang mit Überraschungen zu finden sind;
- unerwarteter Wandel, der dazu führt, dass ehemals gültige und akzeptierte Bewertungen so nicht mehr beibehalten werden können.

Diese Unübersichtlichkeit beschreibt zugleich die Anforderungen, die sich an Ingenieure heute stellen: Sie müssen in vielfacher Hinsicht kommunikationsfähig und kooperationsbereit sein, um den Herausforderungen gerecht werden zu können.

4 Ausbildung für Nachhaltigkeit

Aus diesen Problemen der Technikbewertung, die es jedoch angesichts der Anforderungen der Nachhaltigkeit zu bewältigen gilt, ergeben sich die Anforderungen an die modernen technischen Hochschulen und ihre Curricula zur In-

genieurausbildung. Zusammenfassend lassen sich diese dahingehend verdichten, dass sowohl die Universitäten als auch die Ingenieure stärker als in der Vergangenheit akzeptieren müssten, dass sie im Sinne des Ansatzes soziotechnischer Systeme lokaler Teil größerer gesellschaftlicher Zusammenhänge seien. Dieses manifestiere sich v. a. in einem deutlich erhöhten Kommunikationsbedarf, der beim adäquaten Entwickeln technischer Lösungen zu berücksichtigen sei. Hochschulen und ihre Ausbildungsgänge müssten sich wesentlich stärker auf ein Miteinander mit ihrem regionalen Umfeld und den multiplen Anspruchsgruppen einstellen. Dies könnten sie, so die Autorin, wenn es gelänge, stärker projektorientiert im lokalen Umfeld aktiv zu werden. Die besondere Chance, die ein solcher Ansatz biete, liege in den intensiven sozialen Bezügen, die sich zwischen der Hochschule und ihrem lokalen Umfeld naturwüchsig etablieren und Ansatzpunkte für facettenreiche Diskussionen um zukünftige technische Lösungen eröffnen würden.

5 Fazit

Für den Rezensenten, der in seiner täglichen Arbeit an der Hochschule Darmstadt als Sozialwissenschaftler in der Ingenieurausbildung tätig ist, blieb das Buch letztlich blass und an vielen Stellen zu oberflächlich. So war dies beispielsweise bei der Darstellung verschiedener Ansätze der Technikfolgenabschätzung, denen man in ein- bis eineinhalbseitigen Ausführungen schlichtweg nicht gerecht werden kann. Die grundsätzliche Richtigkeit des Ansatzes, dass Nachhaltigkeit bei der Entwicklung von Technologien und ihren Einsatzgebieten beginnen muss, ist nicht zu kritisieren. End-of-the-pipe-Lösungen greifen mit Sicherheit zu kurz. In dem gewählten Zuschnitt stellt die Argumentation in vielen Passagen jedoch ein Einrennen offener Türen dar. Dies vor allem, da das Anmelden der Notwendigkeit von mehr Nachhaltigkeit zu den am breitesten geteilten Grundsatzanforderungen an moderne Technologieentwicklung gehören dürfte. Wesentlich weniger Einigkeit dürfte allerdings dahingehend bestehen, wie einzelne Technologien in Vergleich miteinander abschneiden: Wie ist der permanente CO₂-Ausstoß bei der Nutzung von Kohlekraftwerken im Ver-

gleich zu den langfristige Probleme bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle aus Kernkraftwerken zu bewerten?

Genauso wenig Einigkeit besteht allerdings auch dahingehend, wie und in welchem Umfang die erforderlichen Qualifikationsanteile in die Ausbildung von Ingenieurinnen und Ingenieuren integriert werden können. In diesem Zusammenhang wären Ausführungen interessant gewesen, wie in den fortschrittlichen Ausbildungsgängen diese Inhalte tatsächlich verankert wurden.

Literatur

Harremoës, P.; Gee, D.; MacGarvin, M. et al. (Hg.), 2001: Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896–2000. European Environment Agency, Environmental Issue Report, No. 22, Copenhagen

Hughes, Th.P., 1991: Die Erfindung Amerikas. Der technologische Aufstieg Amerikas seit 1870, München

« »

Techniksoziologie für den Lehrbetrieb

J. Weyer: Techniksoziologie. Genese, Gestaltung und Steuerung soziotechnischer Systeme. Weinheim: Juventa, 2008, 323 S., ISBN 978-3779914853, € 23,00

Rezension von Cornelius Schubert, TU Berlin

Die Anzahl techniksoziologischer Lehrbücher ist überschaubar. Da freut man sich, wenn ein neues hinzukommt und ist gespannt auf die Sortierung und Darstellung des Feldes. Und man stellt sich die Frage, ob man dieses Buch Studierenden des ersten Semesters mit gutem Gewissen als Grundlagentext empfehlen kann. Um es vorweg zu nehmen, man kann, wenn auch mit Einschränkungen. Die Einschränkungen resultieren aus den notwendigen Selektionen des Autors, im Normalumfang eines Buches zwischen breiten Überblicken und thematischen Zuspitzungen zu balancieren. Was also

steckt drin, und was nicht? Johannes Weyer gibt im Vorwort selbst die Antwort: Er werde sich auf das Themenfeld „Technik und Gesellschaft“ beschränken und wolle beim Leser Interesse für das Wechselverhältnis von technischem und sozialem Wandel wecken.

1 Die Soziologie der Technik

Lehrbücher müssen präzise, knapp und v. a. verständlich geschrieben sein. Sie ermöglichen eine „Stippvisite“ und geben Orientierung in einem unbekanntem Feld. Weyer kartiert die Techniksoziologie in 11 Kapiteln, mit Personen- und Sachregister. In den ersten sechs Kapiteln legt Weyer das Fundament einer soziologischen Betrachtung technischer und gesellschaftlicher Wechselbeziehungen. Die Einstiegshöhe der soziologischen Auseinandersetzung ist so gewählt, dass auch (Nebenfach-)Studierende anderer Disziplinen problemlos mitkommen können.

Kapitel 1 startet mit einer Diskussion der „technischen Zivilisation“. Das überzeugt aus zwei Gründen. Die technische Bedingtheit (moderner) Gesellschaften bietet erstens die Möglichkeit, die Relevanz des Themas durch Alltagsbezüge für einzelne Studierende und über Disziplinengrenzen hinweg darzustellen. Zweitens leistet der historische Abriss den nötigen Verfremdungseffekt, um die Kontingenzen der technischen Zivilisation für diejenigen aufzuzeigen, für die das Leben in der verkehrs- und kommunikationstechnisch vernetzten Welt unhinterfragter Alltag ist.

In den Kapiteln 2 bis 6 konstruiert Weyer die soziologische und historische Klammerung der technischen Zivilisation. In Kapitel 2 fragt er zuerst, was denn überhaupt Soziologie sei und weist die bekannte Dichotomie von Technik- und Sozialdeterminismus auf. Weyer nutzt dies für eine zweite notwendige Verfremdung. Die Identität der Techniksoziologie speist sich zum Teil aus der eigenartigen „Technikvergessenheit“ der Soziologie. Eigenartig deshalb, weil zwar in den geläufigen Sozialtheorien Technik nicht systematisch aufgenommen wird, nichts desto trotz aber ein fester Bestandteil der Gesellschaftsanalyse, von den Klassikern bis heute, ist. Das Problem eines Lehrbuchs besteht nun darin, an die

Bedeutung der Technik für das Soziale zu erinnern, ohne jedoch Kenntnisse in Soziologie voraussetzen zu können. Lehrbücher für niedrige Semester sind sich damit oftmals selbst einen Schritt voraus und Weyer will zuerst neugierig auf Soziologie machen, um anschließend das Interesse für Techniksoziologie und einen soziologischen Technikbegriff wecken zu können.

Er tut dies in Kapitel 3 und 4. Um das Anliegen der Soziologie zu verdeutlichen, zeichnet Weyer im dritten Kapitel die soziologische Technikkritik von Schelsky, Horkheimer / Adorno und Habermas in ihren Übereinstimmungen und Unterschieden nach. Die teils ungelentk anmutenden Zugriffe auf Technik erklärt Weyer unter Berücksichtigung der jeweiligen Theoriekonstruktion und politischen Agenda. Die Auswahl der Autoren erklärt sich aus diesem Grund auch eher aus ihrer generellen Bedeutung für die Soziologie, als ihrem spezifisch techniksoziologischen Beitrag. Gleiches gilt für das vierte, der Systemtheorie Luhmanns gewidmete Kapitel. Deren Verortung der Technik außerhalb von sozialen Systemen zwingt Weyer zu einer tieferen soziologischen Diskussion als in den bisherigen Kapiteln. Luhmanns umständliche Formulierungen werden auf ihren Gehalt für die Techniksoziologie abgeklopft und nach Weyers Analyse bleibt recht wenig davon übrig – und das was sich eignet (Luhmanns Risikosoziologie), ist dann auch noch handlungstheoretisch begründet.

Sehr viel greifbarer ist die Darstellung der Epochen der Technikgeschichte, die in Kapitel 5 unter Bezug auf Popitz rekonstruiert werden. Hier zeigen sich erste Ansätze, die Wechselwirkung von technischen und sozialen Entwicklungen als gleichzeitige Aspekte der technischen Zivilisation zu verstehen. Weyer kritisiert Popitz' selektive Lesart der Technikgeschichte und kompensiert diese in Kapitel 6 mit einer differenzierteren Betrachtung. Im Zentrum stehen dabei die gesellschaftlichen Entwicklungen seit der Renaissance und die nachfolgende Verknüpfung von Wissenschaft und Technik, die die technologische Revolution um die Wende zum 19. Jahrhundert überhaupt erst ermöglichten. Nach Beendigung dieses Kapitels befindet man sich in der Mitte des Buches und weiß um die

Probleme der Soziologie im Umgang mit Technik und warum Technik für das Verständnis von Gesellschaft unumgänglich ist. Weyer macht sich nun daran, die Wechselwirkung von Technik und Gesellschaft genauer unter die Lupe zu nehmen. In den folgenden fünf Kapiteln erhält der Untertitel des Lehrbuchs, die „Genese, Gestaltung und Steuerung soziotechnischer Systeme“, besondere Aufmerksamkeit.

2 Innovation und soziotechnische Systeme

Kapitel 7 und 8 wenden sich der soziologischen Erklärung technischer Entwicklungen zu. Am Begriff der Innovation kritisiert Weyer simple ökonomische Modelle des technischen Wandels und zeigt die Wahlverwandtschaften soziologischer und ökonomischer Innovationsforschung auf. Das achte Kapitel widmet sich dem Thema der Technikgeneseforschung. Eingeleitet durch einen kurzen Abschnitt zu den wissenschaftlichen Ursprüngen der Techniksoziologie betritt der Leser durch die soziologischen Ansätze zur Technikgenese nun die „inneren Hallen“ der Techniksoziologie und hat am aktuellen Stand der Diskussionen teil. Hier wechselt Weyer die Rolle vom Beobachter zum Beteiligten, was beim Lesen etwas befremdlich, aber in der Darstellung des Gebietes nur ehrlich ist.

Weyer entscheidet sich, in den Kapiteln 9, 10 und 11, techniksoziologische Detailfragen nicht weiter zu verfolgen, sondern spezifische techniksoziologische Zugriffe auf drei Herausforderungen der technischen Zivilisation im 21. Jahrhundert zu benennen: Im neunten Kapitel sind es die technischen Risiken und deren gesellschaftliche Beherrschung, im zehnten die smarte Technik und hochautomatisierte Systeme und schließlich im elften die Fragen der Technikpolitik und Techniksteuerung. In diesen Kapiteln stehen die Grenzen der Beherrschung und Steuerung von Technik im Zentrum. Insbesondere der Umstand, dass sich moderne Technik in vielerlei Hinsicht einem schlichten Planungszugriff entzieht, fügt der im ersten Teil vorgebrachten Technikkritik neue Aspekte hinzu. Die scheinbar unvermittelte Wucht technikinterner Rationalität löst sich in der Darstellung der Viel-

schichtigkeit sozialer und technischer Wechselbeziehungen, ohne in die Beliebigkeit voluntaristischer Ansätze abzugleiten.

Einfache Zweck-Mittel-Verhältnisse reichen weder zum Verständnis sozialer Logiken noch zu dem technischer Logiken oder gar ihrer Wechselwirkung. Daher gewinnt die Akteursperspektive in den letzten fünf Kapiteln an Relevanz. Stand das Individuum bei Schelsky, Horkheimer/Adorno und Habermas noch ohnmächtig der Technik gegenüber, so rückt es mit der Innovationsforschung und der Analyse soziotechnischer Systeme stärker ins Zentrum. Obwohl das Lehrbuch auf der Ebene der Gesellschaft ansetzt, finden sich hier die notwendigen Mikrofundierungen der Techniksoziologie.

3 Was fehlt?

Abgesehen davon, dass es nicht in Weyers Absicht lag, ein umfassendes Kompendium vorzulegen, reizt der allgemeine Titel „Techniksoziologie“ doch dazu, auf die weißen Flecke seiner Kartierung hinzuweisen. Als erstes vermisst man – auch von Weyer eingestanden – die tiefere Diskussion von Sozialtheorie und Technik. Die Auseinandersetzung der Techniksoziologie mit ihrer Mutterdisziplin ist ein spannungsreiches Feld und nicht zuletzt seit den teils polemischen Angriffen Latours auf die Soziologie auch über die Grenzen der Techniksoziologie hinaus bekannt. Zweitens wünscht man sich nach dem Schwerpunkt Technik und Gesellschaft mehr soziologische Aufklärung über die Mikroebene von Technik und Interaktion. Weyer verweist zwar auf die notwendige Hereinnahme der Akteursperspektive, techniksoziologische Konzepte zum Umgang mit Artefakten bleibt er aber weitgehend schuldig. Drittens kommt der Bereich Technik und Alltag so gut wie nicht vor. Zwar zeigt er die technische Bedingtheit fast all unserer Lebensbereiche in der technischen Zivilisation auf, aber diese Durchdringung wird letztendlich allein für die Risiken von Hochtechnologien und die Möglichkeiten avancierter Technik diskutiert. Viertens hätte die systematische Aufnahme der Bedeutung aktueller Theoriediskussionen für die Techniksoziologie das Bild abgerundet. Und fünftens wäre eine Ein-

ordnung in die diffuse Landschaft der internationalen Science and Technology Studies hilfreich. Würde man die von Weyer ausgesparten weißen Flecken derart füllen, bliebe von einem Lehrbuch für Einsteiger allerdings nicht viel übrig.

4 Fazit

Wer das Buch liest, erfährt viel über Technik und Soziologie. Sozialwissenschaftler, die sich erstmals mit dem Thema beschäftigen wollen, finden hier die Grundlinien der soziologischen Diskussion und einen reichen Schatz an Anwendungsbeispielen. Wer mit dem Thema schon vertraut ist, findet Anregungen in Kapitel 7 und 8. Es stellt sich die abschließende Frage, welchen Nutzen das Buch für die eigentliche Zielgruppe der Studienanfänger hat und wie es in der Lehre eingesetzt werden kann.

Für Studienanfänger und Wissenschaftler anderer Disziplinen ist das Buch zuerst einmal eine Einladung zur Soziologie überhaupt. Diese Einladung beschönigt nichts, sondern fordert eine kritische Auseinandersetzung mit dem Thema Technik und Gesellschaft. Umfang und Lesbarkeit der einzelnen Kapitel erlauben, sie als Grundagentexte für Seminardiskussionen zu nutzen. Auch Weyers Akzentsetzungen und kritische Diskussionen sowie die pointierten Zusammenfassungen innerhalb der Kapitel bieten Anknüpfungspunkte für eine fruchtbare Beschäftigung – sowohl im Seminar als auch beim Nachlesen zu Hause. Will man das Buch in der Lehre einsetzen, so muss man sich entscheiden, ob man dem Weyerschen Weg ganz folgt und die Dramaturgie des Bandes übernimmt, die sich ja ihrerseits an der Dramaturgie einer Vorlesung orientiert. Vermutlich möchte aber jeder Dozent eigene Akzente setzen. Dann bietet Weyers Einstieg über die technische Zivilisation, ihre geschichtliche Rekonstruktion, aktuelle gesellschaftliche Herausforderungen und deren soziologische Reflexion wohl den besten Ansatzpunkt, sich aus den diversen Kapiteln des Buchs die passenden Stücke herauszusuchen und mit selbst gewählten Texten zu kombinieren.

Nicht zuletzt muss sich das Buch im Nutzungskontext bewähren, also als Grundlage für Seminare und als Vorbereitung für Prüfungen.

Seine Stärke als Lehrbuch wird darin liegen, das Feld für die Studierenden zu sortieren und die soziologisch relevanten Fragen hinter den vielfältigen Fallbeispielen aufzuzeigen. Auf eine Hinzunahme von Originaltexten wird man in der Lehre dennoch kaum verzichten können.

« »

Für das Leben lernen wir, nicht für die Schule!

Chr. Revermann (Hg.): Europäische Wissensgesellschaft – Potenziale des eLearning. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag, 2009, 262 S., ISBN 978-3-89626-707-8, € 22,80

Rezension von Karsten Weber, Opole, Berlin, Cottbus

„Die Bedeutung von eLearning für die Veränderungen der Bildungs- und Forschungslandschaft sowie der Wissensgesellschaft im globalen Wettbewerb, aber auch für die Entwicklung von Unternehmen und ihrer jeweiligen Kommunikations- und Organisationskultur ist allgemein anerkannt.“ (S. 9) – Soweit Christoph Revermann in der Einführung des Sammelbandes. Man könnte nun kritisch nachfragen, ob die postulierte Anerkanntheit tatsächlich so allgemein gegeben ist. Denn nur wenn dies zuträfe, wären die vielen Förderprogramme für eLearning vom Ansatz her (ob vom Ergebnis aus betrachtet bliebe dann immer noch offen) berechtigt. Doch leider erfährt man in den Beiträgen des Sammelbandes zu dieser Frage nichts. Die Anerkanntheit wird schlicht vorausgesetzt.

1 Komprimierung

Der rezensierte Sammelband stellt das Destillat aus Studien der Jahre 2004 bis 2008 dar, die vom Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) in Auftrag gegeben wurden. Wie Gerhard Banse in seinem

Vorwort schreibt, wurde so der große Umfang der Studien von ca. 1000 Seiten in ein „handlicheres“ Format gebracht (S. 7). Auch Christoph Revermann betont, dass „der vorliegende Band auf Inhalte einiger dieser Berichte“ rekurriert (S. 17).

Es ist allerdings sehr wahrscheinlich, dass beim Lesen der Beiträge bei vielen Leserinnen und Lesern der Wunsch aufkommt, dass die Autorin und die Autoren bzw. der Herausgeber eine noch deutlichere redaktionelle Bearbeitung der Studien und ihrer eigenen Texte vorgenommen hätten. Die Texte sind zuweilen redundant, da Bemerkungen zum Ziel und Zweck von eLearning und ebenso zur Abgrenzung dessen, was eLearning ist und was nicht, mehrfach auftauchen. Dadurch gestaltet sich die Erschließung der Texte mühsamer, als es nötig wäre, und es fällt schwerer, die vorhandene Informationsfülle zu nutzen.

2 Warum eLearning?

Der grundsätzliche Tenor der Beiträge ist, dass mit eLearning durchaus verschiedene Aspekte der Lern- und Bildungslandschaft angesprochen werden. eLearning wird als „bedarfsgerechte und innovative“ Weiterentwicklung des Lernens angesehen, wobei dies nicht auf bestimmte Bildungsniveaus oder -einrichtungen beschränkt sei, sondern für die gesamte Bildungslandschaft und alle daran beteiligten Institutionen gelte (S. 9). Allerdings werden in den Beiträgen insbesondere die Chancen in Aus- und Weiterbildung betont, wobei dies sowohl berufsbegleitend als auch als Vollzeitbeschäftigung auftreten könne. Gerade für die Lernprozesse, die parallel zur eigenen Arbeit stattfinden, wären die zeitliche und räumliche Flexibilität von eLearning hervorzuheben.

Weiterhin könne eLearning dazu beitragen, Menschen, die mit anderen Maßnahmen nicht erreicht werden könnten, an Wissenschaft und Forschung heranzuführen. An Universitäten wiederum könne eLearning die akademische Ausbildung ergänzen sowie den internationalen Wettbewerb um Studierende – auch aus eher universitätsfernen Bevölkerungsgruppen (z. B. ältere Menschen) – im Sinne eines Bildungsmarketings unterstützen.

Last but not least böte eLearning infolge der zeitlichen und räumlichen Flexibilität die Chance, Bildungsprozesse über Grenzen von Institutionen, Bildungswegen und letztlich auch Ländern hinweg zu vernetzen. Kurzum: eLearning verspreche, alle Desiderate an die bestehende Bildungslandschaft wenn nicht allein zu realisieren, so aber doch zumindest, diese Realisierung massiv zu unterstützen.

3 Was ist eLearning?

Wie Christoph Revermann im ersten Beitrag verdeutlicht, ist der Begriff des eLearnings nicht völlig klar definiert bzw. es existieren durchaus differierende Definitionen. Wurden zu Beginn der Diskussion um eLearning Konzepte wie „Computer Based Learning“ (CBT) und „Web Based Learning“ (WBT), letzteres auch als „Telelernen“ bezeichnet, unter eLearning subsumiert, scheint sich aktuell zu etablieren, dass zum eLearning erstens miteinander verknüpfte „multimedial aufbereitete Lernformen“ (S. 22) gehören und zweitens Inhalte, die kommunikationstechnisch vernetzt sind und so Interaktionen zwischen Lernenden untereinander sowie Lernenden und Lehrenden ermöglichen. Soweit es die Kommunikation der Beteiligten betrifft, kann zwischen synchronen und asynchronen Formen unterschieden werden, wobei die synchrone Kommunikation den Vorteil der zeitlichen Flexibilität von eLearning zumindest teilweise zunichte machen könne.

Revermann betont, dass eLearning-Inhalte primär über den Anwendungskontext definiert würden (S. 25). Dabei fällt auf, dass die betriebliche Anwendung von eLearning zur Vermittlung von berufs-, bereichs- und kontextspezifischen Wissen und Fähigkeiten an Arbeitnehmer im Vordergrund steht. Zumindest werden die übrigen Anwendungsgebiete, wie sie oben skizziert wurden, kaum mehr genannt. Nur einmal tauchen Schulen auf, allerdings eher am Rande, wenn über den „eEducation Masterplan Berlin“ berichtet wird (S. 35). Schon dies rechtfertigt Zweifel an der oben angesprochenen allgemeinen Anerkennung der Bedeutung von eLearning – zumindest außerhalb von Unternehmen.

Ein Blick in die Literaturliste des Revermannschen Beitrags verblüfft, da mit einer Ausnahme nur deutschsprachige Literatur zitiert wird (mit Ausnahme des Textes zum internationalen Vergleich gilt dies auch für die anderen Beiträge). Dies vermittelt den Eindruck einer doch recht eingeschränkten Perspektive auf eLearning, die inhaltlich kaum gerechtfertigt werden kann.

4 Fokussierung oder Verengung?

Der zweite, von Christoph Revermann, Peter Georgieff und Simone Kimpeler verfasste Beitrag geht ausschließlich auf die Nutzung von eLearning in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung ein.

Zwei Faktoren werden für die Bedeutung des eLearning in Aus- und Weiterbildung identifiziert: Zum einen verlange der Wandel der Arbeitswelt nach kontinuierlichem Lernen zur Anpassung von Wissen und Fähigkeiten an veränderte Anforderungen. Zum anderen hätte sich das geforderte Wissen und die notwendigen Fähigkeiten für eine erfolgreiche Berufsausübung verändert.

Gleichzeitig könnten die Vermittlungsformen des eLearning den betrieblichen Prozessen besser angepasst werden als tradierte Methoden der Wissensvermittlung; zudem könne eLearning das selbstorganisierte Lernen gut unterstützen. Nachdem genauer auf Ziele und Verfahrensweisen von eLearning in der beruflichen Aus- und Weiterbildung eingegangen wurde, werden Beispiele, Potenziale und Projekte des eLearning in Unternehmen dargestellt.

Auffallend und irritierend dabei ist, dass nicht hinterfragt wird, ob eLearning neben seinen positiven auch negative Aspekte (insbesondere für die Beschäftigten) mit sich bringen könnte. Dabei liegen einige Risiken auf der Hand: Die Beschäftigten sind angehalten, während der Arbeitszeit und der Erledigung ihrer Aufgaben auch noch zu lernen; sie sollen sich selbst motivieren und organisieren – sie tragen also die Verantwortung für den Erfolg. Beides führt zur Verdichtung des Arbeitsalltags und könnte zur Überforderung beitragen. Es ist klar, dass eLearning zur Effizienz- und Produktivitätssteigerung beitragen soll – daraus wird in dem Sammelband kein Hehl gemacht. Bei-

des sollte man aber nicht als per se positiv ansehen, sondern zumindest auch Risiken bedenken; dies gehört zur Technikfolgenforschung einfach dazu.

5 Internationalität

Mit 120 Seiten ist der dritte Text von Christoph Revermann zum internationalen Vergleich von eLearning an Hochschulen in Finnland, England, Schweiz, den USA und Australien der längste Beitrag im Sammelband. Zunächst aber zeichnet der Beitrag die Entwicklung des eLearning an deutschen Hochschulen nach und geht auf Projekte sowie Förderinstitutionen ein. Dies ist äußerst informativ, um das „big picture“ der Situation von eLearning an deutschen Hochschulen kennenzulernen.

Dabei sind die von Revermann aufgezeigten Ergebnisse eher ernüchternd. Er weist darauf hin, dass eLearning an deutschen Hochschulen zurzeit vor allem die Präsenzlehre unterstützt und nicht unbedingt dazu beiträgt, neue Lehr- und Lernformen über die Grenzen der Universitäten hinweg zu etablieren. Insofern relativiert dieser Befund die in der Einführung genannten Hoffnungen auf die Erschließung neuer Bildungsschichten doch erheblich. Für diesen Befund nennt Revermann eine Vielzahl von Ursachen, die teils für Lehre allgemein, teils spezifisch für eLearning gelten. Eine Ursache zweiten Typs ist, dass die Bereitstellung von eLearning-Angeboten aus Sicht der Lehrenden meist zur Erhöhung der eigenen Arbeitsbelastung führe, ohne dass dies beispielsweise durch Verringerung des Lehrdeputats kompensiert würde. Auch hier führe eLearning tendenziell zur Verdichtung der Arbeit. Doch dies ist nur ein Kritikpunkt unter vielen, die von Revermann genannt werden.

Der internationale Vergleich besteht in erster Linie darin, die eLearning-Landschaft außerhalb Deutschlands zu skizzieren. Eine umfangreichere Darstellung hätte den Rahmen des Sammelbandes gesprengt, doch schon diese Skizzen sind informativ und lassen erahnen, dass in den Bildungssystemen der genannten Länder eLearning konzentrierter und systematischer vorangetrieben und dabei vor allem eine Brücke über die Grenzen von Bildungsinstitutionen hinweg geschlagen wird. Dies weist

schon recht deutlich auf einige Defizite in Deutschland hin.

6 Mit 66 Jahren ...

Angesichts des demographischen Wandels (nicht nur) in Deutschland ist es gleichsam selbstverständlich, dass eLearning hinsichtlich seiner Potenziale bezüglich älterer Menschen untersucht wird genau dies tun Christoph Revermann, Simone Kimpeler und Peter Georgieff im letzten Beitrag.

Dabei ist eine Unterscheidung besonders wichtig: Welche Zielgruppe wird angesprochen – die noch berufstätigen oder die bereits im Ruhestand befindlichen Menschen? An der Antwort entscheidet sich zwar nicht allein, doch ganz wesentlich, welche Formen und Inhalte des eLearning betrachtet werden müssen.

Ältere Arbeitnehmer sind auch Adressaten für eLearning in Aus- und Weiterbildung; allerdings müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein, damit entsprechende Maßnahmen greifen können. So ist das Lerntempo älterer Menschen tendenziell geringer, aber nicht im gleichen Maße ihre generelle Lernfähigkeit, wenn sie mit Lerntempo und -fähigkeit jüngerer Menschen verglichen wird. Daraus folgt, dass eLearning-Maßnahmen, wie eingangs bereits erwähnt, zielgruppenspezifisch entwickelt werden müssen. Im Ruhestand befindliche Menschen haben wiederum andere Bedürfnisse: eLearning sollte hier darauf gerichtet sein, diese Zielgruppe auf veränderte soziale Bedingungen vorzubereiten und altersspezifisches Wissen bezüglich der Bewältigung des Alltags zu vermitteln.

Zunächst werden in dem Beitrag soziodemographische und -ökonomische Besonderheiten älterer Bevölkerungsgruppen aufgezeigt und deutlich gemacht, dass es *die* Alten nicht gibt, sondern zum Teil erhebliche Unterschiede hinsichtlich Herkunft, Wohlstand, Bildung oder Gesundheit vorliegen; dies müsse sich in eLearning-Maßnahmen und -inhalten widerspiegeln. Nach dieser sehr instruktiven Übersicht werden existierende eLearning-Typen und -Projekte sowie die entsprechende Situation in anderen Ländern vorgestellt.

Autonomiegewinne durch eLearning wären zu begrüßen, doch sollte eine mögliche Schat-

tenseite nicht unbeachtet bleiben: eLearning könnte dazu beitragen, die unmittelbare Begegnung von älteren Menschen mit anderen Personen zu ersetzen und so zur verstärkten Isolation beitragen. Das muss nicht, kann aber geschehen.

7 Fazit

Trotz möglicher Kritik an den Beiträgen ist der Sammelband hilfreich, wenn man einen Überblick der eLearning-Landschaft bekommen möchte. Die Beiträge stehen eLearning grundsätzlich positiv gegenüber, doch erschließen sich die negativen oder zumindest ambivalenten Aspekte bei Lektüre der Beiträge recht schnell. Nicht nur deshalb, sondern vor allem für den Überblick und die Fülle an Informationen lohnt es sich, mehr als einen Blick in den Sammelband zu werfen.

« »

Gendiagnostik als Bürgerpflicht?

R. Kollek, Th. Lemke: Der medizinische Blick in die Zukunft. Gesellschaftliche Implikationen prädiktiver Gentests. Frankfurt a. M.: Campus Verlag, 2008, 372 S., ISBN 978-3-593-38776-5, € 34,90

Rezension von Arnold Sauter, ITAS / TAB

Wer seine genetischen Analysedaten ins Internet zur freien Erforschung (und sonstigen Verwendung) stellt, erhält Nachlass bei den Versicherungsbeiträgen oder eine bevorzugte Behandlung im Krankheitsfall als Belohnung. Diese Ideen stammen nicht aus einem Schreckensszenario von Gentechnikskeptikern, sondern aus einem Editorial mit dem Titel „DNA confidential“ der führenden Fachzeitschrift „Nature Biotechnology“ (September 2009). Die Szenarien und Dynamiken der weiteren Entwicklung genetischer Testangebote und ihrer gesellschaftlichen Implikationen, die Regine Kollek und Thomas Lemke in ihrem Buch

ableiten, sind demgegenüber zwar deutlich zurückhaltender, belegen aber dennoch die mögliche zukünftige Bedeutung des Themas für das deutsche Gesundheitssystem.

1 Prädiktive Gentests als Leitvision der Genomforschung

Seit Beginn der systematischen Genomerforschung Ende der 1980er Jahre bilden „prädiktive“, d. h. vorhersagende Genanalysen das zentrale Zukunftsbild der medizinisch und gesellschaftlich sinnvollen Anwendung: Aus der Analyse der individuellen Erbanlagen sollen belastbare Informationen über zukünftig zu erwartende persönliche gesundheitliche Probleme resultieren, die dann für eine gezielte präventive Reaktion genutzt werden können. Das Thema „prädiktive genetische Diagnostik“ an sich ist also nicht neu, sondern wird seit Jahren in medizinischen, sozialwissenschaftlichen, bioethischen und politischen Debatten und Untersuchungen immer wieder behandelt. Die Befürchtung, dass genetische Tests in unangemessener Weise Verbreitung finden und ohne notwendige medizinische und psychosoziale Qualitätssicherung angewendet werden, bildet auch eines der Hauptmotive des am 31. Juli 2009 verkündeten Gendiagnostikgesetzes, das prädiktive genetische Untersuchungen in Deutschland unter einen Arztvorbehalt stellt und eine Beratung sowohl vor als auch nach der Testdurchführung verlangt. Eine solche, im internationalen Vergleich eher restriktive Regelung hatte auch der Auftraggeber der Studie von Kollek und Lemke, der Bundesverband der AOK, in seinen zehn Standpunkten zur Gendiagnostik im Herbst 2007 gefordert.

2 Anspruch und Ausgangspunkt der Untersuchung

Was unterscheidet die Monographie von Kollek und Lemke von anderen Untersuchungen zu den heutigen und absehbaren Möglichkeiten der genetischen Diagnostik? Es ist der fokussierte, aber umfassende Blick auf die Konsequenzen prädiktiver genetischer Diagnostik für Betroffene einschließlich der Be-

wertung des neuen Risikostatus der symptomlosen genetischen „Risikopersonen“ (noch nicht, aber vielleicht später einmal Erkrankte) in Gesundheitswesen und Gesellschaft, die nach Einschätzung der Autoren erst ansatzweise untersucht seien (S. 17). Es geht ihnen um eine Analyse der „Koproduktion von Technik und Gesellschaft“, denn die individuellen Konsequenzen prädiktiver genetischer Diagnostik werden „nicht nur von den Charakteristika der Tests und der Krankheit“ beeinflusst, sondern „auch von den sozialen Beziehungen und Lebensumständen der getesteten Personen sowie der gesellschaftlichen Konstellation, in der die Testpraxis angesiedelt ist“ (S. 26). Hierzu haben die beiden Autoren eine beeindruckende Fülle von Quellen ausgewertet, die sich in 320 Seiten Text und einem fünfzigseitigen Literaturverzeichnis niederschlagen.

Kapitel 2 befasst sich mit den „Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen der Vorhersage gesundheitlicher Risiken“. Als fundamentale Unterscheidung wird die Prädiktion von der Prognose abgegrenzt (S. 36ff.): Während sich Prognosen als die Vorhersage eines konkreten Krankheitsverlaufs an die Diagnose einer Erkrankung anschließen, bezeichnet Prädiktion die Vorhersage einer Erkrankungswahrscheinlichkeit, ohne dass es Anzeichen für den Ausbruch dieser Krankheit gibt und ohne dass dieser überhaupt eintreten muss. Prädiktive Gen- und sonstige Tests ermitteln also ein Erkrankungsrisiko, meist ohne eine individuelle Prognose abgeben zu können, ob ein Mensch tatsächlich erkranken wird. Lediglich dann, wenn bekannt ist, dass die ermittelte genetische Disposition zu 100 Prozent zur Erkrankung führt (wie im auch von Kollek und Lemke immer wieder herangezogenen Fall der Chorea Huntington¹), stellt die Prädiktion auch eine konkrete Prognose dar. Kollek und Lemke unterscheiden dementsprechend prädiktiv-deterministische und prädiktiv-probabilistische Tests (S. 42).

An dieser Stelle muss auf das einzige größere, vermeidbare Manko des Buchs hingewiesen werden: Die Autoren haben es versäumt, gründlicher und für Fachfernere verständlicher darzustellen, woher die Risikoberechnungen und -prognosen der zur Zeit verwendeten Gentests stammen und wie sie sich unterscheiden.

Es wäre zwar aufwendig, aber durchaus möglich gewesen, eine Unterteilung der prädiktiv-probabilistischen Gentests vorzunehmen nach Belastbarkeit und Aussagekraft, nach Höhe des genetischen Anteils an einem Erkrankungs-geschehen sowie dem derzeit testbaren Anteil hieran, und das Ganze am besten noch differenziert nach Schwere der Erkrankung. Ansätze einer Kategorisierung tauchen zwar an verschiedenen Stellen der Studie auf, aber meist in einem komplexen inhaltlichen Zusammenhang und ohne Möglichkeit, sich an zentraler Stelle noch einmal die Charakteristika der verschiedenen Testkategorien in Erinnerung zu rufen.

Ansonsten ist Informationsmangel absolut kein Merkmal der Studie. Schon auf den 40 Seiten des einführenden Kapitels arbeiten die beiden Autoren ein anspruchsvolles inhaltliches Programm ab: einen spannenden medizin-historischen Parforceritt durch die Entwicklung der Konzepte von Krankheitsursachen und -statistiken seit dem 19. Jahrhundert (Kap. 2.1); die o. g. Unterscheidung von Prognose und Prädiktion (Kap. 2.2), wobei neben genetischen Komponenten auch Lebensstilfaktoren behandelt werden; eine Diskussion der Rolle, die prädiktive genetische Diagnostik für die Krankheitsprävention spielen kann (oder könnte) (Kap. 2.3); sowie eine konzentrierte Darstellung von Positionen zum Status genetischer Informationen zwischen Exzeptionalismus und Generalismus (Kap. 2.4), ohne die nach Meinung der Autoren „die gesellschaftliche Kontroverse um die individuelle und gesundheitspolitische Bedeutung“ des Themas kaum zu verstehen sei (S. 31).

3 Direkte Folgen für die Betroffenen

Kapitel 3 bildet in gewisser Weise das Herzstück des Buchs, indem es nach den Folgen prädiktiver genetischer Diagnostik für die Nutzer fragt – eine Perspektive, die trotz verbreiteter Individualisierungsrhetorik bei vielen Untersuchungen zum Thema nicht konsequent eingenommen wird. Dies ist wohl auch ein Grund, warum Kollek und Lemke feststellen mussten, dass die empirische Daten- und damit Wissensbasis noch ziemlich dünn und in vieler Hinsicht unergiebig ist. So betreffen die meisten Publikationen Tests auf schwerwiegende Er-

krankungen mit hoher bis nahezu hundertprozentiger Wahrscheinlichkeit, d. h. konkret Chorea Huntington und familiären Brustkrebs. Es sei aber sehr schwer, hieraus allgemeine Aussagen abzuleiten (v. a. für probabilistische Gentests multifaktorieller Krankheiten).

Kollek und Lemke fassen die vorliegenden empirischen Untersuchungen äußerst kenntnisreich zusammen. Bei den deterministischen, fatalen Vorhersagen zu Huntington gehe es vor allem um die psychischen Reaktionen auf das Testergebnis bzw. den Umgang mit der Testmöglichkeit in betroffenen Familien. Die höchst bedrohliche und schwere Erkrankung ist die wohl am intensivste untersuchte. Dabei zeigten sich manche auf den ersten Eindruck überraschende Befunde, z. B. dass aufgrund der familiären Schicksalsverbundenheit auch ein negativer Gentest, der eigentlich eine Entlastung des Betroffenen bedeuten sollte, aus Solidarität und Identifikation mit Geschwistern zumindest vorübergehend negative Gefühle des ungerechten Glücks („survivor’s guilt“) hervorrufen könne. Zu den probabilistischen Gentests multifaktorieller Krankheiten (Diabetes Typ 2, Asthma, Parkinson u. ä.) gibt es hingegen wenig zu berichten, sodass das Fazit von Kollek und Lemke lautet: „Verallgemeinernde Aussagen über die psychosozialen Implikationen prädiktiver genetischer Tests sind kaum möglich; jeder Fall muss detailliert untersucht und bewertet werden.“ (S. 88)

Ein ähnlich unscharfes Bild ergibt sich bei der Frage nach dem Einfluss prädiktiver genetischer Diagnostik auf das Gesundheitsverhalten, also die Handlungsrelevanz (S. 88f.). Aus den wenigen vorliegenden Untersuchungen stammt der Hinweis, dass eine Klassifizierung als „genetisch bedingt“ keine sehr große Wirkung in Richtung Verhaltensänderung habe, sondern eher das Vertrauen in eine medikamentöse Intervention stärke. Diese sicherlich durch zukünftige Studien zu verfolgende interessante Fährte wird anhand des Beispiels der familiäre Hypercholesterinämie belegt, die zusammen mit Thrombophilie und Alzheimer-Demenz von Kollek und Lemke detailliert behandelt werden. Aus den drei Beispielen leiten die Autoren einen Klassifizierungsvorschlag ab: einerseits nach dem Aufwand der Überwachungs- und sonstigen Präventionsmaßnahmen (Verhalten und Medikation), die als Reaktion

auf einen positiven Gentest ergriffen werden müssen bzw. können, und andererseits nach der Effizienz dieser Maßnahmen zur Verhinderung des Krankheitsausbruchs (zusammengefasst als „control“ und „efficiency“). Ausgerechnet die ungünstigste Kombination („high control-low efficiency“) korreliert nach Einschätzung von Kollek und Lemke mit den probabilistischen Gentests multifaktorieller Krankheiten und werde von bisherigen Untersuchungen praktisch nicht erfasst (S. 112).

Die abschließenden Hypothesen zu den psychosozialen Implikationen prädiktiver genetischer Tests spiegeln notwendigerweise die Begrenztheit des Wissens und Probleme der Verallgemeinerung wider. Eine Systematik ergibt sich daher nicht, die resümierende Liste (S. 113ff.) repräsentiert eher eine Zusammenstellung plausibler Annahmen, die nur zum Teil empirisch unterfüttert sind. Darunter finden sich Hinweise auf drohende Missverständnisse (falsche Entwarnung bei negativem Gentest auf multifaktorielle Erkrankungen), aber auch auf eine vorwiegend nüchterne, realistische Einschätzung gerade bei den probabilistischen Gentests, wenn die Betroffenen gut informiert werden.

4 Dimensionen der gesellschaftlichen Genetifizierung

In Kapitel 4 zeichnen die Autoren die Ausweitung des Krankheitsbegriffs und die wachsende Relevanz genetischen Wissens für medizinische und gesellschaftliche Deutungsmuster, Klassifikationsmodelle und Wahrnehmungsstrukturen nach – ein Prozess, der häufig (und in Deutschland besonders prominent von Thomas Lemke) unter dem Stichwort der „Genetifizierung“ diskutiert wird (S. 26). Unterschieden werden dabei drei Ebenen: eine konzeptionell-theoretische, eine medizinisch-praktische und eine politisch-institutionelle.

In nüchterner und dadurch umso erhellen-derer Weise werden die Unzulänglichkeiten, Unschärfen und teils offensichtlichen Widersprüche molekulargenetisch unterfütterter Krankheits- bzw. Risikokonzepte vorgeführt. Freigelegt wird u. a. die Dethematisierung sozialer und ökologischer Risiken durch die Fokussierung auf die persönlichen Krankheitsan-

fälligkeiten (S. 159) – wobei das Paradox der neuen „individuellen genetischen“ Risiken darin bestehe, dass deren Konstruktion ja auf Basis einer kollektiven Betrachtung erfolge und eigentlich auch nur dafür sinnvolle Aussagen zulasse, nicht aber für den Einzelnen.

Die Frage von Kollek und Lemke nach den Auswirkungen prädiktiver Gentests auf Familien- und Verwandtschaftsbeziehungen ist eher eine nach den Wechselwirkungen, denn sie wird in beide Richtungen verfolgt: Gefragt wird auch danach, wie Familienmodelle und Partnerschaftskonzepte die Nachfrage nach prädiktivem Wissens bestimmen. Belegt wird u. a., dass eine Testung von Minderjährigen, die von medizinischen Gesellschaften praktisch unisono als unvertretbar bewertet wird (wenn die Krankheit erst im Erwachsenenalter auftritt und keine sinnvolle Prävention vorher möglich ist), in der Lebenswirklichkeit betroffener Huntingtonfamilien und auch aus Sicht behandelnder Ärzte zum Teil anders gesehen wird (S. 169ff.).

Kapitel 5 ergänzt das Bild der Auswirkungen prädiktiver genetischer Diagnostik auf drei weiteren Ebenen: einerseits das Entstehen neuer Vergemeinschaftungsformen und Identitätsmuster (z. B. in Form zunehmend selbstbewusster und aktiver Selbsthilfegruppen), andererseits aber auch die seit längerem behandelten Fragen möglicher genetischer Diskriminierung und Stigmatisierung durch Versicherungen und Arbeitgeber. Den dritten Teil des Kapitels bildet das Thema „Kommerzialisierungstendenzen und Konsumorientierung“, d. h. die Entstehung eines Marktes mit besonderen Angeboten für den Direktvertrieb genetischer Diagnostik – eine Entwicklung, die enorme Probleme im Bereich Datenschutz und Patienteninteressen erkennen lässt und bei einer erneuten Untersuchung des Gesamtthemas möglicherweise schon in wenigen Jahren ein völlig neues Bild ergeben wird.²

5 Auswirkungen auf Medizin- und Gesundheitssystem

Kapitel 6 betrachtet die Entwicklungsfolgen prädiktiver genetischer Diagnostik dann auf einer anders gelagerten, abstrakteren, aber gesellschaftlich möglicherweise besonders

wirkmächtigen Ebene, nämlich hinsichtlich der Veränderungen des Rollenverständnisses des Einzelnen (nicht zu verwechseln mit einem betroffenen Individuum!) im Kontext der Wandlungen und Neuausrichtungen von Zuständigkeiten und Verantwortungen im Medizin- und Gesundheitssystem. Bei der beauftragenden AOK wird dieser Teil sicher besondere Aufmerksamkeit finden, weil die Haltung der Krankenkassen gegenüber der Nutzung prädiktiver genetischer Diagnostik ein zentraler Faktor ist, der die weitere Diffusion genetischer Tests beeinflussen wird. Kollek und Lemke beschreiben sehr eindringlich die problematischen Entwicklungen in den Bereichen „Reproduktionsverantwortung“ (d. h. bezüglich der Weitergabe „genetischer Risiken“ an die Nachkommen), „Informationsverantwortung“ (Arzt vs. Patient, Verwandte untereinander, Forscher vs. Studienteilnehmer) und „Eigenverantwortung“ (d. h. die Pflicht zum Erkennen und Managen „genetischer Risiken“) – das Ganze eingebettet in eine Entwicklung vom „Recht auf Gesundheit zur Pflicht zum Gesundheitsmanagement“.

Dabei zeigen sie, dass gerade Eigenverantwortung ein sehr fragwürdiger Begriff ist bzw. oft eher auf die Gemeinschaft bezogen verwendet wird und de facto eine Verpflichtung des Einzelnen zu Gemeinkosten sparendem Verhalten meint. Der inhärente Widerspruch prädiktiver genetischer Diagnostik zeigt sich in diesem Kapitel erneut deutlich: Anders als bei verhaltensabhängigen Risikofaktoren wie Fehlernährung, Mangelbewegung, Rauchen, Alkohol- und Drogenkonsum sind sowohl das resultierende Risikowissen als auch die Handlungsmöglichkeiten in den meisten Fällen äußerst begrenzt. Und solange dies so ist, müssen hinter konkreten Forderungen nach einer stärkeren Berücksichtigung genetischen Wissens für Zwecke der öffentlichen Gesundheit, die von Vertretern einer „Public Health Genetics“ erhoben werden (Brand et al. 2007), weitere Rationalitäten als die des Patienten- und Gemeinwohls vermutet werden. Eine einfache Erklärung für die oft übertrieben wirkende Befürwortung bieten Kollek und Lemke nicht – es bleibt letztlich nur die Feststellung des Tatbestandes, so dass der letzte Satz von Kapitel 6 eine Art Gesamtfazit des Buchs bildet: „Der Hinweis auf die Existenz

genetischer Risiken und deren Relevanz für die individuelle Lebensführung ist systematisch an das Versprechen ihrer Berechnung und Bändigung gekoppelt – ein Versprechen, das angesichts der immer noch begrenzten medizinischen Aussagekraft prädiktiver Gentests zwar überzogen und realitätsfern erscheint, aber gleichwohl eine handlungsmotivierende und -normierende Kraft entfaltet.“ (S. 287)

6 Der Blick in die Zukunft

Nicht nur der Bundesverband der AOK, sondern alle Krankenkassen Deutschlands tun gut daran, sich mit dieser handlungsmotivierenden und -normierenden Kraft zu befassen. Im abschließenden Kapitel 7 diskutieren die Autoren zwei Szenarien. Das konservative Szenario geht von einer stark begrenzten Ausdehnung genetischer Diagnostik aus – solange der nachgewiesene klinische Nutzen Bewertungskriterium bleibt und solange Beratungspflicht und Arztvorbehalt, wie sie das Gendiagnostikgesetz jüngst für medizinische prädiktive genetische Diagnostik normiert hat, nicht wieder abgeschafft werden. Doch selbst ohne Aufweichung des Gendiagnostikgesetzes könnte ein liberales Szenario an einer Erweiterung bzw. einem Ersatz des Begriffs „klinischer Nutzen“ ansetzen: Jenseits einer Verringerung von Morbidität oder gar Mortalität wären prädiktive genetische Tests immer dann (medizinisch) nützlich, wenn die Informationen von den Betroffenen selbst als wichtig z.B. für ihre Reproduktionsentscheidungen oder zur psychologischen Unterstützung eingeschätzt werden – an die Stelle einer „clinical utility“ träte damit die „social utility“ (S. 303f.).³

Trotz unübersehbarer Sympathie von Kollek und Lemke für die zugrundeliegende Haltung des konservativen Szenarios sehen beide die Entwicklung in Richtung des liberalen schreitend, und zwar aus fünf Gründen (S. 305ff.): Resonanz des Gendiskurses in der Bevölkerung, Normalisierung genetischer Tests, anvisierte Einspareffekt im Gesundheitswesen, Vermarktungsstrategien kommerzieller Akteure sowie technologische Innovationen.

Vor dem Hintergrund ihrer Gesamtergebnisse stellen die Autoren dann die Frage nach

den Möglichkeiten und Grenzen der Selbstbestimmung und Solidarität im Kontext der gesetzlichen Krankenversicherung (S. 307ff.). Zu den Kosteneffekten prädiktiver genetischer Diagnostik sei bislang praktisch nichts bekannt. Eine häufig angenommene Kosteneinsparung sei völlig unklar. Nachdem für die meisten prädiktiven Gentests keine spezifischen Präventionsmaßnahmen existierten, sei es derzeit plausibler, dass falsch positive oder falsch negative Ergebnisse Folgekosten provozieren.

Insgesamt sehen Kollek und Lemke problematische Fragen auf alle Beteiligten des solidarischen Gesundheitssystems zukommen: Muss in Zukunft medikamentöse Prophylaxe bei Gesunden bezahlt werden? Wer bezahlt die psychologische Betreuung, wenn prädiktive genetische Tests Ängste auslösen? Können Sanktionen bei der Verweigerung von Prävention/Prophylaxe verhängt werden? Kann eine Teilnahme an Studien zur Erhebung der Effektivität verlangt werden? (S. 313) Eine Antwort auf diese Fragen ist weder Bestandteil der Studie noch alleinige Aufgabe der Wissenschaft – letztere muss aber sicher in Zukunft noch mehr Daten als Informations- und Entscheidungsgrundlage für Politik und Gesellschaft liefern und dafür die Folgen prädiktiver Gentests kontinuierlich beobachten und analysieren.

Im Ausblick verweisen die Autoren noch einmal auf die typischen Szenarien der Zukunft genetischer Diagnostik – von Begeisterten und Entsetzten. Sowohl der Glaube an eine rundum positive Revolutionierung der Medizin als auch der Horror vor einer allmächtigen Überwachung und Unterwerfung gehen von einer Aussagefähigkeit genetischer Analysen aus, die bei nüchterner Betrachtung in keiner Weise gedeckt ist. Gerade das immer tiefere Vordringen der Genomforschung in die Differenziertheit der biologischen Regulationssysteme auch auf molekularer Ebene wirft simplifizierende Annahmen über den Haufen, und die teils trotzig aufrecht gehaltene Behauptung, je mehr Einzelinformationen über den Zustand eines Genoms, einer Zelle, eines Organismus bekannt seien, desto besser könne eine Vorhersage gelingen, verliert derzeit massiv an Überzeugungskraft. Das Ende des „genetischen“ Zeitalters sehen Kollek und Lemke allerdings noch nicht. Zu stark schätzen sie die Beharrungskräfte ein, nachdem die Ge-

schäfts- und Risikomodelle der Biotechnologieindustrie auf dem alten Genkonzept basieren und bestimmte Anwendungen genetischer Tests z. B. in der Forensik und bei der Vaterschaftsbestimmung sehr erfolgreich etabliert sind (auch wenn sie nichts mit prädiktiver Diagnostik zu tun haben).

Die von Kollek und Lemke eindrucksvoll gezeigte Vielschichtigkeit der Entwicklungen der wissenschaftlichen Grundlagen, ihrer Anwendungen und Folgen führt zu einem Schlusssatz, der Raum für weitere Untersuchungen und Beiträge schafft: „*Das genetische Zeitalter ist zweifellos noch nicht zu Ende; was genau 'genetisch' in Zukunft meint, steht freilich auf einem anderen Blatt.*“

Anmerkungen

- 1) Die früher auch Veitstanz genannte neurodegenerative Krankheit bricht bei Betroffenen meist zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr aus und führt mit zunehmenden schweren körperlichen und geistigen Einschränkungen nach 15 bis 20 Jahren zum Tod.
- 2) Vgl. hierzu Hennen, Sauter 2009. Aus aktuellen Publikationen von Regine Kollek und Thomas Lemke kann man schließen, dass sich beide mit diesem Thema intensiver befassen, als es im Rahmen ihres gemeinsamen Buchs geschehen ist.
- 3) Bezug nehmend auf Grosse und Khoury 2006.

Literatur

Brand, A.; Schröder, P.; Bora, A., et al. (Hg.), 2007: Genetik in Public Health. Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst NRW, Bielefeld

Grosse, S.; Khoury, M., 2006: What is the clinical utility of genetic testing? In: Genetics in Medicine 8/7 (2006), S. 448–450

Hennen, L.; Sauter, A., 2009: Gentests übers Internet – Qualitätsmängel und Regelungsbedarf. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 18/1 (2009), S. 71–74

« »

TAGUNGSBERICHTE

Nanomaterialien und Gesundheit

Bericht vom Workshop
 “Possible Health Effects of
 Manufactured Nanomaterials”

Wien, 24. September 2009

von Angelika Nester, AGES¹

Welche gesundheitlichen Auswirkungen können durch künstlich hergestellte Nanomaterialien verursacht werden? Mit dieser Fragestellung beschäftigte sich der Workshop “Possible Health Effects of Manufactured Nanomaterials”, der vom Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften organisiert wurde. Die Veranstaltung im Rahmen des Projekts „NanoTrust“ war eine Fortsetzung der Workshops der vergangenen zwei Jahre. Damals wurden Themengebiete der Risiko-Governance („Risk Governance of Nanotechnologies: The International State-of-the-Art“, 2007) sowie aktuelle Rechtsvorschriften in einigen Bereichen wie Sicherheit am Arbeitsplatz, KonsumentInnenschutz und Verwendung chemischer Substanzen („Nanotechnologies – The Present State of Regulation“, 2008) behandelt. Dieses Jahr stellten mögliche Gesundheitsauswirkungen den Schwerpunkt der Veranstaltung dar. Dies geschah mit dem Ziel, einen aktuellen Überblick über den Wissensstand, die Wissenslücken und den wichtigsten Forschungsbedarf zu diesem Thema zu geben. Dabei sollten das europäische Forschungsprogramm zu „Sicheren Nanotechnologien“, Ansätze zur Bewertung, analytische Methoden und neueste toxikologische Erkenntnisse von Nanomaterialien vorgestellt werden.

Die englischsprachige Veranstaltung richtete sich an WissenschaftlerInnen, Behörden, EntscheidungsträgerInnen sowie Interessensvertretungen. Das internationale Publikum bestand aus etwa 80 ZuhörerInnen und war heterogen zusammengesetzt: Verschiedene Stakeholder wie WissenschaftlerInnen, VertreterInnen von For-

schungsförderungsstellen bis hin zu Verbraucherschutzorganisationen waren anwesend.

1 Europäisches Forschungsprogramm zu „Sicheren Nanotechnologien“

Den TeilnehmerInnen wurde einleitend von Georgios Katalagianakis, Vertreter der Generaldirektion Forschung der Europäischen Kommission, ein Überblick über die Projekte der Europäischen Union des 6. und 7. Rahmenprogramms zum Thema „Sichere Nanotechnologien“ gegeben. Etwa 30 Projekte befassen sich derzeit mit der Sicherheit und Standardisierung von Nanomaterialien und deren Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt. Die neuen potenziellen Risiken der Nanotechnologien stellten in jeglicher Hinsicht eine Herausforderung dar; der Vortragende betonte jedoch, dass solche nicht zum ersten Mal bewältigt werden müssten. Schwierigkeiten für die Abschätzung von Risiken würden sich nicht nur aus den Wissenslücken ergeben, Probleme lägen auch in den Organisationsstrukturen im Umgang mit diesen Risiken. Beispielsweise würde eine globale Strategie und Koordination fehlen, Ergebnisse könnten nicht verifiziert und miteinander verglichen werden und rechtlich geschützte Daten blieben unveröffentlicht. Das Projektcluster für Nanosicherheit, in dem derzeit vorwiegend das Gebiet der Nanotoxikologie behandelt wird, sei ein erster Schritt, um Synergien zu nutzen, Strategien vorzugeben und internationale Kooperationen aufzubauen. Zukünftige Forschungsprioritäten für die nächsten Jahre liegen unter anderem im Bereich der Erfassung von Nanopartikeln in Produkten, ArbeitnehmerInnenschutz, Prozesssicherheit und Expositionsabschätzung.

2 Herausforderungen für die Bewertung von Nanotechnologien

Wie wichtig valide und zuverlässige Daten für die Risikobewertung von Nanomaterialien sind, bestätigte Mats-Olf Mattsson, Mitglied des wissenschaftlichen Ausschusses SCE-NIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks) der Europäischen Kommission. Dieses ExpertInnengremium beschäftigt sich unter anderem mit der Risikobewertung von neuen Technologien und

deren möglichen Auswirkungen auf die Konsumentensicherheit oder öffentliche Gesundheit. Der Vortragende strich heraus, dass Risiken auf Basis neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse transparent und unabhängig vom Risikomanagement bewertet würden und erörterte die aufwändige Vorgehensweise des Komitees. Trotz der Vielzahl an wissenschaftlichen Publikationen seien viele Daten nicht für eine adäquate Risikobewertung geeignet. Stellungnahmen würden anhand von belastbaren Forschungsergebnissen und wissenschaftlich relevanten Literaturstellen erarbeitet. Zum Thema Nanotechnologien veröffentlichte SCENIHR bislang vier Studien². Die neueste Stellungnahme, die im Januar 2009 herausgegeben wurde, befasst sich mit der Risikobewertung von Nanoprodukten. Aufgrund der derzeitigen lückenhaften Datenlage und der fehlenden geeigneten Literatur zur Risikobewertung, empfahl der Referent eine Fall-zu-Fall-Bewertung von Nanomaterialien.

3 Messmethoden und -techniken für Nanopartikel

Die analytische Erfassung und Charakterisierung der Nanopartikel stellt eine Grundlage für Toxizitätstest und in weiterer Folge für eine adäquate Risikobewertung dar. Der Frage, welche Methoden und Techniken zur Messung von Nanopartikeln geeignet sind, widmete sich der Vortrag von Hermann Stamm vom Joint Research Center der Europäischen Kommission in Ispra³. Zur Verfügung stünden zwar einige Messinstrumente, ein universell einsetzbares Gerät für die Erfassung der Nanopartikel und für die Charakterisierung ihrer Eigenschaften existiere derzeit jedoch nicht. Die verschiedenen Geräte eigneten sich nur für bestimmte Aspekte der Charakterisierung von Nanopartikeln und seien unter spezifischen Bedingungen einsetzbar, stoßen jedoch mit ihrer Verwendung auch an Grenzen und bringen Schwächen mit sich. Der Vergleich einiger Messgeräte zeige, dass für eine volle Charakterisierung der Nanopartikel eine Kombination verschiedener Techniken notwendig wäre. Abschließend bekamen die TeilnehmerInnen einen Ausblick, an welchen analytischen Themengebieten (wie z. B. Detektion und Charakterisierung von Nanomaterialien in Matrices, Entwicklung von

Referenzmaterialien, Harmonisierung und Standardisierung) zukünftig vertieft geforscht und gearbeitet werden sollte. Wissenschaftliche Ergebnisse zu Nanopartikeln sollen in der Datenbank NAPIRAhub öffentlich zugänglich bereit gestellt werden.⁴

4 Erkenntnisse von In-vitro-Untersuchungen von Nanomaterialien

Das Projekt Nanocare, gefördert vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), beschäftigte sich mit der Erzeugung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse über mögliche gesundheitliche Auswirkungen von Nanopartikeln sowie der Etablierung einer strukturierten und interpretierten Informationsbasis. Die Zusammenarbeit von den im Projekt beteiligten Universitäten, anderen Forschungseinrichtungen sowie der Industrie stellte laut Katja Nau vom Karlsruher Institut für Technologie (Institut für Angewandte Informatik) zu Beginn eine organisatorische Herausforderung dar. Die Vortragende referierte über die Ergebnisse des abgeschlossenen Projekts und den aktuellen Stand der In-vitro-Forschung. Anhand von elf ausgesuchten Nanomaterialien, zwölf Zelllinien und verschiedenen Analysemethoden wurden in mehreren Labors zelluläre Reaktionen abhängig von Partikelkonzentration, -größe, chemischer Zusammensetzung und Partikeloberfläche untersucht und miteinander verglichen. Für kommende Forschungsprojekte, so Katja Nau, wäre es wichtig, dass nicht nur Ergebnisse der Untersuchungen, sondern auch Schwierigkeiten, die sich aufgrund der speziellen Eigenschaften und Wechselwirkungen der Nanopartikel ergeben können, aufgezeigt und publiziert würden. Die Untersuchungen hätten ergeben, dass die Toxizität der einzelnen Nanopartikel variiert und abhängig ist von Partikelgröße und Agglomerationszustand sowie von verwendetem Zelltyp und Testmethode. Auf der Homepage des im Juli dieses Jahres abgeschlossenen Projekts⁵ sollen zukünftig systematisch Untersuchungsergebnisse gegenwärtig in Anwendung befindlicher Nanomaterialien veröffentlicht werden.

5 Untersuchungen von Nanopartikeln am lebenden Organismus

Im Anschluss an die In-vitro-Untersuchungen standen die gesundheitlichen Auswirkungen von Nanopartikeln im lebenden Organismus im Mittelpunkt des Vortrags von Wolfgang Kreyling (Helmholtz Zentrum München). Er ging der Frage nach, ob und in welchem Ausmaß sich bestimmte Nanopartikel im Körper ausbreiten und in speziellen Organen ablagern können. Bestätigt werden konnte, dass sich kleine Mengen von Nanopartikeln im Körper von Ratten verteilen und Auswirkungen auf Herzfunktion und Leber haben sowie im Fötus wiedergefunden werden können. Die gefundenen Mengen an Nanopartikeln hingen von ihrer Größe, ihrem Material und der Beschaffenheit ihrer Oberfläche und im Übrigen auch vom Aufnahmeweg (oral, inhalativ, intravenös) ab. Eine entscheidende Rolle bei der Verbreitung der Nanopartikel im Körper und Akkumulation in den Organen sollten laut Wolfgang Kreyling Proteine spielen. Offen sei momentan die Frage nach dem Mechanismus der Translokation und Akkumulation der Nanopartikel. Daran solle zukünftig vertieft gearbeitet werden; weiters sollten Langzeitstudien durchgeführt werden, um die Auswirkungen einer längerfristigen Exposition und Akkumulation zu erforschen.

Die Zusammenfassung von Ille Gebeshuber (University Kebangsaan, Malaysia) mit den wichtigsten Erkenntnissen und Kernaussagen aller Präsentationen rundete den Tag ab.

6 Fazit

Abschließend ist festzuhalten, dass – im Gegensatz zu anderen Veranstaltungen – bei diesem Workshop nicht die zahlreichen Wissenslücken bei der Analytik, der Toxikologie und den gesundheitlichen Auswirkungen sowie bei der Bewertung von Nanomaterialien im Mittelpunkt standen. In den Vorträgen wurde der aktuelle Wissensstand aufgezeigt und darauf basierend wurden Perspektiven geboten und erläutert, an welchen Themengebieten zukünftig vertieft geforscht werden sollte. Im Laufe des Tages wurde klar ersichtlich, dass Forschungsstrategien in einem ganzheitlichen Ansatz zu sehen sind, Ergebnisse von Untersuchungen in Datenbanken gesammelt und der

Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden und an der Sicherheitsforschung von Nanomaterialien intensiv gearbeitet wird. Die TeilnehmerInnen bekamen einen Einblick, wie wichtig eine Gesamtstrategie und das Nutzen von Synergien sind. Aus diesen Aspekten ergeben sich spezifische Herausforderungen: Einerseits müssen Fachwissen und fachliche Kompetenzen stärker vernetzt, andererseits muss auch die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie stärker forciert werden.

Das Ziel, einen aktuellen Überblick zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen von Nanomaterialien zu vermitteln, wurde mit der Veranstaltung nicht nur erreicht, es wurde auch genügend Zeit für Diskussionen und Fragen bereit gestellt. Diese Gelegenheit nutzten die TeilnehmerInnen, warfen reichlich Fragen auf, brachten ihrerseits Aspekte ein und beteiligten sich rege am Gespräch. In dieser Hinsicht war es nicht nur eine Informationsveranstaltung, sondern es entwickelte sich ein lebhafter Dialog zwischen den Vortragenden und dem Publikum.

Jüngste Pressemeldungen zeigen gerade wieder, wie wichtig objektive und transparente Informationen über das aktuelle Wissen und die möglichen Wissenslücken sind, um Fehlmeldungen und Unsicherheiten in der Bevölkerung vorzubeugen. In diesem Sinne lieferte die Veranstaltung „Mögliche Gesundheitsauswirkungen von künstlich hergestellten Nanomaterialien“ einen guten Einblick in den aktuellen Wissensstand und leistete so einen Beitrag zu einem vorsorgenden Umgang mit möglichen Risiken.

Anmerkungen

- 1) AGES ist die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (<http://www.ages.at>)
- 2) Die vier Stellungnahmen sind unter http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/09_scenihr/scenihr_opinions_en.htm#nano einsehbar.
- 3) Nähere Informationen unter <http://www.jrc.ec.europa.eu>.
- 4) Die Datenbank ist unter <http://napira.jrc.ec.europa.eu/> verfügbar
- 5) Weitere Informationen unter <http://www.nanopartikel.info/>.

« »

Pharmazeutisches Gehirntuning

Bericht zur Präsentation von Empfehlungen zum verantwortungsvollen Umgang mit pharmazeutischem Neuro-Enhancement

Berlin, 12. Oktober 2009

von Arnold Sauter, ITAS / TAB

Ein „Bloggewitter“ in den Scilogs brach sofort aus, als die Zeitschrift „Gehirn & Geist“ das Memorandum „Das optimierte Gehirn“ bereits drei Tage vor der Präsentation in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften ins Netz stellte – kein Wunder, denn die Denkschrift von sieben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus vier anerkannten Forschungseinrichtungen stellt die bisher wohl pointierteste und für viele vermutlich provokanteste Stellungnahme zum Thema Neuro-Enhancement im deutschsprachigen Raum dar. Entsprechend gefüllt war dann auch der Leibniz-Saal der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, in den die Europäische Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler als Koordinatorin des vom BMBF geförderten Projekts „Potentiale und Risiken des pharmazeutischen Enhancements psychischer Eigenschaften“ zur Vorstellung der Ergebnisse des dreijährigen Forschungsvorhabens eingeladen hatte.

Weniger Papier schafft mehr Aufmerksamkeit: Normalerweise resultiert die Arbeit der Europäischen Akademie in umfangreichen Monographien, deren Präsentation meist deutlich weniger Resonanz hervorruft, als es die neun konzentrierten Seiten in dem populärwissenschaftlichen „Magazin für Psychologie und Hirnforschung“ aus dem Verlag „Spektrum der Wissenschaften“ bewirkt haben. Die Medizinerin Bettina Schöne-Seifert, Direktorin des Instituts für Ethik, Geschichte und Theorie der Medizin an der Universität Münster, betonte denn auch die bewusste „Holzschnittartigkeit“ der Darstellung im Memorandum; zugänglich ist das Memorandum in leicht erweiterter Form auf

zwölf Seiten unter <http://www.gehirn-und-geist.de/memorandum>.

Es waren (und sind) aber wohl weniger die selbstaufgelegte Beschränkung auf das Format einer ausführlicheren Zusammenfassung üblicher Projektberichte, sondern vielmehr die vortragenen Einschätzungen und Forderungen zum weiteren wissenschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Umgang mit psycho- und neuropharmakologischen Stoffen in Beruf und Alltag, die Zündstoff für eine kontroverse Debatte boten (und bieten). Weil der Leiter des Gesamtvorhabens, Thorsten Galert von der Europäischen Akademie, die Inhalte des Memorandums in der kommenden Ausgabe dieser Zeitschrift ausführlicher vorstellen wird, werden im Folgenden nur zwei zentrale Thesen der Präsentation und einige Punkte der anschließenden Diskussion herausgegriffen, die Interesse wecken sollen an einer vertieften Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der Arbeitsgruppe.

1 Prophylaktisches Verbot nicht begründbar

Thorsten Galert wies eingangs darauf hin, dass die Stellungnahme das Ergebnis einer interdisziplinären Prüfung der Frage sei, ob ein Verbot von *hypothetischen, wirksamen und nebenwirkungsarmen* Neuro-Enhancement-Präparaten (NEPs) legitimiert werden könne. Was spräche dann gegen eine Nutzung?

Als mögliche, in der Debatte angeführte Gründe für ein Verbot der Entwicklung und Nutzung solcher NEPs seien Besorgnisse u. a. zu den Aspekten Persönlichkeitsveränderung / Authentizität, Abhängigkeitserscheinungen, Widernatürlichkeit, sozialer Druck und Verteilungsgerechtigkeit in der Arbeitsgruppe umfassend diskutiert worden. Das Ergebnis der philosophischen und rechtsethischen Analyse, zu der neben Bettina Schöne-Seifert und Thorsten Galert Davinia Talbot (Institut für Ethik, Geschichte und Theorie der Medizin an der Universität Münster) sowie Reinhard Merkel (Lehrstuhlinhaber für Strafrecht und Rechtsphilosophie an der Universität Hamburg) und sein Mitarbeiter Christoph Bublitz beigetragen haben, ist, dass sich in einem liberalen Rechtsstaat ein Verbot nicht rechtfertigen lasse, weil weder die Folgen absehbar (nur) negativ, noch die Zwecke moralisch, sozial oder politisch verwerflich seien. Dies zeige sich allein schon bei einer Be-

trachtung anderer Stoffe (legale Stimulanzien), Technologien (digitaler Art oder kosmetische Eingriffe) oder Verhaltensweisen (Lern- und Entspannungstechniken), die in ähnlicher Weise für eine (tatsächliche oder vermeintliche) Leistungssteigerung oder sonstige Selbstoptimierung benutzt und gesellschaftlich nicht (mehr) in Frage gestellt würden.

2 Erforschung besserer Neurowirkstoffe nötig

Dass sich die sieben Verfasserinnen und Verfasser des Memorandums aber doch bei weitem nicht nur mit den hypothetischen, wirksamen und nebenwirkungsarmen NEPs befasst haben, wurde spätestens durch den Beitrag von Isabella Heuser (Direktorin der Klinik und Hochschulambulanz für Psychiatrie und Psychotherapie der Berliner Universitätsklinik Charité) deutlich. Sie hat gemeinsam mit ihrem Mitarbeiter Dimitris Repantis im Rahmen des Projekts den Stand des Wissens zu den bislang als Neuroenhancer genutzten Medikamentenklassen Antidepressiva, Stimulanzien und Antidementiva umfassend erhoben und aufgearbeitet. Heuser betonte in ihrer Präsentation, dass es über die leistungssteigernde Wirkung dieser (zugelassenen) Pharmaka gar keine tiefer gehenden Erkenntnisse geben könne, weil sie nicht systematisch an Gesunden getestet würden (bzw. nur im Rahmen der Arzneimittelzulassung zum Nachweis der Sicherheit). Lediglich im militärischen Bereich würden diesbezügliche Untersuchungen vorgenommen; verblüffend sei dabei die offene Informationspolitik des US-Verteidigungsministeriums.

Aus dieser mangelnden Datenlage leitet die Arbeitsgruppe einen umfassenden Forschungsbedarf ab: Die Pharmaindustrie solle neue Substanzen bereitstellen; deren Wirksamkeit müsse durch unabhängige Forschung belegt werden; Langzeitfolgen zu untersuchen sei wiederum Aufgabe des Staates, wozu dann auch eine Dauerbeobachtung der Nutzung (ähnlich der Pharmakovigilanz bei Medikamenten) gehöre. Grundsätzlich seien höheren Wirksamkeits- und Sicherheitsstandards anzulegen, hinzu komme eine erhöhte Aufklärungspflicht. Bei der Nutzung von NEPs sollten Ärzte eine begleitende, beratende Rolle einnehmen, ähnlich wie es derzeit bei der Schwangerschaftsverhütung oder der kosmetischen Chirurgie gehandhabt werde.

3 „Wieso ist Enhancement kein Doping?“ Andere Fragen des Publikums

In der anschließenden Diskussion, für die leider etwas wenig Zeit zur Verfügung stand, wurde vom Publikum eine Reihe von Fragen und Anmerkungen vorgebracht, die sich auf mögliche Leerstellen der Argumentation – oder zumindest der Präsentation – bezogen. Auf die Nachfrage nach dem Votum der Arbeitsgruppe, nicht von Hirndoping (oder von Medikamentenmissbrauch) zu sprechen, erklärte Reinhard Merkel, Doping im Sport sei aufgrund seiner betrügerischen Absicht zweifellos zu verurteilen, aber deshalb auch nicht vergleichbar mit dem Phänomen Neuro-Enhancement. Auf mögliche Parallelen insbesondere im Bereich des Freizeitsports sowie zur Haltung des Staats gegenüber dem Einsatz von Medikamenten zur körperlichen Leistungssteigerung wurde nicht eingegangen.

Wie ex ante mögliche Langzeitriskien, z. B. zum Abhängigkeitspotenzial, aber auch ganz allgemein zum Bereich indirekter Wirkungen (die bei kognitiv, motivational oder emotional wirksamen Stoffen vermutlich besonders unvorhersehbar sein könnten), untersucht oder zumindest verlässlich abgeschätzt werden können, blieb von den Autoren unbeantwortet. Insgesamt konnte auch die Diskussion kaum zur Erhellung der Frage beitragen, wie denn höhere Wirksamkeits- und Sicherheitsstandards von NEPs gegenüber therapeutischen Medikamenten aussehen müssten oder könnten.

Dass es derzeit kaum konsensfähige Begründungen gibt, die Nutzung von NEPs perspektivisch zu verbieten, macht das Memorandum der sieben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sicher für viele plausibel. Wolfgang van den Daele vom Deutschen Ethikrat wies unter Verweis auf Kommunikations- und Vertriebswege wie das Internet darauf hin, dass es schon angesichts der globalen sozialen Praxen naheliege, nicht auf nationaler Ebene sinnlose Verbote auszusprechen. Der frühere Staatssekretär im BMBF, Wolf-Michael Catenhusen, ebenfalls Ethikratmitglied, hinterfragte allerdings die Fokussierung der Argumentation auf die Verbotsfrage und damit das Ausblenden intermediärer Regulierungsansätze jenseits des Strafrechts.

Stimmen und Fragen aus dem Publikum drehten dann die Frage der Arbeitsgruppe grundsätzlich um: Was spreche denn aber dafür,

Psychopharmaka einzunehmen, um kognitive Fähigkeiten oder die emotionale Befindlichkeit über das „normale“ Maß hinaus zu verbessern? Worauf genau sollten denn eigentlich die hypothetischen NEPs wirken, und woher sollten sie kommen? Hierauf bietet das Memorandum sicher keine hinreichende Antwort – aber das war auch nicht der Anspruch der Verfasser, die mit ihrer Arbeit eine wirkungsvolle Anregung der Debatte und mannigfaltige Hinweise auf zukünftigen Forschungs- und Diskussionsbedarf wissenschaftlicher, gesellschaftlicher und politischer Art geliefert haben.

« »

Converging Technologies: In welcher Gesellschaft wollen wir leben?

Bericht von der Tagung der
internationalen Gesellschaft für
Philosophie und Technologie

Enschede, 7.–10. Juli 2009

von Anna Schleisiek, ITAS

Zum 16. Mal veranstaltete die internationale Gesellschaft für Philosophie und Technologie (Society for Philosophy and Technology, SPT) ihre zweijährlich stattfindende Konferenz. Dieses Mal war das Thema „Converging Technologies, Changing Societies“, das an der Universität Twente in Enschede (Niederlande) behandelt wurde. In der Woche vom 7. bis 10. Juli 2009 nahmen über 250 Teilnehmer an der Tagung teil und machten sie so zur bisher größten Tagung in der Geschichte der Gesellschaft. In einem Programm, das Vorträge in sechs parallelen Sessions, vier Keynotes, drei Plenar-Panels und eine Postersession umfasste, wurde das Thema in seinen unterschiedlichen Facetten beleuchtet. Ein Tagungsbericht kann angesichts der Vielfalt und des Umfangs der Veranstaltung zwangsläufig nur einen ausschnittshaften Blick auf die Konferenz eröffnen. Die Leitfrage des folgenden Berichts, die sicherlich auch dem wissenschaftssoziologischen Interesse der Autorin folgt, ist die Frage, welchen Zugang die technikphilosophische Scientific Community zu Converging

Technologies wählt und worin sie ihre eigene Aufgabe im gesellschaftlichen Umgang mit diesen Technologien sieht.

1 Hintergrund

Die Gesellschaft für Philosophie und Technologie ist eine 1976 gegründete, unabhängige internationale Organisation, die sich der Aufgabe widmet, philosophisch signifikante Überlegungen zum Thema „Technologie“ zu ermutigen, zu unterstützen und zu fördern. Ihrem Selbstverständnis nach ist die Gesellschaft dabei offen für unterschiedliche philosophische und disziplinäre Zugänge zur Exploration von Technologien. Mit dem Thema „Converging Technologies, Changing Societies“ wurde der Fokus auf die These der anwachsenden Konvergenz von Informationstechnologien, Biotechnologien, Nanotechnologien und kognitiven Technologien (die auch als NBIC-Technologien diskutiert werden)¹ gelegt und mit der Frage nach ihrer Bedeutung für den gesellschaftlichen Wandel verknüpft. Mit der Konvergenz dieser vier Technologien sind überlappende Anwendungen und Synergien verknüpft. Gedacht wird dabei an Lab-on-a-chip-Technologien ebenso wie an Entwicklungen der regenerativen Medizin, in der Nano- und Biotechnologie konvergieren, oder an Cyborg-Technologien. Mit der Konferenz waren konvergierende Technologien einerseits in einem an NBIC orientierten Zugang in ihren philosophischen, sozialen und ethischen Aspekten angesprochen. Andererseits sollte mit einem erweiterten Verständnis von Konvergenz der Blick auch hin zu anderen Zusammenführungen von Technologien, die ähnliche Aufgabe ausführen, erweitert werden. In diesem weiten Sinne umfasste Konvergenz dann auch Zusammenführungen wie die von Medien- und Kommunikationstechnologien, Architektur und virtueller Realität bis hin zu Verbindungen von Umwelt- und Medizintechnologien.

2 Vielfalt in den Keynotes

Im Anschluss an eine kurze thematische Rahmung durch Philip Brey (Universität Twente), dem neu gewählten Präsidenten der SPT, eröffnete Diane Michelfelder (Macalester College), als scheidende Präsidentin der SPT die Tagung.

„The Philosophy of Technology and the questions that won't go away“ war der Titel ihres Vortrags, mit dem sie aufzeigte, welche Fragen sich die Philosophie im Angesicht von NBIC Technologien stelle und für die Gesellschaft bearbeiten solle. Dabei lenkte sie den Blick zunächst auf mit konvergierenden Technologien verbundene Kennzeichen: die Annahme eines transformativen „turning points“, die unglaubliche Geschwindigkeit der technologischen Entwicklung auf diesem Gebiet, aber auch den Abstand zwischen theoretischen Annahmen zur Nano-Technologie und ihrer konkreten Anwendung. In einem zweiten Teil stellte sie die Frage, wie Philosophen über diese Entwicklungen nachdenken könnten. Sie schlug einen möglichst weiten Blick auf konvergierende Technologien vor, und fordert einen reflexiven Umgang mit ihnen. Mit diesem weiten Blick sollten dann beispielsweise im Fall von „human enhancement“ nach Standards des Enhancements ebenso wie nach der Verbesserungswürdigkeit menschlicher Potenziale gefragt werden. Im gesellschaftlichen Umgang mit diesen Technologien seien daher immer wieder Fragen nach dem Sinn des Lebens und des „guten Lebens“ zu stellen. Fragen wie die, in welcher Welt es wert sei zu leben, seien für sie die grundlegenden philosophischen Fragen – Fragen die „nicht weggehen“.

Nick Bostrom, Direktor des „Future of Humanity Institute“ und Professor an der Fakultät für Philosophie der Universität Oxford, warf in der zweiten Keynote „A Big-Picture Look on Humanity's Past and Future“. Mit seinem Blick in die Zukunft blickte er nicht in die nähere Zukunft, er reflektierte eher über Jahrhunderte hinweg. Die Beschleunigung des technologischen Wandels, der sich historisch gesehen erst seit Kurzem während der Dauer eines Menschenleben erleben lasse, sei für ihn das herausragende Charakteristikum des technikinduzierten gesellschaftlichen Wandels. Aus diesem Wandel heraus seien Ungewissheiten und Gefährdungen entstanden, deren Vorhersagen kaum möglich erscheinen. Ebenso wenig absehbar seien aber auch die positiven technologischen Möglichkeiten der Zukunft, die zur Abwehr von Gefährdungen herangezogen werden könnten. Durch diese Benennung der Chancen blieb Bostrom – anders als man auf die durch ihn gewählte Frage nach einer mögli-

chen Auslöschung der Menschheit vermutet hätte – für die Zukunft optimistisch.

Andrew Feenberg, Inhaber des Canada Research Chair in Philosophy of Technology an der Simon Fraser Universität (Canada) sprach in seiner Keynote über „Ten paradoxes of technology and the transhuman illusion“. Zunächst einmal näherte er sich der Philosophie von Technologie über zehn Paradoxien, die Technologien inhärent seien und die durch die Philosophie beschrieben würden. Eine dieser Paradoxien betone beispielsweise die Ko-Konstruktion von Gesellschaft und Technologie, die es unmöglich mache, beide unabhängig voneinander zu denken. Im zweiten Teil seines Vortrags widmete er sich dem Transhumanismus und deutete ihn als Rückschritt gegenüber den Erkenntnisleistungen der Technikphilosophie, die er im ersten Teil anhand der beschriebenen Paradoxien dargestellt habe. Der Transhumanismus verstehe den Körper als einen separaten Apparat außerhalb des Selbst. Feenberg wies auf den grundlegenden Unterschied zwischen Maschinen und Lebewesen hin: Wo die einen berechenbar seien, seien es die anderen nicht. Gerade die Komplexität lebender Organismen machte sie nicht vollkommen erklärbar und verbiete funktionalistische Erklärungen, wie sie bei Maschinen angemessen sei. Denn dort, wo der Mensch nach Vollendung strebe, täten diese technologische Entwicklungen gerade nicht.

3 Diskussion zu konvergierenden Technologien in der Zukunft

In einem von Philip Brey moderierten Plenar-Panel, an dem sowohl drei Forscher aus Teilbereichen der „converging technologies“ teilnahmen, namentlich Dave Blank, Peter Apers, Maarten Ijzermann und zwei Philosophen, Nick Bostrom und Ellen Moors (alle Universität Twente), wurde zum Thema „Converging Technologies and the Future“ diskutiert. Anhand unterschiedlicher Beispiele aus dem Bereich konvergierender Technologien, beispielsweise der Kombination von ICT und Nano-Technologien, wurde ein grundlegendes Problem mit dieser neuen Technologie identifiziert. So seien es immer nur Teilbereiche dieser neuen Technologie, die wissenschaftlich verstanden würden. Dass Konsequenzen für das die Technologie umgebende System meist

nicht reflektiert würden, macht Peter Apers deutlich. Dave Blank und Maarten Ijzermann beschrieben beide ähnliche Probleme wie Peter Apers, allerdings für Anwendungen im Gesundheitsbereich. Auch bei Anwendungen wie dem „Lab-on-a-Chip“ zeichneten sich zwar die Einsatzmöglichkeiten konvergierender Technologien ab, die genaue Umsetzung bleibe aber ebenso unklar wie die gesellschaftliche Wünschbarkeit. So sahen die Podiumsteilnehmer dann auch die Aufgabe der Philosophie in der Aufklärung ethischer Aspekte und in der Abschätzung der Folgen dieser Technologien.

Ellen Moors schlug einen Abschätzungsansatz vor, der sich an Perspektiven der Innovation Studies orientiert und stärker die Akteursperspektive einbezieht. Dieser Ansatz sollte in verschiedener Hinsicht grenzüberschreitend angelegt sein, um konvergierenden Technologien gerecht zu werden: Sowohl Grenzen von Gegenwart und Zukunft als auch zwischen unterschiedlichen Sektoren müssten überwunden werden. Aber auch der Prozess selbst, in dem sich ein Paradigma, wie das der konvergierenden Technologien, entwickelte und durchsetzte, sollte in diesem Rahmen Gegenstand wissenschaftlicher Analyse sein. Sie sah hier vor allem eine Aufgabe für Soziologen und Philosophen. Nick Bostrom warf schließlich in seinem Statement eine Frage auf, die im Laufe der Tagung immer wieder artikuliert und in deren Bearbeitung eine Aufgabe der Technikphilosophie gesehen wurde: In welcher Gesellschaft wollen wir leben? In der sich anschließenden Diskussion wurde noch einmal der soziale Kontext von Technologien betont, insbesondere die Bedeutung menschlicher Entscheidung im Gestaltungsprozess von Technologien und im Umgang mit ihnen. Des Weiteren wurde eine weitere Rolle für die Philosophie identifiziert: das Engagement in der Ausbildung von Ingenieuren verstärken.

4 Technikphilosophie in der Lehre

An die Frage nach der Rolle der Technikphilosophie in der Lehre, insbesondere in der Ausbildung von Ingenieuren, wurde in weiteren Vorträgen angeschlossen. Vor allem die Beiträge von Viola Schiaffonati und Evan Selinger adressierten sie in unterschiedlichen Tracks. Beide berichteten aus ihren Erfahrungen in der

Lehre: Viola Schiaffonati (Universität Politecnico di Milano) sprach mit „Future Reflective Practitioners“ den Beitrag der Philosophie zur Ausbildung von Ingenieuren an. Philosophie sollte als Ergänzung in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen gelehrt werden, um kritische Fähigkeiten und Reflexion zu vermitteln. Eine kritische Perspektive auf die Möglichkeiten dieses Denkens warf Evan Selinger (Rochester Institute of Technology) mit seinem Vortrag zu „Globalization and the Innovation University“. Dabei setzte er sich kritisch mit dem Verständnis der Ausbildung von Studenten zu „knowledge workers“ auseinander. Deren Interesse, ebenso wie das der Universitäten, läge oft auf dem Erwerb von „soft skills“ und nicht im Erwerb der Fähigkeit des kritischen Denkens. Er blieb dann auch skeptisch, ob es in einer stark kompetitiven Gesellschaft mit marktorientierten Universitäten möglich sei, diese Fähigkeit zu vermitteln.

5 Fazit

Mit der Tagung „Converging Technologies, Changing Societies“ wurde die Vielfalt der philosophischen Zugänge zum Thema deutlich. Einerseits wurde viel über die Existenz und Bedeutung von Converging Technologies debattiert. Gänzlich überzeugen konnte die These der Konvergenz allerdings nicht, auch der Bezug zu einem Konvergenz spezifischen gesellschaftlichen Wandel konnte nicht überzeugend hergestellt werden. Ob dieser Schluss ebenfalls für Teilbereiche von „Convergence“, wie beispielsweise Biotechnologien gilt, bleibt abzuwarten. Die Aufmerksamkeit richtete sich vielfach eher auf spezifische Technologien, wie beispielsweise auf die Biotechnologie, der eigens ein Symposium gewidmet wurde. Auf der anderen Seite nahmen sich einige Vorträge der Frage nach den „Changing Societies“ an, diskutierten hier jedoch vor allem einen Wandel in der Wissenschaft.

Andere disziplinäre Zugänge fanden sich eher punktuell – am ehesten noch im Track vier, der „Converging Technologies: general issues“ gewidmet war und von Armin Grunwald geleitet wurde. Hier wurde vor allem die TA-Perspektive auf Converging Technologies vorgestellt und diskutiert.

Schließlich konnte die Tagung eindrucksvoll vermitteln, wie vielfältig die Perspektiven der Philosophie auf neue Technologien sind und das dieses Themenfeld noch reichhaltige Forschungsfragen für die Zukunft bietet. Der Philosophie wird schließlich eine gesellschaftliche Aufgabe in deren Bearbeitung zuordnet, wobei die Bearbeitung dieser Fragen eng mit TA-Prozessen verknüpft ist.

Anmerkung

- 1) Die These der Konvergenz geht zurück auf folgenden Artikel: Roco, M.; Bainbridge W., 2002: Converging Technologies for Improving Human Performance. Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science; http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/1/NBIC_report.pdf (download 2.11.09).

« »

Welche Biomasse darf es denn sein?

Bericht von der 17. Europäischen Biomasse-Konferenz

Hamburg, 29. Juni – 3. Juli 2009

von Johannes Skarka, ITAS

Die Produktion von Biokraftstoffen wurde vor allem hinsichtlich ihrer möglichen negativen Folgen diskutiert. Diese Diskussion könnte auch Biomasse als Rohstoff insgesamt in Frage stellen. Welche technischen und politischen Möglichkeiten einer nachhaltigen Biokraftstoffproduktion bestehen und welche neuen Entwicklungen es hinsichtlich anderer Nutzungspfade für Biomasse gibt, zeigten die Beiträge der 17. Europäischen Biomasse-Konferenz, die vom 29. Juni bis 3. Juli 2009 in Hamburg stattfand.

Veranstalter waren ETA-Florence Renewable Energies und WIP München. Angereist waren gut 1.300 Teilnehmer aus 77 Ländern – auch aus dem nichteuropäischen Ausland (wie beispielsweise aus Indien, den USA, Nigeria oder Brasilien). Dieser internationale Aspekt wurde von dem auf der Konferenz stattfindenden Workshop „Bioenergy for Rural Develop-

ment in Africa and Asia“ noch unterstrichen – dazu später mehr. Die Themen der rund 800 Präsentationen (Vorträge, Poster) waren sehr breit gestreut.¹ Sie reichten von Biomasseverbrennung, Kraftstoffen der 2. Generation und der Nutzung von Algenbiomasse über Konzepte zu Bioraffinerien bis hin zu Nachhaltigkeit, Zertifizierung, Wirtschaftlichkeit und Politik von Biomasse. Der Schwerpunkt lag insgesamt jedoch auf der energetischen Nutzung. Im Folgenden sollen einige ausgewählte Beiträge zu wichtigen Themen der Konferenz vorgestellt werden.

1 Verbrennung

Bei der Verbrennung von Biomasse zur Erzeugung von Strom und Wärme wurden technologisch schon große Fortschritte erzielt und die Technologie wird bereits kommerziell eingesetzt. Die Präsentationen befassten sich vor allem mit Fragen der Optimierung und Auswirkungen auf die Märkte. Welche Nutzungsmöglichkeiten es beispielsweise für die reichlich anfallende Asche gibt, stellte Ingmar Obernberger (TU Graz) in seinem Vortrag vor. Die Asche könne direkt als Dünger verwendet oder in der Kompostierung eingesetzt werden und letztere positiv beeinflussen. Bei der Verwendung als Dünger sei zu beachten, dass besonders die feine Fraktion der Flugasche mit Schwermetallen angereichert sei, weshalb nur die Grob- und Zyklonasche verwendet werden könnten. Alternativ sei auch eine Nutzung als Baustoff möglich.

Eine Motivation für den Ausbau regenerativer Energieträger ist auch eine erhoffte Unabhängigkeit von Energieimporten. Dass dies in manchen Fällen auch anders ausfallen kann, zeigte Ander Ewald (FORCE Technology, Dänemark) am Beispiel der Verbrennung von Holzpellets in Dänemark. Mit steigendem Verbrauch der Pellets sei auch die Importabhängigkeit in den letzten Jahren stark angewachsen. Konnte Dänemark im Jahr 2001 noch 43 Prozent der Pellets selbst bereitstellen, so waren es im Jahr 2008 nur noch 13 Prozent. Wichtigster Lieferant für Dänemark seien die baltischen Staaten, aber auch Deutschland spiele trotz der hohen Bevölkerungsdichte eine wichtige Rolle. Eine Diversifizierung könnte

durch den Import von Holzhackschnitzeln aus Kanada erreicht werden.

2 Biokraftstoffe der 2. Generation

Die Vergasung und Pyrolyse von Biomasse, insbesondere zur Herstellung von flüssigen Biokraftstoffen der 2. Generation und Bio-SNG², stellte einen zweiten wichtigen Themenblock auf der Konferenz dar. Es wurden zahlreiche Konzepte und Pilotanlagen präsentiert, aber auch ökonomische und ökologische Aspekte beleuchtet. Biokraftstoffe der 2. Generation sollen im zukünftigen Biokraftstoffmix der EU eine wichtige Rolle spielen, da sie als besonders umweltfreundlich gelten. Tjasa Bole (Energy Research Center of the Netherlands) stellte erste vorläufige Ergebnisse aus Modellrechnungen vor, mit deren Hilfe künftige Marktanteile der Biokraftstoffe der 2. Generation ermittelt werden sollen. Die Ergebnisse, die mit Hilfe eines Optimierungsmodells berechnet wurden, zeigten, dass die 2. Generation ohne finanzielle Anreize bis 2020 im Biokraftstoffmarkt nicht vorhanden sein werde. Dies sei darauf zurückzuführen, dass ihre Produktion sehr kapitalintensiv ist. Selbst wenn steuerliche Anreize hinsichtlich der Investitionskosten eingeführt würden, weisen – so Bole – die Modellrechnungen nur einen Anteil an Biokraftstoffen von wenigen Prozent bis 2020 aus.

In mehreren Vorträgen wurde ein von der EU gefördertes Projekt zur Demonstration der Produktion und Nutzung von Bio-SNG vorgestellt. In der Biomasse-Vergasungsanlage in Güssing (Österreich) wird das Gas erzeugt, um es in das bestehende Erdgasnetz einzuspeisen oder als Kraftstoff im Transportsektor zu verwenden. Franziska Müller-Langer (Deutsches BiomasseForschungsZentrum Leipzig) stellte die Ergebnisse der Systemanalyse vor. Bemerkenswert war, dass Bio-SNG hinsichtlich der CO₂-Einsparungen keine wesentlichen Vorteile gegenüber im großen Maßstab erzeugtem, aufbereitetem Biogas aufweist.

3 Algenbiomasse

Einen Übersichtsvortrag zur energetischen Nutzung von Algenbiomasse hielt Christine Rösch (ITAS). Sie zeigte die vielfältigen Mög-

lichkeiten auf, Algenbiomasse energetisch nutzbar zu machen (z. B. durch die Gewinnung von Biodiesel aus dem in den Algen enthaltenen Öl oder die Erzeugung von Biogas). Die Algen würden in technischen Systemen kultiviert und ließen sich daher auch auf Flächen produzieren, die nicht für den Ackerbau geeignet seien. Sie stünden daher nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion. Dabei wies sie aber auch darauf hin, dass infrastrukturell geeignete Standorte in Europa begrenzt seien. Außerdem stellten die noch hohen Kosten eine Herausforderung dar, genau wie die bei den heute vorhandenen Systemen oft negative Energiebilanz. Hier sei jedoch noch großes Optimierungspotenzial vorhanden.

Da Algenbiomasse naturgemäß nasse Biomasse ist, sind besonders Konversionstechnologien interessant, die ohne eine Trocknung auskommen. Ein Verfahren zur hydrothermalen Vergasung, die Biomassen mit hohem Wassergehalt benötigt, stellte Frederic Vogel (Paul-Scherrer-Institut) vor. Die Algen würden mit Hilfe eines Katalysators in überkritischem Wasser zu CO₂ und Methan umgesetzt. Die Energieeffizienz des gesamten Verfahrens (inklusive Algenkultivierung) wurde mit 26 Prozent angegeben. Die alleinige energetische Verwendung von Algenbiomasse hielt Jean Jenck von Algosource Technologies nicht für sinnvoll. Die Produktion sei zu teuer und energieaufwändig. Die Kombination aus Stoffproduktion (z. B. Feinchemikalien), Abwasseraufbereitung durch die Algen und der energetischen Nutzung sei hingegen vielversprechend. Außerdem fand bislang ein wichtiges Nebenprodukt der Algenkultivierung nur wenig Beachtung: Sauerstoff, der beispielsweise in Verbrennungsprozessen deren Effizienz erhöhen könnte.

4 Nachhaltigkeit

Ein Aspekt, der während der gesamten Konferenz immer wieder auftauchte, waren die indirekten Landnutzungsänderungen (iLUC), die beim Anbau von Biomasse auftreten können und deren Nachhaltigkeit dann in Frage stellen. Dieser Aspekt wurde erfreulicherweise besonders von Seiten der Politik herausgehoben, z. B. von Valri Lightner (US Department of Energy) oder von Jos Delbeke (Europäische

Kommission) die beide Keynote-Speaker waren. Von Giovanni De Santi (Institute for Energy JRC) wurde in diesem Zusammenhang die These formuliert, die Politik sei der Wissenschaft voraus. Letztere hat das Problem indes schon länger erkannt, aufgrund der Komplexität ist es bislang jedoch nicht gelungen, die iLUC für Nachhaltigkeitsuntersuchungen zu operationalisieren und beispielsweise in Ökobilanzuntersuchungen einzubeziehen. Neil Bird (IEA Bioenergy Task 38) stellte hierzu erste Ansätze vor. Außerdem wies er auf einen weiteren indirekten Effekt hin, der sich bei Landnutzungsänderungen ergeben könne: der Veränderung der Albedo³, die sich erheblich auf den Treibhauseffekt auswirken kann.

Der neuen EU-Richtlinie zur Nutzung von erneuerbaren Energieträgern zufolge dürfen nur der Richtlinie entsprechend zertifizierte Biokraftstoffe auf die Biokraftstoffziele der EU angerechnet werden. Zertifiziert werden können nur Kraftstoffe, die bestimmte Nachhaltigkeitskriterien erfüllen z. B. muss die Treibhausgas einsparung über den gesamten Lebensweg mindestens 35 Prozent betragen. Noch sind die nötigen Zertifizierungssysteme nicht verfügbar. Norbert Schmitz (meo consulting) stellte ein Zertifizierungssystem vor, das den „Book & Claim-Ansatz⁴“ verfolgt. Das System beziehe schon bestehende Regelungen mit ein (z. B. die Cross-Compliance-Vorschriften der EU) und verringere durch diese Metafunktion eine Mehrfachzertifizierung. Pilot-Audits wurden in Argentinien, Brasilien, Europa und Malaysia durchgeführt.

5 Workshop „Bioenergy for Rural Development in Africa and Asia“

Neben dem Hauptprogramm fanden auch mehrere Workshops statt. Vom Workshop zum Thema „Bioenergy for Rural Development in Africa and Asia“ soll hier kurz berichtet werden. Die meisten der dort vorgestellten Projekte fanden im Rahmen der beiden EU-Projekte Compete oder RE-Impact⁵ statt.

Sowohl in Afrika als auch in Asien wird noch vielerorts mit einfachen Feuerstellen gekocht, was einen hohen Verbrauch an Feuerholz und gesundheitliche Probleme, insbesondere im Bereich der Atemwege, mit sich bringt. Aus Tansania berichtete Estomih Sawe (Ta-

TEDO) von der erfolgreichen Einführung moderner Öfen, die deutliche Einsparungen an Feuerholz bewirkt hätten und dabei gleichzeitig gut von den Nutzern angenommen wurden. Mittlerweile hat sich dort ein Markt für solche Öfen etabliert, der auch Innovationen in diesem Bereich möglich mache. Dagegen war die Verteilung von modernen Öfen in China von weniger Erfolg gekrönt, wie Su Yufang (Yunnan Academy for Social Sciences) darstellte, da die verteilten Öfen nicht den Nutzungsanforderungen der Dorfbewohner entsprochen hätten.

Ein viel diskutiertes Thema war außerdem die Nutzung von *Jatropha*⁶ als Öl-Lieferant. Eine nachhaltige Nutzung, insbesondere was die Nahrungsmittelsicherheit betrifft, scheint mithilfe dieser Pflanze möglich, da genug Brachland und Grenzertragsflächen für den Anbau zur Verfügung stehen. Dies zeigten Helen Watson (University of KwaZulu-Natal, Südafrika) und Donald Kgathi (University of Botswana) für Tansania mit Hilfe von Satellitendaten und einem Geoinformationssystem. An dieser Stelle sei auch auf einen Vortrag im Hauptprogramm von Uwe Fritsche (Öko-Institut) verwiesen, in welchem anhand eines Fallbeispiels in China dargestellt wurde, dass das Flächenpotenzial für den Energiepflanzenanbau aufgrund zu gering aufgelöster Satellitendaten meist systematisch überschätzt würde. Eine sehr engagierte Rede hielt Hamimo Hongo (FELISA, Tansania), der sich für die Nutzung von *Jatropha* stark machte, und zwar vor allem für den heimischen Bedarf. Einen Konflikt mit der Lebensmittelproduktion sehe er nicht.

6 Fazit

Die Konferenz gab einen guten Überblick über die Vielfalt der mit der Nutzung von Biomasse verknüpften Themen. Insbesondere die Präsenz von Nachhaltigkeitsthemen in den Vorträgen der Politik und der Wissenschaft stach positiv heraus. Leider passten die Beiträge nicht immer zu den Titeln der Sessions, was aber angesichts der Vielfalt der Themen verständlich war. Für die Zukunft bleibt spannend, ob und wie sich gerade entwickelnde Technologien wie die Biokraftstoffe der 2. Generation, die möglicherweise bald marktfähig sein werden oder die energetische Nutzung von Algenbiomasse, die noch in

den Kinderschuhen steckt, in der Praxis bewähren werden. Auch die vorgestellten Instrumente zur Gewährleistung einer nachhaltigen Biomasseproduktion müssen ihre Wirksamkeit noch unter Beweis stellen. Um diese Entwicklungen zu begleiten und weiter voranzutreiben, wird es noch mehr als bisher einer engen Verzahnung von Wissenschaft, Politik und Wirtschaft bedürfen. Die diesjährige Konferenz zeigte deutlich, dass dieser Weg bereits eingeschlagen wurde.

Anmerkungen

- 1) Die Proceedings sind mittlerweile auf DVD erhältlich und können unter <http://www.conference-biomass.com/Proceedings.230.0.html> bestellt werden.
- 2) Bio-SNG steht für Synthetic Natural Gas aus Biomasse und stellt ein Erdgassubstitut dar. Es soll auch als Kraftstoff zum Einsatz kommen.
- 3) Maß für die Eigenschaft einer Oberfläche, Sonnenlicht zu reflektieren.
- 4) Hierbei werden Zertifikat und Biokraftstoff getrennt auf dem Weltmarkt gehandelt. So ist kein aufwändiger Herkunftsnachweis notwendig. Dennoch ist gewährleistet, dass nur so viele Zertifikate gehandelt werden, wie auch zertifizierte Biokraftstoffmengen auf dem Markt sind.
- 5) Informationen zu diesen Projekten unter <http://www.compete-bioafrica.net> bzw. <http://www.ceg.ncl.ac.uk/reimpact>.
- 6) *Jatropha curcas*, Purgiernuss: Pflanze der Tropen und Subtropen mit ölhaltigen Samen, die auch auf ungünstigen Standorten gedeiht.

« »

STS und TA – programmatische Annäherungen?

Bericht vom 34. Annual Meeting der Society for the Social Study of Science

Washington DC, USA, 28.–31. Oktober 2009

von Armin Grunwald, ITAS

In der internationalen STS-Community, also bei denjenigen, die zu Fragen von Wissenschaft und Technologie in der Gesellschaft forschen, gab es

seither eher wenige Berührungspunkte zur Technikfolgenabschätzung. Dieser Tagungsbericht zeigt, dass sich dies derzeit ändert und TA eine zunehmend wichtige Rolle in der STS-Forschung spielen könnte, folgt man den thematischen Inputs und Diskussionspunkten, die auf der Session „Renaissance of Technology Assessment“ angesprochen wurden.

1 Allgemeine Bemerkungen zur 4S-Konferenz

Die 4S-Konferenz wird jährlich von der „Society for the Social Study of Science“ (4S) durchgeführt. Sie stellt die weltweit zentrale Veranstaltung der STS-Community („Science & Technology in Society“) dar. Aufgrund ihrer Größe¹ bietet sie die Möglichkeit, das gesamte Spektrum der STS und die jeweils aktuellen Entwicklungen kennen zu lernen. Die diesjährige Konferenz – die 34. ihrer Art – fand vom 28. bis 31. Oktober in Washington D.C. statt. Neben sehr gut besuchten Sektionen zu den zentralen STS-Themen waren andere Sektionen hochspezialisierten Themen gewidmet und entsprechend von nur wenigen Interessierten besucht. Die ca. 1.000 Teilnehmer kamen zum weit überwiegenden Teil aus den USA (ca. 60 bis 70 Prozent) und Europa, während andere Weltregionen kaum vertreten waren. Aus Europa stellten Großbritannien, die Niederlande und Skandinavien die größte Teilnehmerzahl, während Ost- und Südeuropa praktisch fehlten. Teilnehmer aus Deutschland waren dünn gesät.

Der Tagungsbericht beschränkt sich auf Sektionen mit klarer Nähe zur TA. Dies ist primär die Sektion „Renaissance of Technology Assessment“ (Nummer 51 im Konferenzprogramm), die von Arie Rip und mir organisiert worden war (Teil 2). Weiterhin fand eine Sektion zur möglichen Wiedereinrichtung des OTA am amerikanischen Kongress statt. Schließlich werden kurz einige weitere Aktivitäten auf der 4S oder im Umfeld beschrieben (Teil 3).

2 Renaissance der TA

Zugrunde lag die Beobachtung, dass nach einer Krise der TA (die z. B. in Deutschland u. a. mit der Schließung der TA-Akademie in Stuttgart verbunden war) seit einigen Jahren ein ver-

stärktes Interesse an TA auf mehreren Ebenen zu beobachten ist. Dieses zeigt sich in folgenden Aspekten:

- verstärkte Nachfrage aus den Adressatenbereichen (z. B. im Rahmen des Forschungsrahmenprogramms der EU),
- neues Interesse außerhalb Europas (z. B. in Asien, Australien und in Osteuropa),
- Diffusion von TA und verwandten Aktivitäten in die universitäre Lehre (vgl. den Schwerpunkt in diesem Heft),
- zunehmende Anerkennung in den klassischen wissenschaftlichen Disziplinen und Organisationen (z. B. in acatech und der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften BBAW),
- neues Interesse der Sozial- und Politikwissenschaften an TA, vor allem im Kontext der Technology Governance.

Das Ziel dieser Sektion war es, vor diesem Hintergrund aktuelle Entwicklungen in der TA und aus verwandten Bereichen zu betrachten, die These einer Renaissance der TA zu prüfen, sie ggf. zu konkretisieren und Perspektiven für die weitere Entwicklung der TA zumindest anzudeuten. Die Sektion, für die zwei Stunden Zeit vorgesehen waren, wurde von fünf Referenten aus Europa und Japan bestritten, gefolgt von einem Kommentar von Dan Sarewitz aus den USA. Die Teilnehmerzahl von ca. 30 bis 40 bewegte sich im Vergleich zu anderen Sektionen im mittleren Feld. Es fiel auf, dass keiner der Referenten aus den USA kam, und dies wurde durchaus als bezeichnend für die Rolle von TA in den Vereinigten Staaten angesehen.

Adrian Smith und Andy Stirling vom SPRU (Science and Technology Policy Research Unit) der Universität Sussex bezogen sich in ihrem Vortrag „Technology Assessment and Transition Analysis“ auf Bestrebungen zur Umstrukturierung der Wirtschaft in Großbritannien in Richtung einer „Low Carbon Economy“. Der Schwerpunkt von TA in solchen Transformationsprozessen liege nicht darin, die Einbettung neuer Technologien in die Gesellschaft zu untersuchen, sondern darauf zu schauen, in welcher Weise diese Technologien (z. B. Infrastrukturtechnologien) Gesellschaft prägen und transformieren und wie diese komplexen soziotechnischen Gefüge „von innen“ verändert werden könnten.

John Grin (Universität Amsterdam) ging in dem Vortrag „Reflexive design – a novel challenge for TA and STS“ von früheren Überlegungen von Ruud Smits zur TA aus, der in den 1990er Jahren gefordert hatte, dass TA die Rolle eines „tracker dogs“ statt eines „watch dogs“ übernehmen solle. TA sei dieser Forderung in Vielem gefolgt, so Grin, die Ergebnisse seien aber eher enttäuschend. Demzufolge sei die Entwicklung eines weiteren Typs von TA erforderlich, der die reale Welt der Akteure und insbesondere die Machtverhältnisse weit stärker in den Blick nehmen müsse. Die Zuhilfenahme eines „reflexiven Designs“ von Technik – dies wurde am Beispiel der Telemedizin erläutert – könne dazu beitragen, Widerstände von Akteuren bzw. simple Trägheit zu vermeiden oder zu überwinden.

Die damit bereits hergestellte Verbindung zwischen TA und Governance wurde von Stefan Kuhlmann (University of Twente) in seinem Vortrag „A theory of TA in innovation systems“ fortgeführt. Darin wurde die Idee einer „Renaissance der TA“ explizit aufgenommen und unterstützt; dies geschah unter Verweis auf drei Entwicklungen: (1) das Aufkommen der „new and emerging science and technology“ (NEST), (2) die Notwendigkeit, mit innovativer Technik und entsprechender Gestaltung zur Bewältigung der großen Herausforderungen (Klima, Entwicklung, Gesundheit etc.) beizutragen und (3) die erfolgreiche Arbeit der TA-Community daran, mit dem Collingridge-Dilemma konstruktiv umzugehen. Statt „Renaissance“ würde er jedoch lieber von „Reformation“ sprechen, da TA sich stärker auf „Science, Technology and Innovation Studies“ (STIS) sowie auf „Governance Studies“ stützen sollte.

Lars Klüver (Danish Board of Technology) stellte die Idee und die Erfahrungen mit dem WWViews-Projekt vor, in dem es um eine weltweite Bürgerbeteiligung zum Klimawandel geht. In seinem Vortrag „World Wide Views on Global Warming. Global Citizen Consultation – Global TA“ schilderte er Ziele, Ablauf und bisherige Ergebnisse dieses Verfahrens, in dem 44 Bürgerkonferenzen mit je ca. 100 Teilnehmern in 38 Ländern aus allen Weltregionen stattgefunden haben. Dieses Projekt nahm er als Anlass, transnationale und globale TA zu diskutieren. Es gäbe auf der globalen Ebene einerseits ein institutionelles Vakuum, so dass

TA dort bislang keinen genuinen Adressaten habe, und andererseits auch keine Öffentlichkeit. Angesichts dieser Situation sei das Projekt als ein exploratives Experiment zu betrachten.

Tatsujiro Suzuki (Universität Tokio, gemeinsames Paper mit Go Yoshizawa und Hideaki Shiroyama) berichtete aus einem weit fortgeschrittenen und ambitionierten Projekt aus Japan, in dem es um die Bedingungen und Möglichkeiten der Institutionalisierung von TA geht. Ausgangspunkt des Vortrags „Technology Assessment in Japan: Experiences and Future Prospects for Institutionalization“ war die Frage, warum eine solche TA – trotz mehrerer Anläufe – bislang nicht gelungen sei. Die Antworten darauf wurden im Projekt in ein konzeptionelles Muster für TA übersetzt, das in einem weiteren Anlauf dann zum Erfolg führen soll. Dieses Muster wurde als „dritte Generation“ der TA bezeichnet, nach der US-amerikanischen ersten und der europäisch geprägten zweiten Generation. Charakteristisch für die dritte Generation seien die Rückkopplungsprozesse zwischen den Phasen des Agenda-Settings, des eigentlichen Assessments (auf das man in Japan bislang ausschließlich geschaut habe) und des „Impacts“ der TA bei ihren Adressaten.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass Governance-Aspekte in das Zentrum der Überlegungen zur weiteren Entwicklung der TA geraten sind. Dies zeigt sich insbesondere im „Transition Management“, das in den letzten Jahren in den theoretischen und konzeptionellen Überlegungen zur TA eher zugunsten der emergierenden Technologien (wie z. B. Nanotechnologie) vernachlässigt worden ist. Auch die Überwindung der traditionellen Orientierung der TA an nationalen Entscheidersystemen und Öffentlichkeiten ist mit komplexen Governance-Problemen konfrontiert. Gezeigt hat sich aber auch zum wiederholten Male, dass die „Ränder“ der TA, also auch ihre Einheit, eher unscharf sind. Dies betrifft das Verhältnis zur Governance-Forschung genauso wie zum Feld der STS / STIS.

3 Beobachtungen aus weiteren TA-relevanten Sektionen

Im Rahmen einer (ausgesprochen schlecht besuchten) Mittags-Session fand eine Podiumsdiskussion über eine mögliche Wiedereinsetzung

des OTA (Office of Technology Assessment) am US-Kongress statt. Beteiligt waren Gerald Epstein (Publizist), David Goldston, Todd LaPorte, Kathleen Vogel (alle Wissenschaftler mit TA/STS-Bezug) und Will O’Neal (aus der Administration des Kongresses).

Das für Gründung und Betrieb des OTA entscheidende Gesetz, der Technology Assessment Act von 1972, ist nach wie vor in Kraft. Die Schließung des OTA 1995 wurde nicht durch eine Gesetzesänderung, sondern einfach durch Entzug des Budgets vollzogen. Virtuell besteht das OTA daher weiter. Vor diesem Hintergrund wurde auf dem Podium als geeigneter Weg für eine Wiedereinsetzung des OTA gesehen, wieder ein Budget durch den Kongress bereitzustellen. Bereits die Bewilligung eines Budgets sei ein sehr komplexer Prozess und in Zeiten der Wirtschaftskrise schwer zu bewerkstelligen. Ein neues Gesetz über ein „modernisiertes“ OTA sei völlig unrealistisch.

Ein solches Vorgehen würde jedoch implizieren, das OTA mit seinen Aufgaben und Strukturen identisch zu der früheren Form nach Maßgabe des Technology Assessment Act von 1972 wieder einzuführen. Dass sich seitdem extrem viel geändert habe, sowohl in der gesellschaftlichen und politischen Umwelt der TA als auch in ihr selbst, könnte auf diese Weise wiederum nur schlecht berücksichtigt werden. Die Podiumsteilnehmer wirkten wenig begeistert und inspiriert. Selbst die zentrale Frage, warum denn eine Wiedereinsetzung des OTA sinnvoll und nötig sei und welche bestehenden Lücken dadurch geschlossen werden sollten, konnte nicht recht beantwortet werden, obwohl alle Teilnehmer sich für eine Wiedereinsetzung aussprachen. Dementsprechend hinterließ diese Podiumsdiskussion keinen für das OTA sehr optimistisch stimmenden Eindruck.

Am Woodrow Wilson International Center for Scholars fand (außerhalb des Konferenzprogramms, aber unter Beteiligung einiger Konferenzteilnehmer) eine Diskussionsveranstaltung zum Thema „Taking Collective Imaginations Seriously – What shapes and drives R&D and innovation in converging technologies?“ statt. Als Referenten waren Sheila Jasanoff und Brian Wynne geladen. Entgegen dem Titel ging es so gut wie gar nicht um Converging Technologies, sondern um generelle Fragen im Umgang mit neuen

Technologien. Brian Wynne thematisierte in glänzender Klarheit die Grenzen des Risk Assessment. Nicht die Risikoabschätzungen hätten zur Ablehnung gentechnisch veränderter Nahrungsmittel geführt. Vielmehr sei die Ursache die Erwartung, dass mit dem Eintreten nicht intendierter und unvorhergesehener, vielleicht unvorhersehbarer Folgen zu rechnen wäre, für die niemand Verantwortung zu übernehmen bereit wäre. Für die Ablehnung sei also primär das Misstrauen in Institutionen verantwortlich, mit dieser Situation adäquat und verantwortlich umzugehen.

Sheila Jasanoff thematisierte unhinterfragte und vielfach implizite Bilder und Hintergrundüberzeugungen („imagination“) und zeigte an Beispielen, wie diese die Art und Weise und auch das Ergebnis von Einschätzungen und Entscheidungen prägen. So zitierte sie aus wissenschaftlichen Arbeiten über Afrika und zeigte, wie sehr traditionelle Vorstellungen von Afrika, die bis in die Kolonialzeit zurückreichen, auch noch heutige Einschätzungen prägen, die unter dem Anspruch der Wissenschaftlichkeit erhoben werden. Aus diesen Beobachtungen resultierte die Forderung nach Explizierung und „Dekonstruktion“ derartiger Hintergrundüberzeugungen.

Unter den vielen – auch unter TA-Aspekten relevanten Sektionen – möchte ich die von Daniel Barben und David Guston organisierte, sehr gut besuchte Sektion „Reflexive and Anticipatory Governance of Science and Technology: What’s new in Assessing and Shaping Innovation-Based Futures“ hervorheben. Bereits dem Titel nach ist die Nähe zur TA offensichtlich und wurde auch von mehreren Referenten angesprochen, darunter Arie Rip, Sheila Jasanoff, Andrew Stirling, David Guston und Cynthia Selin. Letztlich jedoch wurde deutlich, dass es schwierig ist, das „new“ im Titel mit Substanz zu füllen, und dass STS durchaus auf der Suche nach einer größeren praktischen Wirksamkeit ist (s. u.).

4 Abschließende Bemerkungen

Insgesamt war der Anteil der TA-nahen Themen im Spektrum der 4S ausgesprochen hoch. Während STS als eine eher distanzierte Beobachtung der Rolle von Wissenschaft und

Technik gestartet war, scheint sich hier ein Wandel abzuzeichnen. Mehrfach wurde an prominenter Stelle ein Gestaltungsanspruch, gar ein politischer Anspruch angemeldet: Die Ergebnisse der STS sollten verstärkt Eingang finden in die Gestaltung von Wissenschaft und Technik. Die Nähe zur TA, insbesondere zur Constructive TA, ist klar erkennbar. Hierdurch verändert sich für TA der wissenschaftliche Kontext: Es entstehen neue Kooperationsmöglichkeiten, aber auch möglicherweise Konkurrenzen. Ulrike Felt betonte ersteres, weil ihrer Meinung nach durch die unterschiedliche Biographie und die verschiedenen Ausgangslagen von TA und STS gewährleistet sei, dass TA und STS auch im Falle einer Annäherung der Ziele unterschiedliche Perspektiven beibehalten würden. Dies gilt es in der weiteren Diskussion im Blick zu behalten.

Anmerkung

- 1) In ca. 150 Sektionen, von denen jeweils ca. 20 parallel stattfanden, wurden ungefähr 800 Vorträge gehalten; vgl. http://4sonline.org/4S_Program2009_lg.pdf.

« »

Die Zukunft lädt zur Zusammenkunft Bericht von der EPTA-Konferenz „Images of the Future“

London, 2.–3. November 2009

von Reinhard Grünwald, ITAS / TAB

„Images of the Future“ war das Motto der diesjährigen EPTA-Konferenz, die am 2. und 3. November im Houses of Parliament in London stattfand. EPTA ist das Netzwerk der europäischen Einrichtungen für Technikfolgenabschätzung für die jeweiligen Parlamente (European Parliamentary Technology Assessment). Mit dieser Veranstaltung feierte das britische „Parliamentary Office of Science and Technology“ (POST) als eine der ältesten parlamentarischen

TA-Einrichtungen Europas sein zwanzigjähriges Bestehen.

Der Vorsitzender des POST-Boards, Ashok Kumar, eröffnete die Konferenz mit seiner Willkommensadresse an die etwa 150 Teilnehmer. Im Anschluss hielt der Doyen der amerikanischen Zukunftsforschung, Jim Dator (Hawaii Research Centre for Futures Studies) den Keynote-Vortrag. Eine zunächst belächelte, dann aber zum Nachdenken anregende Kernaussage war: „Any useful idea about the future should appear to be ridiculous.“

Brian Brader stellte die Arbeiten des „UK Government Office for Science’s Horizon Scanning“ und ihre Bedeutung bei der Strategiewicklung in der britischen Regierung vor. Eine hervorragende Gelegenheit für den transatlantischen Gedankenaustausch war die Anwesenheit des Vorsitzenden des Ausschusses für Forschung und Technologie des US-Repräsentantenhauses, Bart Gordon, der in seiner Dinneransprache die Bedeutung des technologischen Fortschritts für die Gesellschaft betonte und die damit verbundenen Herausforderungen für eine der Zukunft zugewandten Politik hervorhob.

Der Folgetag wurde eröffnet durch einen bunten Strauß von Präsentationen aus dem Kreise der EPTA-Institutionen. Claude Birraux (OPECST, Frankreich) sprach zum Thema „How to Deal with the Future“, Robby Berloznik (IST, vormals viWTA, Flandern) stellte ein Szenario „The Flemish Energy System in 2050“ vor. Tore Tennoe (NBT, Norwegen) beleuchtete „Scenarios for the Ageing Society“. Lars Klüver (DBT, Dänemark) berichtete über das CIVISTI Projekt („Citizen Visions on Science, Technology and Innovation“), Jyrki Kasvi (Committee for the Future, Finnland) ließ einige aktuelle Aktivitäten des „Committee for the Future“ Revue passieren. Last but not least trug Christopher Coenen (ITAS) über „Human Enhancement“ vor.

Dass auch andernorts über Zukunft und Technik nachgedacht wird, demonstrierte eindrucksvoll Jong-Kul Lee, der Vorsitzende des Ausschusses für Forschung und Technologie des Koreanischen Parlaments. Timothy Persons, Chief Scientist des United States Government Accountability Office (GAO), legte anhand zahlreicher Beispiele dar, wie das GAO in den letzten Jahren zunehmend in die Rolle einer TA-Institution hineingewachsen sei. Manch einer

fragte sich danach, ob nicht das legendäre OTA in Gestalt des GAO bereits einen würdigen Nachfolger gefunden haben könnte.

Eine künstlerische Note bekam die Konferenz durch zwei eher experimentelle Programmpunkte: Es wurde ein Science-Fiction-Film aus dem Jahre 1936 („Things to Come“, Drehbuch geschrieben von H.G. Wells) gezeigt. Anschließend hielt Sian Ede (Gulbenkian Foundation) einen reich bebilderten Vortrag „Science Images in Art as Pointers to the Future“ über die Rolle der Kunst als Mittler der Zukunft. Den Abschluss der Konferenz bildete ein Seminar zum Thema „Science, Parliaments and Africa“.

Am Vortag fand die jährliche Sitzung des EPTA-Councils statt. Hier diskutierten und entschieden die Direktoren, Parlamentarier und Mitglieder der Steuerungsgremien der EPTA-Partnerinstitute über wichtige organisatorische Fragen der Kooperation im Netzwerk. Ein Highlight war, dass die innerhalb des Wissenschaftlichen Dienstes des Schwedischen Parlaments kürzlich formierte „Parliamentary Evaluation and Research Unit“ einhellig als vierzehntes Vollmitglied von EPTA begrüßt werden konnte. Die katalanische Delegation, angeführt vom Parlamentspräsidenten, unterrichtete den Council von der Neugründung des „Advisory Board of the Parliament of Catalonia for Science and Technology (CAPCIT)“, das ab sofort Katalonien in EPTA vertreten wird. Des Weiteren wurde verabredet, auf dem EuroScience Open Forum (ESOF), das nächstes Jahr vom 2. bis 7. Juli in Turin stattfinden wird, mit der Organisation einer „Scientific Session“ Präsenz zu zeigen. Die nächste EPTA-Konferenz wird 2010 in Kopenhagen stattfinden, da Dänemark turnusgemäß die Präsidentschaft des EPTA-Netzwerks übernimmt.

« »

ITAS-NEWS

ITAS im Karlsruher Institut für Technologie

Seit dem 1. Oktober 2009 ist das Forschungszentrum Karlsruhe mit der Universität Karlsruhe zum Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zusammengeschlossen. Das KIT wurde als Körperschaft des öffentlichen Rechts nach baden-württembergischem Landesrecht gegründet und ist zugleich eine Universität des Landes Baden-Württemberg und ein Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft. Aus dem (ehemaligen) Forschungszentrum Karlsruhe ist dabei der Campus Nord des Karlsruher Instituts für Technologie geworden. ITAS engagiert sich in beiden Bereichen.

« »

ITAS in der Helmholtz-Gemeinschaft

Das neue Helmholtz-Programm „Technologie, Innovation und Gesellschaft“ (TIG) wurde am 8. Oktober 2009 vom Senat der Helmholtz-Gemeinschaft verabschiedet. In diesem Forschungsprogramm, in dem Ansätze der Innovations- und Risikoforschung, Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse sowie Nachhaltigkeitsforschung zur Anwendung kommen, hat seine thematischen Schwerpunkte in den Bereichen „Schlüsseltechnologien“ und „Energie“. Das Programm, das von 2010 bis 2014 läuft, wird von vier Helmholtz-Zentren – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Forschungszentrum Jülich (FZJ), Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) – getragen. ITAS ist Teil dieses Programms und arbeitet als größte beteiligte Organisationseinheit an allen Programmenthemen mit. Programmsprecher ist Armin Grunwald, der Leiter des ITAS.

« »

ITAS startet TA-Projekt zu „Animal Enhancement“

Für die „Eidgenössische Ethikkommission für Biotechnologie im Ausserhumanbereich“ (<http://www.ekah.admin.ch>) wird ITAS eine Studie zum Thema „Animal Enhancement“ und seinen ethischen Aspekten erstellen. Hierzu ist zunächst zu recherchieren, in welchen Feldern der „Converging Technologies“ derzeit in Richtung auf eine „technische Verbesserung“ oder Veränderung von Tieren geforscht wird, wie weit diese Forschungen sind und mit welchen Zeitperspektiven welche Einsatzmöglichkeiten in der Praxis gesehen werden. Auf der Basis dieser Recherchen und Abschätzungen wird dann eine „ethische Auslegeordnung“ im Hinblick auf die betroffenen Felder ethischer Reflexion (Bereichsethiken) erstellt, um anschließend Herausforderungen und Orientierungspunkte für die ethische Debatte zu gewinnen. Neben dem Projektleiter Armin Grunwald werden Arianna Ferrari und Christopher Coenen in diesem Projekt mitarbeiten.

« »

Expertengruppe der EU-Kommission veröffentlicht Monitoring-Bericht

Die Expertengruppe MASIS (Monitoring Activities of Science in Society in Europe) der EU-Kommission hat von Mitte 2008 bis Mitte 2009 einen Bericht zu „Science in Society“ erarbeitet, der nun vorliegt. Aufgabe der Kommission – der auch Armin Grunwald angehörte – war es, laut EU-Forschungskommissar Janez Potocnik: „MASIS stands for Monitoring Activities of Science in Society in Europe. It represents a collective overview on emerging trends and cross-cutting issues in Science in Society, making it a potentially valuable tool for researchers and for decision-makers, who strive for excellence and relevance. It is forward-looking into a number of challenging futures and develops the hypothesis of a European Model of Science in

Society which needs further discussion. European research policy will continue to stimulate reflections and debate on the ways science and technology supports developments in our societies, as well as on how the latter integrate and make sense of research. European diversity is therefore an invaluable asset, from which we can all benefit." Die Autoren des Berichts (Marina Calloni, Ulrike Felt, Andrzej Gorski, Armin Grunwald, Eszter Markus [Rapporteur], Arie Rip, Vladimir de Semir, Karen Siune [Chair] und Sally Wyatt) hatten die Aufgabe, einerseits zum Stand und zu Perspektiven des „Science in Society“-Programms der EU Stellung zu nehmen; besondere Aufmerksamkeit erhielten dabei die Themen „Governance der Wissenschaft“, „Steigerung des wissenschaftlichen Potenzials durch Ausbildung“ und „Wissenschaftskommunikation“. Zum anderen ging es der Kommission um übergeordnete Aussagen zum Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft. Technikfolgenabschätzung wurde von der Gruppe als eine der wesentlichen Ausprägungen der „reflective science“ und als ein essentieller Teil des „European Model“ für das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft angesehen. Der Bericht ist als Download verfügbar unter http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/the-masis-report_en.pdf.

« »

Personalia

Michael Decker, stellvertretender Leiter des ITAS, wurde am 19. November 2009 durch den Präsidenten des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), Professor Dr. Hippler, die Ernennungsurkunde zum Universitätsprofessor im baden-württembergischen Landesdienst überreicht. Michael Decker, promovierter Physiker und 2006 an der Universität Freiburg mit einer Arbeit zur angewandten interdisziplinären Forschung in der Technikfolgenabschätzung habilitiert, vertritt am KIT die Forschung und die Lehre im Fach „Technikfolgenabschätzung“. Die Professur ist an das Institut für Philosophie angegliedert.

Carmen Hermsmeyer, Diplom-Betriebswirtin (FH), ist seit 1. Oktober 2009 in ITAS für die ITAS-Bibliothek zuständig und unterstützt die Institutsleitung im Controlling. Die promovierte Politologin **Marie-Luise Ehls** ist seit 12. Oktober 2009 Referentin für Außendarstellung und Projektunterstützung im ITAS.

Helmut Lehn, wissenschaftlicher Mitarbeiter im ITAS, ist im Oktober 2009 in die Arbeitsgruppe „Systeme und Projekte“ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) berufen worden. Diese Arbeitsgruppe gehört zum DWA-Fachausschuss „Neuartige Sanitärsysteme“, der sich u. a. mit der Problematik eines Umstiegs auf alternative Sanitärsysteme beschäftigt. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Vereinigung setzen sich die DWA und ihre rund 14.000 Mitglieder für eine nachhaltige Wasserwirtschaft ein, bietet ein Forum für Ideen und Meinungsaustausch und unterstützt die Politik durch Beratung.

« »

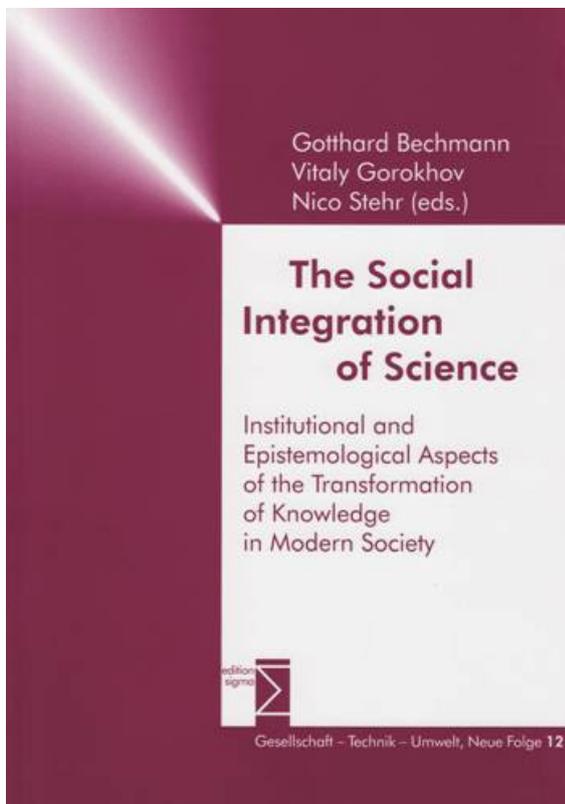
Neue Veröffentlichungen

Buchpublikation: The Social Integration of Science

Die gegenwärtige Diskussion um die gesellschaftliche Rolle der Wissenschaft ist geprägt von unterschiedlichen, manchmal sich auch widersprechenden Erwartungen. Die stärkere Einbindung der Wissenschaft in den gesellschaftlichen Kontext und die Forderung nach praktischer Relevanz sind Ausdruck der gewandelten gesellschaftlichen Funktion der Wissenschaft und gleichzeitig Ausgangspunkt der wissenschaftlichen Reflexion über ihr Verhältnis zur Gesellschaft. Eine Folge dieser Entwicklung ist die Herausbildung einer neuen Form der Wissenschaftsregulierung: „Wissenspolitik“. Wissenspolitik stellt heute ein neues Politikfeld dar, bei dem es um die Rolle der Wissenschaft in der Gesellschaft, um neue Regeln der Wissensanwendung und um die Sanktion eines möglichen Wissensmissbrauchs geht. Den damit verbundenen Veränderungen der Wissenschaftsproduktion wird auf drei Ebenen nachge-

gangen: Auf der Ebene der gesellschaftlichen Integration in das System der politischen Regulierung (Wissenspolitik), auf der Ebene der Steuerung der Wissenschaft (Governance) und auf der Ebene neuer Forschungsfelder sowie des Entstehens einer problemorientierten, transdisziplinären Forschung.

Bibliografische Angabe: Gotthard Bechmann, Vitaly Gorokhov, Nico Stehr (Hg.): The Social Integration of Science. Institutional and Epistemological Aspects of the Transformation of Knowledge in Modern Society. Berlin: edition sigma 2009, Reihe: Gesellschaft – Technik – Umwelt, Neue Folge 12, ISBN 978-3-89404-942-3, 311 S., € 24,90

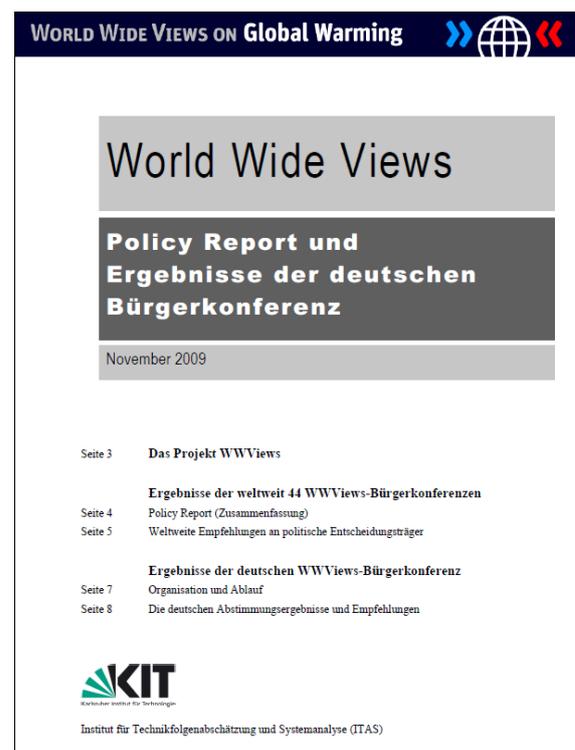


Policy-Report: World Wide Views on Global Warming

Die Bedeutung weltweiter Verhandlungsprozesse in der Politik nimmt zu und damit auch die Distanz zwischen den Bürgerinnen und Bürgern auf der einen Seite und den politischen Entscheidungsträgern auf der anderen. Bürgerinnen und Bürger haben immer weniger Ein-

fluss auf tatsächliche Entscheidungen. Deshalb gilt es, neue Formen des Diskurses zu entwickeln, um die größer werdende Lücke in modernen Demokratien zu schließen. Insbesondere der Klimawandel verlangt als globales Phänomen auch globale Entscheidungen. Da die Bürgerinnen und Bürger aller Länder dieser Erde mit den Konsequenzen des Klimawandels und den beschlossenen Maßnahmen, diesem zu begegnen, leben bzw. diese umsetzen müssen, sollten ihre Meinungen und Perspektiven Eingang in die derzeitigen Debatten finden. Das Projekt „World Wide Views on Global Warming“, dessen Policy Report mit den Ergebnissen der deutschen Bürgerkonferenz nun vorliegt, füllt genau diese Lücke, indem systematisch und ausgiebig Bürgerinnen und Bürger zu Themen von weltweiter Bedeutung zu Wort kommen. Der Policy Report fasst die Ergebnisse dieser Veranstaltung zusammen und präsentiert die wichtigsten von ihnen.

Bibliografische Angabe: Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Karlsruher Institut für Technologie (Hg.): World Wide Views. Policy Report und die Ergebnisse der deutschen Bürgerkonferenz, Karlsruhe 2009; http://www.itas.fzk.de/deu/projekt/2009/knap0932/WWViews_Policy_Report-Bericht_Deutschland.pdf



FZKA-Berichte

Gerhard Banse, Oliver Parodi, Axel Schaffer (Hg.): Interdependenzen zwischen kulturellem Wandel und nachhaltiger Entwicklung. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2009, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7497, ISSN 0947-8620

Bernd Wingert, Arnd Weber: Industriearbeitskreise (IAK). Erfahrungen, Erfolgsfaktoren und Entwicklungspotenziale im Rahmenprogramm „Forschung für die Produktion von morgen“. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe 2009, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7514, ISSN 0947-8620

« »

ITAS-Newsletter

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

Zwei neue Dissertationsprojekte am ITAS

Integrated Water Resources Management on Karst Area in Gunung Kidul, Indonesia - With Main Focus on Appropriate Domestic Wastewater Technology and Management for Rural Area

Zum Dissertationsprojekt von Suwartanti Nayono¹

1 Background

The southeastern region of Gunung Kidul, Yogyakarta, Indonesia has the largest part (65 %) of the greater karst area namely *Gunung Sewu* (Haryono, Day 2004). This area is suffering from water scarcity due to its karst structure. To overcome this problem, the water which flows through the underground rivers is pumped and distributed to the people. However, the groundwater in karst area is greatly influenced by the ecologic and economic conditions on the surface. From a hydrology and hydrogeology point of view, karst aquifer is characterized by the domination of underground stream that consequences to the lack of surface drainage pattern (Adji, Sudarmadji 2008). Therefore, karst aquifers are often considered as highly vulnerable to the pollution from human activities since the water from the surface, including pollutants, penetrates to the ground almost without filtration (Kacaroglu 1999). Since groundwater is now used as the main source, a protection on the surface (recharge area) should be done to prevent the pollutant contamination of the groundwater source.

In *Gunung Sewu*, one potential problem of the karst groundwater is the contamination caused by the current sanitation and hygiene practices in the water recharge region, especially regarding the wastewater treatment in rural area. About 55 % of the inhabitants have pour flush siphon toilette with poor designed septic tanks and the rest have pit latrines or defecate on the water body (ATLAS 2005). However, the existing septic tank is actually only a modified pit latrine. Normally what the people mean as a septic tank is a 3 meter deep hole, cemented on

the first 50 cm and on the top of it, but at the bottom is not cemented – so it functions as an infiltration pit. The people have a very low income, that they cannot afford any sanitation improvement without economic benefit. The sanitation condition is worsened, since there is only minimum involvement of the government in this sector (Damayanti 2009).

2 Research Aims

The dissertation is aimed to develop the sanitation management scheme, which is applicable for the people in rural karst areas, especially in Gunung Kidul and to give contribution for the improvement of the existing wastewater treatment technology. The intended systems should be appropriate in socio cultural and institutional aspects, flexible concerning the future demand, reliable in financial and economic issues, able to protect human health and environment - especially the ground water (Lehn 2008).

One possible option to alleviate the sanitation problems is promoting sustainable sanitation system, which combines hygienic aspects and recovery of valuable materials from domestic wastewater by recycling of nutrients from human faeces and urine. Sustainable sanitation comprises different technologies including low cost technology, which can be afforded by the community and provide economical benefit to the low income inhabitants in Gunung Sewu. One of the proposed technologies is urine diverting dehydration toilette and composting toilette. More than 90 % of the nitrogen, phosphorus and potassium in domestic wastewater emanates from the urine and faeces, together with abundant micronutrients in balanced concentrations (Fittschen and Niemczynowicz 1997; Lind et al. 2000). Although the use of human faeces from inactive pit latrines and urine as fertilizer was already in practice in the region before, in line with economic improvement people start to use pour flush siphon toilette and left their pit latrine. This change is unfortunately only in the toilette's style, but not in the treatment process. The questions are: are the people, who now use pour flush siphon toilette with their „septic tank” willing to use a saver urine diverting and composting toilette? What is the local wisdom in the area, which

actually promotes a saver way of handling brown and yellow water? What will be the appropriate form of technology and management scheme for this specific condition?

3 Approaches

It is important to formulate the existing aims of the region and identify the current problems concerning domestic waste water in rural areas. This information will be gained by conducting interviews with many stakeholders in the institutional level, decision makers, academicians, waste water experts and the rural community itself. The next step is to define the possible options for domestic wastewater technology and management for rural karst area. One proposed option is urine diverting dehydration toilette and composting toilette. Field research will be done to investigate the acceptance of the people for future desirable technology and management, and to find out the availability of local technologies and materials. The last step is to develop the scenarios of all possible options and to analyse the implementation framework conditions for recommended technological and management option. To define the best option, a certain tool (for example: set of indicators) will be developed.

Note

- 1) Suwartanti Nayono schreibt ihre Dissertationsschrift in englischer Sprache. Deshalb ist auch die Vorstellung ihres Dissertationsvorhabens an dieser Stelle in Englisch verfasst.

References

- Adji, T.N. and Sudarmadji*, 2008: Hydrological Properties of Bribin Underground River System (Experience Learned for Seropan River System Project). Integrated Water Resources Management Seminar, Yogyakarta: October 2008
- Damayanti, V.R.*, 2009: Analysis on the Government Institutions' Performance and Financial Scheme on Waste Water and Solid Waste in Gunung Kidul, Indonesia, Master Thesis, Universität Karlsruhe (TH), Karlsruhe, (unpublished)
- Fittschen, I. and Niemczynowicz, J.*, 1997: Experiences with dry sanitation and greywater treatment in

the ecovillage Toarp, Sweden. In: *Water Science and Technology*. 35/9 (1997), p. 161–170

Gunung Kidul Regency and Regional Development and Poverty Reduction Program (RDPRP), 2005: ATLAS Gunung Kidul Regency. Final Main Report, Gunung Kidul Regency, Indonesia

Haryono, E. and Day, M., 2004: Landform Differentiation within the Gunung Kidul Kegelkarst, Java, Indonesia. In: *Journal of Cave and Karst Studies* 66/2 (2004), p. 62-69

Kacaroglu, F., 1999: Review of Groundwater Pollution and Protection in Karst Areas. In: *Water, Air, and Soil Pollution Vol. 113*, p. 337–356

Lehn, H., 2008: Criteria and Indicators for Sustainable Sanitation, Development Dialog Sustainable Sanitation Alliance, IWA World Water Congress, Wien

Lind, B.B.; Ban, Z. and Byden, S., 2000: Nutrient recovery from human urine by struvite crystallization with ammonia adsorption on zeolite and wollastonite. In: *Bioresource Technology* 72/3 (2000), p. 169-174

Zusammenführung von qualitativen und quantitativen Kriterien zur Nachhaltigkeitsbeschreibung am Beispiel eines Integrierten Wasserressourcenmanagements

Zum Dissertationsprojekt von Annekatriin Lehmann

1 Hintergrund

Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM) beschreibt nach der Definition des Global Water Partnership einen Prozess zur Unterstützung eines koordinierten Managements von Wasserressourcen zur Maximierung der ökonomischen und gesellschaftlichen Wohlfahrt, ohne dabei ökologische Beeinträchtigungen hervorzurufen (GWP 2000). Abgeleitet aus den Prinzipien der Agenda 21 (1992), ist mit dem IWRM ein neues Konzept zum Ressourcenmanagement und zur Lösung wasserwirtschaftlicher Herausforderungen entstanden, das sich auf Integration und Koordination fokussiert. Mittlerweile ist IWRM zu einem Fachbegriff geworden, der nach Grambow

(2008) „als Grundprinzip der Wasserbewirtschaftung heute Stand der Technik“ ist. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert weltweit verschiedene IWRM-Projekte, seit 2008 eines in Indonesien auf der Insel Java; es trägt den Titel „Integriertes Wasserressourcenmanagement in Gunung Kidul, Java, Indonesien“. Das Untersuchungsgebiet ist eine der ärmsten Regionen Javas. Als einer der Hauptgründe für mangelnde Entwicklung dieser Region wird die Wasserversorgungssituation genannt:

- Wassermangel, insbesondere während der Trockenzeit. Am stärksten betroffen ist die ländliche Region Gunung Sewu, die als Karstgebiet über keine Wasser speichernden Bodenschichten verfügt. Unterirdisch sind Wasserressourcen vorhanden (Karsthöhlersystem) und werden auch genutzt, allerdings kann durch die derzeit existierenden Pumpsysteme keine ausreichende Wasserversorgung der Region gewährleistet werden (hohe Ausfallraten, hohe Kosten);
- mangelndes Trinkwasserverteilungssystem und mangelnde Wasserqualität und -gütesicherung;
- mangelndes bzw. fehlendes Abwasserentsorgungssystem.

Im Rahmen dieses IWRM-Projekts soll durch Zusammenarbeit verschiedener Institute und Fachdisziplinen des KIT, der Universität Gießen und verschiedener Industriepartner auf deutscher Seite sowie mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie auf indonesischer Seite die Wasserversorgungssituation und damit die Lebensbedingungen der Bevölkerung verbessert werden. Gemäß dem integrierten Ansatz des IWRM werden verschiedene Bereiche des Wassersektors, wie Erkundung von Wasserressourcen, Förderung und Bewirtschaftung von Wasserressourcen (im Karstgebiet), Wasserverteilung, Wasseraufbereitung und Qualitätssicherung sowie Abwasserbehandlung bzw. -entsorgung betrachtet. Es werden diejenigen Technologien identifiziert bzw. entwickelt und praktisch implementiert, die unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten die geeignetsten sind. Des Weiteren umfasst das IWRM-Projekt umfangreiche Maßnahmen zum Capacity Building. Detaillierte Informationen zum Projekt finden sich

unter <http://www.hoehlenbewirtschaftung.de> und <http://www.iwrm-indonesien.de>.

2 Ziele

Im Rahmen der im Projekt vorgesehenen Nachhaltigkeitsbetrachtungen sollen mit Hilfe des Life Cycle Assessments (LCA) (ISO 14040 / 14044:2006) und des Life Cycle Costings (LCC) geeignete quantitative Indikatoren / Kriterien zur Beschreibung der ökologischen und ökonomischen Aspekte verschiedener (existierender, geplanter) Technikooptionen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung ermittelt und analysiert werden. Soziale Aspekte, wie z. B. verbesserte Lebensbedingungen oder auch politische Ziele und Wertmaßstäbe lassen sich dagegen zumeist nur qualitativ beschreiben. Für eine umfassende Beurteilung der Nachhaltigkeit ist eine Betrachtung wesentlicher ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte erforderlich.

3 Forschungsansatz

Ziel des Promotionsvorhabens ist es: 1) ausgewählte quantitative Indikatoren mit Hilfe der LCA und LCC zu ermitteln, 2) qualitative Indikatoren zur Beschreibung sozialer Aspekte zusammenzustellen und 3) die quantitativen Indikatoren mit den qualitativen Indikatoren bzw. Kriterien zur Nachhaltigkeitsbewertung in geeigneter Weise zusammenzuführen.

Bei der hierfür durchgeführten Modellierung im Rahmen der LCA und LCC werden alle Prozesse ausgehend von Wasserförderung bis Abwasserentsorgung mit ihren zugehörigen vor- und nachgeschalteten Prozessen (Bereitstellung von Materialien und Energieressourcen, Emissionen, Abfälle, Kosten) und damit wesentliche ökologische und ökonomische Aspekte des Systems betrachtet. Die Einbeziehung der sozioökonomischen Situation im Untersuchungsgebiet erfolgt u. a. auf Grundlage bereits existierender Studien der Universität Gießen (IfG 2004) und unter Beachtung der existierenden regionalen (und nationalen, internationalen) Entwicklungsprogramme.

Im Rahmen der Zusammenführung quantitativer und qualitativer Indikatoren soll zunächst der Grad der Übereinstimmung zwischen den Indikatoren (der einzelnen Optionen) ermittelt

werden. Anschließend werden verschiedene Methoden zur Verknüpfung der Indikatoren betrachtet, wie beispielsweise eine Überführung von qualitativen in (semi-)quantitative Indikatoren, z. B. durch Kategorisierung von qualitativen Indikatoren in ein Skalensystem oder durch Rangfolgenbildung und Gewichtung etwa auf Basis von Stakeholder-Einschätzungen. Des Weiteren könnte eine Zusammenführung der quantitativen und qualitativen Indikatoren z. B. durch eine Untersuchung verallgemeinerungsfähiger Aspekte und Clusterbildung oder ggf. durch Bestimmung von ökologischen / ökonomischen Break-even-points erfolgen.

Die angestrebten Ergebnisse des Promotionsvorhabens - die Analyse ökologischer und ökonomischer Aspekte verschiedener Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsoptionen und deren Betrachtung im Kontext verschiedener sozialer Aspekte - können unterstützend auf Entscheidungsprozesse vor Ort wirken.

Literatur

Grambow, M., 2008: Wassermanagement – Integriertes Wasserressourcenmanagement von der Theorie zur Umsetzung. Wiesbaden

GWP – Global Water Partnership, 2000: Global Water Partnership. Integrated water resources management. (TAC background paper; no. 4) Stockholm, Sweden; <http://www.gwpforum.org/gwp/library/Tacno4.pdf> (download 21.9.09)

IfG – Institut für Geografie der Universität Gießen, 2004: Sozioökonomische Analyse der potenziellen Wassernutzer. Teilprojekt 6 im Verbundprojekt: Erschließung und Bewirtschaftung unterirdischer Karstfließgewässer in Mitteljava, Indonesien, Abschlussbericht; <http://www.hoehlenbewirtschaftung.de> (download 6.11.09)

ISO 14040:2006: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (2006)

ISO 14044:2006: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (2006)

« »

STOA-NEWS

After elections to the European Parliament in June the **new STOA Panel** has been constituted. The STOA panel consists of 15 Members of the European Parliament delegated by standing parliamentary committees plus a representative of the presidency of the parliament. Paul Rübzig MEP (Austria) member of the panel in the last legislative period, has taken over the chair from Philippe Busquin who did not stand for elections again. Paul Rübzig will be supported by three colleagues acting as vice chairs of the panel: António Fernando Correia de Campos (Portugal), Malcolm Harbour (United Kingdom) who acted as vice chair in the last panel; and Silvana Koch-Mehrin (Germany) as acting vice president of the parliament.

For the period of 2009/2010 four new medium to long term **STOA projects** have been decided that will be carried out by ETAG. Abstracts of the project plans are given below. More information on the projects will be available soon on the ETAG website (<http://www.itas.fzk.de/etag>).

« »

Members of the new STOA Panel

<i>Name (Member State)</i>	<i>Committee on...</i>
Reinhard BÜTIKOFER (DE)	Industry, Research and Energy (ITRE)
Françoise CASTEX (FR)	Employment and Social Affairs (EMPL)
Jorgo CHATZIMARKAKIS (DE)	ITRE
António Fernando CORREIA DE CAMPOS (Vice Chair) (PT)	Internal Market and Consumer Protection (IMCO)
Malcolm HARBOUR (Vice Chair) (UK)	IMCO
Esther HERRANZ GARCÍA (ES)	Agriculture and Rural Development (AGRI)
Dieter-Lebrecht KOCH (DE)	Transport and Tourism (TRAN)
Silvana KOCH-MEHRIN (Vice Chair) (DE)	EP Vice-President
Ria OOMEN-RUIJTEN (NL)	Employment and Social Affairs (EMPL)
Vittorio PRODI (IT)	Environment, Public Health and Food Safety (ENVI)
Teresa RIERA MADURELL (ES)	ITRE
Paul RÜBIG (Chair) (AT)	ITRE
Csaba Sándor TABAJDI (HU)	AGRI
Salvatore TATARELLA (IT)	ENVI
Silvia-Adriana TICAU (RO)	TRAN

New STOA Projects

“Making Perfect Life” (Start: August 2009)

The project aims to explore the techno-scientific development towards artificial life forms and forms of artificial intelligence. It delivers insight into the future directions of both the life sciences and the info-cogno sciences. In the projects broad approach is offering a “trans-technological” view which is helpful in understanding the technological implications of the new ‘life’ forms we are witnessing, and provides the framework for tying together existing research initiatives under the European frameworks. Thus it both consolidates existing research efforts and networks, while also providing the tools and input for discussing wider policy implications across existing research fields.

More specifically, the project investigates the role and meaning of new bio- and cogno-engineering fields within the European research area and explores why and how these fields are being developed. What are the visions, expectations and demands that are driving the different R&D fields? Moreover, the project explores the various social, ethical and legal issues - or better impacts -, that are connected to these new technological skills. The focus will be on comparative issues related to artificial life and intelli-

gence. Central issues concern the definition or meaning of life and intelligence, the boundary between the “natural” and “artificial”, and the “standardization” of biological and cognitive functions. The leading thought is to explore ideas, features and problems that the different fields may have in common and that are related to the ambition of “making *perfect* life”.

“Nanosafety” (Start scheduled for January 2010)

The project will deal with the potential environmental, health and safety (EHS) risks of engineered nanomaterials (ENM). Because of the great uncertainties regarding their actual health and environmental effects and numerous methodological challenges to established risk assessment procedures (e. g. toxicology, exposure and hazard assessments, life cycle assessment, analytics), risk management of ENM is confronted with serious challenges. On the other hand, precautionary regulatory action with regard to ENM is demanded by a number of stakeholders and parts of the general public.

In the face of such uncertainty fundamental political questions have to be addressed: How should the legislative body regulate risks? To explore this issue in greater detail, the project focuses on two important perspectives of regulation: Risk management strategies for ENM as discussed or proposed for the EU or its member states, and risk communication problems and needs for EHS risks of ENM. Findings of the project will be discussed with MEPs in several workshops. In addition, the project will use participatory methods in order to investigate the risk communication expectations of the general public.

E-Democracy: Technical possibilities of the use of electronic voting and other Internet tools in European elections (Start scheduled for January 2010)

The project will deal with the potential of Internet-based applications to improve political participation and the quality of democratic decision-making at the European level. To this end, the role of new media technologies in creating a European public sphere will be in-

vestigated. A major focus of the project will be the formal opportunities for European citizens to participate at the European level by the means of Internet-based applications, including e-voting solutions. Good practice examples of e-participation activities of the Member States will provide a useful basis for recommendations for European decision-makers.

Technology Options in Urban Transport: Changing paradigms and promising innovation strategies (Start scheduled for January 2010)

In a Draft Report on an action plan for urban mobility the European Parliament’s Committee on Transport and Tourism states that both the complexity and interdependence of travel systems as well as personal and collective modes of transport in urban areas make a purely technical approach focussed on various modes of transport very limiting. The report emphasises the need for an integrated “urban travel systems” approach together with a “user-centred” approach taking the behaviour of the users adequately into account. In line with these statements, the STOA project will look at technologies from an innovation-oriented angle. The project will provide an inventory of both existing and future technology options in urban transport as well as an overview on the scientific knowledge about their (potential) impacts on health and/or environment. Taking this as a basis, the project will also look at the socio-economic context in which these technologies are or will be implemented. It will analyse the knowledge about perceptions, motivations and the changeability of behavioural patterns of the actors, in particular users, which are relevant for the successful implementation of technological and organisational innovations in urban transport. The overall aim will be to highlight promising innovation pathways to a more sustainable urban transport system.

(Leonhard Hennen;
email: hennen@tab.fzk.de)

« »



Am 11. und 12. November 2009 waren ca. 40 Mitglieder des Netzwerks zum Jahrestreffen in Berlin zusammengekommen, um Rück- und Ausschau zu halten und um Vereinbarungen für diese nächsten fünf Jahre zu treffen. Die wichtigste Nachricht lautet: Das Netzwerk der deutschsprachigen TA-Community (NTA) wird weitere fünf Jahre bestehen und an der Schritt-für-Schritt-Realisierung seiner Ziele arbeiten. Dazu zählen beispielsweise die Verbesserung der Kommunikation und des Informationsaustauschs innerhalb der TA-Community, die Identifikation neuer Themen und Beratungsaufgaben, die Initiierung und Durchführung selbst definierter Forschungsprojekte, die Erarbeitung von Qualitätskriterien der TA und von Ansätzen der internen Qualitätssicherung sowie die Stärkung des Stellenwertes der TA in Wissenschaft und Gesellschaft. (Alle Ziele und Aufgaben des NTA finden sich unter <http://www.netzwerk-ta.net/profil.htm>.)

Ein Ausschusssitzungssaal im Paul-Löbe-Haus des Deutschen Bundestages war ein interessanter Ort, um zu fragen, welche Aufgaben und Herausforderungen sich dem NTA stellen, wie TA Politik, insbesondere auch die Parlamentarier beraten kann und welche Wünsche die Mitglieder an das Netzwerk formulieren. Nach der Begrüßung durch Michael Decker (ITAS) als Mitglied des siebenköpfigen operativen Lenkungsorgans („Koordinations-team“), der sich freute, dass das „komplette Rund“ des Sitzungssaales mit interessierten Teilnehmern gefüllt war, übernahm Armin Grunwald (ITAS) spontan die Berichterstattung über die Konferenz „TA reloaded“ (GWTF), über die der leider erkrankte Martin Meister (ZTG) hätte berichten sollen. Auch waren weitere Referenten von dieser Konferenz – so Norbert Malanowski (VDI) und Petra Schaper-Rinkel (ARC, Wien), die dann selbst ein paar Worte zu den Inhalten ihrer damals gehaltenen Vorträge sagen konnten. Die GWTF-Tagung sei mit ihrem Fokus auf die Frage „Wie entsteht das Wissen, das für TA wichtig ist?“ eng

mit der letzten TA-Tagung in Wien verbunden, so Grunwald. Auf der TA'09 hatte der Veranstalter ITA Wien „Wann TA?“ gefragt (siehe dazu Knud Böhles Tagungsbericht in TATuP 18/2 (2009), S. 121–125). Armin Grunwalds Bericht von der Konferenz “34. Annual Meeting der Society for the Social Study of Science” (siehe auch Tagungsbericht in diesem Heft) führte schließlich auf interessante Diskussionspunkte hin, die die NTA-Teilnehmer als Anregung für ihre Jahrestagung gerne aufnahmen.

Durch diese thematischen Inputs wurde sichtbar, dass das NTA in den vergangenen Jahren die Renaissance der TA im deutschsprachigen Raum fördern konnte – vorausgesetzt man versteht „Renaissance“ sowohl als die Adaption alter Muster als auch als die Ergänzung dieser mit neuen Erkenntnissen und Ansätzen. Modelle der Technikfolgenabschätzung werden heute auch international nachgefragt – dies hatte u. a. auch die Berichterstattung von Armin Grunwald gezeigt. Das Netzwerk habe geschafft, dass wissenschaftliches Know-how wegen Kompetenzen in der Technikfolgenabschätzung nachgefragt werde und nicht mehr ausschließlich aufgrund einer disziplinären wissenschaftlichen Zugehörigkeit des gefragten „Experten“.

Weitere Themen des Netzwerkstreffens, die hier nur als Topics stichwortartig wiedergegeben werden können, waren die Anregung, im Sinne einer “International Association of Technology Assessment” ggf. auch regelmäßige Treffen mit Mitgliedern der nicht-deutschsprachigen TA-Community zu organisieren. Auch die Einordnung der oben genannten Veranstaltungen stünden historisch betrachtet (letzte 35 Jahre) eher als Hinweis für Kontinuität und weniger für Wandlungsprozesse, die in der Vergangenheit eher kurzzeitig ausgefallen seien. Kontinuität zeige sich gerade in der bunten Vielfalt der TA-Community. Mögliche Alleinstellungsmerkmale zu schärfen und herauszuarbeiten, könnte die Herausforderung für die nächsten Arbeitsjahre des Netzwerks sein. Die Diskussion dieser These führte zur Frage, unter welchem Aspekt die Vielfalt gebündelt werden könnte.

Im Sommer dieses Jahres waren die NTA-Mitglieder online befragt worden. Die ersten Ergebnisse wurden von Mahshid Sotoudeh (ITA, Wien) vorgestellt und zeigten deutlich,

dass das Netzwerk TA weiter bestehen sollte (Zustimmung bei 97 Prozent der Befragten). Eine detaillierte Wiedergabe der Umfrageergebnisse soll in den nächsten NTA News an dieser Stelle veröffentlicht werden. Die Anwesenden diskutierten diese Ergebnisse u. a. hinsichtlich der Frage, welche Schlussfolgerungen für die Ausgestaltung der weiteren Betreuung des NTA gezogen werden könnten. Die ursprünglich formulierten Ziele sollten weiterhin gelten – auch dies habe die Mitgliederbefragung ergeben. Da diese Eindrücke subjektiv, vielleicht auch „atmosphärisch“ seien, sollte in den nächsten Wochen überlegt werden, ob einzelne Ziele aktiver verfolgt werden könnten. Schon jetzt könne festgehalten werden, dass insbesondere die NTA-Konferenzen sehr positiv bewertet wurden und auch als geeignetes Instrument zum inhaltlichen Austausch und zur Netzwerkbildung angesehen werden.

Engagement zeigen insbesondere auch diejenigen im Netzwerk, die in seinen Arbeitsgruppen mitwirken. Am zweiten Tag des Netzwerktreffens hatte die „Arbeitsgruppe IuK“ alle Interessierten eingeladen, über die zukünftigen Planungen zur Verbesserung des Online-Angebots hinsichtlich der Versorgung mit TA-Literatur, der Versorgung mit Informationen über Institutionen, Projekte und Personen oder mit der Versorgung von TA-Nachrichten mitzuberaten. Auf der Grundlage des bei der DFG aktuell eingereichten Antrags zur Förderung eines Fachportals TA wurden die Chancen und Verwirklichung eines kooperativen Aufbaus eines solchen Fachportals „Technikfolgenabschätzung“ auf der Basis dezentraler Informationsressourcen diskutiert. Deshalb war es auch gut, dass im Vorfeld 24 NTA-Mitgliederinstitutionen die gemeinsame Absichtserklärung unterzeichnet hatten und Internetverantwortliche beim Treffen in Berlin dabei waren. Die Realisierung der Netzwerkziele wird freilich auch zukünftig wesentlich vom Engagement der Mitglieder, aber auch von der finanzielle Unterstützung und Förderung Externer abhängen. Vor diesem Hintergrund war es schön zu sehen, dass circa zehn junge Promoventen über das vom BMBF finanzierte TRANSDISS-Projekt am Treffen teilnehmen konnten und Interesse an der vernetzten TA-Arbeit zeigten.

(Constanze Scherz)

Kontakt

Prof. Michael Decker
 Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
 Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
 Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
 Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 30 07
 Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
 E-Mail: michael.decker@kit.edu

« »

Das Netzwerk TA

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

VERANSTALTUNGEN

Eine umfangreichere und regelmäßig aktualisierte Liste von Veranstaltungen, die für die Technikfolgenabschätzung interessant sein könnten, befindet sich auf der ITAS-Website unter „TA-Veranstaltungskalender“ (<http://www.itas.fzk.de/veranstaltung/inhalt.htm>).

10.–12.2.2010	<p>11. Symposium Energieinnovation Alte Ziele, Neue Wege Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation (IEE) der Technischen Universität Graz (Austria) http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/Files/i4340/eninnov2010/CFP-EnInnov2010.pdf Kontakt: Dr. Udo Bachhiesl; E-Mail: Bachhiesl@TUGraz.at</p>	Graz (AT)
25.–28.3.2010	<p>International Conference Economic Degrowth Today ICTA, Universidad Autonoma de Barcelona, and Research & Degrowth http://www.itas.fzk.de/veranstaltung/FirstCallDegrowthconferenceBarcelona20104_2_.pdf Contact: barcelona2010@degrwoth.net</p>	Barcelona (ES)
18.–20.4.2010	<p>International Conference Conference on Governance and Institutional Change for SD Faculty of Economics, Opole University Contact: jplatje@uni.opole.pl</p>	Opole (PL)
22.–23.4.2010	<p>Tagung Institutionelle Erneuerungsfähigkeit der Forschung DGS-Sektion Wissenschafts- und Technikforschung http://www.itas.fzk.de/veranstaltung/SektionstagungApr10.doc Kontakt: Thomas Heinze, E-Mail: thomas.heinze@uni-bamberg.de Kontakt: Georg Krücken, E-Mail: kruecken@dhv-speyer.de</p>	Bamberg (DE)
17.–18.5.2010	<p>International Conference Converging Technologies: body, brain, and being International Federation for Information Processing's (IFIP) working group 9.2 Contact: Diane Whitehouse, email: diane.whitehouse@thecastlegateconsultancy.com</p>	Maribor (SI)
31.5.–1.6.2010	<p>Tagung TA'10 Die Ethisierung der Technik und ihre Bedeutung für die Technikfolgenabschätzung Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA) http://www.oeaw.ac.at/ita/ta10/ Kontakt: Sabine Stemberger, E-Mail: sabine.stemberger@oeaw.ac.at</p>	Wien (AT)
15.–17.6.2010	<p>Conference International Conference on Green Remediation: Environment – Energy – Economics Environmental Institute at the University of Massachusetts Amherst and U.S. EPA Office of Superfund Remediation and Technology Innovation http://www.umass.edu/tei/conferences/GreenRemediation/GreenHome.html Contact: conferences@tei.umass.edu</p>	Amherst, Massachusetts (US)
21.–23.6.2010	<p>Conference Risk, Governance & Accountability Society for Risk Analysis (SRA) http://www.kcl.ac.uk/schools/sspp/geography/events/srae2010/index.html Contact: SRAE@kcl.ac.uk</p>	London (UK)
6.–9.10.2010	<p>Conference International Conference on Society and Information Technologies: ICSIT http://www.iiis2010.org/icsit/Contents/CallForPapers-ICSIT-2010.pdf Contact: icsit-sec@mail.icsit2010.org</p>	Orlando, Florida (US)

Hinweise für Autoren

Wir bitten alle Autorinnen und Autoren, die ein Manuskript bei TATuP einreichen, die folgenden Hinweise zu beachten.

Umfang

Eine *Druckseite* in der Zeitschrift „Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis“ umfasst max. 3.500 Zeichen (ohne Leerzeichen). Für den Umfang eines Beitrags ist die Rubrik, in der er erscheint, ausschlaggebend. Genauere Angaben erhalten die Autoren von der Redaktion.

Abstract / Einleitung

Autoren, deren Beiträge im *Themenschwerpunkt* des Heftes oder in den Rubriken *TA-Konzepte und -Methoden* und *Diskussionsforum* sowie *TA-Projekte* erscheinen, werden gebeten, ihrem Beitrag ein Abstract voranzustellen, in dem eine kurze inhaltliche Übersicht über den Beitrag gegeben wird. Die Länge dieses Abstracts sollte 780 Zeichen (ohne Leerzeichen) nicht überschreiten.

Abbildungen, Diagramme und Tabellen

Abbildungen und Tabellen sind sowohl in das eingereichte Manuskript einzufügen sowie auch getrennt von der ersten Fassung des Manuskripts einzusenden. Abbildungen und Tabellen bitte mit Überschrift und Quellenangabe versehen; sie müssen innerhalb des Beitrages jeweils gesondert durchnummeriert sein. Wurden sie vom Autor selbst erstellt, bitte die Formulierung „eigene Darstellung“ als Quellenangabe verwenden.

Zum Format: Tabellen sind als *Word-Datei*, Diagramme in *Excel* und Abbildungen in *Powerpoint* zu liefern. Sollten Sie lediglich andere Formate zur Verfügung haben, wenden Sie sich bitte frühzeitig an die Redaktion. Aus Gründen der Seitenplanung und des Layouts liegt die Entscheidung über die endgültige Größe und Platzierung der Abbildungen und Tabellen innerhalb des Beitrags bei der Redaktion.

Literatur/bibliografische Angaben

Die *zitier*te Literatur wird am Ende des Beitrags als Liste in alphabetischer Reihenfolge angegeben. Im Text selbst geschieht dies in runden Klammern (z. B. Bauer, Schneider 2006); bei Zitaten ist die Seitenangabe hinzuzufügen (z. B. Maurer et al. 2007, S. 34). Bei den Angaben in der Literaturliste orientieren Sie sich bitte an folgenden Beispielen:

Monografien: Bauer, A.; Schneider, B. (Hg.), 2006: Technikfolgenabschätzung und ihre gesellschaftlichen Implikationen. Berlin

Bei Aufsätzen: Maurer, C.; Bauer, A.; Schäfer, D. et al., 2006: Methodenstreit in der TA? In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 15/3 (2006), S. 33–40

Bei Beiträgen in Sammelbänden: Bauer, C., 2006: Wasserwirtschaft und Ökologie. In: Helmstedt, W. (Hg.): Probleme der Gegenwart. München, S. 27–37

Bei Internet-Quellen: Waterfield, J., 2006: From Corporation to Transnational Pluralism. London; <http://www.plugin-tot.com> (download 12.3.07)

Kontakt

Sieht die Rubrik das Nennen einer Kontaktperson vor, so sollten folgende Angaben enthalten sein:

Titel, Name und vollständige Angaben zur Institution, inkl. URL soweit vorhanden.

Bei mehreren Autoren sind maximal zwei Personen als Kontakt anzugeben. Die Kontaktpersonen können entscheiden, inwieweit sie Telefon-, Faxnummern oder E-Mail-Adressen angeben wollen.

IMPRESSUM**Herausgeber:**

Institut für Technikfolgenabschätzung
und Systemanalyse (ITAS)
KIT-Campus Nord
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 68 93
Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
E-Mail: TATuP-Redaktion@itas.fzk.de
peter.hocke@kit.edu
URL: <http://www.itas.fzk.de>

Redaktion:

Dr. Peter Hocke-Bergler
Prof. Dr. Armin Grunwald
Constanze Scherz

Technische Gestaltung:
Gabriele Petermann

ISSN 1619-7623

Die Zeitschrift „Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis“ erscheint parallel als gedruckte und elektronische Version. Die elektronische Version findet sich unter: <http://www.itas.fzk.de/deu/tatup/inhalt.htm>

Die *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* erhalten Sie kostenlos bei der Redaktion. Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplar erbeten.
Gedruckt auf 100% Recycling Papier.