

Eine Stellungnahme aus Sicht der klassischen Technikfolgenabschätzung

Armin Grunwald

1. Vorbemerkung

Die Aufgabe des Kommentators angesichts des vorliegenden Pakets von fünf thematisch und methodisch ausgesprochen heterogenen Projekten der Innovations- und Technikanalyse (ITA) ist nicht so ohne Weiteres klar definiert. Die erste Vorgabe ist die Herstellung eines Bezuges zu dem Thema „Technikakzeptanz durch Nutzerintegration“, das sich als roter Faden durch dieses Buch hindurch zieht, das Generalthema eines entsprechenden ITA-Workshops im November 2002 war und das allen Kommentatoren gemeinsam aufgegeben war. Sodann muss eine spezifische Perspektive für jeden Kommentator identifiziert werden. Als solche sei die Kombination der folgenden beiden Aspekte gewählt:

- als (quasi-) disziplinärer Hintergrund: die Perspektive der Technikfolgenabschätzung mit ihrer langjährigen Erfahrung in der Analyse des Verhältnisses von Technik, Politik und Gesellschaft und in entsprechenden Beratungsleistungen (Grunwald 2002a);
- in thematischer Hinsicht: die Sicht auf Technikakzeptanz in den fünf Projekten. Ich möchte vor allem den folgenden Fragen nachgehen: Was wird unter Technikakzeptanz in den Projekten verstanden? Wie soll Technikakzeptanz hergestellt werden? Welche Forschungsfragen ergeben sich daraus und welche Folgen hat dies für die Technikfolgenabschätzung?

Weil die Projekte nicht von Anfang an auf die Perspektive „Technikakzeptanz durch Nutzerintegration“ ausgelegt waren, kann ich ihnen daher im Rahmen des vorgegebenen Oberthemas nur zum Teil gerecht werden. In diesem Sinne ist der vorliegende Kommentar weniger ein direkter Kommentar zu den ITA-Projekten, sondern vielmehr ein thematischer Essay zur Technikakzeptanz mit möglichst vielen Bezügen zu diesen Projekten.

2. Technikfolgenabschätzung und Technikakzeptanz

Technikfolgenabschätzung (TA) ist in vielfältiger Weise mit Fragen der Technikakzeptanz verbunden. Der Verlust der generellen Akzeptanz von Technik durch die Krise des Fortschrittsoptimismus in den sechziger und siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts stellt einen der „Geburtshelfer“ der TA dar. Denn unter der fortschrittsoptimistischen Prämisse, dass das Neue auch immer das Bessere sei, würde sich die Frage nach einem Abwägen von Chancen und Risiken von Technik gar nicht stellen. Probleme mit der Technikakzeptanz angesichts der bekannten Nebenfolgenproble-

matik, Implikationen der gesellschaftlichen Anerkennung der Ambivalenz von Technik, das Aufkommen gesellschaftlicher Technikkonflikte wie um Kernenergie, Gentechnik und Stammzellforschung gehören zu den Arbeitsfeldern und Ausgangskonstellationen der TA.

TA ist dabei aber meistens mit dem Begriff der Technikakzeptanz zurückhaltend, ja geradezu etwas verschämt umgegangen, um nicht den gelegentlich geäußerten Vorwurf zu bestätigen, eine Akzeptanzbeschaffungsinstanz für Technik zu sein. Dieser Vorwurf besagt, dass TA ein Instrument politischer Entscheidungsträger oder der vermeintlich dahinter stehenden Wirtschaftsinteressen sei, um Akzeptanz in der Bevölkerung für bestimmte Technologien zu schaffen und Bedenken zu zerstreuen. Das Plazet durch eine wissenschaftliche Untersuchung und Bewertung der Technikfolgen könnte als Unbedenklichkeitsbescheinigung verwendet werden, um Technik gegenüber einer zögerlichen Öffentlichkeit durchzusetzen. Das Etikett „TA-geprüft“ könnte missbraucht werden, um Betroffene zu beschwichtigen und Widerstände gegen bestimmte Technologien als irrational darzustellen. Auch partizipative TA-Verfahren werden teils unter dem Aspekt der „Bürgerberuhigung“ thematisiert: Partizipation werde nur simuliert, aber nicht praktiziert.

Der Vorwurf einer direkten Akzeptanzbeschaffung durch TA bildet das spiegelbildliche Gegenstück zum – viel bekannteren und in der jüngeren Geschichte wieder aufgewärmten – Vorwurf der Technikablehnung und -verhinderung durch TA (Grünwald 2002b). In dieser Spannung zwischen „Technology Arrestment“ und Akzeptanzbeschaffung hat TA versucht, Neutralität zu wahren. Akzeptanz solle sich in der Gesellschaft einstellen oder nicht, nach einer vorurteilsfreien Beratung durch TA und entsprechendem gesellschaftlichen Dialog. Dabei spielt das Thema der Nutzerintegration in die Technikgestaltung seit den Zeiten des niederländischen Constructive Technology Assessment (CTA, Rip et al. 1995) auch in der TA eine Rolle. Die Akzentsetzung durch ITA ist aber durch den Fokus auf die Technikakzeptanz deutlich erkennbar (instruktiv hierzu Hüsing in diesem Band mit Bezug auf Jaufmann).

Das Phänomen der vorhandenen oder nicht vorhandenen Technikakzeptanz hat die TA immer beschäftigt. Akzeptanzforschung gehört zu den Aufgaben der TA-Institutionen (Renn/Zwick 1997 für die Stuttgarter TA-Akademie, Hennen 1997 und Hennen 2003 für das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag TAB). In diesen Untersuchungen hat sich stets gezeigt, dass von einer pauschalen Technikfeindlichkeit der Deutschen nicht die Rede sein kann. Vielmehr wird die Einstellung der Technik gegenüber durch Ambivalenzerfahrungen geprägt, sodass eher nach Chancen und Risiken im Einzelfall gefragt und beurteilt wird. In den letzten Jahren sind dabei nahezu alle Zustimmungswerte gestiegen (Hennen 2003). Lediglich die Kernenergie und die grüne Gentechnik werden weiterhin überwiegend abgelehnt.

Allgemeine Zielsetzungen der TA wie Chancen frühzeitig zu erkennen, die präventive Vermeidung von Risiken zu ermöglichen, Technikkonflikte zu deeskalieren oder zu lösen, haben auch etwas mit der Förderung von Technikakzeptanz zu tun – allerdings in einem speziellen Sinn. Es ist kein klassisches Ziel von TA, unmittelbar auf die Akzeptanz von (Wissenschaft und) Technik einzuwirken, wie etwa dies im Public

Understanding of Science (jedenfalls wenn es als politisches Programm verstanden wird) angelegt ist. Akzeptanz in der Folge von TA ist vielmehr so etwas wie ein Effekt zweiter Ordnung: über eine offene wissensbasierte und ethisch orientierte gesellschaftliche Diskussion unter Thematisierung der Chancen und Risiken soll mittelfristig Vertrauen geschaffen werden – Vertrauen in die gesellschaftlichen Fähigkeiten zum Umgang mit Technik und Technikfolgen. Vertrauen, das dann eine wichtige soziale Ressource darstellt, die erforderlichen Innovations- und Modernisierungsprozesse der Gesellschaft angesichts des internationalen Wettbewerbs erfolgreich und konstruktiv zu bestehen.

Technikakzeptanz in diesem Sinne ist nicht auf konkrete Produkte oder Systeme bezogen wie etwa auf die Akzeptanz seniorengerechter Technik, sondern stellt vielmehr die Bereitschaft dar, sich konstruktiv auf einen offenen Diskussionsprozess über Chancen und Risiken von Technik einzulassen. Im Einzelfall kann sich dieser Prozess im Ergebnis auch gegen bestimmte Innovationslinien auswirken und ihre gesellschaftliche Implementation be- oder verhindern (Grunwald 2002b). Es ist aber immer besser, frühzeitig von Risiken zu erfahren und darauf zu reagieren als die Zeichen der Zeit und das verfügbare Wissen zu ignorieren. Ein zwar hypothetisches, aber reizvolles Gedankenexperiment wäre, sich den geschichtlichen Verlauf vorzustellen, wenn das Raumtransportsystem „Sänger“ 1992 – nach einer TAB-Studie (Paschen et al. 1992) – nicht eingestellt, sondern engagiert fortgeführt worden wäre. Den späteren Katzenjammer kann man sich vorstellen. Ein ernsteres Beispiel: Wenn durch TA frühzeitig Asbest als Grundstoff für die Bauindustrie verhindert worden wäre, wäre dies zwar ein „Technology Arrestment“ gewesen, aber doch eher eines, worüber man heute froh wäre. Warnzeichen reichen bis in das Jahr 1907 zurück, und erste systematische Untersuchungen der schädlichen Folgen des Umgangs mit Asbest liegen bereits aus den 1920er Jahren vor. Jahrzehnte vergingen, bis diese und weitere Warnungen in den 1980er Jahren zu einem Verbot führten. Die menschlichen und wirtschaftlichen Folgeschäden werden uns noch Jahrzehnte beschäftigen (Gee/Greenberg 2002).

Worauf es mir ankommt bei diesen Beispielen, ist die Botschaft, dass sogar durch die Verhinderung von bestimmter Technik Akzeptanz für Technik generell geschaffen werden kann, weil dann bestimmte soziale „Kosten“ gar nicht erst entstanden wären, die die Akzeptanz von Technik allgemein beeinträchtigen würden. Akzeptanz der Technik gegenüber ist erheblich leichter, wenn Vertrauen zu gesellschaftlichen Entscheidungsmechanismen besteht, denen zugetraut wird, Fehlentwicklungen frühzeitig zu erkennen und zu bewältigen. In diesem Sinne stützt TA mittel- und langfristig die Technikakzeptanz.

Insgesamt dient TA dazu, die Potentiale von Technik möglichst gut nutzbar zu machen – mit dem Credo allerdings, dass eine „nachhaltige“ Akzeptanz ohne die offene Thematisierung der Risiken in einer offenen Gesellschaft nicht möglich und in einer demokratischen Gesellschaft nicht erwünscht ist (interessant, dass die explizitere Thematisierung der Risiken im Beitrag zu der seniorengerechten Technik als Desiderat explizit genannt wird, Voss et al. in diesem Band). Übrigens ist dies ein Credo, das sich im Kleinen bei jedem Störfall, z. B. in der Chemischen Industrie, bewahrheitet: wenn nämlich zunächst die Fakten verschleiert werden, wenn sie erst

nach und nach ans Tageslicht kommen bzw. durch Medien dorthin gezerzt werden müssen, kann das in möglicherweise vielen Jahren mühsam aufgebaute Vertrauen in die Risikobewältigungskapazität der Verantwortlichen in Stunden wieder zerstört werden – mit teils schweren Folgen für die Technik- und Risikoakzeptanz. Übrigens zeigen aktuelle Untersuchungen zur Technikakzeptanz, dass das diesbezügliche Vertrauen in das politische System außerordentlich gering ist (Hennen 2003). Der Beitrag der TA zur Technikakzeptanz besteht im mittel- und langfristigen Aufbau von Vertrauen in gesellschaftliche Diskussions- und Entscheidungsprozesse über Technik, nicht in dem Ziel einer konkreten Akzeptanzerhöhung für bestimmte Produkte oder Systeme.

Auf eine weitere Differenz ist aufmerksam zu machen. Akzeptanz in der TA meint in vielen Fällen nicht die deskriptive Akzeptanz technischer Produkte oder Systeme in dem Sinne, dass sie gekauft oder genutzt werden sollen, sondern die normative Akzeptabilität. Die Frage der Zumutbarkeit von Nebenfolgen technischer Entwicklungen wie Lärm oder stofflicher Emissionen, die Kodifizierung von solchen „Zumutbarkeiten“ durch Grenzwerte wie Umwelt- oder Sicherheitsstandards, aber auch Fragen der Zumutbarkeit sozialer oder kultureller Technikfolgen, sowie die Bedingungen dieser „normativen“ Akzeptanz stehen im Mittelpunkt vieler TA-Studien. Als Beispiel: Empirische Akzeptanz bezieht sich auf die Frage, ob UMTS-Handys erfolgreich auf den Markt kommen werden. Eine der Fragen der Akzeptabilität ist in diesem Zusammenhang das gegenwärtig viel diskutierte Problem des dadurch vervielfachten „Elektrosogs“, seiner möglichen gesundheitlichen Folgen und die Frage der Zumutbarkeit von Sendemasten in Wohngebieten (hierzu Revermann et al. 2003). Mein Punkt ist, dass es sich hier um zwei sehr verschiedene Formen von Akzeptanz handelt, von denen TA sich schwerpunktmäßig mit der letzteren befasst.

Vor diesem Hintergrund ist nicht erstaunlich, dass die Forderung nach Transparenz zu den wesentlichen Qualitätskriterien von TA gehört und die wissenschaftliche Seite der TA wie auch ihre Seite als gesellschaftliche Diskussion über Technik betrifft. Angesichts der bekannten Expertendilemmata – die das Vertrauen in Technikentscheidungen nicht unbedingt erleichtern –, der Vielfalt der betroffenen normativen Moralvorstellungen (etwa über Risikoakzeptanz) und der zeitlichen und räumlichen Reichweite der Folgen von zu treffenden Technikentscheidungen sowie ihrer weitgehenden Irreversibilität sollte „man“ wenigstens explizit wissen, worüber man angesichts welcher Alternativen aus welchen Gründen, auf welcher Wissensbasis und unter welchen Voraussetzungen sich eine Meinung bildet und dann zu einer Entscheidungsfindung kommt. Diese Forderung nach Transparenz – welche sowohl wissenschaftstheoretische als auch verfahrensmäßige Konsequenzen für TA hat (Grunwald 2002a, Kap. 11.3) – ist sozusagen die theoretische Untermauerung für das genannte „Credo“ der TA, dass Technikakzeptanz in einer offenen Gesellschaft immer auch etwas mit der ergebnisoffenen Rede über Chancen und Risiken zu tun habe.

Die auf der Basis dieser Überlegungen präzisierten Fragen an die fünf Projekte lauten wie folgt:

- Was wird unter Technikakzeptanz in den Projekten verstanden? Worauf bezieht sie sich: auf Produkte, Systeme, Nebenfolgen etc.? Welche Rolle spielt die trans-

parente Diskussion möglicher Risiken?

- Wie soll Technikakzeptanz hergestellt werden? Geht es um die Synchronisation von Nachfrage und Angebot oder um die „Gewöhnung“ der Nutzer an innovative Technologien? Auf welchen Zeitskalen wird Akzeptanz erwartet?
- Welche Forschungsfragen ergeben sich und welche Folgen hat dies für die Technikfolgenabschätzung? Kann TA mit dem spezifisch ambivalenten Verhältnis zu einer direkten Akzeptanzbeschaffung etwas aus den Projekten lernen und wo besteht neuer Forschungsbedarf?

3. Was heißt „Technikakzeptanz durch Nutzerintegration“?

Gegenüber der sich vor allem als Kombination technikbezogener Forschung und Organisation gesellschaftlicher Dialoge für Politikberatung verstehenden TA ist die spezifische Perspektive von ITA in den fünf Projekten durchaus erkennbar: Der Begriff der Technikakzeptanz wird „unverkrampft“ verwendet, Akzeptanzbeschaffung wird nicht kritisch gesehen, sondern als positiv im Sinne der Stärkung der Nachfrage, der Verbesserung von Innovationsprozessen und der Sicherung von Standortvorteilen empfunden, ja geradezu als Weg zu einer nachhaltigen Gesellschaft (Hüsing in diesem Band): „Aus der Erfassung der Technikakzeptanz und ihrer Determinanten lassen sich Erwartungen, Wünsche und Präferenzen der Nachfrageseite an eine gesellschaftlich wünschenswerte Techniknutzung und -gestaltung ableiten“ (ebd., Kap. 1.1). Die Präferenzen der Nutzer werden als Schlüssel zur Lösung aller (oder vieler) Technikkonflikte und Technikfolgenprobleme gesehen. Im Hintergrund dieses Modells einer Nutzer-Anbieter-Synchronisation scheint die Überzeugung zu stehen, dass durch ITA-Vorhaben der hier vorgestellten Typen win-win Situationen identifiziert und konkretisiert werden sollen:

- Unternehmen als Technikanbieter gewinnen, weil erhöhte Technikakzeptanz auch die Akzeptanz ihrer Produkte betrifft und damit (jedenfalls wahrscheinlich, vgl. die kritische Anmerkung zu diesem Punkt in Voss et al. in diesem Band, Teil 2, These 7) auch die Nachfrage erhöht – zumal wenn wegen der Nutzerintegration ihre Produkte auch den Bedarf viel besser treffen. Dann vermindert sich auch das Marktrisiko.
- Die Nutzer gewinnen, weil sie dann technische Produkte oder Systeme bzw. darauf aufbauende Dienstleistungen kaufen und nutzen können, die auf ihren Bedarf besser abgestimmt sind.
- Volkswirtschaftlich gesehen entsteht ein positiver Effekt, weil der Innovationsprozess durch die Synchronisation von Bedarf und Angebot reibungsloser, risikoärmer (in Bezug auf Fehlinvestitionen) und schneller abläuft.

Diese Akzentuierung unterscheidet sicher ITA von vielen Konzepten der TA (Grunwald 2002a). Vor allem ist damit eine Verschiebung im Aufgabenbereich verbunden. Die normative Frage der Technikakzeptabilität (und damit auch der Risiko-Akzeptabilität) spielt hier kaum noch eine Rolle, genauso wenig wie die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, unter denen hier eine Synchronisation von Bedarf und Angebot erreicht werden kann oder soll. Viele der klassischen Aufgaben der TA (Bewertungsfragen und Schnittstelle zur Ethik, Befassung mit politischen Rahmenbedingungen) sind in dieser Ausrichtung jedenfalls nicht gefragt. Ob man das wiederum

begrüßt oder kritisch bewerten mag, steht auf einem anderen Blatt. In einem arbeits-teiligen Verständnis von TA (Grunwald 2001) sehe ich kein Problem; verschiedene Konzepte geben verschiedenen Adressaten Antworten auf verschiedene Fragen in verschiedenen Kontexten. Es wäre dann nur darauf zu achten, dass erstens die Fragen der Akzeptabilität und der Rahmenbedingungen auch weiterhin einen Ort in der Forschungslandschaft haben, und dass zweitens eine Vernetzung zwischen diesen verschiedenen Typen von Technikforschung besteht.

Wenn es heißt „Der vorliegende Bericht erörtert Chancen und Grenzen internet-gestützter Kommunikation für Technologiediskurse, die zur Technikakzeptanz der Nutzer beitragen sollen“ (Hertz in diesem Band, Zusammenfassung), stellt sich natür-lich die Frage, was „Technikakzeptanz“ eigentlich heißen soll. Insofern der Begriff der Technikakzeptanz auch zum übergreifenden Thema gehört, von Bedeutung für die TA (s.o.) ist und auch der Konkretisierung von ITA dienen soll, sei an dieser Stelle etwas weiter nachgefragt. Die Projekte äußern sich dazu in folgender Weise:

- Technikakzeptanz wird als positiver Standortfaktor gesehen (Hüsing in diesem Band), wobei allerdings der Begriff der Technikakzeptanz selbst nicht näher erläutert wird. Aus dem Kontext ist zu entnehmen, dass vor allem die Bereit-schaft zum Kauf und zur Nutzung neuer technischer Produkte und Systeme ein-schließlich darauf aufbauender Dienstleistungen gemeint ist – letztlich also die Nachfrage.
- Demgegenüber unterscheiden Voß et al. in diesem Band (Teil 2, These 7) ganz explizit die Produktakzeptanz von der Nachfrage. Danach führt Produktakzep-tanz nicht automatisch zu mehr Nachfrage, weil diese außer von der Produktak-zeptanz noch von ganz anderen (z. B. sozialen und kulturellen) Faktoren abhängt.
- Bei Karger in diesem Band geht es eher um ein Vertrauen gesellschaftlicher Gruppen in gemeinsame Dialogprozesse (Biotrust) als um die Akzeptanz der grü-nen Gentechnik. Letztere ist davon allerdings nicht unabhängig von dem Ver-trauen in die Transparenz und Ergebnisoffenheit von Diskursen in Konfliktsitua-tionen. Bei diesem Projekt wird mit Technikakzeptanz im Sinne der TA umge-gangen, wie in Teil 2 beschrieben (s.o.).
- Das Projekt zu internetgestützten Diskursen (Hertz in diesem Band) hat mit „Technikakzeptanz durch Nutzerintegration“ direkt ebenfalls wenig zu tun, weil das Thema selbst nicht Untersuchungsgegenstand war. In methodischer Hin-sicht kann aber etwas über Hersteller-Nutzer-Diskurse gelernt werden, was dann wiederum mittelbar auch für eine Beantwortung der Frage „Technikakzep-tanz durch Nutzerintegration fruchtbar gemacht werden kann.
- Die Berücksichtigung der Nutzer in der Erweiterung des Namensraums des Internets (Hofmann in diesem Band) erfolgt in der Binnensicht von Nutzern, bei denen die Technikakzeptanz schon vorhanden ist, sonst wären sie keine Nutzer. Aus der von mir gewählten Perspektive der Frage nach gesellschaftlicher Tech-nikakzeptanz gibt es zu diesem (thematisch spannenden) Projekt eine Schnitt-stelle in den Bereichen Vertrauen und Machtausübung, wenngleich Technikak-zeptanz selbst keine Rolle spielt.
- Die zu sehr pauschalierende Redeweise über Technikakzeptanz wird deutlich, wenn zum einen gesagt wird, dass die ältere Generation sich durch hohe Tech-nikakzeptanz auszeichnet (Voß et al. in diesem Band, Teil 1.3), während anson-

sten die geringe Bereitschaft zur Einarbeitung in die Bedienung von Computern und die Nutzung des Internets beklagt wird. Es ist etwas anderes, bestimmte Technik als lebenserleichternd und komfort-steigernd wahrzunehmen, als generell gegenüber technischen Neuerungen aufgeschlossen zu sein bzw. sie gar sofort zu adaptieren. Technikakzeptanz erweist sich bei näherem Hinsehen als ein mehrstelliger Begriff: bestimmte Technik wird von bestimmten Gruppen in bestimmten Situationen akzeptiert, woraus sich unter bestimmten Umständen eine Nachfrage ergibt.

Diese kurzen Bemerkungen zu den fünf Projekten machen deutlich, dass das Verständnis von Technikakzeptanz sehr heterogen ist, und dass auch die Art und Weise der Befassung damit sehr verschieden ist. Aus der TA-Perspektive können zumindest folgende kritische Fragen gestellt werden, die sodann Anlass bieten, Forschungsbedarf zu identifizieren (Teil 4):

- Wie hängt die Produktakzeptanz mit der Akzeptanz von Nebenfolgen zusammen, die mit der Nutzung verbunden sind? Als Beispiel: Ist es möglich (hier wäre zu unterscheiden zwischen „faktisch möglich“ – woran kein Zweifel bestünde – und „unter Rationalitätskriterien möglich“, wogegen zumindest bestimmte Verständnisse rationalen Handelns stünden, vgl. Gethmann/Mittelstrass 1992), UMTS-Handys als Nutzer zu akzeptieren, d. h. eines zu kaufen und zu nutzen, aber simultan sich in einer Bürgerinitiative gegen Sendemasten in der Nachbarschaft zu engagieren? Und wie soll mit eventuellen Akzeptanzkonflikten und Inkonsistenzproblemen dieser Art umgegangen werden?
- Ist Technikakzeptanz ein Selbstzweck? Sicher ist im volkswirtschaftlichen Sinn ein gewisses Maß an Technikakzeptanz erforderlich, um die nötige Innovations- und Modernisierungsgeschwindigkeit aufrecht zu erhalten. Daraus kann aber nicht der Schluss auf den Einzelfall gezogen werden. Mündige Bürger sollten auch zur Technikablehnung befähigt sein. Technikakzeptanz im konkreten kann daher kein Maßstab für sich sein, sondern es muss immer gefragt werden, wofür und warum Technikakzeptanz wünschenswert ist. Als Beispiel: das Argument, der europäische Lebensmittelverbraucher müsse Genfood akzeptieren, um die Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft (und damit Arbeitsplätze, Wohlstand) nicht zu gefährden, greift zu kurz. Vielleicht wäre man in einigen Jahren froh über eine heute fehlende Technikakzeptanz, so wie man sich heute in Bezug auf Asbest wünschen würde, dass dieser nicht auf so begeisterte Akzeptanz in der Bauindustrie gestoßen wäre (Gee/Greenberg 2002). Technikakzeptanz ist kein Wert „an sich“. Risiken stellen sich in beiden Situationen, mit und ohne Technikakzeptanz, es sind nur jeweils andere Risiken. Und zur Frage, welche gesellschaftlich akzeptabler erscheinen, wäre dann ein wissenschaftlich und ethisch informierter gesellschaftlicher Dialog zu führen.
- Wo bleiben die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, unter denen ja schließlich auch das Modell Nutzer/Anbieter-Synchronisation arbeiten muss? „Wenn durch die Einbeziehung potentieller Nutzer ein großes Spektrum denkbarer Folgedimensionen berücksichtigt wurde und die Chancen und Risiken alternativer Optionen in einem breiten sozialen Aushandlungsprozess ausgelotet wurden, müsste – so das Konzept – ein soziotechnisches System entstehen, das nutzerfreundlicher und risikoärmer ist und daher in weit geringerem Maße unbeabsichtigte negative Folgewirkungen nach sich zieht“ (Weyer 1997: 345). Diese

optimistischen Erwartungen gegenüber der Nutzerintegration klingen wie eine Zauberformel – aber nur, solange man nicht genauer nachfragt, wie denn Nutzerakzeptanz, Rahmenbedingungen, adäquate Technikentwicklung und Kontroversen über die Folgen zusammenhängen. Genauso optimistisch die Hoffnung, durch Technikakzeptanzuntersuchungen „eine Gestaltung der Rahmenbedingungen [zu erreichen], die eine adäquate Technikentwicklung ermöglicht, ohne dass es zu gesellschaftlichen Kontroversen über die Folgen kommt“ (Hüsing in diesem Band, Teil 3.1). Abgesehen von den Legitimationsproblemen einer reinen Akzeptanzorientierung und den damit verbundenen demokratietheoretischen Defiziten (Grunwald 2000) erscheint diese Hoffnung angesichts der realen Entwicklungen naiv (Voß et al. in diesem Band weisen in Teil 1.5 explizit auf die sehr optimistische Bedeutung der Rahmenbedingungen hin).

- Akzeptanz und damit die Präferenzen an die Spitze eines Gesellschaftsmodells zu stellen, ist sicher eine mögliche Modellierung (Hüsing in diesem Band, Teil 1.1). Die Frage ist nur, was sie leistet und was nicht. Anzunehmen, dass eine nachhaltige Gesellschaftsentwicklung aus der Akzeptanz (via Nachfrage) folge, ist jedoch angesichts der bislang vorliegenden praktischen Erfahrungen mit Ansätzen eines „nachhaltigen Konsums“ in dieser Form tendenziell eher zu kurz gegriffen (Grunwald 2002c). Nur als Beispiel: dass aus den bekannten Präferenzen und dem Akzeptanzverhalten der Autofahrer (schließlich sind diese Technikknutzer), wie sie sich in der Nachfrage nach und dann auch im Angebot an PKWs zeigen, folge, was eine nachhaltige Mobilität sei, ist wohl nicht plausibel. Das heißt nicht, dass nur eine von oben verordnete Politik zu einer nachhaltigeren Gesellschaft führe; ohne Akzeptanz geht es sicher nicht. Aber Akzeptanz sozusagen als Letztinstanz zu sehen, geht an der gesellschaftlichen Realität vorbei, denn auch Akzeptanz ist erstens wenigstens teilweise „gestaltbar“ und findet zweitens unter jeweils konkreten und ebenfalls wenigstens teilweise „gestaltbaren“ gesellschaftlichen Rahmenbedingungen statt (hierauf weist Hüsing in diesem Band selbst hin, wenn sie in Kap. 2.2.2 die „Überakzeptanz“ in bestimmten Technikbereichen kritisch analysiert).
- In der betreffenden Abbildung (Hüsing in diesem Band, Abb. 1) gehen letztlich alle Pfeile von „Neue Technologien, Innovationen“ aus. Hier ist als Kommentar anzumerken, dass dieses Bild, wenn man die Richtungen der Pfeile ernst nimmt, die Botschaft des Beitrages geradezu konterkariert. Die Nachfrageorientierung ist nämlich dem Bild nicht mehr zu entnehmen. Nicht die Nachfrage bestimmt das Angebot, sondern das wissenschaftlich-technische Angebot an Innovationen zieht Akzeptanz und Nachfrage hinter sich her – ein angebotsorientierter Ansatz.
- Das Verhältnis von Technikakzeptanz und gesellschaftlich wünschenswerter Technik ist komplexer, als dies teils konzeptualisiert wird. Legitimationsfragen schieben sich vor die simple Aggregation der Technikakzeptanz zur gesellschaftlich gewünschten Technik. Die Identifikation von Gemeinwohl mit Akzeptanzverhalten ist mit dem bekannten Problem konfrontiert, dass die individuellen Vorteilserwartungen und Negativbefürchtungen, die die Akzeptanz dominieren, oftmals den Anforderungen des „Gemeinwohls“ zuwiderlaufen (was immer das „Gemeinwohl“ im Einzelfall bedeuten möge). Wenn von Technikakzeptanz direkt auf gesellschaftlich wünschenswerte Technik geschlossen wird, wird implizit angenommen, dass die bloße Aggregation von individuellen Vorteilserwartun-

gen automatisch das (legitime) Gemeinwohl konstituiert. Diese Annahme scheitert erstens an Gegenbeispielen wie z. B. im Fall der Verantwortungsübernahme für zukünftige Generationen, die mit Belastungen für die heute Lebenden verbunden wäre. Zweitens zeigt das Arrow-Theorem (Arrow 1963), dass individuelle Präferenzen nicht widerspruchsfrei zu einer wohl definierten Gesamtnutzenfunktion aggregiert werden können (Grunwald 2000: 168ff.).

4. Forschungsperspektiven

Im Folgenden seien einige querschnittshafte Forschungsfragen benannt, die sich der TA aus der Sicht des Kommentators angesichts der Ergebnisse der fünf Projekte und der in Teil 3 genannten Akzentuierungen und Problematisierungen der Konstellation „Technikakzeptanz durch Nutzerintegration“ stellen.

Win-win-Situationen: Die am Anfang von Teil 3 genannte Prämisse des Modells einer Nutzer-Anbieter-Synchronisation, dass durch ITA-Vorhaben der hier vorgestellten Typen win/win-Situationen identifiziert und konkretisiert werden sollen, wäre zu prüfen. Dies müsste einerseits in konzeptioneller Hinsicht erfolgen, andererseits und vor allem aber durch eine empirische Begleitung des „Werdeganges“ von Produkten und Systemen, in denen auf „Technikakzeptanz durch Nutzerintegration“ gesetzt wurde. Stutzig macht, dass scheinbar einigen Akteuren nicht klar zu sein scheint, dass sie zu den Gewinnern gehören sollen. Wie ist sonst manche Zurückhaltung der Wirtschaft zu verstehen? Warum muss hier etwas gegen Widerstände durchgesetzt werden, wenn doch „eigentlich“ die Wirtschaft auch zu den Gewinnern gehören sollte? Es wäre durch weitere Forschungsarbeit zu klären, unter welchen Voraussetzungen hier win-win-Situationen auftreten und wovon dies abhängig ist. Wenn es keine win-win-Situationen sind, fällt es schwer, einen Sinn in dem Ganzen zu sehen.

Reichweite des Modells der Nutzer-Anbieter-Synchronisation: Es ist eine interessante Frage, auf welche Typen von Herausforderungen und technischen Entwicklungen dieses Modell der Nutzer-Anbieter-Synchronisation mit Erfolgsaussichten anzuwenden wäre. Viele Fragestellungen der TA scheinen sich nicht oder nicht so ohne weiteres dort einordnen zu lassen. TA-Studien zu Zukunftstechnologien, zu denen es noch keine Anwendungen gibt, Studien, die mit einer großen Diskrepanz zwischen Vorteilen einer Technik für Nutzer und mögliche Risiken für Betroffene konfrontiert sind wie z. B. Standortfragen technischer Anlagen, oder Fragen, die sich mit den Rahmenbedingungen für Technikentwicklung befassen (z. B. Grenzwertsetzung) passen nicht in das Nutzer-Anbieter-Schema. Es wäre daher nützlich, durch Forschung etwas über die Anwendbarkeitsbedingungen des Modells „Technikakzeptanz durch Nutzerintegration“ zu lernen.

Prognoseunsicherheiten in der Nachfrageermittlung: Die genannte Forderung nach einer möglichst frühzeitigen Beteiligung der Nutzer an FuE-Prozessen gerät in die eine spezifische Seite des in der TA bekannten Collingridge-Dilemmas: man weiß eigentlich zu wenig, um schon zielgerichtet gestalten zu können (Voß et al. in diesem Band, Teil 2, Thesen 2 und 3). An dieser Stelle allerdings den Schluss zu ziehen, von der Nutzerbeteiligung abzugehen und dann „Expertendiskurse zur Ermittlung von

nachfragerlevanten Faktoren bezogen auf die geplanten künftigen Anwendungszeitpunkte“ vorzuschlagen (ebd.), bedeutet in gewisser Weise eine – allerdings m. E. nachvollziehbare – Kapitulation. Hier stellt sich die Frage nach den durch Prognoseunsicherheiten gegebenen Grenzen des Modells der Nutzer-Anbieter-Synchronisation (dies schließt an die obige Frage nach der Reichweite dieses Modells an). Die Hoffnung auf eine präventive Vermeidung von Technikkonflikten durch das Modell der Nutzer-Anbieter-Synchronisation sind schon einmal in den Bemühungen zur sozialverträglichen Technikgestaltung enttäuscht worden (Simonis 1999; Gründe dafür in Grunwald 2000). Hier erneut anzusetzen bedürfte einer Aufarbeitung der vorhandenen Erfahrungen und ihrer Übertragung in heutige Kontexte und Bedingungen.

Markt und Demokratie: In der neueren Technikdiskussion wird häufig das Wort von der Demokratisierung verwendet und gleichermaßen auf Technikentwicklung im Rahmen von Marktprozessen sowie auf Beteiligung an politischen Technikentscheidungen bezogen. Wenn die Nutzerintegration in Prozesse der Technikgestaltung als Element demokratischer Technikgestaltung bezeichnet wird, werden beide Bereiche vermischt. Hier ist zunächst darauf aufmerksam zu machen, dass die Verschiedenheiten von demokratischer Willensbildung und Marktprozessen klar benannt werden. Demokratische Partizipation ist etwas anderes als die Mitwirkung an einer Produktgestaltung, nämlich die Beteiligung an Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozessen, die das Gemeinwesen betreffen. Nutzerbeteiligungen sind demgegenüber partikular, idealerweise win-win-Situationen (s. o.), die sowohl dem Entwickler als auch dem späteren Kunden Vorteile versprechen. Demokratische Entscheidungen sind dagegen in der Regel keine win-win-Konstellationen, sondern müssen Probleme mit Gewinnern und Verlierern und einer entsprechenden Legitimationsproblematik bewältigen (vgl. die genannten Fragen der Akzeptabilität von Risiken). Wenn es sich also bei demokratischen Entscheidungen und Marktprozessen um kategorial verschiedene Dinge handelt, wirken sie doch im Ergebnis häufig zusammen. So sind Regulierungen auf der Basis demokratischer Entscheidungen häufig nicht vor der Technik da, sodass diese sich an den Vorgaben orientieren könne, sondern es erfolgt eine „Ko-Evolution“ von Technik und den begleitenden gesellschaftlichen Bedingungen. Wie dies im Einzelnen geschieht, ist weitgehend unbekannt, ebenso die Frage, wie entsprechende Legitimationsaspekte sowie die Frage der Machtverteilung beachtet werden (s. u.). Hierzu gibt es Forschungsbedarf, der an die Entwicklungen einer „new governance“ anknüpft.

Verhältnis von Macht und Technik: Technikgestaltung ist mit der Ausübung von Einfluss verbunden. Manche Akteure können Aspekte technischer Produkte oder Systeme gestalten oder mitgestalten, andere haben sich anzupassen. Software-Entwickler gestalten Nutzeroberflächen, vielleicht noch unter Integration der Chefs ihrer Kundenfirmen, aber wohl kaum unter Berücksichtigung des Bedienpersonals: Dieses muss sich anpassen (das sperrige, in den Sozialwissenschaften erfundene Wort „Anpassungserzwingung“ bezieht sich auf diesen Umstand). Bei den Projekten zur Namengebung im Internet (Hofmann in diesem Band) und zur Seniorentchnik (Voß et al. in diesem Band) werden diese Aspekte der Machtverteilung und ihre Bedeutung sehr deutlich. Gestaltungsambivalenzen der Art, dass einige gestalten und andere sich mit den Resultaten dieser Gestaltungen abzufinden haben, sind unvermeidlich, es kommt aber auf die Art des Umgangs mit ihnen an. Auch im Biotrust

(Karger in diesen Band) zeigen sich Machtfaktoren als wesentliche Elemente der Aushandlungsprozesse. Zu den Fragen der Machtverteilung in partizipativen TA-Verfahren (also nicht nur bei der Nutzerintegration in Technikentwicklung, aber auch dort) – die durch eine unvorsichtige Verwendung des Wortes vom herrschaftsfreien Dialog (Habermas) häufig verdeckt werden – und entsprechender möglicher „Schieflagen“ der Ergebnisse besteht ein erheblicher Forschungsbedarf.

Die Frage nach der Henne und dem Ei: In allen Projektbeschreibungen wird die Synchronisation von Angebot und Nachfrage durch Nutzerbeteiligung unter dem Primat der Nachfrage gesehen: Nutzer haben einen Bedarf, durch ihre Beteiligung erhalten sie die Chance, das technische Angebot entsprechend ihrer Nachfrage zu beeinflussen. Das hört sich gut an, vor allem, weil die Konsumentensouveränität dadurch scheinbar in den Bereich der Gestaltung des Angebotes ausgedehnt wird. Aber vielleicht ist alles auch ganz anders. Vielleicht ist die Nutzerbeteiligung umgekehrt auch eine Chance für die Anbieter, den Bedarf und die Nachfrage zu steuern. Auch wenn durch Nutzerintegration eine Synchronisation von Nachfrage und Angebot erreicht werden soll oder kann, stellt sich die Frage, welche Seite die andere dominiert: Wird wirklich das Angebot am Bedarf ausgerichtet oder können auch Bedarfe „künstlich“ erzeugt werden? Zu denken gibt die Formulierung: „Ein so im breiteren Sinne verstandenes Involvement ermöglicht ... dem Senior, ..., seine Ich-Beziehung schon frühzeitig auf neue Produkte zu prägen (Voß et al. 2002, Teil 1.3). Hier geht es scheinbar nicht, wie die Theorie sagt, um eine Steuerung des Angebotes durch den Bedarf, sondern um die frühzeitige Gewöhnung an ein neues Angebot, gar um eine „Prägung“ auf neue Produkte. Auch das Wort „Beeinflussungsmanagement“ (Voß et al., These 2 in Teil 2) macht diese Problematik recht deutlich. Auf welche Weise wird hier über den Primat von Henne oder Ei entschieden und wie ist dies zu bewerten? Hier stellen sich alte Fragen in neuer Weise. Der klassische Vorwurf, dass in traditionellen Formen (das sind solche ohne Nutzerbeteiligung) der Genese des Angebotes technischer Produkte und Systeme ein heimlicher Paternalismus herrsche, weil die späteren Nutzer sich nur innerhalb der ohne ihre Beteiligung zustande gekommenen Optionen entscheiden dürften, ereilt möglicherweise auch die Genese mit Nutzerbeteiligung. Ein Paternalismus „durch die Hintertür“ ist vorstellbar, nach dem die Nutzerbeteiligung nicht zu einem bedarfsgerechteren Angebot, sondern zu einem angebotsgerechteren Bedarf führen könnte. Dies ist zunächst nur ein möglicher Einwand. Als Forschungsaufgabe ergibt sich daraus zunächst die Frage nach empirischer Beobachtung entsprechender Prozesse der Nutzerbeteiligung mit dem Fokus auf die Frage, wer hier wen beeinflusst oder dominiert. Weiterhin ginge es dann um Verfahren, um die gewünschten Effekte der Nutzerbeteiligung zu gewinnen und die unerwünschten zu vermeiden.

Auseinanderklaffen zwischen den Potentialen von Technik und ihrer Realisierung: Die verstärkte Rede von Innovationen und die Betonung der Chancen von Technik in den letzten Jahren bringt es mit sich, dass die Potentiale von Technik (z. B. für demokratischere Informations- und Kommunikationsstrukturen, oder für eine nachhaltige Entwicklung) in den Vordergrund geraten. Die Betonung der Potentiale ist ein gängiges Mittel der Akzeptanzbeschaffung – etwa wenn das Potential der Stammzellenforschung zur Bekämpfung der Alzheimer-Krankheit in den Vordergrund gestellt wird. Das ist insofern unproblematisch, wie auch gleichzeitig die Erfolgsaussichten einer

Realisierung dieser Potentiale und die Bedingungen hierfür thematisiert werden, wie dies in der TA gängige Praxis ist. Hier finden sich in den Projekten einige Hinweise (z. B. Herz in diesem Band), aber das häufige Auseinanderklaffen zwischen Versprechungen und späterer Realität wird nicht explizit thematisiert. Hier besteht aber – jeweils zu den spezifischen Themen der Projekte – entsprechender Forschungsbedarf. Ansonsten droht die Gefahr, dass Akzeptanz mittel- und langfristig leidet, wenn die Differenz zwischen Potential und Verwirklichung dauerhaft zu groß wird. Irgendwann glaubt man den Versprechungen nicht mehr, Ernüchterung kehrt ein und kann dann die mittel- bis langfristige Nutzung neuer Technologien behindern. Einschlägige Beispiele aus der Technikgeschichte gibt es genug.

Der Nutzer – das unbekannte Wesen: Technikakzeptanz als Ziel der Nutzerintegration ist im Oberthema zu den fünf Projekten explizit genannt (wenn auch mit Fragezeichen), man findet aber in den Projekttexten und in der Literatur noch weitergehende Erwartungen. Nach den Enttäuschungen der letzten Jahrzehnte in Bezug auf die Erwartungen an Politiker und Wissenschaftler – Hans Jonas (1979) konnte noch Hoffnungen in den verantwortungsvollen Staatsmann als Anwalt der Zukunftsverantwortung setzen – wurde von einigen Seiten der Nutzer und Bürger als neuer Anwalt des Gemeinwohls entdeckt. Diese „Romantisierung“ des Nutzers kollidiert merkwürdig mit anderen Bereichen, in denen gerade der Nutzer als größtes Hindernis gegenüber neuen und z. B. nachhaltigeren Strategien erscheint, wie z. B. der Autofahrende Nutzer. Forschung zum nachhaltigen Konsum verharret oft in dieser unentschiedenen Paralyse. Hier besteht sowohl Forschungsbedarf als auch der Bedarf an neuen Konzeptionen im Verhältnis von Anbietern, Nutzern und den beide umgebenden gesellschaftlich-politischen Rahmenbedingungen. Die Frage, was man von Nutzern erwarten darf, ist erheblich differenzierter zu beantworten als es etwa die Forderung nach einem nachhaltigen Konsum nahe legt (Grunwald 2002c). Dabei ist auch die normative Seite nicht zu vergessen: Erwartungen an die Nutzer enthalten auch Prämissen über die Verantwortungsverteilung. Wenn Nutzer nicht nur durch ihr Kauf- und Konsumverhalten den Prozess der gesellschaftlichen Techniknutzung mit prägen, sondern via Nutzerintegration auch in das Design der technischen Produkte und Systeme eingebunden werden, ist dies mit einer Entlastung der Seite der Anbieter und Entwickler und einer Belastung der Nutzer in Bezug auf die Folgenverantwortung verbunden. Forschungsbedarf in diesem Feld sehe ich entlang dieser Linie der gesellschaftlichen Verantwortungsverteilung hinsichtlich der Technikfolgen: Wie ist diese beschaffen, wie kommt sie zustande und welche Implikationen haben Programme wie „Technikakzeptanz durch Nutzerintegration“? Hierbei kann an die verantwortungsethische Diskussion angeknüpft werden. Darüber hinaus wäre ein Konzept für eine Typologie von Nutzern auszuarbeiten und in Fallstudien zu prüfen (der Internetnutzer, der Autofahrer und der Käufer im Supermarkt zeigen vermutlich verschiedene Facetten von Nutzerverhalten). Die pauschale Rede von „dem Nutzer“ scheint häufig nicht den Kern der Herausforderungen zu treffen.

5. Resümee

Die unter dem Titel „Technikakzeptanz durch Nutzerintegration“ vorgestellten fünf Projekte stellen in thematisch großer Breite Arbeiten vor, die das Verhältnis von

Technikentwicklung und den Möglichkeiten der Einflussnahme späterer Nutzer thematisieren. Dabei wird Neuland betreten, durch das das ITA-Konzept spezifische Konturen erhält. Diese Konturen machen deutlich, dass ITA sich stärker auf Marktprozesse einlässt, als es TA mit der stärkeren Betonung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen klassischerweise tut. Hier ergeben sich Möglichkeiten der Kooperation und der komplementären Arbeit an der Verbesserung des Verständnisses gesellschaftlicher Innovations- und Technisierungsprozesse und ihrer Gestaltung.

Armin Grunwald
Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Postfach 3640
D-76021 Karlsruhe
Armin.Grunwald@itas.fzk.de

Literaturhinweise

- Arrow, K. (1963): *Social Choice and Individual Values*. London: Yale University Press.
- Gee, D./Greenberg, M. (2000): „Asbestos – from ‚magic‘ to malevolent mineral.“ In: Harremoes, P./Gee, D./MacGarvin, M./Stirling, A./Keys, J./Wynne, B./Guedes Vaz, S. (Hg.): *The Precautionary Principle in the 20th century. Late Lessons from early warnings*. London: EARTHSCAN, S. 49-63.
- Gethmann, C.F./Mittelstraß, J. (1992): *Umweltstandards*. GAIA 1(1992), S. 16-25.
- Grunwald, A. (2000): „Technology Policy Between Long-Term Planning Requirements and Short-Ranged Acceptance Problems.“ In: Grin, J./Grunwald, A. (Hg.): *Vision assessment: shaping technology in 21st century society*. Heidelberg et al.: Springer, S. 99-148.
- Grunwald, A. (2001): „Arbeitsteilige Technikgestaltung und verteilte Beratung: TA zwischen Politikberatung und Technikbewertung in Unternehmen.“ *TA-Datenbank-Nachrichten* 10 (2001), Heft 2, S. 61ff.
- Grunwald, A. (2002a): *Technikfolgenabschätzung – eine Einführung*. Berlin: Edition Sigma 2002.
- Grunwald, A. (2002b): „Divergente Wahrnehmungen: Technikfolgenabschätzung zwischen Innovationsförderung und Technikkritik.“ In: *Development and Perspectives* 1(2002), S. 67-82.
- Grunwald, A. (2002c): „Die Realisierung eines Nachhaltigen Konsums – Aufgabe der Konsumenten?“ In: Scherhorn, G./Weber, Ch. (Hg.): *Nachhaltiger Konsum. Auf dem Weg zur gesellschaftlichen Verankerung*. München: ökom Verlag, S. 433-442.
- Hennen, L. (1997): *Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik – Ambivalenz und Widersprüche*. Büro für Technikfolgen-Abschätzung, Berlin: TAB-Arbeitsbericht Nr. 54.
- Hennen, L. (2003): *Technikakzeptanz und Kontroversen über Technik. Positive Veränderung des Meinungsklimas – konstante Einstellungsmuster*. Büro für Technikfolgen-Abschätzung, Berlin: TAB-Arbeitsbericht Nr. 83.
- Jonas, H. (1979): *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Meyer-Krahmer, F. (1999): „Technikfolgenabschätzung im Kontext von Innovationsforschung und Globalisierung.“ In: Petermann, T./Coenen, R. (Hg.): *Technikfolgenabschätzung in Deutschland. Bilanz und Perspektiven*. Frankfurt: Campus, S. 197-216.
- Paschen, H. (1975): „Technology Assessment als partizipatorischer und argumentativer Prozess.“ In: Haas, H. (Hg.): *Technikfolgen-Abschätzung*. München, Wien: 45-54. Oldenbourg
- Paschen, H. / Coenen, R. / Gloede, F. / Sardemann, G. / Tangen, H. (1992): *Technikfolgenabschätzung zum Raumtransportsystem „SÄNGER“*, Büro für Technikfolgen-Abschätzung, Bonn.
- Renn, O., Zwick / M.M. (1997): *Risiko- und Technikakzeptanz*. Heidelberg: et al.: Springer.
- Revermann, C. (2003): *Gesundheitliche und ökologische Aspekte bei mobiler Telekommunikation und Sendeanlagen – wissenschaftlicher Diskurs, regulatorische Erfordernisse und öffentliche Debatte*. Büro für Technikfolgen-Abschätzung, Berlin: TAB-Arbeitsbericht Nr. 82.
- Rip, A. / Misa, T. / Schot, J. (1995, Hg.): *Managing Technology in Society*. London.
- Ropohl, G. (1996): *Ethik und Technikbewertung*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Simonis, G. (1999): „Sozialverträglichkeit.“ In: Bröchler, S. / Simonis, G. / Sundermann, K. (Hg.) (1999): *Handbuch Technikfolgenabschätzung*. Berlin: Edition Sigma, S. 105–118.
- Steinmüller, K./Tacke, K./Tschiedel, R. (1999): „Innovationsorientierte Technikfolgenabschätzung.“ In: Bröchler, S. / Simonis, G. / Sundermann, K. (Hg.): *Handbuch Technikfolgenabschätzung*. Berlin: Edition Sigma, S. 129-147.
- Weyer, J. (1997c): „Partizipative Technikgestaltung. Perspektiven einer neuen Forschungs- und Technologiepolitik.“ In: Weyer, J. / Kirchner, U. / Riedl, L. / Schmidt, J.F.K. (Hg.): *Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese*. Berlin: Edition Sigma, S. 329-346.