Ein Ärgernis ist der prohibitive Preis des Bandes, der in keiner Weise mit Herstellungsaufwand begründet werden kann. Ein immer erneuter Ausdruck der Verwilderung der Sitten im akademischen Publikationssektor.

Anmerkungen

1) Im deutschen wie im angelsächsischen Sprachgebrauch wird häufiger, wie hier auch, das Substantiv *Nachhaltigkeit* resp. *Sustainability* verwendet. Das erscheint mir problematisch. Denn dieser Begriff impliziert, dass ein Zustand oder Verhältnisse oder dynamische Gleichgewichte oder Ähnliches womöglich schon existierte oder aber beschrieben werden könnte. Das kann aber für die heutige Situation in einem wissenschaftlich ernsthaften Sinne für fast keine menschliche, naturgesellschaftliche Aktivität und Situation behauptet werden. Ich spreche daher lieber von *nachhaltiger Entwicklung*. Das nomenklatorische Problem ist aber eben auch ein inhaltliches.
2) Arie Rips Beitrag (S. 82 ff.) hat den Titel „A co-evolutionary approach to reflexive governance – and its ironies".
3) Andy Stirlings Beitrag (S. 225 ff.) hat den Titel „Precaution, foresight and sustainability: reflection and reflexivity in the governance of science and technology".
4) Es ist erstaunlich, dass oftmals gerade kritische Analysten der herrschenden Wissenschafts- und Technologiepolitiken in der Wahrnehmung gesellschaftlicher Abläufe gleichwohl sehr fixiert bleiben auf den von ihnen untersuchten Ausschnitt des gesellschaftlichen Geschehens.
5) Franziska Wolffs Beitrag (S. 383 ff.) hat den Titel „The transformation of agriculture: reflexive governance for agrobiodiversity".
6) Die in den Jahren seit 2001 Im Rahmen der UN durchgeführten drei globalen assessments ("Millennium Ecosystem Assessment" (MA), "International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development" (IAASTD) und "Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture" (CA)) haben, wenn bislang auch öffentlich wie akademisch wenig rezipiert, aus meiner Sicht ganz hervorragende Beiträge zu dieser Aufgabe geleistet, indem sie die wesentlichen treibenden Faktoren und Konstellationen der zerstörerischen Praktiken, sozusagen der Anti-Nachhaltigkeit, weltweit analysiert und dokumentiert haben. Die „Assessments on Climate Change" des IPCC, das der ‚große Bruder' der o. g. assessments ist, sind natürlich in meine Wertung eingeschlossen. Das IV. Assessment, das im Frühjahr 2007 veröffentlicht wurde bzw. noch wird, ist gerade in dieser Hinsicht erneut klarer und bestimmter geworden.

Literatur

Archibugi, D.; Held, D.; Köhler, M. (eds), 1998: Re-Imaging Political Community. Studies in Cosmopolitan Democracy. Cambridge, UK: Polity Press

Ueberhorst, R., 1997: Über die Bildung von Kooperationsinteressen. In: Mez, L.; Weidner, H. (Hg.): Umweltpolitik und Staatsversagen. Berlin: edition sigma, S.401-412

« »

Von der Kommunikation über „Promising Technologies" zu koordinierter Technikentwicklung

G. Bender: Technologieentwicklung als Institutionalisierungsprozess. Zur Entstehung einer soziotechnischen Welt. Berlin: edition sigma, 2006, ISBN 3-89404-543-4, 215 Seiten, 16,90 €

Rezension von Armin Grunwald, ITAS

1 Zur Bedeutung der Technikgeneseforschung für TA: einige Vorbemerkungen

Technikentwicklung wird heute zumeist als sozialer Gestaltungsprozess mit einer Vielzahl von Weichenstellungen und Entscheidungspunkten angesehen. Seit den 1980er Jahren sind hierzu eine Reihe von (vor allem sozialwissenschaftlichen) Forschungsaktivitäten unter dem Dach der Technikgeneseforschung durchgeführt worden (ein knapper aber lehrreicher Überblick findet sich in dem rezensierten Buch auf S. 11-16). Technikfolgenabschätzung (TA) ist auf Wissen über die Prozesse der Technikentwicklung und über die Wechselbeziehungen zwischen Technik und Gesellschaft angewiesen. Konzipiert als Erforschung von Technikfolgen und wissenschaftliche Gesellschafts- und Politikberatung zum Umgang mit diesem Folgenwissen, benötigt TA Vorstellungen darüber, welche Faktoren die Technikentwicklung beeinflussen, in welchen Strukturen sie stattfindet, welche Akteure in welcher Weise beteiligt sind

und welche Orte, Strukturen und Zeitpunkte geeignete Bedingungen versprechen, um das prospektive Folgenwissen der TA in Entscheidungsprozesse einzubringen (Grunwald 2000). Daher besteht aus der TA heraus ein genuines Interesse an Ergebnissen zur empirischen Erforschung der Technikgenese.

Ursprünglich bestand in der Technikgeneseforschung die Erwartung, aus der Erforschung der Mechanismen der Technikentwicklung direkte Anleitungen für die Techniksteuerung zu gewinnen, so z. B.: „In dem Bemühen, sozusagen den archimedischen Punkt zu treffen, an dem der Hebel einer effizienten Technikgestaltung anzusetzen hätte, richtete sich die Aufmerksamkeit der Forschung in den vergangenen Jahren zunehmend sowohl auf jene Faktoren, die den Prozess der Technikentwicklung bestimmen, als auch auf die Bedingungen, die zu der konkreten Gestalt einer Technik führen, mit dem Ziel, hier Einflussmöglichkeiten auf die Technikgestaltung zu finden“ (Dierkes et al. 1992, S. 8-9). Diese Hoffnung jedoch wurde nicht erfüllt. Der emphatische Gestaltungsoptimismus der frühen Technikgeneseforschung ist verflogen. Sozialwissenschaftliche Technikforschung hat sich vielfach auf die Position sozialwissenschaftlicher Beobachter mit einem Erklärungs-, aber ohne Gestaltungsanspruch zurückgezogen (so auch der Ansatz im rezensierten Buch). Neben der Vorstellung des Buches ist es auch ein Anliegen dieser Rezension, dem möglichen (vom Autor sicher gar nicht intendierten) Ertrag der Arbeit für die TA nachzugehen.

2 Konzeptioneller Ansatz und empirische Fallstudie

Das hier rezensierte Buch stellt eine stark überarbeitete Fassung der Habilitationsschrift von Gerd Bender an der Universität Dortmund dar. Es ist in der Perspektive der sozialwissenschaftlichen Technikforschung verfasst, in der es um ein Verständnis der grundlegenden sozialen Prozesse in der Technikentwicklung (und damit immer auch um das Verhältnis von Technik und Gesellschaft) geht. Die Arbeit beschäftigt sich konkret, wie der Untertitel zeigt, mit der Entstehung und Stabilisierung von neuen Technikfeldern, die als „soziotechnische“ Welten bezeichnet werden. Am Beispiel der Mikrosystemtechnik wird gezeigt, wie sich eine solche Welt als ein „Ensemble relativ stabiler Arrangements von Akteuren, technologischen Konzepten, Ressourcen, technischen Artefakten und darauf bezogenen ökonomischen und anderen Interessen“ herausbildet (S. 193).

Die Ausgangsfrage ist, wie im Zusammenspiel einer Vielzahl von verteilten Akteuren eine Ordnung entstehen kann, die sodann ein stabiles Feld der Technikentwicklung bildet: Welche Mechanismen koordinieren ‚im Hintergrund' dieses Zusammenspiel und kann sich aus rein kommunikativen und nicht koordinierten Aktionen Einzelner schließlich ein ganzes Forschungsfeld mit all den zugehörigen Strukturen herausbilden? Als Ausgangspunkt zur Beantwortung dieser Frage verwendet Bender den Begriff „promising technology“ (van Lente 1993). Danach orientieren sich Akteure an zunächst recht allgemeinen Erwartungen im Hinblick auf bestimmte Technikentwicklungen. Es werden dabei „Zukünfte“ formuliert, die durch spezifische Technikentwicklung als realisierbar dargestellt werden. Eine solche in die Zukunft gerichtete Vision stellt den Anfangspunkt einer neuen Technologie dar (S. 39 ff.).

Ist diese Zukunft formuliert, und ist sie hinreichend attraktiv, so kann daraus eine normative Folgerung gezogen werden: Wenn „die Gesellschaft“ eine derartig als attraktiv ausgezeichnete Zukunft realisieren will, sollte sie die betreffende Technik unterstützen, z. B. durch Forschungsförderung. Damit wird dann, ausgehend von Zukunftsbildern, die Agenda für eine neue Technologieentwicklung gesetzt und es können *Roadmaps* entwickelt werden, um den Weg in die zunächst recht unbestimmte zu erreichende Zukunft mit Hilfe gegenwärtiger wissenschaftlicher Aktivitäten zu konkretisieren. Damit einher geht die Entstehung von sozialen Verbindlichkeiten und von Gemeinschaften, die sich um diese neu entstandene Agenda formieren. Diese Prozesse der Stabilisierung werden sodann, folgend den Arbeiten von Scott (2001), als Institutionalisierungsprozess gedeutet. Die Lösung des genannten Koordinierungsproblems verteilter Akteure besteht also darin, dass die emergente Ordnung sich an den antizipierten Zukünften festmacht und diese dann Konsequenzen für gegenwärtige Verhältnisse so umdeutet, dass die Zukünfte erreichbar scheinen. Durch organisierte Antizipation erfolgt dabei eine schrittweise Reduktion von Beliebigkeit (S.

188) bis hin zur Formulierung einer konkreten Forschungsagenda, welche Brücken aus der antizipierten Zukunft in die Gegenwart schlägt.

Dieses konzeptionelle Modell wird anhand der Entstehung der Mikrosystemtechnik illustriert und (insoweit dies an einem Fallbeispiel möglich ist) validiert. Die Rolle der Versprechen und Erwartungen, die den Anfang bildete, wird herausgearbeitet. Neben einzelnen Produkterwartungen bestanden diese vor allem in ökonomischen Perspektiven. Mikrosystemtechnik wurde als „nächste Hochtechnologiewelle nach dem Computer" bezeichnet (S. 66), und Hinweise auf Chancen für die deutsche Industrie fehlten nicht. Die vertiefte Analyse der Verdichtung dieser Erwartungen und Versprechen im Rahmen der Benderschen „Institutionalisierung" erfolgt anhand des Verbundprojekts „Implantierbares Telemetrisches Endo-System" (ITES) Ende der 1990er Jahre, mit dem ein implantierbares Mikrosystem zur Erfassung von Druckänderungen im menschlichen Körper und zur Überwachung von Durchblutungsstörungen entwickelt werden sollte (S. 81 ff). Die zweite Schiene der empirischen Untersuchung bezieht sich auf die Aktivitäten des europäischen Mikrosystem-Netzwerks Nexus (S. 105 ff). Ausgehend von Initiativen von Wissenschaftlern, wiederum nach dem Modell der „promising technology", wurden Vernetzungsstrukturen entwickelt und konnte die Mikrosystemtechnik als strategisches Feld in der europäischen Forschungsförderung platziert werden. Die Rolle des Prozesses der Institutionalisierung kann an diesem Beispiel besonders gut vor Augen geführt werden, da hier aus einem „lockeren" Netzwerk über mehrere Zwischenstufen zunehmender Institutionalisierung ein großer und rechtlich verankerter „Industrieverband mit globaler Ausrichtung" entstand (S. 145 ff).

3 Diskussion des Konzepts: Leistungen und Fragen

Es ist ohne Zweifel das herausragende Verdienst des Buches, mit dem Modell der Technikentwicklung als Institutionalisierung einen neuen konzeptionellen Akzent in der Modellierung des komplexen Prozesses der Technikgenese zu setzen und empirisch zu unterlegen. Das Wechselverhältnis zwischen den Einflüssen von in sozialen Zusammenhängen getroffenen Entscheidungen auf den weiteren Gang der Technik einerseits und den Rückwirkungen einmal getroffener Technikentscheidungen auf die weiteren sozialen Kontexte andererseits ist anhand des Fallbeispiels überzeugend ausgearbeitet. Das Konzept, Technikentwicklung *als Institutionalisierung* zu verstehen, eröffnet die Möglichkeit, Technik und das Soziale als sich gegenseitig prägend zu verstehen – und zwar nicht nur in Form des Schlagworts einer irgendwie gearteten Ko-Evolution, sondern in nachvollziehbaren und empirisch gehaltvollen Strukturen.

Eine weitere Leistung besteht darin, die Rolle von Zukunftsvorstellungen für die sozialen Prozesse der Technikentwicklung tiefer gehend zu klären. Visionen und Zukunftserwartungen prägen aus technikphilosophischer Sicht die Technikentwicklung. Wie das aber konkret geschieht, ist bislang wenig untersucht worden. Der Autor nimmt das Konzept der „promising technologies" (van Lente 1993) auf und verfolgt es bis in konkrete soziale Prozesse hinein. Die „Koordination durch Versprechen" (S. 87 ff), die Spezifizierung dieser Versprechen in konkrete Anwendungskontexte hinein (S. 89 ff) und die Berücksichtigung antizipierter Anwendungsbedingungen (S. 92 ff) sind die Stationen, um das Wechselspiel von organisierter Antizipation der Zukunft und Institutionalisierungen in der Gegenwart zu erforschen. Auf diese Weise entsteht ein differenziertes Bild der „Wurzeln der Gegenwart in der Zukunft", in der die Entstehung der neuen soziotechnischen Welt über entsprechende Konstruktionen von Zukunft überzeugend erklärt wird (S. 101 ff). Seit einiger Zeit sind analoge Phänomene in dem ganzen „Komplex" der Nanotechnologien und den sich daraus ergebenden neuen soziotechnischen Welten zu beobachten.

Eine offene Frage ist die nach der Allgemeingültigkeit des vorgeschlagenen Modells der Technikentwicklung als Institutionalisierungsprozess. Der Autor beschreibt am Beispiel der Mikrosystemtechnik die *Entstehung* einer „soziotechnischen Welt" und kann Technikentwicklung hier als Institutionalisierungsprozess modellieren. Viele andere „soziotechnische Welten" bestehen jedoch bereits lange (z. B. in den mit technischen Infrastrukturen befassten Bereichen), in denen auch Technik „gemacht" und eingesetzt wird. Ob und inwieweit Technikentwicklung dort ebenfalls als Institutionalisie-

rungsprozess modelliert werden kann, erscheint zumindest als zweifelhaft. Eine Einordnung der vorgelegten Arbeit in allgemeine Modelle der Technikentwicklung, in denen die „Entstehung einer soziotechnischen Welt“ nur ein Muster unter mehreren darstellt, findet sich in dem Buch nicht. Dadurch wird auch die Reichweite der Erklärungsleistung des Benderschen Institutionalisierungsmodells nicht transparent. Der Autor übt sich zwar in Bescheidenheit, indem er konstatiert: „Die Konzeptualisierung von Technologieentwicklung als ein Prozess der Institutionalisierung scheint für die Untersuchung von verteilter Technologieentwicklung generell und insbesondere für die der Entstehung und Etablierung von neuen technologischen Gebieten eine Reihe von Vorteilen zu bieten“ (S. 54); gleichwohl bleibt die Konzeptualisierung in Bezug auf die Reichweite des erhobenen Erklärungsanspruchs unscharf.

Eine weitere offene Frage schließt hier an: Was geschieht mit der „soziotechnischen Welt“, wenn sie durch Institutionalisierungsprozesse einmal entstanden ist? Diese Frage steht nicht im Zentrum der Arbeit (S. 55), aber Antworten sind angedeutet (Kap. 6.2). Nach Bender „kommt Verknüpfungen von Akteuren und Artefakten eine besondere Art von objektiver Definitionsgewalt“ zu (S. 194). Diese „Definitionsmacht des Faktischen“ relativiere die formierende Bedeutung von subjektiven Strategien, Interaktionen oder Aushandlungen: Die Verknüpfungen zwischen Akteuren und Artefakten sind wesentliche Bestandteile der materialen, das heißt der technischen und ökonomischen Basis, die objektive Bedingungen für jede Weiterentwicklung setzt (S. 195). Ist es also soweit, dass eine „soziotechnische Welt“ im Sinne der Benderschen Institutionalisierungsprozesse entstanden ist, dann prägt sie sofort eigendynamische Züge aus, entwickelt Beharrungskräfte und wird „objektiv“; sie wird zu einem stabilisierten Gefüge, das sich externen Einflüssen zu entziehen versucht – zu einer Keimzelle für einen technologischen Determinismus. So gesehen modelliert Bender zwar die *Entstehung* der soziotechnischen Welt als sozialen Prozess, in dem „verteilte“ externe Einflüsse zusammenkommen. Nach der Entstehung kommt es jedoch zu einer „Versteinerung“ des so entstandenen Systems (Knie 1994, S. 254). Dies erscheint in der behaupteten Allgemeinheit unterkomplex. Zwar sind die Schwierigkeiten bekannt, einmal entstandene Institutionalisierungen (Netzwerke, Institutionen und Organisationen etc.) „von innen“ dynamisch zu halten oder zu reformieren, aber Beispiele gibt es durchaus. Das Bendersche Modell tendiert hier – unnötiger Weise – zu einem technologischen Determinismus.

4 Lernmöglichkeiten für TA

Angesichts des generellen Problems mit der Übertragbarkeit von Ergebnissen der Technikforschung, die in einer Beobachterperspektive *ex post* gewonnen wurden, in eine Teilnehmerperspektive *ex ante*[1], kann eine sozialwissenschaftliche Erklärung keine Blaupausen für die Technikgestaltung liefern, wie in der Frühzeit der Technikgeneseforschung erhofft. Andererseits aber bedarf TA, wie eingangs erwähnt, des Wissens über empirische Verhältnisse in der Technikgenese. Der Rezensent sieht zumindest drei Stellen, an denen die hier vorgestellten Ergebnisse in der TA rezipiert werden sollten:

1. Die differenzierte Position zu Determinismen in Abgrenzung zu einer pauschalen Gegenüberstellung von Sozial- oder Technikdeterminismus[2] ermöglicht auch in der TA eine differenziertere Position. Es ist im Detail zu fragen, welche Entwicklung mit welchen Gründen in welchem Stadium der betreffenden Technik als gestaltbar oder als determiniert angesehen wird, welche institutionellen Verfestigungen sich als Folge von Technisierung absehen lassen und welche Folgen diese wiederum haben können.
2. Die Herausarbeitung der Rolle der Zukünfte in der Technikentwicklung liefert Hinweise für die Einbringung von prospektivem TA-Wissen und entsprechender Bewertungen. TA ist darauf angewiesen, mit prospektivem Folgenwissen zu arbeiten und ist dabei mit den bekannten Problemen dieses Wissenstyps konfrontiert (Grunwald 2007). Jüngere Ansätze, mit Technik verbundene Zukünfte verstärkt in die TA einzubeziehen (z. B. in Form eines „Vision Assessment“, Grunwald 2006), finden hier ein sozialwissenschaftlich-empirisches Gegenüber.
3. Aufgabe von TA ist nun nicht einfach, die Umsetzung von Technik „als Versprechen“ zu befördern, sondern oft genug diese Versprechen zu „dekonstruieren“. Insofern TA

zur Technikgestaltung, d. h. zur Entstehung der soziotechnischen Welten beitragen soll, müssen diese Dekonstruktionsleistungen in die entsprechenden Kommunikationen eingebracht werden. Dass TA hierbei durchaus ‚stören' kann, ist bekannt (Grunwald 2002). Dies macht deutlich, worauf TA in Bezug auf die Bedingungen ihrer eigenen Möglichkeit zu achten hat: dass in den Institutionalisierungsprozessen, die mit Technikentwicklung einhergehen, Orte und Möglichkeiten geschaffen werden, an denen nicht nur über die „Versprechen" geredet wird, die mit den neuen Entwicklungen verbunden sind, sondern auch über die möglichen „unfolgsamen Folgen" (Gloede 2007).

Auf diese Weise scheint es, dass nach den eingangs genannten übertriebenen Erwartungen an die Relevanz der Technikgeneseforschung für die TA in der Frühphase und den diesbezüglichen radikalen Ernüchterungen in den letzten Jahren nun eine neue Runde eingeleitet werden könnte, in der die gegenseitigen Lernmöglichkeiten zwischen sozialwissenschaftlicher Technikforschung und der TA mit „nüchternem Blick" ausgelotet werden könnten und sollten.

Anmerkungen

1) Vgl. dazu Grunwald 2000, Kap. 2.4
2) Vgl. dazu auch die Beiträge im Sammelband von Dolata, Werle 2007, zu denen auch ein Beitrag von Bender gehört.

Literatur

Dierkes, M.; Hoffmann, U.; Marz, L., 1992: Leitbild und Technik. Zur Entstehung und Steuerung technischer Innovationen. Berlin: edition sigma

Dolata, U., Werle, R. (Hg.), 2007: Gesellschaft und die Macht der Technik. Sozioökonomischer und institutioneller Wandel durch Technisierung. Frankfurt a. M.: Campus

Gloede, F., 2007: Unfolgsame Folgen. Die Unterscheidung von nicht-intendierten und Nebenfolgen als Differentia specifica von TA. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 15/1 (2007), S. 44-53

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

Grunwald, A., 2002: Divergente Wahrnehmungen: Technikfolgenabschätzung zwischen Innovationsförderung und Technikkritik. In: Development and Perspectives 1 (2002), S. 67-82

Grunwald, A., 2006: Die Ambivalenz technikzentrierter Visionen als Herausforderung für die Technikfolgenabschätzung. In: Petsche, H.-J.; Bartíková, M.; Kiepas, A. (Hg.): Erdacht, gemacht und in die Welt gestellt: Technik-Konzeptionen zwischen Risiko und Utopie. Berlin: trafo verlag, S. 287-304

Grunwald, A., 2007: Prospektives Folgenwissen im Technology Assessment – umstrittene Zukünfte und rationale Abwägung. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 15/1 (2007), S. 54-63

Knie, A., 1994: Gemachte Technik. Zur Bedeutung von „Fahnenträgern", „Promotoren" und „Definitionsmacht" in der Technikgenese. In: Rammert, W.; Bechmann, G.: Jahrbuch Technik und Gesellschaft 7. Frankfurt a. M.: Campus, S. 41-66

Rammert, W.; Bechmann, G., 1994: Jahrbuch Technik und Gesellschaft 7. Frankfurt a. M.: Campus

Scott, W.R., 2001: Institutions and Organisations. Thousand Oaks: Sage

van Lente, H., 1993: Promising Technology. The Dynamics of Expectations in Technological Developments. Delft: Eburon

« »

Sektoraler Wandel als Technikfolge

U. Dolata: Technik und sektoraler Wandel: Technologische Eingriffstiefe, sektorale Adaptionsfähigkeit und soziotechnische Transformationsmuster. Max Planck Institut für Gesellschaftsforschung, MPIfG Discussion Paper 07/3; Köln 2007, ISSN 0944-2073, 52 S.[1]

Rezension von Knud Böhle, ITAS

1 Einleitung

Das vorliegende Diskussionspapier reiht sich ein in die zunehmende Zahl sozialwissenschaftlicher, empirisch ausgerichteter Beiträge zur Innovationsforschung, die die klassische, sozioökonomisch ausgerichtete Innovationsforschung kritisieren, erweitern und bereichern.[2,3] Bemerkenswert an der vorliegenden Arbeit ist insbesondere, dass sie nicht die in der sozialwissen-