

Johannes Weyer

Perspektiven der sozialwissenschaftlichen Technikfolgenabschätzung¹

1. Einleitung

Aufgabe der Technikfolgenabschätzung ist es, die Folgen von Technik abzuschätzen. Was auf den ersten Blick einfach erscheint, erweist sich bei genauerer Betrachtung als höchst kompliziert. Bereits die eigenwillige Übersetzung des Begriffs „technology assessment“ in „Technikfolgenabschätzung“, die vorrangig der Transferierbarkeit der Abkürzung „TA“ dient, trägt eher zur Verwirrung als zur Klärung bei. Denn sie weckt die überzogene Erwartung, daß autoritatives Wissen über die Folgen von Technik zur Verfügung gestellt werden kann, während die alternative Übersetzung „Technikbewertung“² stärker die subjektiven und normativen Aspekte des Bewertungsprozesses sowie die dabei zwangsläufig auftretenden Unsicherheiten betont.

Diese terminologischen Probleme sind jedoch lediglich ein Symptom für die praktischen und theoretischen Schwierigkeiten, denen sich insbesondere die sozialwissenschaftliche Technikfolgenabschätzung (im folgenden doch: TA³) ausgesetzt sieht. Denn Aufgabe der Soziologie als einer Reflexions- und Orientierungswissenschaft kann nicht nur die Produktion von Prognosen und gesellschaftlichen Zukunftsentwürfen sein, wie es Vertreter des Faches von Auguste Comte bis Ulrich Beck auf unterschiedliche Weise getan haben. Hinzu muß die selbstkritische Reflexion der sozialen Praktiken treten, welche die Soziologie durch ihre Interventionen, Gutachten, Warnungen etc. in Gang setzt. In soziologischer Perspektive rücken somit folgende drei theoretische Herausforderungen in den Mittelpunkt, mit denen die Soziologie durch ihr Praktisch-Werden konfrontiert wird:

- Gegenstand der sozialwissenschaftlichen TA sind nicht physikalische Objekte, sondern sozio-technische Systeme, die u.a. aus strategie- und ent-

¹ Mein Dank für Anregungen und Kommentare geht an Ralf Herbold, Ulrich Kirchner, Uli Kowol, Georg Krücken und Johannes Schmidt.

² Vgl. die unterschiedlichen Begriffsverwendungen in Lenk/Maring 1991 und Petermann 1991.

³ Trotz der genannten Probleme wird aus Gründen der terminologischen Einheitlichkeit im folgenden der Begriff „Technikfolgenabschätzung“ beibehalten.

scheidungsfähigen sozialen Subjekten bestehen, welche in der Lage sind, technisch codierte Verhaltenserwartungen zu umgehen, zu mißachten oder zu verändern (vgl. Kap. 2).

- Sozialwissenschaftliche Interventionen in den gesellschaftlichen Prozeß, z.B. in Form von TA-Studien, erzeugen Rückwirkungen derart, daß herkömmliche Standards wissenschaftlicher Forschung wie etwa die Norm der empirischen Überprüfung von Hypothesen obsolet werden (vgl. Kap. 3).
- Das Scheitern technokratischer Illusionen signalisiert der Soziologie, daß sie ihre eigene Rolle im politischen Entscheidungsprozeß neu definieren und insbesondere vom normativen Konzept einer gesamtgesellschaftlichen Techniksteuerung abrücken muß (vgl. Kap. 4).

2. Technikfolgenabschätzung als Studium sozio-technischer Systeme

In soziologischer Perspektive stellt sich Technik als ein komplexes Aggregat von (technischen) Artefakten, organisatorischen Arrangements, sozialen Regeln, impliziten Verhaltenserwartungen und variablen Nutzungsweisen dar. Für dieses Aggregat hat sich der Begriff „sozio-technisches System“⁴ eingebürgert, der die Kopplung apparativ-instrumenteller und sozialer Komponenten in den Mittelpunkt der Analyse stellt. Das Verhalten eines solchen sozio-technischen Systems ist technisch unterdeterminiert, da die Handlungen der sozialen Subjekte durch die technischen und organisatorischen Elemente des Systems nicht eindeutig festgelegt werden. Vielmehr eröffnen sich in jeder Entscheidungssituation Alternativen, die von den Akteuren (je nach deren subjektiven Präferenzen und Strategien) unterschiedlich wahrgenommen werden und so zu einer Vielzahl von Lösungen führen können.⁵

Um das spezifisch Soziale von Technik zu erfassen und einen soziologischen, nicht-artefaktzentrierten Begriff von Technik zu entwickeln, ist es also erforderlich, die sozio-technischen Handlungsformen zu analysieren, die in einer Technikvision bzw. einem Technikprojekt enthalten sind. Diese sozio-technischen Handlungsformen lassen sich als Konstruktionen sozialer Realität begreifen, welche Hypothesen über die sozialen Interaktionen aufstellen, die durch ein technisches Artefakt ermöglicht bzw. ausgeschlossen

⁴ Vgl. Ropohl 1979, Hughes 1987.

⁵ Dies ist eines der Theoreme neuerer Rational-Choice-Modelle; vgl. u.a. Wiesenthal 1987, Esser 1991.

werden. Das computergesteuerte Landeverfahren im Airbus A 320 unterstellt beispielsweise, daß die Piloten die Landekoordinaten korrekt eingeben und eine Kontrolle des Landeanflugs über traditionelle Parameter wie etwa die Sinkgeschwindigkeit nicht erforderlich ist. Das Unglück von Straßburg am 20. Januar 1992 machte deutlich, daß diese sozio-technische Handlungsform falsch konzipiert war, weil die in ihr implizit enthaltenen Annahmen über das Verhalten der sozialen Subjekte und die Mensch-Maschine-Kopplung fehlerhaft waren.⁶

Eine soziologische Technikfolgenabschätzung muß also den systemischen Charakter von Technik und die technisch vermittelten sozialen Handlungsformen in den Mittelpunkt ihrer Betrachtungen stellen, ohne jedoch dem Fehler zu verfallen, die idealisierten Konstrukte mit den tatsächlichen Nutzungsweisen zu identifizieren. Deshalb ist die Technikgeneseforschung so bedeutsam, weil sie den sozialen Prozeß der Entstehung sozio-technischer Systeme, vor allem aber den Prozeß der Stabilisierung kontingenter Lösungen durch soziale Vernetzung bzw. rhetorische Schließung („closure“) beleuchtet.⁷ Aus dem Verlauf der Technikgenese unmittelbar auf Technikfolgen zu schließen, wäre zwar kurzschlüssig, da jedes sozio-technische System in einem „iterativen Prozeß der Planung, Einführung, Umsetzung und Anpassung“ (Deiß/Hirsch-Kreinsen 1994: 160) entsteht und somit als Unikat angesehen werden muß, dessen Folgewirkungen erst im praktischen Betrieb zutage treten (und somit nur ‚experimentell‘ erfahrbar sind).⁸ Die soziologische Technikgeneseforschung kann jedoch den Blick dafür öffnen, daß nur bestimmte sozio-technische Lösungen stabil sind, daß sie in einem Prozeß der wechselseitigen Steuerung der beteiligten Akteure zustande kommen, daß diese Entstehung von den Strategien und Präferenzen der Akteure wie auch von den verfügbaren kontextuellen Ressourcen bestimmt wird, daß schließlich sozio-technische Systeme Eigendynamiken entfalten, die von den beteiligten Akteuren nicht intendiert wurden.⁹ Die Soziologie betreibt also vorrangig Entscheidungsfolgenabschätzung, indem sie zu zeigen versucht, welche Folgen bestimmte Entscheidungen sowohl für die beteiligten Akteure

⁶ Vgl. Aviation Week & Space Technology 27.1.1992: 32-33, 3.2.1992: 29-30, 2.3.1992: 30-31; Frankfurter Allgemeine Zeitung 17.12.1993 sowie zur theoretischen Konzeption u.a. Krohn/Weyer 1989, Herbold/Krohn/Weyer 1991.

⁷ Vgl. u.a. Pinch/Bijker 1987, Callon 1991, Weyer 1993a.

⁸ Vgl. auch Asdonk/Bredeweg/Kowol 1991.

⁹ Vgl. auch Kirchner 1991.

als auch für potentiell Betroffene haben können. Sie thematisiert damit die beiden sozialen Dimensionen von Technik: die netzwerkartigen Arrangements, die sozio-technische Systeme generieren und tragen, und die Nutzungsweisen, die durch sozio-technische Systeme eröffnet werden.¹⁰ Beide Dimensionen enthalten ein spezifisches Risiko, das sich aus dem Doppelcharakter sozio-technischer Systeme ergibt: *Netzwerke* enthalten nicht nur Handlungschancen für die Beteiligten (Beispiel: Forschung über Langzeiteffekte atomarer Strahlung), sie produzieren auch Selbstbindungen (z.B. die eingeschränkten Möglichkeiten, die Forschungsergebnisse zu veröffentlichen und in wissenschaftliche Reputation umzumünzen). Und neue *Nutzungsweisen* enthalten nicht nur bislang unbekannte Praktiken (Beispiel: mobiles Telefonieren), sie produzieren in der Regel auch neuartige Betroffenheiten und Gefährdungen (Beispiel: Elektrosmog).

Eine soziologische TA, die sich als Entscheidungsfolgenabschätzung begreift, erschöpft sich also keineswegs in der (normativ fundierten) Diagnose unerwünschter Effekte von Technik und der (ebenso normativen) Forderung nach einer politischen Gegensteuerung; dies alles dürfen (sollen!) Soziologen natürlich auch tun, aber das Potential der Disziplin bliebe damit unausgeschöpft. Denn die spezifische Stärke der Soziologie liegt darin, daß sie beschreiben und analysieren kann, *wie* soziale Akteure erwünschte Folgen erzeugen und *wie* sie mit unerwünschten Folgen umgehen. Für eine technokratische Folgenvermeidungspolitik bietet dieser Ansatz zwar kein befriedigendes Instrument; seine praktischen Potentiale sind jedoch keineswegs zu unterschätzen (vgl. Kap. 4).

3. Die Paradoxie von Technikfolgenabschätzung

Nach dieser Klärung des Gegenstandes der sozialwissenschaftlichen TA sollen nun die wissenschaftstheoretischen Probleme thematisiert werden, die sich daraus ergeben, daß TA im strengen Sinne des Wortes unmöglich ist, weil die Zukunft – insbesondere die der technischen Entwicklung – nicht antizipierbar ist. Im eingegrenzten Kontext der Wissenschaft wäre dies kein Problem; im Gegenteil: Kühne Hypothesen beflügeln den Fortschritt des Wissens, weil sie sich einem erhöhten Falsifikationsrisiko aussetzen.¹¹ Aber TA ist kein wissenschaftliches Probehandeln, dessen Fehlschläge allenfalls

¹⁰ Vgl. auch Kowol/Krohn 1994.

¹¹ Vgl. Popper 1966.

für Wissenschaftshistoriker von Interesse sind; ihr Zweck ist es vielmehr, die Grenzen der Wissenschaft zu überschreiten und politisch wirksam zu werden. Wenn wissenschaftliche Prognosen in den politischen Prozeß einfließen, haben sie den Status noch nicht überprüfter Hypothesen. Gelingt es ihnen dann, politische Entscheidungen derart zu beeinflussen, daß vorausgesagte Gefährdungen vermieden werden, eliminieren sie jedoch die Fakten, die als Bestätigung hätten fungieren können.¹² Denn sobald Maßnahmen zur Folgenvermeidung getroffen werden, ist weder belegbar, ob die vorhergesagten (negativen) Folgen tatsächlich eingetreten wären, noch ob die dann auftretenden (positiven?) Effekte eindeutig den politischen Interventionen zuzurechnen sind.

Als Paradox von TA läßt sich somit formulieren: Je erfolgreicher eine Theorie im politischen Raum ist, desto problematischer wird sie im wissenschaftlichen Kontext. Denn die politische Praxis, auf die die TA-Forschung einzuwirken beabsichtigt, gestattet keinen geordneten Forschungsprozeß derart, daß praktische Schlußfolgerungen aus hypothetischen Modellen erst dann gezogen werden, wenn diese empirisch überprüft sind. Das Verhältnis von experimenteller Überprüfung und professioneller Anerkennung von Theorien kehrt sich gegenüber dem Popperschen Schema tendenziell um: Theorien werden zunächst im politischen Prozeß selektiert und dann unter Bedingungen überprüft, die mit den ursprünglichen Modellannahmen nicht mehr übereinstimmen, wenn mittlerweile die politische Entscheidung beispielsweise für die Koedukation oder die Getrenntsammlung erfolgt ist.

Die Wissenschaft macht sich damit von politischen Entscheidungen abhängig; denn erstens läßt sie sich darauf ein, daß die Auswahl von Theorien nach außerwissenschaftlichen Standards erfolgt, und zweitens benötigt sie politisch sanktionierte Feldversuche, in denen (sozial-)wissenschaftlich modellierte Praktiken freigesetzt werden, um ihre Hypothesen experimentell überprüfen zu können.

Wissenschaftler, die TA betreiben, sind mit einem zweifachen Dilemma konfrontiert: Erreichen sie mit ihren Warnungen und Interventionen die Beendigung problematischer Praktiken, so berauben sie sich der Möglichkeit zur Fortsetzung ihrer Forschung. (Die Warnung vor den Risiken des Schnellen Brütens oder der bemannten Raumfahrt macht beispielsweise kaum noch Sinn, seit die Bundesregierung diese Projekte aufgegeben hat.) Gelingt

¹² Vgl. Clausen/Dombrowsky 1984.

es ihnen hingegen, alternative Praktiken zu etablieren, so eröffnen sich ihnen zwar Forschungsperspektiven, die zuvor undenkbar gewesen wären¹³, diese Sonderkonditionen sind jedoch stets mit dem Risiko behaftet, daß politische Entscheidungen (aus politisch rationalen Gründen) den Forschungsprozeß zu einem Zeitpunkt abbrechen, an dem valide Resultate noch nicht produziert werden konnten.¹⁴

Auch aus Sicht der Politik enthält die TA spezifische Risiken, da weitreichende politische Entscheidungen auf unsicheres Wissen gestützt werden müssen. Das Bestreben der Politiker, durch Expertisen sichere Entscheidungsgrundlagen zu erhalten, und die inhärente Unsicherheit wissenschaftlicher Prognosen stehen deutlich in Konflikt miteinander.

Die Paradoxie von TA läßt sich nunmehr folgendermaßen formulieren: Obwohl die Zukunft nicht antizipierbar ist, können Zukunftsprognosen folgenreich sein, indem sie den Anstoß zur Gestaltung und Veränderung der Gegenwart (und damit auch der Zukunft) geben.¹⁵ Eine Prognose kann falsch sein und dennoch einen wichtigen politischen Impuls vermitteln.

Trotz der wissenschaftstheoretischen Selbstzweifel ist TA also keinesfalls unsinnig oder überflüssig; sie ist vielmehr ein wichtiger Bestandteil der gesellschaftlichen Planung von Zukunft, die permanent und überall stattfindet. Alle Planer – im Staat, in der Privatwirtschaft, in der Öffentlichkeit – entwerfen hypothetische Zukünfte, wobei sie sich von unterschiedlichen Kalkülen und Rationalitäten leiten lassen. Wissenschaftsgestützte Prognosen sind ein Element dieses Prozesses, das jedoch keine privilegierte Rolle für sich beanspruchen kann. Wissenschaftler sind vielmehr Mitspieler in einem interaktiven Prozeß, in dem eine Vielzahl von Akteuren sich wechselseitig (kontext-)steuern und Gesellschaft so inkremental weiterentwickeln.¹⁶

¹³ Ein Beispiel sind die Untersuchungen über menschengerechte Arbeitsplatzgestaltung im Rahmen des HdA-Programms; vgl. Hellstern/Wollmann 1983.

¹⁴ Um ein besonders drastisches Beispiel zu nennen: Der Golfkrieg 1991 wurde beendet, bevor die beteiligten Rüstungswissenschaftler hinreichend aussagekräftige Daten über die Funktionsweise von Raketenabwehrsystemen gesammelt hatten; vgl. Weyer 1991.

¹⁵ Das prominenteste Beispiel sind die Arbeiten des Club of Rome; vgl. Meadows 1972.

¹⁶ Zu diesem Konzept siehe Weyer 1993a und 1993b.

4. Technikforschung oder Politikberatung?

Die Eingrenzung des Objekts der sozialwissenschaftlichen TA (Kap. 2) wie auch die pragmatische Bewältigung der wissenschaftstheoretischen Paradoxie (Kap. 3) ermöglicht nun eine Neubestimmung der TA im praktischen Prozeß der Technikgestaltung.

Prägendes Merkmal der TA-Diskussionen der 60er und 70er Jahre war der technokratische Optimismus, eine institutionalisierte Frühwarnung könne dazu beitragen, unerwünschte Folgen technischer Entwicklung zu vermeiden.¹⁷ Damit einher ging die Annahme, strittige Probleme ließen sich dadurch lösen, daß wissenschaftliche Experten eindeutige Antworten auf politisch kontrovers diskutierte Fragen zur Verfügung stellen. Diese Konzeption, die im Kontext der damals vorherrschenden Planungs- und Steuerungseuphorie zu verorten ist¹⁸, erwies sich jedoch rasch als Illusion, weil sich vor allem im Verlauf der Atomkraftdebatte herausstellte, daß politische Ja-/Nein-Entscheidungen nicht durch wissenschaftliche Wahr-/Falsch-Aussagen substituiert werden können. Die Protagonisten von TA hatten zu hohe Erwartungen geweckt und sich damit selbst überfordert.¹⁹ So lassen sich beispielsweise die Auswahl eines Standortes für eine großtechnische Anlage oder die Festlegung von Grenzwerten für Emissionen nur bis zu einem gewissen Grad verwissenschaftlichen, jenseits dessen wiederum politisch entschieden werden muß – und zwar nach dem traditionellen Verfahren der Entscheidung von Mehrheiten gegen Minderheiten.²⁰ Die TA erlebte zwar durch die Kernenergiekontroverse einen großen Aufschwung; die damit einhergehende „Politisierung der Wissenschaft“ (Weingart 1983) kann jedoch mit einer gewissen Skepsis betrachtet werden. Denn die mittlerweile gängige Praxis einer Gegenüberstellung von Pro- und Contra-Experten signalisiert sowohl der Öffentlichkeit als auch der Politik, daß von der Wissenschaft eindeutige Antworten nicht zu erwarten sind.²¹ Die vermeinte Verwissenschaftlichung politischer Entscheidungsprozesse führt also unmittelbar zu einer „Repoliti-

¹⁷ Die Geschichte der Institutionalisierung von TA ist an anderer Stelle ausführlich behandelt; vgl. u.a. die Beiträge in Petermann 1991.

¹⁸ Vgl. Willke 1992: 107-121.

¹⁹ Vgl. Paschen/Petermann 1991.

²⁰ Vgl. u.a. Herbold/Krohn/Weyer 1991, Herbold/Wienken 1993.

²¹ Vgl. u.a. Nowotny 1979, Conrad 1994.

sierung des Politischen“ (Beck 1993)²², die sich als Öffnung des Meinungsspektrums technologiepolitischer Debatten, als Verbreiterung des Teilnehmerkreises sowie als Pluralisierung der wissenschaftsbasierten Positionen manifestiert.

Für die sozialwissenschaftliche TA führt diese Einsicht einer Nicht-Substituierbarkeit von Politik zu einer Neubestimmung ihrer Rolle im TA-Prozeß.²³ Gliedert man den TA-Prozeß analytisch in die drei Sektoren *Technikforschung*, *Politikberatung* und *Produktgestaltung*, so wird deutlich, daß die Wissenschaft unterschiedliche Funktionen erfüllt, je nachdem, ob sie

- die Potentiale und Risiken von Techniken erforscht,
- politische Entscheidungsalternativen mit Daten und Szenarien unterfüttert oder
- an der Entwicklung von Produkten mitwirkt, die keine unerwünschten Effekte verursachen.

Auf allen drei Ebenen wird nach unterschiedlichen Mechanismen operiert, die auf die systemischen Logiken der drei gesellschaftlichen Teilsysteme Wissenschaft, Politik und Wirtschaft abgebildet werden können. Der Transfer wissenschaftlicher Forschungsleistungen in politische Entscheidungsgrundlagen wie auch der Transfer politischer Programme in folgenoptimierte Produkte ist allerdings kein trivialer Vorgang; er verlangt vielmehr eine effektive Übersetzungsleistung, die sich nicht darin erschöpfen kann, daß die Wissenschaftler die Politiker über die Falschheit bestimmter Aussagen belehren.²⁴ Zudem konfrontiert die mangelnde Synchronisierung der Systeme Wissenschaft und Politik die Wissenschaftler mit einem gravierenden Problem, das als Collingridge-Dilemma bekannt ist: Erstellen sie ihre Folgenabschätzungen zu früh, besteht noch kein politischer Handlungsdruck; tun sie es zu spät, besteht kein politischer Handlungsspielraum mehr.²⁵ Die TA-Forschung, die in entscheidungs- bzw. produktorientierte Prozesse involviert ist, muß also lernen, daß sie in diesen Fällen nach anderen Mechanismen operiert als nach rein wissenschaftsinternen. Die Wissenschaftler sind nur eine Akteurgruppe in einem Spiel, an dem unterschiedliche Interessengruppen teilnehmen, die wissenschaftliche Forschungsergebnisse oftmals nur als Res-

²² Ähnlich schon Habermas 1969: 98.

²³ Vgl. u.a. Bora/Döbert 1994.

²⁴ Vgl. u.a. Paschen/Petermann 1991, Mai 1994.

²⁵ Vgl. Gloede 1994 in Anlehnung an Collingridge 1980.

source verwenden, um Ziele durchzusetzen, die sich mit den Maßstäben der Wissenschaft nicht vermessen lassen.²⁶

Mit neuer Selbstbescheidenheit muß die sozialwissenschaftliche Technikforschung also eingestehen, daß nicht nur gesicherte Prognosen künftiger (sozio-)technischer Entwicklungen unmöglich sind, sondern auch eine von der Wissenschaft gesteuerte technokratische Folgenvermeidungspolitik illusorisch ist. Dies muß nicht als Schwäche ausgelegt werden, sondern kann als Anstoß zur Besinnung auf die eigentlichen Stärken der Soziologie verstanden werden, die vor allem in der Kompetenz für die Analyse und Gestaltung sozialer Aushandlungsprozesse bestehen. Die sozialwissenschaftliche Technikforschung kann daher insbesondere folgende Funktionen im Prozeß der Technikgestaltung übernehmen:²⁷

- *Begleitforschung*: Sozialwissenschaftliche TA-Studien können politische Maßnahmen evaluieren, indem sie Verhaltensänderungen, die als Folge der Nutzung neuer Techniken auftreten, analysieren und bewerten. Eine Rückkopplung der so gewonnenen Ergebnisse in die Politik kann dazu beitragen, Fehlentwicklungen zu korrigieren.²⁸ Soziologische Begleitforschung übernimmt also eine Servicefunktion, die allerdings problematisch werden kann, wenn durch allzu enge Aufgabenstellungen die Antworten präformiert und Alternativen ausgeblendet werden.²⁹
- *Gutachterfunktion*: Die kritische und gegeneinander abwägende Durchleuchtung konkurrierender Projektvorschläge setzt demgegenüber bereits vor der Implementation der Technik an, indem sie technische und/oder politische Utopien auf ihre immanente Konsistenz, auf die Plausibilität des Verhältnisses von (technischen) Mitteln und (politischen) Zielen sowie auf mögliche Folgewirkungen in unterschiedlichen Dimensionen hin überprüft. Im Gegensatz zur Messung bereits eingetretener Effekte steht hier also die Prognose der Folgen politischer Entscheidungen im Vordergrund.
- *Alternativenproduktion und Entscheidungsvorbereitung*: Noch einen Schritt weiter geht die Soziologie, wenn sie selbst alternative Handlungsoptionen produziert, indem sie beispielsweise gesellschaftliche Zukunfts-

²⁶ Vgl. Mayntz 1986, Böhret/Franz 1987.

²⁷ Vgl. Weyer 1994b.

²⁸ Paschen/Petermann (1991) bezeichnen dies als den „Prozeß-Ansatz“.

²⁹ Auf diese Gefahr der politischen Instrumentalisierung machen Krück/Wengeler 1994 am Beispiel der Raumfahrt aufmerksam; vgl. auch die Beiträge in Weyer 1993c.

entwürfe oder alternative Szenarien gesellschaftlicher Entwicklung modelliert. Für Politik und Öffentlichkeit öffnen sich damit Entscheidungsspielräume, die ansonsten – angesichts vermeintlicher technischer Sachzwänge – nicht genutzt werden könnten. Im Gegensatz zur Begleitforschung, deren Aussagekraft durch allzu enge Aufträge eingeschränkt werden kann, besteht beim Entwurf von Zukunftsszenarien allerdings die Gefahr, daß der Gegenstand zu weit gefaßt und eine Umsetzung in praktische Politik erschwert wird.

In allen drei genannten Varianten besteht die Aufgabe der Soziologie darin, substantielle Beiträge zum Prozeß der Technikgestaltung zu liefern, die allesamt darauf abzielen, das *Resultat* dieses Prozesses zu verbessern. Daneben tritt die Rationalisierung des TA-Prozesses als eine weitere Funktion, die spezifisch soziologisches Know-how erfordert. Folgende Teilaspekte sind hier zu nennen:

- *Rationalisierung des Diskurses*: TA kann an der Institutionalisierung des Zwanges mitwirken, Technikvorhaben rational zu begründen und die Auseinandersetzung über das Für und Wider mit den Mitteln des wissenschaftlichen Diskurses soweit voranzutreiben, daß entscheidungsfähige Vorschläge entstehen, die für die Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit transparent sind.
- *Prozeduralisierung von Kontroversen*: Von Sozialwissenschaftlern modellierte TA-Verfahren können einen Rahmen bieten, innerhalb dessen eine krisenhafte Zuspitzung der Konflikte um die Implementation neuer Techniken vermieden und eine konstruktive Lösung erzielt werden kann, die alle Beteiligte mittragen. Grundlage dieses Konzepts ist die Idee, daß die Verfahrensregeln wie auch „geteilte minimale Rationalitätsunterstellungen“ (Bora/Döbert 1994: 84) als prozedurale Mechanismen wirken, die einen Einigungszwang erzeugen. Im Gegensatz zu diesem Ansatz, der sich dem Vorwurf der Akzeptanzbeschaffung ausgesetzt sieht³⁰, verzichtet das Modell „Constructive Technology Assessment“ (Rip/Belt 1988) völlig auf die Konsensorientierung und begreift den TA-Prozeß in radikaler Konsequenz als ein soziales Experiment mit ungewissem Ausgang.
- *Optimierung durch Partizipation*: Neuere Verfahrensmodelle, die vor allem unter dem Stichwort „Mediation“ bekannt sind, basieren auf der Vermutung, daß sozio-technische Projekte nur dann dauerhaft erfolgreich sein

³⁰ Vgl. Gloede 1994.

werden, wenn Kritik und Widerspruch bereits so rechtzeitig in das Planungsverfahren einbezogen werden, daß substantielle Änderungen am Projekt noch möglich sind. Diese Strategie versucht also, die Risiken, die bei der Implementation entstehen, dadurch zu minimieren, daß sie erhöhte Entscheidungsrisiken in der Planungsphase in Kauf nimmt. Auch hier ergibt sich der Konsens im Verfahren, in dem die Beteiligten (Befürworter, Gegner, potentielle Nutzer und Betroffene) in einem interaktiven Prozeß zu einer Lösung gelangen, die – im Idealfall – alle Akteure zufriedenstellt.³¹

Die Grenzen zwischen Partizipation und Vereinnahmung, zwischen rationalem Verfahren und Akzeptanzbeschaffung sind zweifellos fließend, so daß auch die geschilderten neuen Verfahren kein Allheilmittel zur Lösung technologiepolitischer Konflikte darstellen. Sie stehen als (keineswegs letzte) Schritte in einem jahrelangen Lernprozeß, der von dezisionistischen, elitistischen, technokratischen Entscheidungsverfahren weggeführt hat zu ergebnisoffenen, partizipatorischen Formen der Technikgestaltung.

5. Fazit

Sozialwissenschaftler haben einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Probleme und Grenzen des traditionellen Konzepts von TA sowie zur Entwicklung neuer Verfahrensformen geleistet. Dabei haben sie zugleich ihr eigenes Selbstverständnis verändert, das heute primär auf die Funktion des Beraters, Moderators und Supervisors in technologiepolitischen Konflikten ausgerichtet ist. Eigene normative Positionen wie auch die Hoffnung auf einen rationalen gesamtgesellschaftlichen Diskurs müssen dabei in den Hintergrund rücken, weil in multizentrischen Gesellschaften kein Adressat für die Forderung nach einer gesamtgesellschaftlich rationalen Techniksteuerung existiert.³² Zudem steht der Nachweis noch aus, daß eine solche rationale Techniksteuerung überhaupt möglich ist und daß sie dazu beiträgt, unerwünschte Folgen zu vermeiden.

Gegen normativistisch-rationalistische Positionen soll hier also der Prozeßcharakter von TA betont werden, der zugleich impliziert, daß keine noch so perfekte TA vor dem Risiko des Irrtums und des Fehlschlags ihrer Projekte

³¹ Vgl. u.a. Herbold/Obladen 1993 und die dort angegebene Literatur zum Thema „Mediation“.

³² Vgl. Weyer 1993a im Gegensatz zu Ropohl 1994, Mai 1994 und SAPHIR 1993.

gefeilt ist. Es erscheint daher plausibel, die Suche nach gesicherten Folgen durch das Abwägen alternativer Unsicherheiten zu ersetzen (und so das Antizipationsparadox zu unterlaufen). Mit dem neuen Selbstverständnis der Moderation technologiepolitischer Konflikte kann TA zudem einen Rahmen liefern, innerhalb dessen sich die Konkurrenz zwischen divergierenden Projektionen (sozio-)technischer Entwicklung in halbwegs geordneten Bahnen abspielt. TA wäre damit in der Lage, positives Know-how zur Verfügung zu stellen, ohne auf normativ begründete Zielvorstellungen zurückgreifen zu müssen und ohne in den lähmenden Zirkel des Reflektierens über die Nicht-Planbarkeit von Zukunft zu verfallen.

Literatur

- Asdonk, J./Bredeweg, U./Kowol, U., 1991: Innovation als rekursiver Prozeß. Zur Theorie und Empirie der Technikgenese am Beispiel der Produktionstechnik, in: Zeitschrift für Soziologie 20: 290-304
- Beck, U., 1986: Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt/M.: Suhrkamp
- Beck, U., 1993: Die Erfindung des Politischen, Frankfurt/M.: Suhrkamp
- Böhret, C./Franz, P., 1987: Die Institutionalisierung der Technikfolgenabschätzung im politischen System der Bundesrepublik Deutschland, in: K. Lompe (Hg.), Techniktheorie, Technikforschung, Technikgestaltung, Opladen: Westdeutscher Verlag, 268-288
- Bora, A./Döbert, R., 1994: Konflikt und Konsens im Technikfolgendiskurs. Ein praktisches Experiment, in: Weyer 1994a, 69-104
- Callon, M., 1991: Techno-economic networks and irreversibility, in: J. Law (ed.), A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination, London/New York: Routledge, 132-161
- Clausen, L./Dombrowsky, W.R., 1984: Warnpraxis und Warnlogik, in: Zeitschrift für Soziologie 13: 293-307
- Collingridge, D., 1980: The Social Control of Technology, London: Pinter
- Comte, A., 1956: Rede über den Geist des Positivismus, Hg. v. I. Fetscher, Hamburg: Felix Meiner (Orig. 1844)
- Conrad, J., 1994: AKW revisited – 50 Jahre danach. Substantielle und prozedurale Effekte von Technikfolgenabschätzung, in: Weyer 1994a, 35-50
- Deiß, M./Hirsch-Kreinsen, H., 1994: Technikmarkt, systemische Rationalisierung und (Arbeits-)Folgen neuer Produktionstechnik, in: Weyer 1994a, 153-175
- Esser, H., 1991: Alltagshandeln und Verstehen. Zum Verhältnis von erklärender und verstehender Soziologie am Beispiel von Alfred Schütz und „Rational Choice“, Tübingen: Mohr/Siebeck
- Gloede, F., 1994: Der TA-Prozeß zur Gentechnik in der Bundesrepublik Deutschland – zu früh, zu spät oder überflüssig?, in: Weyer 1994a, 105-128

- Habermas, J., 1969: Technik und Wissenschaft als ‚Ideologie‘, in: ders., Technik und Wissenschaft als ‚Ideologie‘, Frankfurt/M.: Suhrkamp, 48-103
- Hellstern, G.M./Wollmann, H. (Hg.), 1983: Experimentelle Politik – Reformstrohfeuer oder Lernstrategie: Bestandsaufnahme und Evaluierung, Opladen: Westdeutscher Verlag
- Herbold, R./Krohn, W./Weyer, J., 1991: Technikentwicklung als soziales Experiment, in: Forum Wissenschaft 8, H. 4: 26-32
- Herbold, R./Obladen, H.-P., 1993: Bürger besser beteiligen. Neue Wege bei der Planung von Entsorgungsanlagen, in: Der Städtetag 46: 508-515
- Herbold, R./Wienken, R., 1993: Experimentelle Technikgestaltung und offene Planung. Strategien zur sozialen Bewältigung von Unsicherheit am Beispiel der Abfallbeseitigung, Bielefeld: Kleine Verlag
- Hughes, T.P., 1987: The Evolution of Large Technological Systems, in: W.E. Bijker/T.P. Hughes/T.J. Pinch (eds.), The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge (Mass.)/London: MIT Press, 51-82
- Kirchner, U., 1991: Der Hochtemperaturreaktor. Konflikte, Interessen, Entscheidungen, Frankfurt/M.: Campus
- Kowol, U./Krohn, W., 1994: Innovationsnetzwerke. Ein Modell der Technikgenese, in: W. Rammert (Hg.), Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 8, Frankfurt/M.: Campus (im Ersch.)
- Krohn, W./Weyer, J., 1989: Gesellschaft als Labor. Die Erzeugung sozialer Risiken durch experimentelle Forschung, in: Soziale Welt 40: 349-373
- Krück, C./Wengeler, H., 1994: Die Technikfolgenabschätzung zur Raumfahrt in der Bundesrepublik, in: Weyer 1994a, 129-152
- Lenk, H./Maring, M. (Hg.), 1991: Technikverantwortung. Güterabwägung – Risikobewertung – Verhaltenskodizes, Frankfurt/M.: Campus Verlag
- Mai, M., 1994: Technikbewertung im Parlament. Gesellschaftlicher Steuerungsbedarf und parlamentarische Eigenrationalität, in: Weyer 1994a, 51-68
- Mayntz, R., 1986: Lernprozesse: Probleme der Akzeptanz von TA bei politischen Entscheidungsträgern, in: M. Dierkes et al. (Hg.), Technik und Parlament, Berlin: edition sigma, 183-204
- Meadows, D.L., 1972: Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt
- Nowotny, H., 1979: Kernenergie: Gefahr oder Notwendigkeit. Anatomie eines Konflikts, Frankfurt/M.: Suhrkamp
- Paschen, J./Petermann, T., 1991: Technikfolgen-Abschätzung – Ein strategisches Rahmenkonzept für die Analyse und Bewertung von Techniken, in: Petermann 1991, 19-42
- Petermann, T. (Hg.), 1991: Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung, Frankfurt/M./New York: Campus
- Pinch, T.J./Bijker, W.E., 1987: The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other, in: W.E. Bijker/T.P. Hughes/T.J. Pinch (eds.), The Social Construction of

- Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge (Mass.)/London: MIT Press, 17-50
- Popper, K.R., 1966: Logik der Forschung, Tübingen: J.C.B. Mohr
- Rip, A./Belt, H.v.d., 1988: Constructive Technology Assessment: Toward a Theory, Amsterdam/Twente (Ms.)
- Ropohl, G., 1979: Eine Systemtheorie der Technik, München/Wien: Hanser
- Ropohl, G., 1994: Die gesellschaftstheoretische Strukturdebatte und die Technikbewertung, in: Weyer 1994a, 15-33
- [SAPHIR 1993] Technikfolgenbeurteilung der bemannten Raumfahrt. Systemanalytische, wissenschaftstheoretische und ethische Beiträge: ihre Möglichkeiten und Grenzen, Abschlußbericht (DLR-TB-318-1993/01 B)
- Weingart, P., 1983: Verwissenschaftlichung der Gesellschaft – Politisierung der Wissenschaft, in: Zeitschrift für Soziologie 12: 225-241
- Weyer, J., 1991: Experiment Golfkrieg. Zur operativen Kopplung systemischer Handlungsprogramme von Politik und Wissenschaft, in: Soziale Welt 42: 405-426
- Weyer, J., 1993a: Akteurstrategien und strukturelle Eigendynamiken. Raumfahrt in Westdeutschland 1945-1965, Göttingen: Otto Schwartz
- Weyer, J., 1993b: System und Akteur. Zum Nutzen zweier soziologischer Paradigmen bei der Erklärung erfolgreichen Scheiterns, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 45: 1-22
- Weyer, J. (Hg.), 1993c: Technische Visionen – politische Kompromisse. Geschichte und Perspektiven der deutschen Raumfahrt, Berlin: edition sigma
- Weyer, J. (Hg.), 1994a: Theorien und Praktiken der Technikfolgenabschätzung, München/Wien: Profil Verlag
- Weyer, J., 1994b: Einleitung: Wissenschaftstheoretische Implikationen des Praktisch-Werdens der sozialwissenschaftlichen Technikfolgenabschätzung, in: Weyer 1994a, 7-13
- Wiesenthal, H., 1987: Rational Choice. Ein Überblick über Grundlinien, Theoriefelder und neuere Themenakquisition eines sozialwissenschaftlichen Paradigmas, in: Zeitschrift für Soziologie 16: 434-449
- Willke, H., 1992: Ironie des Staates. Grundlinien einer Staatstheorie polyzentrischer Gesellschaft, Frankfurt/M.: Suhrkamp