

EUROpTA, 2000: European Participatory Technology Assessment. Kopenhagen: Danish Board of Technology; http://www.tekno.dk/pdf/projekter/europta_Report.pdf (download vom 22.3.07)

Gibbons, J.H.; Gwin, L., 1986: Technik und parlamentarische Kontrolle – Zur Entstehung und Arbeit des Office of Technology Assessment. In: Dierkes, M.; Petermann, T.; Thienen, V. von (Hg.): Technik und Parlament. Technikfolgenabschätzung: Konzepte, Erfahrungen, Chancen. Berlin: edition sigma, S. 239-275

Grunwald, A., 2000: Handeln und Planen. München: Fink

Grunwald, A., 2002: Technikfolgenabschätzung – Eine Einführung. Berlin: edition sigma

Hanekamp, G., 1997: Protochemie. Vom Stoff zur Valenz. Würzburg: Königshausen und Neumann

Janich, P., 1996: Konstitution, Konstruktion, Reflexion. Zum Begriff der „methodischen Rekonstruktion“ in der Wissenschaftstheorie. In: Janich, P. (Hg.): Konstruktivismus und Naturerkenntnis. Auf dem Weg zum Kulturalismus. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 53-72

Janich, P., 1997: Kleine Philosophie der Naturwissenschaften. München: Beck

Lorenzen, P., 1978: Theorie der technischen und politischen Vernunft. Stuttgart: Reclam

Lorenzen, P., 1987: Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie. Mannheim, Wien, Zürich: BI-Wissenschaftsverlag

Schewitz, J., 1991: Einige Aspekte der Geschichte und der Arbeit des United States Office of Technology Assessment. In: Petermann, T. (Hg.) Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Frankfurt a. M.: Campus, S. 225-251

United States Senate, 1972: Office of Technology Assessment Act 1972. Public Law No. 92-484

Kontakt

PD Dr. Michael Decker
Forschungszentrum Karlsruhe
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 30 07
Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
E-Mail: decker@itas.fzk.de
Internet: <http://www.itas.fzk.de>

»

Die Beschreibung der Zukunft als Chance oder als Risiko?

TA zwischen Innovation und Prävention

von Gotthard Bechmann, ITAS

Zweifel an Sinn und Nutzen der Technikfolgenabschätzung (TA) hat es seit ihren Anfängen gegeben. Sie mündeten in den Vorwurf, dass TA eine Technologieverhinderungsstrategie („technology arrestment“) sei. TA solle nicht nur die Risiken sondern auch die Chancen des wissenschaftlichen Fortschritts thematisieren. Die Hartnäckigkeit, mit der sich dieses Vorurteil hält, verweist darauf, dass es sich bei wissenschaftlichem Fortschritt um ein strukturelles Problem der modernen Gesellschaft handelt. In diesem Beitrag wird davon ausgegangen, dass der doppelten Bezugnahme auf die wissenschaftlich-technische Entwicklung als Innovation (intendierte Folgen) und als Risiko (nicht-intendierte Folgen) das Problem der veränderten Zeitstruktur moderner Gesellschaften zu Grunde liegt. Innovation und Risiko werden im Kontext einer Theorie der TA als zwei verschiedene Entscheidungstypen unterschieden, die eines gemeinsam haben: trotz Nichtwissen über die Zukunft dennoch über zukünftige Gegenwarten jetzt schon entscheiden zu können und zu müssen.

„Die Zukunft ist und bleibt unbekannt, denn mit jeder eintretenden Gegenwart schiebt sie sich hinaus, erneuert sich als Zukunft“
(Luhmann 1996, S. 38).

1 TA und Folgenforschung

Wer sich mit dem klassischen TA-Konzept auseinandersetzen möchte (Daddario 1966), wird weder durch die Untersuchung einzelner TA-Merkmale noch durch geschichtliche Rückblicke auf Institutionalisierungsformen der TA weiterkommen. Ebenso erscheint es nicht Erfolg versprechend, einzelne TA-Charakteristika zu korrigieren. Vielmehr ist es für eine kritische Auseinandersetzung, die fruchtbar werden möchte, notwendig, die „tragenden Denkvoraussetzungen“ der TA zu befragen. Erst dadurch kann beurteilt werden, inwieweit auch heute noch die Konzeption für uns einen „orientieren-

den Wert“ besitzen kann und wo sie den veränderten Bedingungen angepasst werden muss. In einer etwas distanzierteren Perspektive auf den TA-Diskurs lässt sich erkennen, dass fast alles an dem TA-Konzept kritisiert und zur Disposition gestellt wurde – außer dem Gedanken der „Folgenorientierung“. Dies muss insofern verwundern, da auch im klassischen Konzept wenige theoretische Anstrengungen gemacht wurden, die Bedeutung der Folgenorientierung systematisch zu entfalten. Anscheinend ist für das moderne Denken die Vorstellung, Entscheidungen über die Kalkulation und Bewertung von Folgen zu rechtfertigen, so evident, dass man den tragenden Bezugsbegriff in einem gewissen Dunkel lassen kann. Nach wie vor scheint die klassische Bestimmung auszureichen, dem Konzept genügend theoretische Überzeugungskraft zu verleihen.

Dass Entscheidungen durch ihre Folgen und an ihren Folgen zu rechtfertigen sind, scheint trivial und wird täglich millionenfach praktiziert. Wie das aber „wissenschaftlich“ und „rational“ geschehen kann, bleibt ungeklärt. Das klassische Konzept der TA hat hier nur den Rat, dass die Folgenanalyse „umfassend“ zu sein habe und alle möglichen relevanten sozialen, rechtlichen, politischen, ökonomischen und technischen Konsequenzen und Wirkungen mit einschließen sollte. Damit aber ist noch nichts über das Spezifische der Folgenreflexion ausgesagt. Dieser Kontext weist auf zwei zentrale Einsichten hin, die aus der neueren Technikforschung und aus der Ökologieforschung stammen und zum theoretischen Ausgangspunkt der TA-Diskussion gehören:

1. Die wissenschaftlich-technische Entwicklung lässt sich nicht mehr als ein gerichteter Prozess deuten, der aus sich heraus Ziel und Richtung der gesellschaftlichen Entwicklung vorgibt, sondern er ist selbst eingebettet in soziale Strukturen und Handlungen (Williams, Edge 1996).
2. Es wird in diesen neueren Forschungen verlangt, dass jegliches Handeln, das technisch oder planmäßig (zweckgerichtet) in die Umwelt (Natur) eingreift, seine Einwirkungen auf die Umwelt in deren Rückwirkungen auf sich selbst zu kontrollieren habe (Luhmann 1986, S.39). Dies setzt *neue* Formen der Reflexion und Analyse voraus.

Beide Einsichten führen dazu, dass Technologie (und i. d. S. „Techniken“) nicht mehr instrumental gedeutet werden können. Nach vorherrschendem Rationalitätsverständnis wird über Technologien zumeist im Zweck/Mittel-Schema gesprochen – so, als ob es sich um ein (wie immer mit Hilfe von Wissenschaft elaboriertes) artifizielles Mittel zu einem Zweck handele. Diese Deutung suggeriert die Vorstellung, man könne Technologien wählen, um bestimmte Ziele möglichst effizient und möglichst kostengünstig zu erreichen. Man bekomme es dann mit unbeabsichtigt eintretenden „Nebenfolgen“ zu tun, die Anlass geben, nach dem Gesetz der Heterogenität der Zwecke (Wundt 1886) neue Zwecke und neue Technologien zu ersinnen. Im Rahmen des traditionellen zweckrationalen Denkens führt das zu der Einsicht, dass die Nebenbedingungen immer wichtiger und die eigentlichen Zwecke immer unwichtiger werden. Diese Einsicht trifft zwar zu, geht aber an der entscheidenden Pointe der Nebenfolgenproblematik vorbei; diese besteht im Prinzip darin, dass die Voraussetzungen der Zweck/Mittel-Rationalität insgesamt in Frage gestellt werden.

Mit der Zunahme technischer Realisationen in der Gesellschaft wird die eigentümliche Schmalpurigkeit und Linearität des Verhältnisses von Mittel und Zweck evident (Luhmann 1968). Unbestritten bleibt, dass Technologien in hohem Masse intentional entwickelt, d. h. mit der Absicht auf einen bestimmten Effekt konzipiert werden; und das gilt selbst dann, wenn die Zielvorstellungen erst während der Entwicklungsphase in ihre endgültige Form gebracht werden. Gleichzeitig macht die TA-Perspektive es möglich, gerade das zu sehen, was aus der Zweck/Mittel-Perspektive der Erfinder, Finanziers oder Benutzer nicht gesehen werden kann. TA in diesem Sinne ist Reflexion über die Grenzen zweckrationalen Handelns und gleichzeitig eine Thematisierung der Integration der wissenschaftlich-technischen Entwicklung in eine funktional-differenzierte Gesellschaft, die weder ein oben oder unten noch ein Steuerungszentrum kennt, von dem aus die Folgen der Technik zentral „gesehen“ und bewältigt werden könnten.

Nicht das Nichtfunktionieren oder der Störfall ist das Problem, sondern gerade die ‚Produktion von Risiken im Funktionieren‘

steht im Zentrum der Diskussion der Nebenfolgen. Genau an diesem Punkt reiht sich TA in die Debatte um die Moderne ein. Diese Debatte beschäftigt sich mit der Analyse ungewisser, aber möglicher Schäden, die mit der Erfindung und Nutzung von neuen Technologien verbunden sind. Aber auch Innovationen werden nach ihren Folgen beurteilt, nur dass hier „Folgen“ den künftigen Nutzen bezeichnet. Insofern treten Nutzen- und Risikobetrachtungen bei der Technikentwicklung wie zwei siamesische Zwillinge auf, die zwar gemeinsam in eine ihnen unbekannte Zukunft blicken – nur dass der eine Zwilling versucht, den zukünftigen Nutzen, der andere den zukünftige Schaden zu sehen, der durch ein und dieselbe Entscheidung möglicherweise ausgelöst wird. Gemeinsam ist beiden, dass unter den Bedingungen einer ungewissen Zukunft mit Hilfe von Folgenanalysen entschieden werden muss.

Folgenorientierung ist, überspitzt formuliert, unmöglich und notwendig. Wenn Kontingenz durch Negation von Unmöglichkeit und Notwendigkeit definiert wird, kann man hier auch von „negativer Kontingenz“ sprechen. Vor diesem Hintergrund wird erst recht sichtbar, wie unsinnig die immer wiederholte Forderung an die TA ist, sie möge nicht nur die Risiken neuer Technologien sondern auch die damit verbundenen Chancen berücksichtigen. Schon im historischen Kontext der Risikoforschung ist gezeigt worden, dass angesichts von drohenden Gefahren nur gehandelt werden kann, wenn es gleichzeitig möglich ist, sie als Risiken zu kalkulieren und gegen den möglichen Nutzen zu verrechnen (Nehlsen-von Stryk 1989).

2 Zur Struktur zukunftsbezogenen Entscheidens: Innovation und Risiko

Innovation und Risiko sind Beschreibungsformen für die moderne Gesellschaft, die nicht mehr als Merkmale einzelner Funktionssysteme (Wirtschaft, Wissenschaft, Politik usw.) gebunden sind. Sie beziehen sich auf die Gesamtstruktur der Gesellschaft und thematisieren ein verändertes Zeitverhältnis. Wie nie zuvor ist in unserer Gesellschaft die Kontinuität von Vergangenheit und Zukunft gebrochen. Von der Gegenwart aus gesehen sind wir mit einer unbekannt bleibenden Zukunft konfrontiert und mit einer Vergangenheit verbunden, die nicht mehr

instruktiv für das Handeln (Entscheiden) sein kann, weil sie hoffnungslos historisiert wurde. Vergangene Erfahrungen können immer weniger Zukunftsentscheidungen bestimmen, weil die Zukunft zugleich als „offen“ (sonst hätte man nichts zu entscheiden) und zunehmend als „beherrschbar“ konzipiert wird (Kosellek 2006, S. 77 ff.). Beim gegenwärtigen Entscheiden geht es weder um die Konstanz vergangener noch um die Anpassung an wechselnde oder zukünftige Verhältnisse, sondern um Entscheidungen, bei denen sich erst in Zukunft herausstellen kann, ob sie richtig oder falsch waren. Außerdem wissen wir, dass viel von dem, was in künftigen Gegenwarten der Fall sein wird, von Entscheidungen abhängt, die wir jetzt zu treffen haben. Und beides wiederum hängt offenbar zusammen: die Entscheidungsabhängigkeit der Zukunft und der Bruch der Kontinuität von Vergangenheit und Zukunft. Beide Begriffe, sowohl Innovation als auch Risiko, verweisen auf diese gesellschaftsstrukturelle Veränderung der Zeitdimension in der modernen Gesellschaft.

Hermann Lübbe (1987) hat für die moderne Gesellschaft einen Schwund von Zukunftsgewissheit konstatiert. Gemeint ist damit, dass sich der Zeithorizont moderner Gesellschaften von der Vergangenheit auf die Zukunft verlagert hat (Kosellek 1979, S. 17 ff.). Nicht nur, dass sich der Möglichkeitsraum der Gesellschaft immens gesteigert hat. Von gleicher Bedeutung für die Moderne dürfte auch sein, dass die Vergangenheit nicht mehr den Orientierungsmaßstab für das Handeln bildet, sondern eine „ungewisse Zukunft“. Immer mehr Entscheidungen im Leben des Einzelnen nehmen die Form eines Risikokalküls an; sie werden also zu Entscheidungen, bei denen sich erst in der Zukunft herausstellen wird, ob sie richtig oder falsch waren. Die soziale Kontingenz gerät zur dominierenden Lebenserfahrung des modernen Menschen. Jede Handlung kann auch anders ausgeführt werden. Jeder soziale Sachverhalt erweist sich durch Entscheidung konstituiert und damit prinzipiell auch als anders denkbar. Der Entscheidungsdruck ist dadurch immens gesteigert worden. Selbst konservativ zu leben, beruht auf Entscheidung und das Bewahren (*conservare*) gerät unter der Hand zum Selektionsprozess.

Unter „Innovation“ wollen wir einen kontrainduktiven Entscheidungsprozess verstehen, der anders entscheidet als zu erwarten wäre

und dadurch wieder Erwartungen ändert. Unter „Risiko“ verstehen wir eine Entscheidung, bei der es sich um etwaige künftige Schäden handelt, deren Eintritt gegenwärtig unsicher und mehr oder weniger wahrscheinlich / unwahrscheinlich ist. Beide Entscheidungen operieren in der Zeitdimension – Innovation in dem Sinne, dass Erwartungen gebrochen werden und neue Strukturen stabilisiert werden sollen, Risiko in dem Sinne, dass in dieser Begriff eine Zeitdifferenz konstituiert. Letztere nämlich fußt auf dem Unterschied der Beurteilung vor und nach dem Eintreten eines Schadensfalles und zielt damit genau auf diese Differenz. Riskant sind nur die Entscheidungen, die man im Falle des Schadens Eintritts bereuen würde (Bechmann 2005; Luhmann 1991). Im Folgenden werden diese beiden Entscheidungstypen in Blick auf nicht-intendierte Folgen betrachtet, die ein zentrales Thema der TA sind.

2.1 Innovation als Entscheidung

Bisher ist die Innovation als ein zukünftiges Ereignis, oder anders formuliert als etwas Gewolltes und Planbares betrachtet worden. Dies ist sicher nicht falsch, da Innovation durchaus den intentionalen Vorgriff auf die Zukunft meint. Die Bildung von Intentionen, von Planung ist ja immer auch Abweichung von eingefahrenen Routinen und möglicherweise die Öffnung eines neuen Horizonts. Gleichwohl ist damit nur eine Seite des Innovationsprozesses beleuchtet. Genauso gut gilt auch, dass sich die technische Entwicklung nicht nach Intentionen richtet, sondern intentional geschaffene Fakten zum Anlass weiterer Entwicklung nimmt. Innovationen erzeugen gesellschaftliche Änderungen – seien es Nebeneffekte, nicht-intendierte Folgen oder auch die beabsichtigten Wirkungen, von denen weitere Prozesse in Gang gesetzt werden. Man könnte fast sagen, dass Innovationen selbst zum Spielball einer „blinden“ Evolution werden, die nichts als die Anschlussfähigkeit von Neuerungen zum Ziel hat.

Für moderne Gesellschaften ist dieser Überbietungszwang (Marquard), dieser Zwang zur Dauerinnovation zu einem Strukturmerkmal geworden. Kunst, die nicht „innoviert“, erscheint uns nicht als Kunst. Wissenschaft und Technik, die nicht laufend neue Erkenntnisse oder Artefakte schaffen, gelten nicht als kreativ

oder förderungswürdig. Nicht in der Wiederholung von einmal gefundenen Wahrheiten, sondern in der Erzeugung neuen Wissens liegt der Sinn wissenschaftlicher Forschung. Der Zwang zur Innovation ist selbst zur Tradition der Moderne geworden und erzeugt eine laufende Beschleunigung der Veränderung von Strukturen, die zwar nicht geplant, aber dennoch Ergebnis des Innovationsprozesses sind. Den Beschleunigungseffekt, dem die Moderne insgesamt unterworfen ist, kann man an unterschiedlichen Phänomenen ablesen: In Bereichen, die besonders unter Innovationsdruck geraten sind (wie Kunst, Medien, vielleicht auch die Wissenschaft), zeigt sich, dass „mit der Menge des Neuen pro Zeiteinheit der Neuigkeitswert des Neuen abnimmt“ (Lübbe 1987, S. 424). Daraus wird jedoch bisher nicht der Schluss gezogen, das Innovationstempo zu senken, sondern im Gegenteil, es wird gesteigert, um früher mit seinem Produkt am Markt zu sein, oder die News eher als der Konkurrenzsender zu bringen. Folge dieser sich laufend nach oben drehenden Innovationsspirale ist die Erzeugung riesiger „Abfallmengen“ an Produkten, Informationen, Stoffen und somit die Entwertung des Neuen in kurzer Zeit.¹

Wenn das forcierte Sprechen über Innovationen eine sozialstrukturelle Verankerung hat, dann in dem Befund, dass mit der gesellschaftlichen Koppelung von Wissenschaft und Technik der entscheidende Innovationsmechanismus entstanden ist, der gewissermaßen Neuerungen aus sich heraus schafft, in dem das Erforschen und die damit verbundenen Änderungen auf Dauer gestellt werden. Die Dynamik der Wissens- und Technologieproduktion führt zu einem beeindruckenden Prozess der Vermehrung von Wissen und Können. Es entstehen neue Wissensordnungen, neue Instrumente und Technologien. Die Folgen sind für den Einzelnen und für die Gesellschaft spürbar. Traditionen wurden aufgelöst in Entscheidungen, Bindungen müssen erzeugt und Identitäten nun gestiftet werden.

Der Zwang zur Dauerinnovation macht auf ein weiteres strukturelles Merkmal der Moderne aufmerksam: den Verlust der Orientierung an der Vergangenheit und die damit verbundene Öffnung gegenüber einer unbekannteren Zukunft. In dem Maß, wie Zukunftsbewusstsein zum Epochenbewusstsein wird, suggeriert sich eine allzeit innovationsbereite Gesellschaft, dass sich

in der Zeit alles ändern könne, wenn nur genug Zeit vorhanden wäre. Selbst die Bedingungen ihres Funktionierens interpretiert sie als ‚selbst geschaffene‘ und kappt damit jeglichen genealogischen Bezug zur Vergangenheit (Folkers 1987, S. 46). Wer so denkt, ist verdammt, die Zukunft zu erforschen, da nur von daher Orientierung und Halt zu erwarten ist.

Änderungsbereite Gesellschaften arbeiten dabei mit zwei unterschiedlichen Zeithorizonten: Vergangenheit und Zukunft. Gegenwart ist dann der Ort, von dem aus Vergangenheit und Zukunft beobachtet werden können und der laufend durch die Verschiebung beider Horizonte erzeugt wird. Innovationen stoßen dann nicht mehr auf den Widerstand der Tradition, auf die Vorstellung einer erhaltbaren Welt, sondern nur noch auf die selbst erzeugte Grenze. Diese besteht in dem Zeitbedarf, der notwendig ist, um eigene, selbst geschaffene Strukturen zu ändern. In den unterschiedlichen Bereichen der Gesellschaft mag dieser differieren, in Bezug auf das Bewusstsein der Kontingenz alles Bestehenden unterscheidet sich die Wissenschaft nicht von der Politik und die Politik nicht von der Kunst (Luhmann 1990). Die Orientierung am „Wissen vom Nichtseienden“ (Folkers 1987), gemeinhin als Zukunftswissen bekannt, wird zum entscheidenden Datum der Funktionssysteme in der Gesellschaft. An diesem Punkt unterscheiden sich traditionelle Gesellschaften von modernen Gesellschaften. Sowohl im kognitiven als auch im normativen Bereich erzeugt die moderne Gesellschaft ein hohes Maß an Strukturänderungen, die nur durch Prozesse der Selbständerung aufgefangen werden können. Die Positivierung des Rechts, in dem Traditionsbindungen durch Verfassungsgesetze abgelöst worden sind, ist nur ein Beispiel, die Herauslösung der Wissenschaft aus den Fesseln von Tradition und Religion ein anderes.

Das mit Innovationen auch immer nicht-intendierte oder gar kontraproduktive Folgen erzeugt werden, die dazu führen können, Innovationen zu Gefahren für die Gesellschaft als Ganzes werden zu lassen, scheint die dominante Erfahrung der Moderne zu sein. Man spricht dann von der „Selbstgefährdung der Gesellschaft“ durch ihr eigenes Funktionieren. Risiko und nicht Fortschritt wird dann das Signum des Innovationsprozesses (Bechmann 1993).

2.2 Risiko als Entscheidung

Die Thematisierung der Unsicherheit der Zukunft und das verstärkte öffentliche Interesse an Risikofragen bedingen sich gegenseitig. Der Risikobegriff verweist auf die Zukunft dergestalt, dass im Hinblick auf mögliche Schäden zum Zeitpunkt des Risikos und der Risikodebatte „Unsicherheit“ herrscht. Diese Unsicherheit kann prinzipiell nicht aufgehoben werden, da der Schadenseintritt oder Nichteintritt von zukünftigen Ereignissen abhängt, die weder ausgeschlossen noch eindeutig bestimmt werden können. Wenn das Schadensereignis stattgefunden hat, besteht kein Risiko mehr sondern ein Schaden. Risiko und Zukunft bleiben somit unbekannt, da ihre Realität immer erst post festum erkennbar ist und genau dies beunruhigt die Gesellschaft in höchstem Maß.

Von „Risiko“ zu reden, macht die Zukunft in gewissem Sinne kalkulierbar, es macht Entscheidungen trotz aller Ungewissheit möglich. Das bedeutet: Riskant zu sein, ist nicht nur Merkmal einer bestimmten Handlung, es ist unvermeidlich eine wesentliche Eigenschaft des Handelns schlechthin. Je größer die Unsicherheit über künftige Entscheidungen, Handlungen, Ereignisse wird, desto mehr ist die Rede vom Risiko berechtigt und notwendig. Denn auch der Versuch, riskante Handlungen durch besondere Vorsicht zu vermeiden, erweist sich als riskant: Man lastet sich damit „Kosten“ auf, muss auch „Verzicht“ üben, was sich im Nachhinein eventuell als unnötig erweisen könnte (Büscher 2004, S. 209 ff.).

Aus dieser Sicht ist Risiko ein Aspekt der Entscheidung und kein Maß oder gar ein „ontologisch“ fest stehender Zustand.² Risiko ist demnach eine Form für eine gegenwärtige Zukunftsbeschreibung unter dem Gesichtspunkt, dass man sich im Hinblick auf mögliche Schäden für die eine oder andere Alternative entscheidet – sozusagen eine Abbildung der Zukunft in die Gegenwart (damit wird die Unterscheidung von „gegenwärtiger Zukunft“ und „zukünftiger Gegenwart“ eingeführt). Die Unsicherheit besteht nun zum Zeitpunkt der Festlegung darin, dass man die zukünftige Gegenwart nicht kennt und sie durchaus abweichen kann von der konstruierten gegenwärtigen Zukunft, die der Entscheidung zu Grunde gelegt wird.

Von Risiken spricht man also nur, wenn und soweit negative Folgen Entscheidungen zugerechnet werden, die auch anders hätten ausfallen können. Risiko meint dann die „Kalkulation einer unbekanntem Zukunft“, deren Gestalt von gegenwärtigen Entscheidungen abhängt, die unter Unsicherheit getroffen werden müssen. Letzteres bietet verschiedenen Beobachtern folglich unterschiedliche Perspektiven an. Einerseits kann es zu einem künftigen Schaden kommen (oder auch nicht). Von der Gegenwart aus gesehen ist die Zukunft unsicher, während jetzt schon fest steht, dass die „zukünftigen Gegenwarten“ in erwünschter oder in unerwünschter Hinsicht bestimmt sein werden. Andererseits, und zusätzlich, hängt das, was zukünftig geschehen kann, von der gegenwärtig zu treffenden Entscheidung ab. Denn von Risiko spricht man nur, wenn eine Entscheidung ausgemacht werden kann, ohne die es nicht zu dem Schaden kommen könnte. Für den Begriff Risiko ist ausschlaggebend, dass der kontingente Schaden (er ist weder unmöglich noch notwendig) selbst kontingent, also vermeidbar verursacht wird.

In Folge der Verwissenschaftlichung der Gesellschaft hat sich das Verhältnis zu möglichen künftigen Schäden geändert. In dem immer mehr gesellschaftliche Strukturen von Entscheidungen abhängen und als Alternativen verstanden werden und auch als „anders möglich“ erfahren werden. Zu diesen Alternativen muss sich der Einzelne (als Entscheider oder Betroffener) verhalten, er muss also wählen. Diese Entwicklung kann man auch als das Umstellen von Gefahr auf Risiko bezeichnen. Mögliche Schäden sind dann „Gefahren“, wenn sie durch die Umwelt verursacht werden (z. B. als Naturkatastrophen oder als Angriffe extra-terrestrischer Wesen); von Risiko kann man dann sprechen, wenn der etwaige Schaden auf vorheriges Verhalten oder Entscheiden (einschließlich Unterlassung) zurückgeführt werden kann.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Wenn in Bezug auf zukünftige Schäden Unsicherheit besteht, kann entweder von „Risiko“ oder von „Gefahr“ gesprochen werden. Es wird dabei entweder der etwaige Schaden als *Folge einer Entscheidung* zugerechnet – dann reden wir vom „Risiko“ und das meint das „Risiko der Entscheidung“, oder es wird der etwaige Schaden als extern veranlasst gesehen, also der

Umwelt zugerechnet – dann sprechen wir von „Gefahr“. Dass dies keine triviale Unterscheidung ist, sondern die Struktur des Risikobegriffs betrifft, zeigt treffend die Debatte um den Klimawandel.

Erst als man mit hoher Wahrscheinlichkeit nachweisen konnte, dass es einen deutlichen Klimawandel gibt und dass dieser durch menschliches Handeln mit verursacht wird, konnte kalkuliert werden, was es bedeutet, wenn man die verursachenden Handlungen unterbinden würde (z. B. CO₂-Emissionen) oder, welche Konsequenzen es nach sich zieht, wenn man weiter so verfährt wie bisher. Klimawandel wurde zu einem Entscheidungsproblem. Früher stellte der Klimawandel, sofern man ihn überhaupt wahrnahm, eine Gefahr dar, der man nur „ausweichen“ oder an die man sich „anpassen“ konnte. Die Gefahr selbst war dabei unabhängig vom menschlichen Handeln. Sie trat ein oder nicht, aber ihr Eintritt konnte bestenfalls der Evolution zu gerechnet werden. Die moderne Gesellschaft ist insofern also eine „Risikogesellschaft“, als sie nahezu alle Gefahren als Risiko interpretiert und dadurch einen immensen Bedarf an (und zugleich einen allgegenwärtigen Zwang zur) Entscheidung produziert (Japp 2000).

Damit hat die Gesellschaft der Zukunft gleichsam den Vorrang vor Gegenwart und Vergangenheit eingeräumt (Bechmann 2005). Was damit im Konkreten gemeint ist, zeigt sich erst bei dem Versuch, die komplexen Zeitvorstellungen heutiger Innovations- und Risikoentscheidungen nachzuvollziehen. Abstrakt gesprochen werden hierarchische (deduktive) Entscheidungsprinzipien durch Temporalisierung asymmetrisiert. Gerade weil man die Zukunft nicht kennen kann, kann man Feststellungen über Folgen schwer angreifen. Über Zukünftiges kann dann nur noch gegenwärtig in der Form von Wahrscheinlichkeit / Unwahrscheinlichkeit gesprochen werden.³ Die Unsicherheit in Bezug auf die Zukunft dient dann paradoxerweise geradezu als Sicherheitsäquivalent. Sie kann somit die Sicherheit der Prinzipien, die entweder unglaubwürdig oder deduktiv unergiebig geworden sind, ersetzen. Man bildet sich dann Meinungen über mögliche Folgen und glaubt an sie.

Hinter dieser Problemfassung steht die gesellschaftstheoretische Frage, in welchen Formen sich die Zukunft in der Gegenwart präsen-

tiert. Man kann dieses Problem zunächst in zwei Fragestellungen aufspalten, die parallel betrachtet bzw. verfolgt werden müssen. Zum einen: Wie können wir wissen, was zukünftig der Fall sein wird (kognitives Problem)? Und zum anderen: Wie können wir in Bezug auf die Zukunft, die unbekannt ist und auch bleiben wird, etwas Bestimmtes wollen (normatives Problem)?

Beide Fragestellungen implizieren, dass die zu findenden Antworten wiederum historisch relativiert werden müssen, da alle Zeitbegriffe historische Begriffe sind (Koselleck). Luhmann spricht in diesem Zusammenhang davon, dass alle Identitäten in der Zeit variiert und produziert werden (Luhmann 1993, S. 42). Im Endeffekt läuft dies auf die Behauptung hinaus, dass die Zukunft von gegenwärtigen Entscheidungen abhängt und somit die Gesellschaft ihre eigene Ungewissheit produziert. Es geht also nicht nur um die Immanenz der Gegenwart, sondern vor allem um die „Kontingenz der Zukunft in der Gegenwart“.

Das führt auf das Ganze gesehen zu extrem verunsicherten Zukunftsperspektiven und diese Verunsicherung hat nicht mehr ihren Grund im Heilsplan Gottes, sondern im System der Gesellschaft selber, das mit jeder Entscheidung genau diese Struktur reproduziert. Die Ungewissheit der Zukunft ist somit die einzig wirkliche Invariante in der Gesellschaft, die aber eben als Chance oder als Risiko begriffen werden kann. Das spiegelt sich zum einen – sozial gesehen – in dem neuen Konflikt zwischen Entscheidern und Betroffenen wider, der nicht gelöst aber unterschiedlich prozessiert werden kann. Kognitiv gesehen wird damit das Problem des „Ringens“ um Zukunftswissen berührt, das meist als Wissen um die Zukunft präsentiert wird und dadurch kognitive Dissonanz auslöst.

3 Die soziale Dimension: Entscheider versus Betroffener

Gegenwärtige Gesellschaften beschreiben sich selbst als Innovations- und Risikogesellschaften. Wird diese Perspektive eingenommen, so fällt innerhalb der Gesellschaft eine brisante Differenz auf: die Kluft zwischen Entscheider und Betroffenen. Aus der Perspektive des Entscheiders ist die Einrichtung eines Kernkraftwerkes oder die Genehmigung eines Freilandexperimentes in der Gentechnik ein Risiko, das

man nach rationalen Regeln kalkulieren, d. h. bei dem man möglichen Nutzen und möglichen Schaden gegeneinander abwägen kann. Aus der Sicht des Betroffenen stellt diese Entscheidung eine Gefahr dar, die aus dem Verhalten anderer Akteure resultiert, denen diese Entscheidung aber nicht eindeutig zugerechnet werden kann. Das entscheidungsabhängige Risiko wird für die Betroffenen zunehmend zur anonym verursachten Gefahr.⁴

Was zeigen in diesem Kontext die öffentlichen Debatten um die Einschätzung der Folgen neuer Technologien? Die Verwandlung von Gefährdungstatbeständen in formale Kalkulationen, wie dies jedes Mal bei einer Risikoberechnung geschieht, birgt sozialen Konfliktstoff. Gerade bei Risiken, die nicht individuelle Handlungsoptionen betreffen, sondern die Betroffenheit Dritter einbeziehen, ist die Entscheidung über Risiken bei der ‚Schädigungszumutung‘ gegenüber anderen nicht von der eigentlichen formalen Kalkulation zu trennen. Dies geht vor allem dann nicht, wenn über den erwartbaren Schadensumfang keine eindeutigen Aussagen möglich sind.

Die Frage nach der Sozial- und Umweltverträglichkeit, einem normativen Kriterium, ist somit unweigerlich mitgegeben. Ebenso wie bei der Grenzwertbestimmung gibt es keine objektiven Margen der Belastung, unterhalb derer man feststellen kann, ob etwas schädlich oder sicher ist. Vielmehr stellen Risikofestlegungen und Grenzwerte Ergebnisse von Konsens/Dissens-Prozessen dar, bei denen widerstreitende Interessen ausgeglichen werden müssen. Damit ist aber nur die Komplexität der Risikokalkulation beleuchtet. Dahinter scheint sich eine grundlegende gesellschaftliche Veränderung zu verbergen. Mit der Entwicklung und Implementierung neuer Technologien und der zunehmenden Zahl irreversibler Eingriffe in die Umwelt entsteht eine neue Konfliktlinie, die Entscheider und Betroffene trennt und die durch die Unterscheidung Risiko / Gefahr als Streitthema repräsentiert wird. Obwohl heute alle Gefährdungen technischer oder ökologischer Art durch Handeln und Entscheiden verursacht werden (nichts anderes besagt die These von der Gefährdung der Gesellschaft durch sich selbst), werden diese von den einen als Risiken, von den anderen als Gefahren wahrgenommen, und über diese unter-

schiedlichen Wahrnehmungen wird entsprechend gestritten. Dies hat mehrere Gründe:

1. Bei technisch-ökologischen Risiken fallen Kosten und Nutzen auseinander. D. h. weder Kosten noch Nutzen sind diese auf eine Person bezogen, so dass eine Kosten/Nutzen-Kalkulation für die Entscheidung nicht mehr instruktiv ist. Viele, die durch neue Technologien besonders gefährdet sind (wie z. B. Anwohner von Kernkraftwerken, Bewohner bestimmter industrialisierter Regionen oder Nachbarn von chemischen Großanlagen), müssen überproportionale Nachteile ertragen, während der Nutzen auf alle verteilt wird.
2. Risikoverursacher oder genauer Risikoentscheider unterscheiden sich prinzipiell und in jedem Fall von den Risikobetroffenen. Dies ist sicherlich Folge der Ausdifferenzierung der Gesellschaft mit ihren Funktionssystemen. Handlungs- und Wirkungsketten verlängern sich ungemein, weil Entscheidungen und Entscheidungsfolgen nicht mehr räumlich, zeitlich und sozial zusammenfallen. Sie treten an Orten und Zeiten auf, an denen man sie nicht erwartet hat. Zudem sind Entscheidungsfolgen oft ohne wissenschaftliche Messgeräte kaum wahrnehmbar und nur schwer Verursachern zuzurechnen (Lau 1989).
3. Technisch-ökologische Gefährdungen sind soziale Risiken. Sie werden einem auferlegt, man geht sie nicht freiwillig ein. Ob nun ökologische Risiken durch das Handeln vieler verursacht werden (wie das Waldsterben), oder technische Risiken durch die Entscheidungen weniger entstehen, eines ist sicher: Der Einzelne hat sie weder gewollt noch konnte er über die Bedingungen mitentscheiden, unter denen sie eingegangen wurden. Sie werden gewissermaßen ohne sein Wissen, Wollen und Mitwirken in die Welt gesetzt. Angesichts dieser Lage bleibt dem Einzelnen nur übrig, sich den Gefahren zu entziehen, sich damit abzufinden oder zu protestieren.

Mit anderen Worten: Entscheidend ist nun, dass diese Differenz nicht mehr Personen trennt, also weder klassenspezifisch noch hinsichtlich sozialer Unterschiede diskriminiert. Die Trennung Entscheider / Betroffener zielt auf Funktions- und Machtverteilung. Wer entscheiden darf und wer Betroffener ist, stellt somit eine soziale

Zurechnungsfrage der Selbst- und Fremdzuschreibung dar, die auf individueller, organisatorischer und gesellschaftlicher Ebene entschieden wird. Die Differenz ist mit den Funktionen der Teilsysteme mit institutionalisiert.

Entsprechend sind auch die Perspektiven different. *Aus der Entscheidungsperspektive stellt sich die Bedrohung als ein Risiko dar, aus der Betroffenenperspektive als eine Gefahr.* Der Entscheider versucht, die Entscheidung mit Hilfe von Kalkulationen, Abschätzungen, Szenarien usw. zu rationalisieren. Er geht sogar soweit, die Sicht des Betroffenen mit zu berücksichtigen, indem er die Frage der Akzeptanz einkalkuliert und sogar Aufklärung über das Risiko betreibt.⁵ Die Entscheidung über mögliche Risiken mag noch so komplex und voraussetzungsreich angelegt sein, eines kann sie nicht: das Risiko als Gefahr sehen und damit auf Betroffenheit umschalten.

4 Zukunft als kognitive Dimension

Keine Frage: Risiko und Innovation stellen Formen der Antizipation zukünftiger Ereignisse und im Fall von TA Antizipation nicht-intendierter Folgen dar. Generell kann man über die Struktur aller Einstellungen zur Zukunft sagen, dass sie im Vorausdenken auf Zukünftiges zugleich auch Vergegenwärtigung des augenblicklichen Standes mit beinhalten. Antizipation bedeutet somit die strukturelle Einheit von Vorgriff und Vergegenwärtigung der Vergangenheit (Marquart).⁶ Das Auseinanderfallen von Erfahrungen und Erwartungen als Grunderfahrung der Moderne lässt einen Erwartungsdruck gegenüber der Wissenschaft entstehen, genau diese Diskrepanz durch wissenschaftlich angeleitete Analyse und Prognose zu mildern. Durch den Wegfall von Erwartungssicherheit in Bezug auf die Zukunft entsteht ein Bedarf nach Kompensation. Was folgt nun für die Struktur des Zukunftswissens daraus?

Georg Picht hat drei Formen der Zukunftsbetrachtung unterschieden und auf diese Weise darauf aufmerksam gemacht, wie sich wissenschaftlich-technische Kulturen Zukunft vergegenwärtigen (Picht 1971). Er unterscheidet zwischen Prognose, Utopie und Planung. Die Prognose wird treffend als „Diagnose der Zukunft“ bezeichnet. Utopie hingegen ist der gesamte Entwurf der Zukunft, die jedem zielgerichteten

Handeln vorausgeht.⁷ Die enge Verzahnung von Normativität und Faktizität unterscheidet Utopie von bloßer Fiktion ebenso, wie sie Distanz hält zur reinen empirischen Beschreibung der Gesellschaft. Planung wiederum ist der ausgearbeitete Entwurf zur Gestaltung der Zukunft. Planung wählt eine der erkannten Möglichkeiten aus und beginnt, die durch Utopie und Prognose bestimmten Möglichkeiten in ein Handlungsprogramm umzusetzen. Sie ist insofern analytisch, als sie mit Hilfe des Zweck/Mittel-Schemas eine Strategie der Umsetzung und Realisierung der Utopie vornimmt.

Gemeinsam ist diesen drei Formen des Zukunftswissen jedoch, dass sie die Gegenwart kontingent setzen und nur qua Negation Entscheidungswissen erzeugen: die Utopie durch Kritik an der gegenwärtigen Gesellschaft, die Prognose dadurch, dass sie erkennen lassen, welche weiteren Informationen ihre Revidierung veranlassen würden, und die Planung, in dem sie die Entscheidungen in eine ungewisse Zukunft verlegt. Als Grundformen, in denen sich menschliches Handeln auf die Zukunft beziehen kann, sind sie wechselseitig aufeinander bezogen: „Es gibt keine Prognose ohne Utopie; es gibt keine Utopie ohne Prognose. Planung vermittelt zwischen Utopie und Prognose; es gibt aber weder Prognose noch Utopie ohne Planung, denn jeder theoretische Entwurf unterliegt selbst wiederum notwendig der Planung, die ihre eigene Utopie und Prognose voraussetzt.“ (Picht 1971, S. 17) Unter Berücksichtigung dieser wechselseitigen Verschränktheit ist im hier reflektierten Kontext zentral, dass Prognosen und Utopien eine warnende Funktion besitzen, nicht aber die Planung. Weil insbesondere durch Prognosen gewarnt werden soll, erzeugen sie appellativen Druck auf die Entscheidungsträger, den diese je nach Couleur als Aufmunterung oder als Zumutung interpretieren – immer jedoch fühlen sie sich in ihrer Entscheidungsfreiheit eingeengt. Durch Prognosen wird Handlungszwang erzeugt, dies ist ihr eigentliches soziales Geheimnis.

Eine offene und unbestimmte Zukunft scheint eine Verlagerung von Erkennen auf Handeln nahe zu legen, wie Marx meinte, oder wie heute formuliert wird: Von der Voraussage zur Schaffung der Zukunft! (Knoblauch, Schnettler 2005) Das klingt so, als ob in der Moderne die Zukunft nur im „Blindflug“ zu

erreichen ist: Weil man nicht sehen kann, soll man wenigstens handeln. Das Problem einer kontingenten Gegenwart wird jedoch nicht dadurch gelöst, dass man das Eine durch das Andere substituiert. Es gibt kein Problem der Wahl zwischen Voraussagen und Handeln, sondern nur das Reflexivwerden beider, in dem sowohl Handeln (Entscheiden) und Voraussicht (Wissen) in komplexen selbstreferentiellen Mustern sequenzialisiert werden. Dafür existiert auch schon ein Name: „Beobachtung zweiter Ordnung“.

5 Was folgt nun aus diesen Reflexionen für TA?

Zunächst einmal sollte die Technikfolgenabschätzung aufhören, Risiko- und Innovationsstudien gegeneinander auszuspielen. In Bezug auf Wissen macht es methodisch und theoretisch keinen Sinn, hier Differenzen zu sehen und diese sogar noch moralisch zu bewerten: Innovation ist gut, Risiko ist schlecht. Beides sind notwendige und miteinander verzahnte Beschreibungen der Zukunft, die für gegenwärtiges Entscheiden notwendig sind, da wir nur so über die Zukunft kommunizieren können. Es sind Kommunikationsformen, die eine laufende Transformation von Notwendigkeiten in Kontingenzen und von natürlichen in artifizielle Rahmenbedingungen des Wissens und Entscheidens erzeugen. Erst so machen sie eine an sich unbekannt bleibende Zukunft mit mannigfaltigsten Formen und Argumenten beschreibbar und dadurch entscheidbar.

Zweitens verweisen beide Formen der Zukunftskommunikation auf einen gemeinsamen Ausgangspunkt: Die Zukunft ist inhärent ungewiss, so dass man sich – zumindest auf der Metaebene – die Frage gefallen lassen muss, ob die Sicherheit der eigenen Prognose ‚gesichert‘ ist. Wer hier mit apodiktischen Behauptungen kommt, disqualifiziert sich selbst. Das hat, wie man wissen kann, das politische Ansehen wissenschaftlicher Expertise ruiniert.

Wenn mit der Unterscheidung intendiert / nicht-intendiert die wissenschaftlich-technische Entwicklung beobachtet wird, zeigt sich drittens, dass auf diese Weise eine inkongruente Perspektive an den Handelnden angelegt wird. Es geht nicht mehr darum, dem Entscheider sein „richtiges Entscheiden“ vorzustellen, wie

dies heute immer noch unter den Titel „Praktische Philosophie“ versucht wird. Für die moderne Gesellschaft existiert nicht mehr die Homogenität des Denkenden und Handelnden; sie kann nicht mehr dem Handelnden seine „wahren“ Zwecke erläutern, ihm die richtigen Mittel zeigen und ihm die rechte Grundverfassung eines gut Handelnden (die Tugend) vor Augen führen. Durch die funktionale Differenzierung, die moderne Gesellschaften bestimmt, ist diese Leistung auf unterschiedliche Teilsysteme verteilt. TA kann hier nur den Blick auf den sich immer wieder neu produzierten Zusammenhang von intendierten und nicht-intendierten Folgen lenken und so auch auf die Zeitdimension jeglicher Entscheidung verweisen. Unsere Zukunft kann nie wieder so sein wie unsere Vergangenheit. Deshalb müssen wir, was Handeln betrifft, entscheiden und, was Erkennen betrifft, beschreiben.

In der Kombination von Innovations- und Risikoforschung, die sich am Problem der nicht-intendierten Folgen orientiert, muss, so mein vierter und letzter Aspekt, eine funktionierende Integration von utopischen Entwürfen und Technologie gesucht werden. Diese Integration hat eine Art von Sicherheitsgrundlage zu bilden für „Vertrauen“, das aber die Unsicherheit über die Zukunft mit einschließt und nicht ausschließt. Wie schrieb Luhmann 1991 schon so trefflich: „Über die künftigen Gegenwarten wird die gesellschaftliche Evolution entscheiden, und vermutlich ist es diese Aussicht auf ein indisponibles Schicksal, das jene Hintergrundbesorge nährt, die wir in der Risikowahrnehmung und -kommunikation nur recht vordergründig abarbeiten können. Wir gehören nicht mehr zu jenem Geschlecht der tragischen Helden, die, nachträglich jedenfalls, zu erfahren hatten, dass sie sich selbst ihr Schicksal bereitet hatten. Wir wissen es schon vorher.“ (Luhmann 1991, S.147)

Anmerkungen

- 1) Diesen Mechanismus hält Thompson geradezu für ein strukturelles Merkmal der Moderne und hat hieraus eine Theorie des Abfalls und der Umwertung von Werten gemacht (Thompson 2003).
- 2) Meist oszillieren die Definitionsversuche des Risikos zwischen zwei Ebenen: der der Bestimmung als Quelle und der der Messung konkreter

Risiken (siehe dazu: Rosa 2003, S. 55 ff, und Nida-Rümelin 2005, S. 865 ff.).

- 3) Da hilft kein Sich-auf-gute-Gründe-Berufen oder kein Appell an die Vernunft. Im Streitfall hat jede gute Partei Gründe, die aber nur im Modus des Wahrscheinlichen bzw. des Unwahrscheinlichen gelten. Man spricht dann im Modus einer fiktiv gesicherten und durch Fiktionen duplizierten Realität (Goodman 1988).
- 4) Siehe dazu Luhmann 1991, S. 101 ff, und den Beitrag von Krings in diesem Schwerpunkt.
- 5) Das beste Beispiel in diesem Kontext liefern Wiedemann et al. 2000.
- 6) Odo Marquart hat diesen Sachverhalt prägnant in seiner AbschlussThese zu dem hier zitierten Aufsatz formuliert: „Zukunft braucht Herkunft“ (Marquart 2000.)
- 7) Picht 1971, S. 13-19. – Inzwischen ist der Utopiebegriff seiner gesellschaftstheoretischen und geschichtsphilosophischen Konnotation beraubt und taucht als „Vision“ bzw. im Plural als „Visions“ auf, von denen man weder deren Ursprung noch Realitätsgehalt kennt. Die Frage nach den Realisierungsbedingungen, sowohl was die Akteure als auch die Strategien betrifft, wird nicht mehr gestellt. Damit ist auch das Problem der Objektivität solcher „Visions“ eskamotiert. „Visions“ sind kaum mehr von beliebigen Meinungen, Wahn- oder Wunschvorstellungen zu unterscheiden. In TA taucht dann entsprechend die Forderung nach „Vision Assessment“ auf (siehe für viele Grin, Grunwald 2000).

Literatur

Bechmann, G.; Decker, M.; Fiedeler, U. et al., 2007: Technology assessment in a complex world. In: International Journal of Foresight and Innovation Policy 3/1 (2007), S. 6-27

Bechmann, G., 2005: Risk and rationality in a future-oriented society. In: Banse, G.; Hronszky, L.; Nelson, G. (Hg.): Rationality in an uncertain world. Berlin: edition sigma, S. 59-73

Bechmann, G., 1993: Risiko als Schlüsselkategorie in der Gesellschaftstheorie. In: Bechmann, G. (Hg.): Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 237-276

Beck, U., 1994: Risikogesellschaft und Vorsorgestaat – Zwischenbilanz einer Diskussion. Vorwort zu: Ewald, F.: Der Vorsorgestaat. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 535-558

Büscher, Chr., 2004: Handeln oder abwarten? Der organisatorische Umgang mit Unsicherheit im Fall der Jahr-2000-Problematik in der IT. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag

Daddario, E.Q., 1967: Statement of Emilio Q. Daddario. Committee on Science and Astronautics. U.S. House of Representatives, Ninetieth Congress, First Session. U.S. Government Printing office, Washington

Folkers, H., 1987: Verabschiedete Vergangenheit. Ein Beitrag zur unaufhörlichen Selbstdeutung der Moderne. In: Baecker, D.; Markowitz, J.; Stichweh, R. et al. (Hg.): Theorie als Passion. Niklas Luhmann zum 60. Geburtstag. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 46-83

Goodman, N., 1988: Tatsachen, Fiktion, Voraussage. Frankfurt a. M.: Suhrkamp

Grin, J.; Grunwald, A. (eds.), 2000: Vision Assessment: Shaping Technology in 21st Century Society – Towards a Repertoire for Technology Assessment. Berlin u. a.: Springer

Japp, K.P., 2000: Risiko. Bielefeld: Transcript-Verlag

Knoblauch, H.; Schnettler, B., 2005: Prophetie und Prognose. Zur Konstitution und Kommunikation von Zukunftswissen. In: Hitzler, R.; Pfadenhauer, M. (Hg.): Gegenwärtige Zukünfte – Interpretative Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Diagnose und Prognose. Wiesbaden: VS Verlag, S. 23-44

Koselleck, R., 1979: „Erfahrungsraum“ und Erwartungshorizont – zwei historische Kategorien. In: Engelhardt, U.; Sellin, V.; Stuke, H. (Hg.): Soziale Bewegung und politische Verfassung. Beiträge zur Geschichte der modernen Welt. Werner Conze zum 65. Geburtstag. Stuttgart: Klett-Cotta, S. 13-35

Koselleck, R., 2006: Die Verzeitlichung der Begriffe. In: Koselleck, R.: Begriffsgeschichten Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 77-85

Lau, Ch., 1989: Risikodiskurse: Gesellschaftliche Auseinandersetzungen um die Definition von Risiken. In: Soziale Welt, 40, S. 418-436

Lübbe, H., 1987: Der kulturelle Geltungsschwund der Wissenschaften. In: Rudder, H. de; Sahner, H. (Hg.): Wissenschaft und gesellschaftliche Verantwortung. Berlin: Berlin Verlag, S. 89-108

Luhmann, N., 1968: Zweckbegriff und Systemrationalität. Tübingen: Mohr

Luhmann, N., 1986: Ökologische Kommunikation. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag

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

Luhmann, N., 1991: Soziologie des Risikos. Berlin, New York: deGruyter

Luhmann, N., 1993: Quod omnes tangit... Anmerkungen zur Rechtslehre von Jürgen Habermas. In: Rechtshistorisches Journal 26/1 (1993), S. 36-56

Luhmann, N., 1996: Gefahr und Risiko, Solidarität oder Konflikt. In: Königswieser, R.; Haller, M.;

Maas, P. et al. (Hg.): Risiko-Dialoge – Zukunft ohne Harmonieformel. Köln: Deutscher Instituts-Verlag, S. 38-46

Marquard, O., 2000: Philosophie des Stattdessen. Stuttgart: Reclam

Nehlsen-von Stryk, K., 1989: Kalkül und Hasard in der spätmittelalterlichen Seeversicherungspraxis. In: Rechtshistorisches Journal 8 (1989), S. 195-208

Nida-Rümelin, J., 2005: Ethik des Risikos. In: Nida-Rümelin, J. (Hg.): Angewandte Ethik. Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung. Ein Handbuch. Stuttgart: Alfred Körner Verlag, 2. Aufl., S. 807-830

Picht, G., 1971: Prognose Utopie Planung. Stuttgart: Klett-Cotta

Rosa, E.A., 2003: The logical structure of the social amplification of risk framework (SARF): Metatheoretical foundations and policy implications. In: Pidgeon, N.; Kasperson, R.E.; Slovic, P. (eds.): The Social Amplification of Risk. New York: Cambridge University Press, S. 47-79

Thompson, M., 2003: Mülltheorie. Über die Schaffung und Vernichtung von Werten. Neu herausgegeben von Michael Fehr. Essen: Klartext (orig.: Rubbish Theory. The Creation and Destruction of Value. Oxford 1979)

Williams, R.; Edge, D., 1996: The social shaping of technology. In: Research Policy 25 (1996), S. 865-899

Wiedemann, P.M.; Carius, R.; Henschel, C.; et al. (Hg.), 2000: Risikokommunikation für Unternehmen. Düsseldorf: VDI-Verlag

Wundt, W., 1886: Ethik. Eine Untersuchung der Tatsachen und Gesetze des sittlichen Lebens. Stuttgart: Enke

Kontakt

Gotthard Bechmann
 Forschungszentrum Karlsruhe
 Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
 Postfach 36 40, 76021 Karlsruhe
 Tel.: +49 (0) 72 47 / 82 - 27 05
 Fax: +49 (0) 72 47 / 82 - 48 06
 E-Mail: bechmann@itas.fzk.de
 Internet: <http://www.itas.fzk.de>

«