

Mlynek, J., 2006: „Wir müssen endlich managen dürfen!“ – Interview mit Jürgen Mlynek. In: Manager-Magazin, Heft 10/2006, Seite 162

Pfeifer, W. (Hg.), 1995: Etymologisches Wörterbuch des Deutschen. München: dtv, S. 363

Raubuch, M.; Schieferstein, B., 2002: Ökologische und ökosystemanalytische Ansätze für das Monitoring von gentechnisch veränderten Organismen. UBA-Texte 44/02, Berlin

Schüler, D., 2005: Finalnormen – Zielbestimmungen im Gesetz. DHV Speyer. Seminararbeit

Weber, J.; Schäffer, U.; Kehrmann, T., 1999: Technology Assessment. Eine Managementperspektive. Wiesbaden: Gabler

Kontakt

Fritz Gloede
Forschungszentrum Karlsruhe
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 39 79
Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
E-Mail: gloede@itas.fzk.de

»

Umstrittene Zukünfte und rationale Abwägung Prospektives Folgenwissen in der Technikfolgenabschätzung

von Armin Grunwald, ITAS

Technikfolgenabschätzung (TA) nutzt prospektive Aussagen über Folgen von Technik, die noch nicht eingetreten sind, zur Orientierung von Meinungsbildungen und anstehenden Entscheidungen. Prospektives Folgenwissen ist jedoch unvollständig und unsicher, teils normativ geprägt und häufig umstritten, wie dies zurzeit im Feld der Energiezukünfte und der Klimazukünfte besonders deutlich zutage tritt. Zu den Aufgaben der TA gehört zunächst, in einem solchen, epistemologisch immer problematischen Folgenwissen Einseitigkeiten, ideologische Vorannahmen, Interessen und Prämissen aufzudecken und sie in transparenter Weise in der öffentlichen und politischen Arena zu kommunizieren. Darüber hinaus besteht die Herausforderung darin, angesichts kontroverser und umstrittener „Zukünfte“ zu einer rationalen Beurteilung der argumentativen „Geltung“ dieser Zukünfte zu kommen, um gesellschaftliche Orientierung zu ermöglichen.

1 Die Fragestellung

Folgenwissen, wie es in der Technikfolgenabschätzung (TA) erzeugt, vermittelt und in Beurteilungen verwendet wird, ist, da es auf die Orientierung von Entscheidungen und Meinungsbildungen zielt, grundsätzlich *prospektives* Wissen. Damit ist es jedoch per se erkenntnistheoretisch problematisch: Wenn es um Zukunft geht, entfällt die Möglichkeit empirischer Überprüfung und es wird schwierig(er), die Differenz zwischen Wissen und bloßem Meinen aufrechtzuerhalten. Diese Differenz ist jedoch für Analysen innerhalb der TA zentral, insofern TA als *wissenschaftliche* Befassung mit Folgenproblemen verstanden wird (vgl. „Auf dem Weg zu einer Theorie der Technikfolgenabschätzung. Der Einstieg“ in diesem Schwerpunkt). Zu den Aufgaben einer Theorie der TA gehört daher auch, sich mit der Möglichkeit und der Realisierung von Wissenschaftlichkeit im Feld prospektiven Wissens zu befassen.¹ Letztlich geht es, ohne dies hier bereits ausführen zu können, um eine Theorie des Folgenwissens.

Fragen nach der Möglichkeit oder Unmöglichkeit, Wissen über *zukünftige* Folgen zu gewinnen, gehören zu den zentralen Konzeptualisierungsproblemen der TA. Es ist nicht überraschend, dass sich eine eigene Geschichte dieser Konzeptualisierungen schreiben lässt, in der sich gleichermaßen optimistische, skeptische und gänzlich pessimistische Annahmen hinsichtlich der Möglichkeit wissenschaftlichen Folgenwissens zeigen (z. B. Renn 1996; Grunwald, Langenbach 1999; Grunwald 2003). Dies hat sich auch in der Diskussion um die Konzeptualisierung von TA als „Frühwarnung vor technikbedingten Gefahren“ (Paschen, Petermann 1991) gezeigt, mittels derer mögliche Risiken ex ante erkannt und bewertet werden sollten, um ihr Eintreffen entweder verhindern zu können oder wenigstens kompensatorische und vorbeugende Maßnahmen dagegen ergreifen zu können. Optimistischen Annahmen (wie bei Bullinger 1991) stehen skeptische Positionen gegenüber, die die Frühwarnung auf ein „Prozessieren von Nichtwissen“ (wie Bechmann 1994) beschränken.

Wie ein Blick auf die Geschichte der TA zeigt, hat sich bislang kein stabiler Begriffs- und Konzeptrahmen herausgebildet, um bei kontroversen Zukunftsaussagen zu Technikfolgen „Wissen“ von „Meinen“ zu unterscheiden oder ein entsprechendes Geltungsgefälle zu konzeptualisieren. TA hat nach Meinung des Autors bislang keine eigenständige Position entwickelt, sondern ist den großen „Wellenbewegungen“ (technik-)soziologischer Forschung gefolgt: Planungsoptimismus, Sozialkonstruktivismus und sozialwissenschaftliche Evolutionstheorien haben ihre Spuren in der TA hinterlassen – allerdings auch mit den jeweiligen Leistungen und Perspektiven, aber auch verbunden mit den einschlägigen Problemen.

Nach wie vor laden in dieser Gemengelage prospektive Aussagen über Folgenwissen zur Diagnose von Paradoxa oder Dilemmata und anschließender Reflexion ein: Es würden – so Johannes Weyer – in der TA laufend Studien über die Zukunft der Technik angefertigt, deren theoretische Unmöglichkeit gleichzeitig nachgewiesen werde (Weyer 1994). In der Absicht, etwas zu gestalten, würden – so eine andere Position – Prognosen verwendet, die selbst einen Determinismus enthalten und damit gerade den Verzicht auf Gestaltungsmög-

lichkeit bedeuten (Urban 1973). Oder angesichts der diagnostizierten Unvermeidlichkeit der durch Nanotechnologie vor uns liegenden „ultimativen Katastrophe“ sei es die einzige Möglichkeit, diese Katastrophe durch „projektierte Zukunft“ zu vermeiden (Dupuy 2005). In diesen Debatten sind unterschiedliche begriffliche und konzeptionelle Probleme miteinander vermengt. Hierzu gehören Fragen nach

- dem Zukunftsverständnis generell (z. B. in der Unterscheidung prädiktiv, gestalterisch oder evolutionär) (Grunwald 2003),
- dem Verhältnis von Technik und Gesellschaft in der Spannung zwischen Technik- und Sozialdeterminismus (Dolata, Werle 2007),
- die Frage nach den Auswirkungen von Zukunftsaussagen auf die Gegenwart (z. B. in Form der einschlägigen Phänomene der selbst erfüllenden oder selbst zerstörenden Prophezeiungen), sowie nach
- dem epistemologischen Status sowie nach Qualität und Geltung prospektiven Folgenwissens.

In diesem Beitrag wird ausschließlich der letzte Punkt behandelt. Ziel ist eine sprachanalytische und erkenntnistheoretische Reflexion auf den Wissenstyp „Folgenwissen“ und eine erste Exploration der Möglichkeiten, in diesem für TA zentralen Wissenstyp den für die Wissenschaftlichkeit der TA unverzichtbaren Begriff der „Geltung“ zu verorten. Von Bedeutung ist dies nicht nur aus Gründen der internen Sorgfalt, der sich „TA-Arbeit“ immer verpflichtet fühlen sollte, sondern auch, weil sich an dieser Frage regelmäßig Kritik von außen an TA und anderen Formen der Technikreflexion entzündet. Mit dem Verweis auf in der Vergangenheit fehlgeschlagene Prognosen der technischen Entwicklung oder ihrer Folgen wird gelegentlich versucht, das Geschäft der TA als in Gänze aussichtslos darzustellen. Derartige Fundamentalkritik darf seitens einer Theorie der TA nicht ignoriert werden.

Eine erste Beobachtung ist, dass Aussagen über Folgenwissen grundsätzlich nicht auf eine allgemeine Vorstellung von *der einen* erwarteten Zukunft, sondern in übergreifende, in der Regel kontroverse und umstrittene „Zukünfte“ eingebettet ist (siehe dazu Kap. 2). Die epistemologische Analyse darf daher nicht nur das Folgenwissen selbst, sondern muss gerade auch die in der Produktion des Folgenwissens aus-

geblendeten Bereiche soweit wie möglich betrachten. Denn gerade diese ausgeblendeten Bereiche beschränken die „Geltung“ des Folgenwissens. Die Analyse von Zukunftsaussagen führt, dies ist die zweite Beobachtung, auf die Diagnose der „Immanenz der Gegenwart“ (Kap. 3), in der sodann das Geltungs- und Beurteilungsproblem behandelt werden muss (Kap. 4). Allerdings zeigt sich, so die abschließende Beobachtung, dass die Reichweite von epistemologischen Geltungsüberlegungen dieser Art begrenzt ist (Kap. 5).

2 Unsichere und umstrittene „Zukünfte“

Es geht in der TA generell darum, Folgenwissen zur Gewinnung von Orientierungen „für heute“ einzusetzen (siehe Beitrag von Gloede in diesem Schwerpunkt). Die Rede vom Vorsorgeprinzip (Harremoes et al. 2002), von der Risikogesellschaft (Beck 1986), von reflexiver Modernisierung (Beck, Lau 2004) oder von nachhaltiger Entwicklung (Grunwald, Kopfmüller 2006) sind Beispiele für diesen Typus einer „Umweg-Argumentation“ zur Schaffung von Orientierung: Ausgehend von „gegenwärtigen“ Problemlagen wird auf dem Umweg über *Zukunfts*-debatten unter Einschluss von Folgenüberlegungen Orientierung „für heute“ gesucht.

Ein aktuelles Thema, das innerhalb dieses Typs von Argumentation bearbeitet wird, ist die Nachhaltigkeitsbewertung von Technik. Damit Technik im Sinne nachhaltiger Entwicklung gestaltet werden kann, muss bereits in frühen Phasen von Forschung und Entwicklung eine hinreichend verlässliche Vorstellung über die relevanten Nachhaltigkeitsfolgen im gesamten Lebenszyklus vorliegen – bezogen nicht nur auf ökologische, sondern auf alle Aspekte der Nachhaltigkeit.² Dies ist mit der Notwendigkeit verbunden, bereits in frühen Entwicklungsstadien einer Technikentwicklung gute Kenntnisse über ihren späteren Nutzungskontext sowie über die sich anschließenden Folgen der Nutzung zu gewinnen. Der „Umweg“ über die Zukunft bringt also eine erhebliche „Prognoselast“ mit sich, an deren Einlösbarkeit es große (und vielfach berechtigte) Zweifel gibt.³

Diese Erfahrungen haben dazu geführt, von reinen Technikfolgenprognosen weitgehend Abschied zu nehmen und stärker in *Szenarien*, also „möglichen Zukünften“ zu denken. In Szenarien ist Folgenwissen

- immer eingebettet in Vorstellungen über übergreifende gesellschaftliche Entwicklungen,
- orientiert an zukünftig vorgestellten Rahmenbedingungen, und
- in Relation gesetzt zu Annahmen über zukünftige Produktions- und Konsummuster, Lebensstile oder Wertewandel.

Folgenwissen in Szenarien ist kein isoliertes Wissen über Folgen einer bestimmten Technik, sondern immer Teil umfassender Zukünfte. Das Nichtwissen über die Zukunft wird in Szenarien durch Annahmen über mehr oder weniger plausible Entwicklungen ersetzt. Entsprechende Zukünfte einschließlich der Technikfolgen in dem betrachteten Bereich sind damit „Konstruktionen“ unter formalen Kriterien wie Konsistenz, Plausibilität und Anschlussfähigkeit.

Dieser Konstruktcharakter von Zukunft betrifft nun jedoch nicht nur Szenarien, sondern auch „Prognosen“ von Technikfolgen – auch „wissenschaftliche“ Prognosen, die nach dem deduktiv-nomologischen Modell für Zukunftsaussagen nach Stegmüller erstellt wurden (Stegmüller 1983). Denn der Erstellung der Prognosen gehen Relevanzentscheidungen voraus, in denen für die Prognose wichtige Umstände von weniger wichtigen unterschieden werden.⁴ Prognosen sind daher nur als „gültig“ in Relation zu akzeptierten *ceteris-paribus*-Bedingungen zu bestimmen, die in der Formulierung der Prognose als gegeben unterstellt werden (Grunwald 2000). Hierzu gehörte z. B. in den Energiebedarfsprognosen der 1960er Jahre die Annahme, dass auch in Zukunft Wirtschaftswachstum mit dem Wachstum des Energieverbrauchs gekoppelt bleibe. Solche *ceteris-paribus*-Bedingungen zeigen, dass auch in Prognosen von Technikfolgen, die vermeintlich auf gut abgegrenzte Fragen reduziert wurden, übergreifende Zukunftsbilder mitgedacht werden, und sei es als Konstanz- oder Kontinuitätsannahmen hinsichtlich bestimmter gesellschaftlicher oder natürlicher Verhältnisse. Auch Prognosen, die auf dem Isolieren von Kausalketten beruhen, haben erkennbar einen Konstruktcharakter. Dies ist zu bedenken, da die damit zusammenhängenden „Geschichten“ auch anders erzählt werden könnten, wenn die betreffende Isolierung anders vorgenommen würde.⁵

Wenn damit sowohl Prognosen als auch Szenarien zur Bereitstellung von Folgenwissen

„konstruierte Zukünfte“ umfassen bzw. zumindest konstruierte Anteile haben, stellen sich Fragen nach ihrer Verallgemeinerbarkeit und Geltung. Konstruktionen erfolgen nach Maßgabe verfügbaren Wissens, aber auch unter der Bezugnahme auf Relevanzeinschätzungen, Werturteile und Interessen.

Dass Zukünfte zu bestimmten Technologien in diametral verschiedenen Richtungen konstruiert werden können, ist aus verschiedenen Technikdebatten hinlänglich bekannt. Ein Beispiel ist die Kernenergie, deren Zukunft einerseits z. B. im Rahmen eines zu ihrer Kontrolle notwendigen totalitären „Atomstaats“ (Jungk), andererseits aber auch in Form von Paradieserwartungen aufgrund nahezu unbegrenzt und fast kostenlos verfügbarer Energie konstruiert wurde. Gegenwärtig findet sich eine vergleichbare Konstellation in der Nanotechnologie und den konvergierenden Technologien, wo „Katastrophenzukünfte“ einerseits von der Nanotechnologie selbst (Dupuy 2005), andererseits aber gerade von ihrer Zurückweisung (Roco, Bainbridge 2002) erwartet werden. Folgenwissen als Teil von Konstruktionen von Zukunft scheint damit der Beliebigkeit ausgesetzt zu sein. Vertreter gesellschaftlicher Positionen, substantieller Werte und spezifischer Interessen scheinen einfach die ihnen gemäßen Zukunftsbilder zu produzieren, um diese dann in Auseinandersetzungen zur Durchsetzung ihrer partikularen Positionen zu nutzen (Brown et al. 2000).⁶

Damit führt „Umweg-Argumentation“ im genannten Sinne keineswegs wie von selbst zu neuen Formen gesellschaftlicher Orientierung. Im Gegenteil, denn Zukünfte sind häufig selbst umstritten, zeigen tief gehende Ambivalenzen (Grunwald 2006b) und sind Austragungsfeld der Konflikte einer pluralistischen Gesellschaft.⁷ Auseinandersetzungen um gewünschte oder befürchtete Zukünfte sind Spiegelbild der gesellschaftlichen Konflikte und nicht Arenen des schnellen Konsenses (Brown et al. 2000). Politik, Gesellschaft und Wissenschaft müssen sich auf Basis des kommunizierten Folgenwissens eine Meinung bilden und ggf. Entscheidungen treffen, sind dabei jedoch mit konkurrierenden und teils unvereinbaren Zukunftsvorstellungen konfrontiert. Daher müssen Beurteilungen vorgenommen werden, welche Zukunftsaussagen im jeweiligen Kontext als relevant, adäquat und

belastbar angesehen werden – und damit, so meine These, anderen vorzuziehen sind.

In Entscheidungsprozessen über Technik stellt sich die Frage, was TA beitragen kann, um in dieser Arena kontroverser Zukünfte „Orientierung“ zu erbringen. Dafür bedarf es – jedenfalls insofern die Schaffung von Orientierung unter der Maßgabe von Wissenschaftlichkeit und damit von argumentativer Rationalität erfolgt und nicht dem gesellschaftlichen Spiel der Kräfte, medialer Macht oder tagespolitischen Erwägungen überlassen werden soll – transparenter und nachvollziehbarer *Kriterien* sowie einschlägiger *Verfahren* der argumentativen Abwägung und Entscheidung zwischen verschiedenen Zukunftserwartungen, Befürchtungen, Hoffnungen, Szenarien, Visionen oder Projektionen. Demokratische Öffentlichkeit und Entscheidungsverfahren, innerhalb derer legitimiert über konkurrierende Zukünfte und Konsequenzen für die Gegenwart entschieden wird, benötigen eine rationale Aufarbeitung der epistemischen und normativen Gehalte der „verhandelten Zukünfte“ als Basis für eine informierte Deliberation.⁸

Entsprechend ist darüber ein Urteil auszubilden, welche Zukunftskonstruktionen unter welchen Kriterien und mit welchen Gründen Beratungs- und Entscheidungsgrundlage sein sollen und welche nicht. Es ist jedoch nicht a priori klar, welche Kriterien und Gründe hier anzulegen sind. Ob und in welcher Hinsicht von einer ‚argumentativen Qualität‘ oder Belastbarkeit von Zukunftsaussagen gesprochen werden kann, ist klärungsbedürftig. Aufgabe einer Theorie der TA ist es an dieser Stelle, für ein Instrumentarium für eine entsprechende erkenntnistheoretische Reflexion des Folgenwissens die begrifflichen und methodischen Grundlagen bereitzustellen. Hierzu ist zunächst eine sprachanalytische Vorüberlegung anzustellen.

3 Die Immanenz der Gegenwart

Über die Geltung von Aussagen und die Berechtigung von Aufforderungen wird diskursiv entschieden (Gethmann 1979; Gethmann 1982; Habermas 1988). Der Diskurs, der zwischen Opponenten und Proponenten unter Einhaltung von Diskursregeln erfolgt, ist das Verfahren, in dem auch zwischen konkurrierenden Zukünften entschieden werden müsste.

Zukunft besteht nur als implizit oder explizit „vorgestellte Zukunft“. Es gibt keine empirischen Erzeugnisse der Zukunft – weder Gegenstände noch Berichte über Ereignisse, die heute Gegenstand eines Diskurses sein könnten (wie etwa die Hinterlassenschaften vergangener Zeiten). Wir machen futurische Aussagen und Prognosen, simulieren zeitliche Entwicklungen, formulieren Erwartungen und Befürchtungen, setzen Ziele und denken über Pläne zu ihrer Realisierung nach. Dies alles geschieht im Medium der Sprache.⁹ Auch wenn wir gelegentlich nicht sprachliche Zukunftsbilder verwenden (wie z. B. ein Architekt ein zukünftig zu bauendes Haus als Zeichnung entwirft), oder in der Nanotechnologie bzw. den Nanowissenschaften Bilder eine große Rolle spielen (Nordmann 2003), gewinnen diese Bilder ihren Sinn erst durch eine sprachliche Deutung und sind nur verständlich in einem Kulturraum, der sie als Abkürzungen sprachlicher Formulierungen akzeptiert. Weder lebensweltlich noch wissenschaftlich haben wir einen außersprachlichen Zugriff auf die Zukunft, da niemand zukünftige Gegenwarten beobachten kann (Bechmann 1994). Weil Zukunft nur sprachlich besteht, kommt der Art und Weise unseres Redens über Zukunft entscheidende Bedeutung zu.

Zumeist reden wir über Zukunft in dem Sinne der „zukünftigen Gegenwart“, d. h. wie über einen Zustand, der dem Erleben der Gegenwart entspricht, der allerdings auch mit einem anderen Zeitindex versehen ist.¹⁰ Mit dieser Redeweise praktizieren wir ein Gedankenexperiment, in dem wir die Perspektive eines Teilnehmers jener zukünftigen Gegenwart einnehmen. Wenn wir über Urlaubspläne, den Wetterbericht, die Aussichten für das Wirtschaftswachstum im nächsten Jahr oder den demografischen Wandel reden, in der Regel denken wir dann an derartige zukünftige Gegenwarten. Auch die Wissenschaften, zu deren Programm Zukunftsaussagen gehören (wie z. B. in der Volkswirtschaftslehre), formulieren zumeist Aspekte zukünftiger Gegenwarten und betonen damit, dass man über diese heute schon etwas wissen könne.

Zukunft ist jedoch nicht die „eine“ oder die „eine mögliche“ zukünftige Gegenwart. Zukunft ist vielmehr, aufgrund des unlösbaren Bezuges auf die sprachlichen Mittel, mit denen wir über Zukunft reden, immer das, von dem in der Spra-

che, also jeweils *heute* behauptet wird, dass es sich hierbei um Zukunft handelt. Zukunft ist damit etwas je Gegenwärtiges und verändert sich mit den Veränderungen der jeweiligen Gegenwart. Die oben genannten verschiedenen Konstruktionen von Zukunft z. B. durch Entscheider oder Betroffene in Technologieentwicklungen¹¹ verdeutlichen den Gegenwartsbezug dieser Zukünfte. Zukunft ist also nichts außerhalb der Gegenwart, sondern ihr Teil. Die Immanenz der Sprache ist auch eine „Immanenz der Gegenwart“ (Grunwald 2006b). Daher können wir über „mögliche“ Zukünfte reden, über alternative Möglichkeiten, wie wir uns die zukünftige Gegenwart vorstellen, und darüber, mit welcher Berechtigung wir etwas in der Zukunft erwarten dürfen. Zugänglich sind uns nur derartige „gegenwärtigen Zukünfte“, nicht aber die zukünftigen Gegenwarten „als solche“.¹²

Diese Immanenz der Gegenwart von Zukunftsaussagen ist durch keinen Kunstgriff abzustreifen. Sie gilt insbesondere auch für Prognosen, die dem deduktiv-nomologischen Schema folgen und vielfach als Ausbund objektiven Zukunftswissens gelten (Stegmüller 1983). Denn das Vorliegen zukünftiger Sachverhalte oder Verläufe lässt sich aus gegenwärtigem Wissen nicht rein logisch ableiten (Goodman 1988). Was „mit Geltung“ gesagt werden kann, sind nicht Behauptungen über das Eintreffen, sondern nur Behauptungen über die „Erwartbarkeit“ des Eintreffens zukünftiger Sachverhalte oder Verläufe auf der Basis des gegenwärtigen Wissens und gegenwärtiger Relevanzeinschätzungen (Lorenzen 1987; Knapp 1978). Da dies aus logischen Gründen gilt, ist die Behauptung unabhängig vom Gegenstandsbereich und trifft damit insbesondere nicht nur auf Prognosen im gesellschaftlichen, sondern auch im naturwissenschaftlichen Bereich zu.

Übrigens betreffen die Immanenz der Gegenwart und die Diagnose eines Konstruktcharakters aller Versuche, aus dieser Immanenz auszubrechen, nicht nur den Blick in die Zukunft, sondern auch in die Vergangenheit. Obwohl hier der Fall leichter liegt, da es aus der Vergangenheit empirische Relikte gibt (z. B. Tonscherben oder Schriften), haben wir keinen unmittelbaren Zugriff auf die Vergangenheit, sondern müssen unser Bild der Vergangenheit wie in einem „Indizienprozess“ unter Deutung der vorhandenen Relikte konstruieren. Gelegent-

lich kommt es dabei zu Situationen, in denen bisher anerkannte Konstruktionen der Vergangenheit aufgrund neuer empirischer Funde oder neuer (und besserer) Deutungsleistungen aufgegeben werden müssen. Ein wesentliches Kriterium für die Akzeptanz von Bildern der Vergangenheit ist die *Kohärenz* in der Deutung des verfügbaren Wissens. Der vorliegende Beitrag kann also auch als Versuch verstanden werden auszuloten, ob es im Hinblick auf Zukunft nicht auch Verfahren gibt, die bestimmte Konstruktionen „rational“ vor anderen auszeichnen und dadurch die Beliebigkeit überwinden.

4 Assessment der „Geltung“ von Zukunftsaussagen

Nach diesem sprachanalytischen Zwischenspiel kann nun die Frage angegangen werden, wie mit wissenschaftlichen Mitteln ein Beitrag zur gesellschaftlichen Orientierung angesichts der kontroversen und umstrittenen Zukunftskonstruktionen geleistet werden kann. Dies wird mit dem Begriff „Geltung“ versucht, der in wissenschaftstheoretischen Analysen vielfach den Begriff der Wahrheit abgelöst hat. Unter Geltung einer Aussage wird ihre erfolgreiche ‚Verteidigung‘ im Diskurs verstanden. Durch diese erfolgreiche Verteidigung ist die Geltung sofort auf die jeweilige Konstellation und z. B. den jeweiligen Wissensstand zu relationieren.

Das Konzept der Geltung macht deutlich, dass es immer nur um eine Geltung „bis auf Weiteres“ geht, d. h. bis Argumente auftauchen, unter denen eine noch geltende Aussage dann nicht mehr erfolgreich behauptet werden kann. In der Analyse, welche Geltung Aussagen über die Zukunft, insbesondere also einem prospektiven Folgenwissen, zukommen kann und wie diese bestimmt wird, müssen Proponenten einer derartigen Aussage mit ihren eigenen Ansprüchen und den Argumenten der Opponenten konfrontiert werden (Gethmann 1979; Habermas 1988).

4.1 Abwarten ist für TA nicht möglich

Aus der Immanenz der Gegenwart folgt unmittelbar, dass die *Geltung* von Aussagen über die Zukunft ausschließlich nach Kriterien der Gegenwart bemessen werden kann. Kriterium für Geltung kann nicht das spätere Zutreffen oder Nichtzutreffen von Zukunftsannahmen sein, denn Wissen über Zutreffen oder Nichtzutref-

fen ist in der jeweiligen Gegenwart, in der die Geltung beurteilt werden muss, prinzipiell nicht verfügbar. Wenn man dieses Kriterium anlegen wollte, bliebe nichts anderes übrig als abzuwarten, ob denn der behauptete Sachverhalt eintritt oder nicht. Im Fall der TA, die durch Folgenwissen zur Orientierung beitragen soll, wäre dies eine gänzlich unsinnige Konzeptualisierung, denn entscheidend für die Mission der TA ist, dass das Folgenwissen entscheidungsorientierend werden kann, *bevor* die Folgen eintreten. Umgekehrt folgt daraus, dass man aus dem Nichtzutreffen von Zukunftsaussagen nicht auf mangelnde Geltung schließen kann, da unterschiedliche Kriterien angelegt werden müssen: Geltung ist ein „Prädikat ex ante“, Eintreffen aber ein „Prädikat ex post“.¹³

Zukunftsvorstellungen, wie sie die Produktion von Folgenwissen begleiten (z. B. Prognosen, Szenarien, Folgenannahmen, Konstanz- oder Kontinuitätsannahmen, Visionen oder Befürchtungen), sind opake begriffliche Konstrukte aus Wissensbestandteilen, ad hoc Annahmen, Relevanzen, ceteris-paribus-Bedingungen etc. Sie stützen sich nur zum Teil auf Wissen ab, nehmen häufig an, dass Wissen in die Zukunft extrapoliert werden darf, und unterstellen vielfach spezifische Annahmen über Randbedingungen bestimmter Entwicklungen. Nicht durch Wissen gestützte Anteile werden durch mehr oder weniger plausible Annahmen und normative Festlegungen „ergänzt“ oder kompensiert.

4.2 Abstufung der Annahmen

Ein erster Schritt einer erkenntnistheoretischen Analyse derart komplexer Zukünfte muss in einer Identifikation und Abstufung der Wissensbestandteile bestehen, die in die jeweilige Zukunftsaussage eingeflossen sind: Zu dieser Identifikation und Abstufung gehört aber auch die Analyse der jeweiligen unterstellten Prämissen. Wissensbestandteile und Prämissen können sodann nach üblichen diskursiven Maßstäben unter Geltungsaspekten analysiert werden. Die Geltung von Zukunftsaussagen ist also, so meine These, an der Geltung des in ihnen enthaltenen (gegenwärtigen) Wissens sowie an der „Komposition“ dieses Wissens zu einem „Zukunftsbild“ (wie z. B. einem Szenario) zu bemessen. Zu dieser Komposition gehören evidenter Weise auch die getroffenen Annahmen und die dadurch erzeugten, den jewei-

ligen Perspektiven geschuldeten „blinden Flecke“. Um dies zu verdeutlichen führe ich vier wichtige Unterscheidungen ein und konkretisiere diese am Beispiel des Folgenwissens, dass bei dem Einsatz neuer Flugzeugtriebwerke wichtig werden könnte (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Schichten des Folgenwissens (geordnet nach Geltungsaspekten)

<i>Abgestuftes Wissen</i>	<i>Beispiel „neues Flugzeugtriebwerk“</i>
<i>gegenwärtiges Wissen</i> , das nach anerkannten (z. B. disziplinären) Kriterien als Wissen erwiesen ist	ingenieurwissenschaftliches Wissen über Energie- und Materialverbrauch sowie über Emissionen
<i>Einschätzungen</i> zukünftiger Entwicklungen, die kein gegenwärtiges Wissen darstellen, sich aber durch gegenwärtiges Wissen begründen lassen	Entwicklung des Mobilitätsverhaltens, der Tourismusbranche, demografische Entwicklungen
<i>ceteris-paribus-Bedingungen</i> : es werden bestimmte Kontinuitäten, ein „business as usual“ in bestimmten Hinsichten oder die Abwesenheit disruptiver Veränderungen als Rahmen angenommen	keine neuartige Konkurrenzsysteme zum Flugzeug, keine extremen Behinderungen des Fugverkehrs z. B. aus Gründen der Terrorismusabwehr
<i>ad-hoc-Annahmen</i> , die nicht durch Wissen begründet sind, sondern die „gesetzt“ werden	das Nichteintreten eines katastrophalen Kometeneinschlags auf der Erde, eines Weltkrieges etc.

Quelle: Eigene Darstellung

Für den Vergleich von konkurrierenden Zukunftsaussagen unter Geltungsaspekten ist demnach die Qualität des enthaltenen Wissens, die Intersubjektivität der Einschätzungen und der ad-hoc- und der ceteris-paribus-Annahmen und ihrer Zusammenstellung zu hinterfragen. Die Geltung von Zukunftsaussagen bemisst sich an ihrer „argumentativen Härte“ in der Immanenz des Gegenwartsdiskurses. Geltungsbeurteilungen dürfen nicht die verschiedenen Zukünfte im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeiten ihres Eintretens vergleichen, sondern müssen sich mit den zugrunde liegenden Prämissen und Wissensbestandteilen befassen. Eine diskursive Prozedur der Geltungsprüfung besteht wesentlich in der Aufdeckung und Prüfung der Voraussetzungen, die in die Zukünfte eingehen, und der Prüfung ihrer Konsistenz und Kohärenz. Damit erfolgt eine epistemologische Prüfung auf zwei Ebenen:

- a) auf der Ebene der *Bestandteile* des eingegangenen (häufig disziplinären) Wissens sowie der Annahmen und Prämissen, welche je für sich beurteilt werden können, sowie
- b) auf der Ebene der (häufig inter- oder transdisziplinären) *Integration* dieser verschiedenen Bestandteile zu einem konsistenten, anschlussfähigen und kohärenten Zukunftsbild.

4.3 Aufgaben der TA bei umstrittenen Zukünften

Wer Geltung beanspruchend über zukünftige Entwicklungen redet, muss damit – soweit wie vom Opponenten gefordert, denn eine Vollständigkeit ist grundsätzlich nicht erreichbar – die Voraussetzungen angeben, die als Bedingungen für eine transsubjektiv begründbare Zukunftsaussage angenommen werden müssen. Ein Diskurs um Geltungsfragen von Zukunftsaussagen wird dadurch zu einem Diskurs über die – jeweils gegenwärtig gemachten – Voraussetzungen, die zu der Zukunftsaussage geführt haben. Ein argumentativer Streit über die „Geltung“ von Zukunftsaussagen bezieht sich daher nicht darauf, ob die vorausgesagten Ereignisse in einer zukünftigen Gegenwart eintreffen, sondern auf die Gründe, die auf der Basis gegenwärtigen Wissens und gegenwärtiger Relevanzbeurteilungen in Anschlag gebracht werden können, um das spätere Eintreffen zu erwarten. Vor diesem Hintergrund lassen sich für TA folgende Aufgaben in Bezug auf die umstrittenen Zukünfte erkennen:

- *Zukunftskritik*: Die vorgebrachten Zukünfte sind erkenntnistheoretisch zu kritisieren, d. h. auf ihre Voraussetzungen und auf die Kohärenz der Bestandteile hin zu analysieren. Dies kann verbunden werden mit einer Rekonstruktion der ‚Landschaft‘ der verschiedenen Zukünfte; dabei sollten die rekonstruierten Zukünfte sowohl zu den Akteuren, die sie vertreten, in Relation gesetzt werden, als auch zu den jeweils gemachten substantiellen Voraussetzungen. Etablierte Instrumente wie die Diskursanalyse können hierzu genutzt werden.¹⁴
- *Zukunftsbewertung*: Angesichts der konkurrierenden, kontroversen und umstrittenen Zukünfte wird TA auch mit Erwartungen hinsichtlich der *Bewertung* von Zukünften konfrontiert. Insofern es hier um substantielle Bewertungen geht, tritt die bekannte Proble-

matik der Verallgemeinerbarkeit von Werturteilen auf. Daher wurden auch bereits erste Überlegungen zu partizipativen Assessment-Verfahren angestellt (Pereira et al. 2007).

- *Zukunftsprozessierung*: Angesichts der ungeheuren Anteile des Nichtwissens an wohl allen Zukünften im Zusammenhang mit Technikfolgen geht es immer auch darum, Strategien zum Umgang mit dem Nichtwissen aufzuzeigen. Dies kann wiederum verschieden konzeptualisiert werden: als Problemtransformation (Becker, Jahn 2006), als Prozessieren von Nichtwissen (Bechmann 1994) oder als reflexive Modernisierung (Böschen et al. 2006).

Auf diese Weise kann es gelingen, differenzierte Vorstellungen von angenommenen Folgen in Relation zu den jeweils unterstellten Voraussetzungen zu erzeugen. Konsensbereiche in diesen Feldern (z. B. im Hinblick auf „Energiezukünfte“) können genauso identifiziert werden wie verbleibende Dissense und die Gründe, die zu den Dissensen führen. Damit ist noch kein Orientierungsproblem gelöst – aber die kognitive und normative Basis ist bereitet, um Handlungsalternativen aufstellen und diese nach Maßgabe des erzeugten Folgenwissens beurteilen zu können. Die epistemologische Analyse von „Zukünften“ ist ein notwendiger Schritt in vielen Aufgaben der TA.

5 Zur Reichweite der Geltungsanalyse von Zukünften

Die vorgetragenen groben Ideen zu einer Geltungsanalyse und -bewertung von Zukünften, wie sie im Rahmen von Folgenproblemen und der Gewinnung von Folgenwissen auftreten, stoßen jedoch an Grenzen. Es wäre verfehlt anzunehmen, man könnte auf diese Weise ein Instrumentarium schaffen, das eine vorgegebene Menge von Zukünften objektiv nach dem Grad ihrer Geltung anordnet. Die Komplexität von Folgenproblemen und der involvierten „Zukünfte“ setzt der argumentativen Nachvollziehbarkeit Grenzen. Sobald die Zahl der involvierten Parameter und der Wechselwirkungen eine gewisse, nicht allzu große Zahl überschreitet, kann sich eine Geltungsanalyse im Irrgarten der Überkomplexität verlaufen. Wie bei allen konzeptionellen Überlegungen ist also auch hier über die Grenzen nachzudenken. Dies kann allerdings an dieser Stelle nur als Merk-

posten für eine Theorie der TA angemahnt denn bereits realisiert werden.

Zunächst ist zu sagen, dass der erste Schritt der genannten Trias von Zukunftskritik, Zukunftsbewertung und Zukunftsprozessierung auch in extrem komplexen Fällen angesagt und möglich ist. Wenn Zukünfte zur Orientierung herangezogen werden, dann sollten die Akteure wissen, worüber sie unter welchen Prämissen reden. Kritik als Zukunftskritik, als Wissenskritik und wohl auch gelegentlich als Ideologiekritik ist untrennbarer Teil der Befassung mit Zukünften in der TA.

Schwieriger wird dies in der Zukunftsbewertung. Gerade hier können die genannten Komplexitätsprobleme eine Urteilsbildung unmöglich machen. Was dann bleibt, und auch das ist Aufgabe der TA, ist die Prozessierung dieser Situation in einer Weise, dass die Gesellschaft bzw. die betroffenen Segmente handlungsfähig bleiben und die vorhandenen Unsicherheiten und Komplexitäten so transformieren, dass es „guten Gewissens“ weiter gehen kann, bis vielleicht bessere Problembehandlungen möglich werden. Das Problem der Endlagerung radioaktiver Abfälle (Hocke, Grunwald 2006) scheint diesen Typs zu sein: Eine Lösung gibt es bislang nicht, aber dennoch geht alles weiter.

Anmerkungen

- 1) Was „Wissenschaftlichkeit“ hier bedeutet, müsste natürlich genauer geklärt werden. Insbesondere, da TA gemeinhin als inter- und transdisziplinäre Forschung gilt, ist der Begriff der Wissenschaftlichkeit nicht selbst erklärend. Ich möchte es jedoch an dieser Stelle mit dem Hinweis auf die Verpflichtung zu rationalem Argumentieren belassen (Mittelstraß 2005).
- 2) Zur Nachhaltigkeitsbewertung von Technik siehe Grunwald 2006a, zu den dabei auftretenden Problemen Fleischer, Grunwald 2002.
- 3) Konkret zeigt sich dies in der aktuellen Klimadebatte. Sind bereits die Zukünfte der Klimaforscher von Unsicherheiten und Kontroversen durchzogen, so fand hier im jüngsten IPCC-Bericht wenigstens eine gewisse Einigung statt. Wenn es jedoch darum geht, die gesellschaftlichen Reaktionen auf den Klimawandel zu konzeptualisieren, z. B. im Energie- oder im Mobilitätsbereich, führen die unterschiedlichen Positionen gesellschaftlicher Akteure zu einem momentan geradezu erratischen Gesamteindruck.
- 4) Ein zentrales Dilemma der Prognostik liegt darin, dass zur Ermöglichung wissenschaftli-

- cher Prognosen einerseits eine Isolierung des betreffenden Feldes bzw. bestimmter Prozesse vorgenommen werden muss, um so überprüfbares und damit für die Prognose einsetzbares Gesetzeswissen zu erhalten. Andererseits wird gerade durch die Isolierung das Feld nicht betrachteter Entwicklungen vergrößert, was neue Risiken für die Prognose mit sich bringt.
- 5) Die Abhängigkeit von vorgängigen (konstruktiven) ceteris-paribus-Bedingungen wird häufig in der öffentlichen Wahrnehmung derartiger Prognosen unterschlagen bzw. auch von den prognostizierenden Wissenschaftlern nicht immer hinreichend deutlich gemacht.
 - 6) Häufig konstruieren insbesondere Entscheider über Technik und davon Betroffene ihre Sichten auf die Zukunft mit der betreffenden Technik in unterschiedlicher Weise (vgl. Bechmann in diesem Schwerpunkt).
 - 7) Dies geschieht z. B. im Feld der nachhaltigen Entwicklung (Grunwald, Kopfmüller 2006).
 - 8) So werden im Energiebereich seit Jahren inkompatible und divergierende Energiezukünfte gehandelt, ohne dass klar ist, warum es zu diesen Divergenzen kommt, welche Zukünfte wie weit durch Wissen abgesichert sind, wo die Konsensbereiche der beteiligten Wissenschaften liegen und wo wenig oder gar nicht gesicherte Annahmen über Randbedingungen und gesellschaftliche Entwicklungen die Zukünfte determinieren. Erkennbar ist dies auch ein Feld starker Interessengegensätze und weltanschaulicher Vorannahmen, die sich dann ebenfalls in den Zukünften niederschlagen. So weit heute auch Energiezukünfte zur Orientierung von Entscheidungen verwendet werden, besteht hier ein Aufklärungsbedarf.
 - 9) Die Tatsache, dass wir durch nicht sprachliches Handeln, wie z. B. Gewohnheiten oder Routinen, in beträchtlicher Weise Zukunft ganz konkret prägen, ist davon unberührt. Dadurch wird Zukunft zwar geschaffen, indem aus Möglichem Reales wird. Zukunft wird dabei aber weder „vorgestellt“ noch vergegenwärtigt. – Zur allein sprachlichen Manifestation von Zukunft in diesem Kontext siehe Kamlah 1973.
 - 10) Zur Unterscheidung zukünftiger Gegenwart und gegenwärtiger Zukünfte siehe Picht 1971 und Bechmann 1994.
 - 11) Siehe zum Verhältnis von Entscheidern und Betroffenen in diesem Kontext den Beitrag von Bechmann in diesem Schwerpunkt.
 - 12) Insofern in der TA Folgenwissen produziert und vermittelt wird, beinhaltet dieses entsprechend gegenwärtige Zukünfte und stellt keinen Vorgriff auf die später einmal real werdende zukünftige Gegenwart dar.

- 13) Noch weniger hängt der Erfolg von TA mit dem Zutreffen von Prognosen zusammen. Hier ist an die bekannte Situation zu erinnern, dass gelegentlich gerade das *Nichteintreffen* von Prognosen als Erfolg verbucht werden kann, wenn es nämlich darum geht, durch TA als Frühwarnung das Eintreten vorhergesagter negativer Folgen zu verhindern. Erfolg von TA und das Eintreffen von Prognosen haben gemeinhin nichts miteinander zu tun.
- 14) Das seit einigen Jahren in der Diskussion um Nanotechnologie gelegentlich erwähnte „Vision Assessment“ wäre ein solches, spezifisch auf die futuristischen Visionen ausgelegtes Instrument (Grunwald 2006b).

Literatur

- Bechmann, G.*, 1994: Frühwarnung – die Achillesferse der TA? In: Grunwald, A.; Sax, H. (Hg.): Technikbeurteilung in der Raumfahrt. Anforderungen, Methoden, Wirkungen. Berlin: edition sigma, S. 88-100
- Beck, U.*, 1986: Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt a. M.: Suhrkamp
- Lau, C.; Beck, U. (Hg.)*, 2004: Entgrenzung und Entscheidung: Was ist neu an der Theorie reflexiver Modernisierung? Frankfurt a. M.: Suhrkamp
- Becker, E.; Jahn, T. (Hg.)*, 2006: Soziale Ökologie. Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen. Frankfurt a. M.: Campus
- Böschen, S., Kratzer, N., May, S. (Hg.)*, 2006: Nebenfolgen. Analyse zur Konstruktion und Transformation moderner Gesellschaften. Weilerswist: Velbrück
- Brown, N.; Rappert, B.; Webster, A. (Hg.)*, 2000: Contested Futures. A sociology of prospective techno-science. Burlington: Ashgate Publishing
- Bullinger, H.-J.*, 1991: Technikfolgenabschätzung – Wissenschaftlicher Anspruch und Wirklichkeit. In: Kornwachs, K. (Hg.) Reichweite und Potenzial der Technikfolgenabschätzung. Stuttgart: C.E. Poeschel, S. 103-114
- Dolata, U., Werle, R. (Hg.)*, 2007: Gesellschaft und die Macht der Technik. Sozioökonomischer und institutioneller Wandel durch Technisierung. Frankfurt a. M.: Campus
- Dupuy, J.-P.*, 2005: The philosophical foundations of Nanoethics. Arguments for a Method. Lecture at the Nanoethics Conference. University of South Carolina, March 2-5, 2005
- Fleischer, T., Grunwald, A.*, 2002: Technikgestaltung für mehr Nachhaltigkeit – Anforderungen an die Technikfolgenabschätzung. In: Grunwald, A. (Hg.): Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Berlin: edition sigma, S. 99-148

- Gethmann, C.F.*, 1979: Proto-Logik. Untersuchungen zur formalen Pragmatik von Begründungsdiskursen. Frankfurt a. M.: Suhrkamp
- Gethmann, C.F.*, 1982: Proto-Ethik. Untersuchungen zur formalen Pragmatik von Rechtfertigungsdiskursen. In: Ellwein, Th.; Stachowiak, H. (Hg.): Bedürfnisse, Werte und Normen im Wandel. München: Wilhelm Funk, Bd. 1, S. 113-143
- Goodman, N.*, 1988: Tatsache Fiktion Voraussage. Frankfurt a. M.: Suhrkamp. Ersterscheinung: Fact Fiction Forecast (1954)
- Grunwald, A.*, 2000: Handeln und Planen. München: Fink
- Grunwald, A.*, 2003: Die Unterscheidung von Gestaltbarkeit und Nicht-Gestaltbarkeit der Technik. In: Grunwald, A. (Hg.): Technikgestaltung zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Berlin u. a.: Springer, S. 19-38
- Grunwald, A.*, 2006a: Technikfolgenabschätzung als Nachhaltigkeitsbewertung. Konzeptionelle Herausforderungen und methodische Probleme. In: Kopfmüller, J. (Hg.): Ein Konzept auf dem Prüfstand. Das integrative Nachhaltigkeitskonzept in der Forschungspraxis. Berlin: edition sigma, S. 39-61
- Grunwald, A.*, 2006b: Nanotechnologie als Chiffre der Zukunft. In: Nordmann, A.; Schummer, J.; Schwarz, A. (Hg.): Nanotechnologien im Kontext. St. Augustin: Akademische Verlagsgesellschaft Aka, S. 49-80
- Grunwald, A., Kopfmüller, J.*, 2006: Nachhaltigkeit. Frankfurt a. M., New York: Campus
- Grunwald, A.; Langenbach, Ch.*, 1999: Die Prognose von Technikfolgen. Methodische Grundlagen und Verfahren. In: Grunwald, A. (Hg.): Rationale Technikfolgenbeurteilung. Methodische Grundlagen und Verfahren. Heidelberg u. a.: Springer, S. 93-131
- Habermas, J.*, 1988: Theorie des kommunikativen Handelns. Frankfurt a. M.: Suhrkamp
- Harremoës, P.; Gee, D.; MacGarvin, M. et al. (eds.)*, 2002: The Precautionary Principle in the 20th Century. Late Lessons from Early Warnings. London: Earthscan
- Hocke, P., Grunwald, A. (Hg.)*, 2006: Wohin mit dem radioaktiven Abfall? Perspektiven für eine sozialwissenschaftliche Endlagerforschung. Berlin: edition sigma
- Kamlah, W.*, 1973: Philosophische Anthropologie. Sprachkritische Grundlegung und Ethik. Mannheim: Bibliographisches Institut
- Knapp, H.-G.*, 1978: Logik der Prognose. Freiburg, München
- Lorenzen, P.*, 1987: Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie. Mannheim: Bibliographisches Institut
- Mittelstraß, J.*, 2005: Methodische Transdisziplinarität. Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 14/2 (2005), S. 18-24
- Nordmann, A.*, 2003: Shaping the World Atom by Atom: Eine nanowissenschaftliche WeltBildanalyse. In: Grunwald, A. (Hg.): Technikgestaltung zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Berlin u. a.: Springer, S. 192-203
- Paschen, H.; Petermann, Th.*, 1991: Technikfolgenabschätzung – ein strategisches Rahmenkonzept für die Analyse und Bewertung von Technikfolgen. In: Petermann, T. (Hg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Frankfurt a. M.: Campus, S. 19-42
- Pereira, A.G.; Schomberg, R. von; Funtowicz, S.*, 2007: Foresight Knowledge Assessment, International Journal of Foresight and Innovation Policy 3/1 (2007), S. 53-75
- Picht, G.*, 1971: Prognose Utopie Planung. Stuttgart: Klett-Cotta
- Renn, O.*, 1996: Kann man die technische Zukunft voraussagen? In: Pinkau, K.; Stahlberg, C. (Hg.): Technologiepolitik in demokratischen Gesellschaften. Stuttgart: Hirzel, S. 23-51
- Roco, M.C.; Bainbridge, W.S. (Hg.)*, 2002: Converging Technologies for Improving Human Performance. Arlington, Virginia: National Science Foundation
- Stegmüller, W.*, 1983: Probleme und Resultate der Analytischen Philosophie und Wissenschaftstheorie. Berlin u. a.: Springer, Bd. 1
- Urban, P.*, 1973: Zur wissenschaftstheoretischen Problematik zeitraumüberwindender Prognosen. Köln: Institut für Wirtschaftspolitik an der Universität Köln
- Weyer, J.*, 1994: Wissenschaftstheoretische Implikationen des Praktisch-Werdens der sozialwissenschaftlichen Technikfolgenabschätzung. In: Weyer, J. (Hg.): Theorie und Praktiken der Technikfolgenabschätzung. Wien: Profil Verlag, S. 7-14

Kontakt

Prof. Dr. Armin Grunwald
 Forschungszentrum Karlsruhe
 Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
 Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
 Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 25 00
 Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
 E-Mail: grunwald@itas.fzk.de
 Internet: <http://www.itas.fzk.de>

« »