

Dierkes, Meinolf

Working Paper — Digitized Version

Was ist und wozu betreibt man Technikfolgen- Abschätzung?

WZB Discussion Paper, No. FS II 89-103

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Dierkes, Meinolf (1989) : Was ist und wozu betreibt man Technikfolgen-
Abschätzung?, WZB Discussion Paper, No. FS II 89-103, Wissenschaftszentrum Berlin für
Sozialforschung (WZB), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/77632>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen
Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle
Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich
machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen
(insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten,
gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort
genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal
and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to
exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the
internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content
Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise
further usage rights as specified in the indicated licence.*

WZB

WISSENSCHAFTSZENTRUM BERLIN
FÜR SOZIALFORSCHUNG

FS II 89-103

WAS IST UND WOZU BETREIBT MAN
TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG?

Meinolf Dierkes

Forschungsschwerpun

Technik

Arbeit

Umwelt

25. JULI 1990 Wirtschaft
Kiel

W 186-89-103

Zusammenfassung

WAS IST UND WOZU BETREIBT MAN TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG?

In den letzten beiden Jahrzehnten sind die negativen Folgen der Technikentwicklung zunehmend augenfälliger geworden. Die wissenschaftlichen als auch politischen Diskussionen über den Umgang mit Technik, die in dieser Zeit weite Kreise gezogen haben, drehen sich immer häufiger um den Begriff der Technikfolgen-Abschätzung. Die vorliegende Studie zeigt auf, daß die gesellschaftlichen Folgen der Technikentwicklung schon in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts ein wichtiges politisches Thema waren und dies seit Beginn der siebziger Jahre in noch verstärktem Maße wieder sind.

Die Technikfolgen-Abschätzung als Instrument der Bestimmung und Bewertung zukünftiger Technikfolgen und als Instrument politikbezogener Beratung ebenso wie die bisher zur Anwendung gekommenen sozialwissenschaftlichen Methoden werden einer kritischen Betrachtung unterzogen. Die internationalen Erfahrungen mit den konkreten Formen der Technikfolgen-Abschätzung in der Praxis sowohl auf Unternehmensebene als auch auf staatlicher Ebene werden herangezogen und mit den bundesdeutschen Erfahrungen kontrastiert. Hieraus werden einige weiterführende Vorschläge für die institutionelle Ausgestaltung von Technikfolgen-Abschätzung, auch im Hinblick auf die Effektivierung der Politikberatung, entwickelt.

Summary

TECHNOLOGY ASSESSMENT: WHAT IS IT? WHY IS IT IMPLEMENTED?

The negative effects of technology development have become ever more apparent during the past twenty years. Discussion in the scientific and political communities about our relationship to technology increasingly centers around the term "technology assessment". This study illustrates that the social effects of technology development have been an important political topic since the 1920s, and have become much more so since the early 1970s.

Technology assessment as an instrument used to determine and evaluate future effects of technology, and as an instrument of policy-related discussion is critically examined, as well as the existing social scientific methods. International experience in technology assessment in industry and government is contrasted with experience gathered in the Federal Republic of Germany. Possibilities for institutional development of technology assessment in regard to the effectiveness of policy discussion are introduced.

"Technikfolgen-Abschätzung" ist die mittlerweile gebräuchlichste deutsche Übersetzung des in den USA in den spätsechziger Jahren entwickelten Begriffs "Technology Assessment" (TA); andere Begriffe wie "Technikfolgen-Bewertung" oder "Technik-Bewertung", die in den ersten Jahren häufig verwendet wurden (Dierkes, Staehle 1973, 5), sind in der neueren Diskussion eher in den Hintergrund getreten. Als Technikfolgen-Abschätzung bezeichnet man Prozesse, die darauf ausgerichtet sind, die Bedingungen und potentiellen Auswirkungen der Einführung und verbreiteten Anwendung von Technologien möglichst systematisch zu analysieren und zu bewerten (Bartocha 1973, 339). Das Analyseziel richtet sich hierbei vor allem auf die indirekten, nicht intendierten und langfristigen Sekundär- und Tertiäreffekte der Einführung und Anwendung neuer Technologien auf Umwelt und Gesellschaft (Dierkes 1974, 24); vornehmlich durch diese Akzentsetzung unterscheidet sich die Technikfolgen-Abschätzung von anderen Formen der Informationsbeschaffung und -bereitstellung für Technikbewertung wie beispielsweise Kosten-Nutzen-Analyse.

1 Zunehmendes Interesse an gesellschaftlichen Folgen der Technik

Obwohl die Diskussionen über die negativen Folgen der Technikentwicklung der letzten beiden Jahrzehnte vielfach ihren Ausgangspunkt in dem Brooks Report (1971) und der Rechtfertigung des kurz danach gegründeten "Office of Technology Assessment" (1972) in den Vereinigten Staaten fanden, sind die mit TA verbundenen praktischen Erkenntnisziele, die auf der Grundlage wissenschaftlicher Methoden und Verfahren erreicht werden sollen, keineswegs neu. Tatsächlich weisen Ansätze, technische Innovationsprozesse als ein tragendes Element gesellschaftlichen Wandels zu untersuchen, um langfristige Entwicklungstendenzen und mögliche Alternativen zu identifizieren, eine bis in die Anfänge systematischer sozialwissenschaftlicher Forschung zurückgehende Tradition auf (Dierkes 1986, 145 ff.). Allerdings war die sozialwissenschaftliche Befassung mit den Verlaufsformen und Folgen technisch-gesellschaftlichen Wandels über viele Jahrzehnte stark durch eine Ausrichtung auf im engeren Sinne ökonomische Auswirkungen und, darüber hinaus - aber eng damit zusammenhängend -, von Fragen der Entwicklung von Strukturen der Erwerbsarbeit geprägt.

Insbesondere in den zwanziger und dreißiger Jahren gab es gerade in Deutschland ausführliche Diskussionen über die negativen Folgen der technischen Entwicklung. Der Ursprung dieser Diskussionen liegt in der Industriellen Revolution, mit der eine grundsätzliche Veränderung des Mensch-Maschinen-Verhältnisses einherging. In diesem Zusammenhang war die "Kommission zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft" und hierbei insbesondere der vierte Unterausschuß für Arbeitsleistung, der im April 1926 vom Reichstag gegründet wurde, einer der wichtigsten historischen Vorläufer der heutigen Diskussion über Technikfolgen-Abschätzung. Dies gilt sowohl für die Breite des Diskurses, seine analytische Tiefe, als auch für die institutionelle Ausgestaltung der Beziehungen zwischen Wissenschaft und Politik. Das äußerst komplexe Feld der Bedeutung von Technologie für die ökonomische und gesellschaftliche Entwicklung wurde von Vertretern der Wissenschaft und der Politik in diesem Forum öffentlich diskutiert; eine dauerhafte Institutionalisierung von TA in diesem Rahmen scheiterte jedoch (Dierkes, Knie, Wagner 1988).

Zeitgleich mit dem Brooks Report läßt sich in fast allen hochindustrialisierten Ländern ein gesteigertes öffentliches Interesse an den Folgewirkungen eines breiten technischen Fortschritts feststellen (Dierkes, Geschka 1974, 398 f.). Während im Verlauf der fünfziger und sechziger Jahre technischer Fortschritt im zivilen Bereich mit wenigen Ausnahmen eine hohe positive Bewertung erfuhr, waren die darauf folgenden Jahrzehnte von einer wachsenden öffentlichen Diskussion der Risiken einer breiten und schnellen Nutzung neuer Techniken gekennzeichnet (Dierkes 1985, 41); die Ambivalenz des technischen Fortschritts, die Tatsache also, daß jede neue Technik sowohl neue Nutzen als auch neue Risiken mit sich bringt, drang in Einstellungen und Vorstellungen eines wachsenden Teils der Bevölkerung ein (Dierkes 1981b, 127; Evers und Nowotny 1987). Eine Fülle von Untersuchungen hat deutlich gemacht, daß diese Entwicklung auf eine mindestens ebenso große Zahl von Faktoren zurückzuführen ist, die vom Ausmaß des technischen Fortschritts in dieser Periode, der Medienberichterstattung über regionale, nationale und globale Umweltveränderungen als Folge von Technisierung bis hin zu einem generellen Absinken des Vertrauens der Bevölkerung in die Fähigkeit von Staat, Wirtschaft und auch Wissenschaft, die Probleme des technischen Fortschritts zu lösen, reichen. Nimmt man die Erwartungen der Bevölkerung (Dierkes, Fietkau 1988, 70) und auch die Einschätzungen vieler wissenschaftlicher Analysen dieser Prozesse als Grundlage, so ist davon

auszugehen, daß die Bedeutung der Auseinandersetzung um die Folgen des technischen Fortschritts in den kommenden Jahren eher zu- als abnehmen wird.

2 TA als Instrument der Vorausschau von Technikwirkungen

In der Konzipierung der Technikfolgen-Abschätzung markiert sich damit eine Veränderung und Ausweitung öffentlich wahrgenommener und diskutierter Problemlasten des technischen Fortschritts. Als solche wurden zunehmend insbesondere ökologische Fehlentwicklungen infolge der kumulativen und synergetischen Wirkungen vielzahliger Techniknutzungen, aber auch Veränderungen gesellschaftlicher Kommunikations- und Interaktions- sowie politischer Machtstrukturen jenseit der Produktionssphäre als Begleiterscheinungen technischer Innovation vor allem im Bereich von Informationstechniken wahrgenommen (Dierkes, Fietkau 1988, 154). Die Entwicklung von TA steht deshalb in engem zeitlichen wie inhaltlichen Zusammenhang mit der Konzipierung und teilweisen gesetzlichen Verankerung von Planungsinstrumenten wie dem Environmental Impact Statement oder auch dem Social Impact Assessment (Lohmeyer 1984, 48 ff.). Von einigen Autoren werden Impact Statements wie die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ausdrücklich als "partial technology assessment" bezeichnet (Coates 1974, 342; Porter, Rossini et al. 1980, 4). Wie diese stellt das Technology Assessment in Ansatz und Methode eine spezifische Ausprägungsform von Instrumenten der Politikberatung dar, die nach dem Zweiten Weltkrieg insbesondere in den Vereinigten Staaten im Rahmen der "Policy Sciences" konzipiert und angewendet und in vielfacher Weise von der dortigen Wissenschafts- und Politikkultur geprägt wurden (Brooks 1973, 248).

Als politikbezogenes Beratungsinstrument ist TA damit ein Element einer solchen wissenschaftlichen Politikberatung, gekennzeichnet durch ein spezifisches Untersuchungsobjekt, nämlich Technik(en) und deren Entstehungs- und Nutzungsbedingungen sowie Folgen (Mayntz 1986, 183 ff.). Insoweit ist es auch nicht zufällig, daß der Begriff "Technology Assessment" erstmals 1966 in einem Dokument eines Unterausschusses des US-amerikanischen Kongresses verwendet wurde, und die sich daran in den folgenden Jahren an-

schließende Diskussion über die Nutzung von TA primär weniger unter Gesichtspunkten ihrer wissenschaftlich-methodischen Grundlagen als vielmehr praktischen Bedarfskriterien geführt wurde.

Aus dem Umstand, daß TA von Beginn an als ein politikbezogenes Informationstransferinstrument konzipiert wurde, das sich wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse bedient, ergeben sich hinsichtlich der Anwendungs- und Nutzungsbedingungen dieses Instruments auch zwei unterschiedliche wissenschaftliche Analyseebenen, die Ebene

- der wissenschaftlich-methodischen Möglichkeiten der Technikfolgen-Abschätzung im engeren Sinn sowie
- der institutionellen, organisatorischen, gesellschaftlichen und politischen Kontextbedingungen seiner Entwicklung und Nutzung.

Die wissenschaftliche Literatur zur Technikfolgen-Abschätzung der letzten Jahrzehnte hat zu beiden Fragen ganz unterschiedlich Stellung genommen und damit auch in verschiedenen Ländern und Wissenschaftsinstitutionen ganz unterschiedliche Nutzungen wie auch konzeptionelle Entwicklungen von Technikfolgen-Abschätzung vorgeschlagen und initiiert.

3 Methoden und Verfahren von TA

Nicht zuletzt der mit TA verbundene hohe Praxisbezug hat von Anfang an zu einer relativ großen terminologischen Unschärfe dieses "Rahmenkonzeptes" (Paschen 1986, 23) geführt. Gerade weil TA darauf ausgelegt sein sollte, praktischen Erkenntnis- und Handlungsinteressen zu dienen, wurden die definitorischen Grenzen für Untersuchungen, die dem Technology Assessment zuzurechnen sein sollten, weit ausgelegt. So unterscheidet bereits ein für die TA-Entwicklung einflußreicher amerikanischer Forschungsbericht des Jahres 1969 (Committee on Public Engineering Policy 1969, 15 ff.) zwischen den folgenden TA-Ansätzen:

- Technologieinduzierte TA-Studien; diese hätten Möglichkeiten und wahrscheinlichen Folgen der Entwicklung und des Einsatzes einer Technik oder Technikfamilie zu ihrem Gegenstand.

- Probleminduzierte TA-Analysen; diese seien auf die Darstellung und Erarbeitung unterschiedlicher (technischer und nicht-technischer) Strategien zur Lösung akuter oder vorhersehbarer gesellschaftlicher Probleme ausgelegt.
- Projektinduzierte TA-Studien; diese beschäftigen sich mit den Konsequenzen einer spezifischen Technikanwendung in einem spezifischen Raum (z. B. Ansiedlung einer chemischen Fabrik bei einer bestimmten Stadt).

Gegenüber dieser Klassifikation ist kritisch angemerkt worden, daß durch die Definition der "problembezogenen TA-Analyse" nahezu alle gesellschafts- und naturwissenschaftlichen Untersuchungen mit nur irgendeinem praktischen Problembezug dem Technology Assessment zugerechnet werden können (von Thienen 1986a, 10 ff.). Dies gilt um so mehr, wenn, wie es in der TA-Literatur teilweise der Fall ist, den Begriffen "Technik" und "technische Lösung" alle strategischen Handlungen subsumiert werden, ihnen also auch z. B. rechtliche und planerische oder organisatorische Instrumentarien usw. zugerechnet werden. Auch die vielfach zitierte Unterscheidung von reaktiven, projektiven und reaktiv-projektiven TA-Studien (Mayo 1972, 74; vgl. auch Paschen et al. 1978, 17 f.) trägt nicht ohne weiteres zu einem eindeutigen Verständnis von TA bei. Reaktive (d.h. nach breiter Einführung einer Technik durchgeführte) TA-Studien sind gleichermaßen zukunftsorientiert und entsprechen insoweit dem mit TA verbundenen praktischen Erkenntnisinteresse einer Gestaltung des technisch-sozialen Wandels; retrospektive TA-Studien hingegen, bei denen ex post die Möglichkeiten zur Voraussage von Technikfolgen an Beispielen in früheren Jahren eingeführter Technologien analysiert werden (vgl. z. B. Jochem et al. 1976; Tarr, 1977), dienen primär der Erkundung der wissenschaftlich-methodischen Grundlagen von TA.

Ist so die Idee des Technology Assessment von Anfang an durch die Vielfalt praktischer wie wissenschaftlicher Erkenntnisinteressen bei Behandlung von Fragen des technischen Wandels gekennzeichnet, so folgt daraus auch, daß es weder eine einheitliche TA-Methodik gibt und geben kann noch TA-Untersuchungen von einem einheitlichen theoretischen Grundgedanken ausgehen.

Für die Methodik gilt vielmehr, daß bei der - notwendig multi-disziplinär zu erstellenden - Technikfolgen-Abschätzung wissenschaftliche Methoden der Datenakquirierung und -verarbeitung zur Anwendung gelangen, die zum Grund-

bestand der Natur- und Sozialwissenschaften zu zählen sind und allermeist nicht in Zusammenhang mit Fragestellungen der TA entwickelt wurden. Zur Datenbeschaffung wurden in der Vergangenheit überwiegend konventionelle Methoden wie die Auswertung von Sekundärmaterial, Befragungen, die Erfassung von Expertenmeinungen, Expertenkolloquien, Hearings und Delphi-Methoden angewendet. Die Auswertungsverfahren umfassen ebenfalls ein weite Spanne von Methoden wie die viel verwendeten Checklisten, Checkmatrizen und Matrixdarstellungen. Angewandt werden aber auch Kosten-Nutzen-Analyse, Operations-Research-Verfahren, Systemanalyse, (Computer-) Simulationsmodelle, Modellbildung sowie Trendprojektionen und Extrapolationen, Szenario Writing, Relevanzbaumverfahren und auf ihm basierende analytische Bewertungsmethoden. Institutionell sind unterschiedliche Ansätze und Methoden von TA durch unterschiedliche Forschungsteams an Universitäten und in außeruniversitären Forschungseinrichtungen entwickelt worden. Diese wurden in den USA seit den frühen siebziger Jahren insbesondere durch die National Science Foundation (NSF) (Menkes 1982), in der Bundesrepublik Deutschland vor allem durch den Bundesminister für Forschung und Technologie und verschiedene Landesregierungen gefördert.

TA-Untersuchungen können nicht besser sein als die in ihnen jeweils angewendeten Methoden und verfügbaren Daten- und Theoriebestände. In gewisser Weise also konfliktieren bei TA vorhandene Methoden- und Datenprobleme noch mit dem projektiven Analyseanspruch, der vor allem in den frühen siebziger Jahren von vielen TA-Proponenten besonders betont wurde. Schwierige, bislang noch nicht gelöste und auch in Zukunft nur teilweise zu lösende Methoden- und Datenprobleme stellen sich zum einen im Zusammenhang mit der Problematik der Aggregation unterschiedlicher und zum Teil nur qualitativ erfaßbarer Auswirkungen des Technikeinsatzes. Dies gilt in besonderem Maße für die entwickelten Indikatoren zur Erfassung sozialer Auswirkungen von Technikanwendungen. Methoden- und Datenprobleme betreffen aber auch die Prognose von Langzeitwirkungen und sozialen Folgen des Technikeinsatzes sowie die Problematik der Gewichtung bzw. Bewertung im Prozeß einer TA-Untersuchung.

Die Notwendigkeit bewertender Verfahrenselemente tritt in jeder Phase eines TA-Prozesses auf; sie beginnt schon bei der Prioritätensetzung und der Auswahl der zu untersuchenden Technologie. Weitere Bewertungsfragen stellen sich bei der Festlegung derjenigen Folgenwirkungen und Wirkungsberei-

che, die für die Untersuchung für wichtig erachtet werden. Die in dieser Phase der Untersuchung notwendigerweise vorzunehmenden Bewertungen sind von ausschlaggebender Bedeutung für das Ergebnis einer konkreten Technikfolgen-Abschätzung. Im Verlauf des eigentlichen Analyseprozesses treten weitere Bewertungsaspekte bei der Beurteilung der vorausgesagten Auswirkungen der Technologieanwendung oder der zur Beeinflussung der Folgewirkungen vorgeschlagenen Maßnahmen bzw. Maßnahmenprogramme auf. Schließlich müssen auch bei der Festlegung eines analytischen Bewertungsverfahrens, das als Voraussetzung für die Hierarchisierung von Bewertungskriterien und der Gewinnung der Gesamtwerturteile über die zu analysierende Technologie zu sehen ist, Bewertungen vorgenommen werden. Diese im Verlauf von TA-Analysen getroffenen Auswahlentscheidungen und Werturteile sind in hohem Maße von den subjektiven Einschätzungen der Analytiker abhängig, weshalb in der Literatur Konsens darüber besteht, daß Ergebnissen von TA-Studien kein neutraler oder objektiver Status zugeschrieben werden darf. Die Ergebnisse der Untersuchungen können aber, indem sie intersubjektiv verständlich und nachvollziehbar sind, als objektiviert bezeichnet werden.

Der spezifische Praxisbezug des Technology Assessment bedingt es auch, daß nicht, wie gerade in der deutschen TA-Diskussion mitunter irrtümlich unterstellt wird, von einem einheitlichen theoretischen Grundgedanken von TA gesprochen werden kann. Die deutsche Rezeption des Technology Assessment-Konzeptes wird - vor allem inspiriert durch Erkenntnisse der Arbeits- und Industriesoziologie, die in Deutschland eine lange Tradition der wissenschaftlichen Beschäftigung mit technikbezogenen Problemstellungen aufweist - in den letzten Jahren zunehmend von der Frage geleitet, ob und inwieweit denn Technik überhaupt als eigentlicher Auslöser und Verursacher gesellschaftlicher Entwicklung negativer wie positiver Art wirkt. Vielfältige Beobachtungen bei der Anwendung neuer Technologien im Arbeitsbereich legen jedenfalls die These nahe, daß es weniger spezifische Ausformungen und Funktionsweisen einer Technik sind, die deren Folgen "determinieren", sondern umgekehrt diese Folgen im Verhältnis zu ihren unterschiedlichen Nutzungsformen und Einbettungen in organisatorische Verwendungskontexte hochgradig variieren, ja daß organisationsstrukturelle Voraussetzungen spezifische Technikdesigns - und damit die Folgen von Technik - selbst erst generieren (Lutz 1986). Diese gegenüber dem "technologieinduzierten" TA-Ansatz sicher richtigen und forschungsstrategisch wichtigen Einwände betreffen allerdings einen theoretischen Leitgedanken, der zwar speziell

in der TA-Diskussion in der Bundesrepublik Deutschland oftmals mit dem "Technology Assessment" generell identifiziert wird - wozu die unglückliche Übersetzung "Technikfolgen-Abschätzung" nicht unwesentlich beigetragen hat -, der aber auf dem Gebiet der internationalen TA-Praxis nur begrenzte Bedeutung hat. Als politikbezogenes Beratungsinstrument für technikbezogene Fragestellungen allgemein werden beim Technology Assessment international sehr unterschiedliche theoretische Ansätze verfolgt, und es wäre unzutreffend, in ihnen allein Beispiele für theoretisch wenig problemsensible "technikdeterministische" Ansätze zu sehen.

Zur Konturierung des TA-Ansatzes wurden in der Literatur diverse Ablaufpläne und Checklisten für die methodisch-praktische Vorgehensweise bei einer TA-Untersuchung entwickelt. Diese können allerdings nur eine gewisse Starthilfe in der Konzeptionsphase von TA-Projekten bieten. Ein Beispiel für einen solchen Ablaufplan ist der bereits 1973 von der Mitre-Corporation erstellte, sieben Stufen umfassende Vorgehensrahmen (Mitre-Corporation 1973). Diese sieben Stufen reichen von der Definition der abzuschätzenden Aufgabe und der Beschreibung der relevanten Technologien sowie der gesellschaftlichen Einflußfaktoren auf diese Technologien über die Identifizierung der Auswirkungsbereiche und einer vorläufigen Abschätzung der Auswirkungen bis zur Darstellung alternativer Maßnahmenprogramme und der abschließenden Abschätzung (Dierkes, Staehle 1973, 9). Die Durchführung konkreter TA-Untersuchungen erfordert eine detaillierte, auf den realen Fall bezogene Ausfüllung des Rahmenkonzeptes, d. h. die Entwicklung einer der jeweiligen Fragestellung adäquaten pragmatischen Strategie. Gleichwohl können solche den allgemeinen Durchführungsrahmen von TA-Untersuchungen ansprechenden Verfahrenskonzepte für konkrete Untersuchungen immer wieder hilfreiche methodische Hinweise geben. Dies gilt auch hinsichtlich der in den letzten Jahren beim Verein Deutscher Ingenieure unternommenen Anstrengungen, Kriterien der Technikbewertung in Abhängigkeit von gesellschaftlich vermittelten Wertsystemen zu beschreiben (VDI 1986).

Als Versuch einer methodischen Systematisierung des TA-Ansatzes sind auch seit Anfang der siebziger Jahre verschiedentlich unternommene Anstrengungen zu sehen, "methodische Richtlinien" für TA-Analysen insbesondere im Hinblick auf die von ihnen systematisch zu berücksichtigenden Auswirkungsbereiche vorzugeben. Bekanntestes Beispiel eines solchen Anforderungskataloges ist ein von der OECD (OECD 1975) entwickeltes Kriterienschema, an-

hand dessen festgestellt werden kann, wie "umfassend" (comprehensive) die Entstehungsbedingungen und Auswirkungsbereiche sowie politischen Handlungsalternativen in konkreten Untersuchungen berücksichtigt wurden. Dieses Schema sollte gleichzeitig als normativer Rahmen für weitere Untersuchungen dienen.

Unbeschadet ihres heuristischen Wertes in der Frühphase einer Untersuchung ist es ein grundsätzliches Problem solcher "TA-Idealkonzepte" (Paschen 1986, 29 ff.), Ansprüche an die Durchführung und den Erfassungsbereich von TA-Prozessen zu richten, denen in der konkreten Forschungspraxis vielfach nicht entsprochen werden kann. Einschränkungen des Erfassungsbereiches sind zum einen, wenn TA nicht zur reinen Spekulation werden soll, aus wissenschaftlich-methodischen Gründen notwendig, zum zweiten aber auch aufgrund praktisch immer geltender zeitlicher und finanzieller Restriktionen gegeben. Wird die TA-Praxis anhand solcher Anforderungskataloge, die sich primär am Typus des "Technologie-induzierten" Technology Assessment orientieren, bewertet, so wird zwangsläufig immer die Unvollständigkeit jeder Untersuchung festgestellt werden können. Dies um so mehr, wenn als weitere Merkmale idealer TA-Prozesse ihre Entscheidungsorientierung und ihr partizipatives Vorgehen evaluiert werden (Paschen 1986, 32 ff.). Beide zuletzt genannten Kriterien sind hochgradig zeitabhängig. Sollen Beratungsinstrumente entscheidungsorientiert erarbeitet und eingesetzt werden, so ist ihre richtige zeitliche Plazierung und Verfügbarkeit im Prozeß der politischen Meinungsbildung und Entscheidungsfindung von Bedeutung; genau aus der Verfolgung dieses pragmatischen Handlungsziels müssen sich aber zwangsläufig vielfältige Widersprüche zu den Zielen einer möglichst umfassenden und wissenschaftlich fundierten - d. h. zeitaufwendigen und nur begrenzt planbaren - Wirkungsanalyse ergeben. Auch für die in der Literatur häufig erhobene Forderung nach partizipativen TA-Untersuchungen gibt es zwar gute methodische Gründe, können dadurch doch eventuell Gewichtung und Umfang der analytisch berücksichtigten Wirkungsfaktoren empirisch überprüft und zum Teil "betroffenenorientiert" validiert werden; jenseits mancher methodischer Probleme müssen die Ziele derartiger partizipativer Planungsverfahren aber immer wieder mit denen einer möglichst raschen und an der (politischen) Entscheidungspraxis ausgerichteten Informationserstellung und -aufbereitung konfliktieren.

Mußte und muß die konkrete Praxis der Technikfolgen-Abschätzung aus wissenschaftlich-methodischen, zeitlichen, personellen und finanziellen Gründen immer wieder von idealtypisch aufgestellten Anforderungskatalogen abweichen, so ist in den letzten Jahren zunehmend versucht worden, realistischere Zielvorstellungen für die Technikfolgen-Abschätzung zu entwickeln. So ist beispielsweise, um TA von manchen theoretischen und methodischen Problemen im Zusammenhang mit der Prognose von Technikfolgen zu entlasten, vorgeschlagen worden, es als ein "normatives Instrument" zu begreifen, das es ermöglichen soll, plausible - oder auch wünschbare - alternative Zukünfte (Szenarien) zu entwerfen, Wege (Optionen) zu beschreiben und die Bedingungen und Folgen zu analysieren, mit denen diese Zukünfte erreicht werden können (Paschen 1986). Der Problematik der Antizipierung von Langzeitwirkungen und sozialen Folgen des Technikeinsatzes wie der Tatsache, daß über die Entwicklung und den Einsatz von Technik ja in vielen Stufen zu entscheiden ist, kann nach Auffassung einiger Autoren auch damit begegnet werden, daß Technikfolgen-Abschätzung nicht als eine einmalige Untersuchung, sondern als eine Folge wiederholter Analysen im Sinne eines "prozessualen Technology Assessment" aufgefaßt werden könne. Einen gewissen Ausweg aus einem idealtypisch definierten Anforderungskatalog bieten ebenfalls Konzepte in Richtung komplementärer Partialanalysen (Dierkes 1981, 340 ff.), bei der partielle TA-Studien zu jeweils besonders analysebedürftigen Bereichen angefertigt und anschließend zu einem Gesamtbild integriert werden sollen.

4 Leitbild-Assessment: Eine notwendige Ergänzung der traditionellen Technikfolgen-Abschätzung

Das Konzept der Technikfolgen-Abschätzung geht davon aus, die Risiken, seien sie direkte oder indirekte Folgewirkungen, die von der Einführung neuer Technologien ausgehen, frühzeitig identifizieren und in ihrer Bedeutung erörtern zu können. Dabei wird erwartet, daß die Abschätzungsprozesse dazu beitragen, negative Konsequenzen nur im geringst möglichen Ausmaß auftreten zu lassen. In der Praxis der TA-Prozesse hat sich gezeigt, daß die Wirkungsweise des Konzeptes erheblich dadurch beeinträchtigt wird, daß Technikfolgen-Abschätzungen entweder zu früh durchgeführt werden, also zu einem Zeitpunkt, in dem sich eine Technologie noch in ersten Entwicklungsstadien befindet und ihre Effekte nicht mit hinreichender Genauigkeit ab-

geschätzt werden können, oder zu spät erfolgen, also dann, wenn eine Technik mit ihren möglicherweise erheblichen Folgewirkungen bereits weithin angewandt wird.

In den vergangenen Jahren richtete sich daher die Aufmerksamkeit der Forschung zu diesem Dilemma von TA-Prozessen zunehmend darauf, solche Faktoren zu erfassen, die den Prozeß der Technikentwicklung bestimmen, um hier Einflußmöglichkeiten auf die Technikgestaltung und damit ihre Folgen zu finden. Konzeptionelle Arbeiten haben darauf hingewiesen, daß die Wahrnehmungen und Einschätzungen der Folgewirkungen von Technologien im Rahmen dieser Entscheidungsprozesse durch organisationskulturelle Faktoren der Forschung und Entwicklung betreibenden Institutionen bestimmt werden (Dierkes 1988; National Research Council 1988, 145 f.). Solche organisationskulturellen Faktoren, bezogen auf die Wirtschaft unter dem Schlagwort "Unternehmenskultur", hinsichtlich anderer Institutionen als "Organisationskultur" diskutiert, beziehen sich auf Wahrnehmungen, Werte, Normen und implizite Verhaltensvorschriften, die von Mitgliedern einer Organisation geteilt werden und die die Entscheidungsprozesse der Organisation sowie die Handlungen der individuellen Mitglieder wesentlich beeinflussen, motivieren und anleiten (Allaire, Firsirotu 1984; Gagliardi 1986). Insbesondere in Situationen, in denen die Richtung und künftigen Entwicklungsperspektiven eines bestimmten Vorhabens unklar sind - wie es ja besonders typisch für den Prozeß der Entwicklung neuer Techniken ist -, ist die Bedeutung solcher allgemein geteilter und dem Handeln zugrundeliegender Annahmen für die Entscheidungsprozesse einer Organisation erheblich. Damit wird dem Einfluß von Organisationskultur und institutionellen Strukturen auf die verschiedenen Stadien des Technikentwicklungsprozesses und auf das Endprodukt dieser Bemühungen eine wachsende Bedeutung für die zukünftige TA-Forschung beigemessen.

Ein gleichermaßen hoher Einfluß dürfte den handlungsleitenden Motiven, Wahrnehmungen, Werten und Verhaltensweisen beispielsweise eines Entwicklungsteams für dessen Forschungsarbeit in dem Sinne zukommen, daß seine Ziele weniger von der Absicht geprägt sind, allein eine bestimmte Technik zu entwickeln, sondern von Annahmen darüber, wie diese Technik zur Erreichung größerer und umfassenderer Zielsetzungen beitragen kann. Diese leitenden Konzeptionen, also "Visionen" von möglichen und wünschbaren Szenarien größerer Wirkungsdimensionen von Technik, können Leitbilder genannt

werden. Beispiele für solche Leitbilder sind das "papierlose Büro", die "menschenleere Fabrik", die "autogerechte Stadt" oder die "bargeldlose Gesellschaft" - Vorstellungen, die leitend für eine Vielzahl von technischen Detailentwicklungen waren oder noch weiter sind.

Das Ziel weiterer Forschung in diesem sich abzeichnenden Gebiet von Grundlagenfragen zur Fortentwicklung von Technikfolgen-Abschätzung besteht darin, die organisatorischen und institutionellen Faktoren ebenso wie die Leitbilder, die eine Rolle in verschiedenen Phasen der Technikentwicklung spielen, zu identifizieren und deren genauere Wirkung auf den Technikentwicklungsprozeß zu untersuchen. Sobald konkretere Ergebnisse dieser Untersuchungen im Sinne der hier vorgetragenen Hypothese vorliegen werden, könnte es möglich sein, Technikfolgen-Abschätzungsverfahren zu entwickeln, die darauf abzielen, in einer frühen Phase diese Faktoren zu beobachten und die Folgewirkungen einer Technikentwicklung nach diesen Vorstellungen zu ermitteln; im Negativfall könnten dann frühzeitig wirkungsmindernde Modifikationen der Technikentwicklung vorgeschlagen werden. Auch für spätere Stadien der Technikentwicklung oder der frühen Technikeinführung können solche organisations- und institutionsbezogenen Technikfolgen-Abschätzungen von hoher Bedeutung für gegebenenfalls notwendige oder wünschenswerte Modifikationen einer Technologie sein.

Die Untersuchung der Wechselwirkung von Organisationskulturen und institutionellen Rahmenbedingungen und Leitbildern der Technikgenese kann insofern zu einer erheblichen Erweiterung der traditionellen Methoden der Technikfolgen-Abschätzung beitragen.

5 Technikfolgen-Abschätzung in der Praxis

Der dem TA-Gedanken von Beginn an immanente hochgradige Praxisbezug bedingt nicht nur eine weitgehende Offenheit des je nach spezifischer Aufgabenstellung in TA-Analysen wissenschaftlich-methodisch verwendeten Instrumentariums, sondern auch eine weitgehende institutionelle Überformung der konkreten Erstellungs- und Nutzungspraxis von TA-Informationen. Dies zeigt sich nicht nur im internationalen Vergleich, der sehr unterschiedliche Verankerungsformen von TA-Funktionen (bei der Exekutive, der Legislative oder als "unabhängige" Einrichtung) nachweist (Böhret, Franz 1982), son-

dern auch in der adressatenspezifischen Konturierung von TA. So geht die Nutzung des Technology Assessment in der Wirtschaft, wie sie insbesondere in den Vereinigten Staaten erprobt wurde, von zumindest teilweise anderen Leitzielen aus als die Nutzung bei der staatlichen Administration. Je nach den Zielkriterien, die das Handeln einer Organisation, die TA durchführt und nutzen will, bestimmen, und je nach den organisatorischen Einflußfaktoren zur Gestaltung von Technik werden die spezifischen Erkenntnisinteressen im TA-Prozeß differieren. So hat ein Unternehmen beispielsweise auf die Gestaltung der von ihm selbst entwickelten oder angewandten Technologien vielfältige direkte Einflußmöglichkeiten, nur begrenzt aber auf externe Rahmenbedingungen, die die (synergetischen, kumulativen) Effekte auch der eigenen Produkte und Produktionsverfahren mitbedingen.

5.1 Technikfolgen-Abschätzung im staatlichen Bereich: Konzepte und internationale Erfahrungen

Trotz dieses langsam wachsenden Interesses der Wirtschaft an TA-Prozessen war das Erkenntnisziel der Diskussion um Technikfolgen-Abschätzung in Staatsverfassungen, die durch die Verfolgung marktwirtschaftlicher Prinzipien und interventionistisch-präventiver staatlicher Handlungsstrategien gekennzeichnet sind, in der Vergangenheit eher auf die spezifischen Informationsbedürfnisse sowie Einwirkungsmöglichkeiten und -notwendigkeiten der politischen Akteure in Exekutive und Parlament abgestellt. Werden über die Befriedigung dieses Informationsbedarfs mit TA - unter dem Blickwinkel einer verstärkten öffentlichen Diskussion von Nutzen und Risiken moderner Technik - auch Ziele einer Verbreitung und Fundierung der Auseinandersetzung um den technischen Fortschritt und seiner Wirkungen in der Öffentlichkeit verfolgt, so ergeben sich hieraus zusätzliche spezifische Anforderungen an die Verortung von TA-Funktionen und die Form der Erbringung und Darstellung von TA-Ergebnissen. Für ein zunehmend breiteres Verständnis der Funktionen von Technikfolgen-Abschätzung sprechen Untersuchungen, die bisherige Erfahrungen mit der Umsetzung von TA-Informationen evaluiert haben (Berg et al. 1978). Diese zeigen, daß gegenüber einer instrumentellen Nutzung in Form direkt nachweisbarer Umsetzungseffekte die Nutzung im Sinne der Bereitstellung von Orientierungswissen, d. h. der sachlichen Fundierung technologiebezogener Problemwahrnehmungen und Entscheidungen allgemein, oftmals überwiegt. Darüber hinaus hat sich aber auch gezeigt,

daß zu direkte Umsetzungserwartungen an wissenschaftliche Beratungsinstrumente wie TA die spezifischen Rationalitätsmuster, nach denen politische Entscheidungen getroffen werden, nicht ausreichend berücksichtigen (Mayntz 1986, 189 ff.). Gerade unter dieser Voraussetzung ist den institutionellen, verfahrensmäßigen und psychologischen Bedingungen für eine beratungs- und dialogintensivere Interaktion von Wissenschaft und Politik verstärkt Aufmerksamkeit zu schenken (Petermann 1986, 376 ff.).

Die großen Unterschiede, die sich national wie international beim Erstellungs- und Verwendungszusammenhang von Technikfolgen-Abschätzung ergeben, und die Tatsache, daß keineswegs ein eindeutiger politischer Entscheidungszweck dominiert, haben daher auch zu einer großen Vielfalt in der konkreten Institutionalisierung von Technikfolgen-Abschätzung für den staatlichen Bereich in einzelnen Ländern wie auch auf internationaler Ebene geführt.

International bekanntestes und nach wie vor sichtbarstes Beispiel einer institutionalisierten Form der Technikfolgen-Abschätzung ist im staatlichen Bereich das "Office of Technology Assessment" (OTA) beim US-amerikanischen Kongreß. Die Konzipierung von Technology Assessment in den sechziger Jahren ist eng mit der politischen Diskussion um die Schaffung dieser Beratungseinrichtung verbunden, deren dominierende Aufgabe die Erarbeitung und Bereitstellung technikbezogener Informationen für die spezifischen Interessen des Kongresses ist. Bei einem Jahresbudget von etwa 18 Mio. Dollar hatte das OTA im Jahre 1988 ein Stammpersonal von 143 permanenten und 63 zeitweise beschäftigten Mitarbeitern, das sich annähernd zu gleichen Teilen aus Natur-, Technik- und Sozialwissenschaftlern zusammensetzte (OTA 1988). Die Projektarbeit des OTA erfolgt im Rahmen von Schwerpunktprogrammen, die über einen längeren Zeitraum festgeschrieben werden, und ist durch die Einbeziehung vielfältiger Expertisen und Stellungnahmen externer Sachverständiger und Interessenvertreter gekennzeichnet.

Das OTA hat in der internationalen Diskussion über Möglichkeiten einer institutionalisierten Form der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Politik zur projektiven Erfassung sozialer und ökologischer Implikationen technischer Innovationen vornehmlich während der siebziger Jahre einen prägenden Orientierungscharakter gehabt: Die Diskussionen um Institutionalisierung von TA in fast allen Ländern waren in diesem Zeitraum vom Modell

des OTA bestimmt. Als dagegen in den achtziger Jahren auf nationaler wie internationaler Ebene eine größere Zahl von Einrichtungen für Technikfolgen-Abschätzung geschaffen wurden (z. B. OECD, EG), waren diese nicht mehr so sehr von Vorstellungen einer einfachen Übertragung des OTA-Modells geprägt, sondern können zunehmend durch eine spezifische Einpassung in jeweils vorhandene politische und gesellschaftliche Kulturen und Organisationsmuster der Informationsgewinnung und Entscheidungsfindung gekennzeichnet werden. Noch am ähnlichsten ist dem OTA mit seiner institutionellen Verankerung und Aufgabenstellung das französische "Office d'Evaluation de Choix Scientifiques et Technologiques". Daneben finden sich auf einzelstaatlicher wie internationaler Ebene mittlerweile eine Reihe von Institutionalisierungsformen, die durch eine andere politisch-organisatorische Einordnung, beispielweise der australische Science and Technology Council (Astec), der der Exekutive zugeordnet ist, und einen anderen Zuschnitt der spezifischen TA-Aufgaben (das FAST-Programm bei der Kommission der Europäischen Gemeinschaften; Aktivitäten der OECD, die vor allem auf die Weiterentwicklung und Harmonisierung der Methodik und Verfahren von TA abzielen) gekennzeichnet sind.

In den Niederlanden - als weiteres Beispiel intensiver Bemühungen auf dem Gebiet - ist TA seit mehr als zwei Jahren im Rahmen der "Netherlands Organization for Technology Assessment" (NOTA) institutionalisiert. Daneben wurde eine unabhängige Stiftung gegründet, deren Aufgabe es ist, Informationen zu Fragen von Wissenschaft und Technologie, insbesondere TA, zu sammeln und der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. NOTA wird offiziell unterstützt von der "Royal Academy for the Arts and Sciences" (KNAW), obwohl es unabhängig sein Arbeitsprogramm ausrichten kann, das allerdings in Absprache mit dem Minister für Bildung und Wissenschaft und dem holländischen Parlament aufgestellt wird. Das Institut besteht aus einem Steuerungsausschuß von Experten sowie einem Verwaltungsapparat und besitzt ein Budget für externe Forschungsvorträge. Besonders erwähnenswert bezüglich des holländischen Modells ist, daß NOTA zwei komplementäre TA-Methoden gleichzeitig verfolgt: klassische TA und sogenanntes Constructive Technology Assessment. Im Rahmen der klassischen TA werden Analysen entsprechend der traditionellen TA-Methodologie durchgeführt, die geeignet sind, die unerwünschten Effekte von Technologien so früh und systematisch wie möglich zu bestimmen und so weit wie möglich auszuschließen: eine Art von Frühwarn-System. "Constructive Technology Assessment" dagegen wird als

ein Prozeß verstanden, der versucht, die institutionellen, sozialen und politischen Aspekte eines Technologieentwurfs in frühe Phasen der Technikentwicklung zu inkorporieren (van Boxsel 1988).

5.2 Technikfolgen-Abschätzung im staatlichen Bereich: die Entwicklungen in der Bundesrepublik Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland wurde die TA-Diskussion lange Zeit - orientiert am US-amerikanischen Modell - unter dem Blickwinkel einer angestrebten Verstärkung parlamentarischer Kontroll-, Initiativ- und Öffentlichkeitsfunktionen primär im Umkreis des Ausschusses für Forschung und Technologie beim Deutschen Bundestag und von Vertretern der anwendungsorientierten Forschung getragen (von Thienen 1986b). Diese Diskussion verlief weitgehend losgelöst von dem Umstand, daß in der Bundesrepublik bereits ein umfangreiches Netz wissenschaftlicher Einrichtungen existiert, das Teilaufgaben einer Technikfolgen-Abschätzung erfüllt; eine umfassende Bestandsaufnahme der von unterschiedlichen Trägern in Wirtschaft, Wissenschaft und Staat bereits geleisteten TA-Funktionen und eine darauf basierende Defizit-Analyse noch nicht zureichend erbrachter Leistungen im Bereich der TA fehlt bis heute weitgehend. Allerdings sind seitens der Bundesregierung (Bundesministerium des Innern und Bundesministerium für Forschung und Technologie) seit den späten siebziger Jahren vereinzelte Initiativen zu einer solchen Systematisierung und stärkeren Verknüpfung des TA-Gedankens mit staatlichen Aufgaben der Folgekontrolle technologischer Entwicklung unternommen worden. Eine computergestützte "TA-Datenbank" am Fachinformationszentrum der Kernforschungsanlage Karlsruhe, die einen schnellen Zugriff auf Ergebnisse der technikbezogenen Forschung ermöglichen soll, kann hier die noch vorhandenen Lücken schließen (Berg, Bücken-Gärtner 1988). Die schon in den siebziger Jahren durchgeführte Förderung der Projektforschung zur Technikfolgen-Abschätzung wird seit 1982 zielgerichteter durch ein bei diesem Ministerium eingerichtetes Referat für Technikfolgen-Abschätzung verfolgt. Hierdurch ist eine erste institutionelle Verfestigung dieser Fragen im Bereich der Exekutive erreicht worden. Eine solche Entwicklung ergänzt somit die schon über viele Jahre laufenden und umfangreichen Partialanalysen zu Technikfolgen vornehmlich im Arbeitsbereich im Rahmen des Programms "Humanisierung der Arbeit" sowie

die Förderung einzelner Projekte der Technikfolgen-Abschätzung in unterschiedlichen Feldern der Technikentwicklung, vor allem im Umfeld der friedlichen Nutzung von Kernkraft.

Neben diesen ersten Schritten einer Institutionalisierung von Technikfolgen-Abschätzung bei der Exekutive auf Bundesebene finden sich mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung ähnliche Bemühungen der Regierungen einzelner Bundesländer: Besonders umfangreich ist hier das 1984 initiierte Programm "Mensch und Technik - Sozialverträgliche Technikgestaltung" des Ministeriums für Arbeit und Gesundheit des Landes Nordrhein-Westfalen, das sich im wesentlichen auf ein Technologiefeld, die Mikroelektronik, konzentriert, dafür aber die Anwendung und Gestaltung dieser Technik in Form der Informations- und Kommunikationstechniken in möglichst allen gesellschaftlichen Bereichen untersuchen will. Andere Bundesländer - beispielsweise Bremen, Hamburg, Hessen - führen ähnliche Programme mit teilweise anderer Schwerpunktsetzung durch, die sich in unterschiedlichen Phasen der Entwicklung befinden. Die stärker institutionell orientierten Vorstellungen des Landes Baden-Württemberg versuchen ein breites Netz von Forschungsanstrengungen vor allem der Universitäten des Landes mit einer zentralen Institution zu verknüpfen, deren Aufgaben und Struktur in Verbindung mit dem Ausbau der Wissenschaftsstadt Ulm entwickelt werden.

Während so in der Bundesrepublik Deutschland auf Bundes- und Landesebene im Bereich der Exekutive und in den letzten Jahren verstärkt auch der Forschung an den Universitäten Ansätze einer umfangreicheren Befassung mit TA unverkennbar sind, ist die seit 1973 andauernde parlamentarische Debatte um die mögliche Schaffung einer parlamentseigenen TA-Einrichtung bis Anfang 1989 ohne konkretes Ergebnis geblieben. Eine eigens 1985 zu diesem Thema eingerichtete Enquete-Kommission hat dem Deutschen Bundestag einstimmig die Schaffung einer "Beratungskapazität für Technikfolgen-Abschätzung und -Bewertung" empfohlen und eine Reihe im Detail neuer Vorschläge zur Zusammenarbeit von Politik und Wissenschaft entwickelt (Deutscher Bundestag 1986). Der Bericht begründet seine Empfehlungen vor allem mit einem wachsenden politischen Gestaltungsbedarf technologischer Entwicklungslinien über Ressortgrenzen hinaus und einem gestiegenen öffentlichen Problembewußtsein für die Folgen technischen Wandels (Bugl 1986, 288). Thematisiert wird in dem Bericht auch ein Problembereich, der gerade für eine parlamentsnahe Institutionalisierung von TA von zentraler Bedeutung ist,

bislang in der bundesdeutschen TA-Diskussion aber nicht systematisch aufgearbeitet wurde: die Möglichkeit nämlich einer antizipierenden Technikgestaltung im Rahmen des Technikrechts. Nach Auffassung von Befürwortern einer parlamentarischen TA-Funktion könnte das Parlament als Rechtsetzungsorgan unter Zuhilfenahme von TA verstärkt normative Leitfunktionen durch vorsorgende Gesetzesregelungen wahrnehmen.

Eine Entscheidung über eine Institutionalisierung von Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag ist bislang - trotz zunächst positiver Stellungnahme aller Parteien - nicht erfolgt. In der Folge der Vorschläge der ersten Enquete-Kommission hat der Bundestag vielmehr eine zweite Kommission unter derselben Bezeichnung beschlossen, die die potentiellen Institutionalisierungschancen der Vorschläge der ersten Kommission prüfen sollte. Zusätzlich zu dieser Aufgabe hat der Bundestag die neue Enquete-Kommission beauftragt, die Arbeit der alten Kommission bei den folgenden TA-Prozessen fortzuführen: Chancen und Risiken von Expertensystemen in Produktion, Verwaltung, Handwerk und Medizin; Möglichkeiten und Grenzen beim Anbau nachwachsender Rohstoffe für Energieerzeugung und chemische Industrie; Alternativen landwirtschaftlicher Produktionsweisen. Die neue Kommission hat eine vierte Studie vorgeschlagen, die sich mit den "Bedingungen und Folgen von Aufbaustrategien für eine solare Wasserstoffwirtschaft" beschäftigen sollte (VDI Nachrichten 1988).

Dem Vorschlag der ersten Enquete-Kommission zur Institutionalisierung einer TA-Einrichtung beim Deutschen Bundestag wird zunehmend aus der verbandlichen Vertretung der Wirtschaft und den Regierungsparteien mit Kritik begegnet. So führte beispielsweise der Vorsitzende der zweiten Enquete-Kommission aus, "ein ständiger wissenschaftlicher Stab beim Bundestag für die Technikbewertung löst die Grundprobleme der Politikberatung nicht. Der Idealtyp einer reinen, objektiven Wissenschaft hat mit der Wirklichkeit wenig zu tun" ... "die Zukunft der wissenschaftlichen Beratung bei der politischen Bewertung von Technikfolgen liegt ... in den gesellschaftlichen Kapazitäten, die es zu nutzen gilt." (Rüttgers 1988). Diese und ähnliche Stellungnahmen zum Institutionalisierungsvorschlag der ersten Kommission stellen, wenn sie nicht als verklausulierte fundamentale Ablehnung eines parlamentarischen Engagements im Bereich der Technikfolgen-Abschätzung überhaupt zu bewerten sind, zumeist eine Interpretation der Vorschläge der ersten Kommission und ihres, die komplexen Interaktionsprobleme

zwischen Wissenschaft und parlamentarischer Informationsbeschaffung und Willensbildung berücksichtigenden Konzeptes dar. Es bleibt abzuwarten, welche Institutionalisierungsform von der zweiten Enquete-Kommission empfohlen wird, wenn es überhaupt, wie bei der ersten Kommission, zu einem einheitlichen Votum kommt.

5.3 Technikfolgen-Abschätzung in den Unternehmen

Infolge der zunehmenden öffentlichen Aufmerksamkeit und Besorgnis über negative Folgewirkungen der Nutzung bestimmter Technologien und - damit zusammenhängend - der Entstehung sozialer Bewegungen (Frauen-, Friedens- und Umweltschutzbewegungen sowie allgemeine Bürgerinitiativen) wuchs das Interesse am Konzept der sozialen Verantwortung des Unternehmens (Corporate Social Responsibility) (Dierkes 1974; Dierkes, Wenkebach 1987). Dieses verlangt, daß ein Unternehmen ein breites Spektrum gesellschaftlicher Bedürfnisse in seine Ziele zusätzlich zum Gewinnstreben oder in enger Verknüpfung mit einer langfristig ausgerichteten Gewinnerzielungsabsicht aufnimmt, um auf diese Weise seine eigene Zukunft zu steuern und gleichzeitig das Gemeinwohl zu fördern (Ullmann 1988, 908). Gemeinhin findet man zwei Gründe, die ein solches Verständnis von der Rolle und den Aufgaben des Unternehmens nahelegen: ein aufgeklärtes Eigeninteresse der Wirtschaft und Vorstellungen ethisch-moralischer Verantwortung von Institutionen. In Bezug auf das aufgeklärte Eigeninteresse wird erwartet, daß ein Unternehmen langfristig daraus Nutzen zieht, daß es Strategien entwickelt, die die Bedürfnisse einer Vielzahl von Bezugsgruppen berücksichtigt (Aktionäre, Beschäftigte, Konsumenten, Regierungen und ganz allgemein die Gesellschaft unter Einschluß der natürlichen Umwelt). Neben dem direkten Streben nach Gewinn, Umsatz- und Marktanteilssteigerung könnten nach diesem Konzept auch andere Vorgehensweisen dem Unternehmen, vor allem langfristig, nützen: So können zum Beispiel ein fortgeschrittener Arbeitsschutz und gute Arbeitsbedingungen zu einer geringeren Fluktuationsrate führen. Verlässliche und überdurchschnittliche Produkte dürften die Markentreue der Konsumenten fördern; eine positive Einstellung des Unternehmens zu umweltfreundlichen und umweltentlastenden Produktionsprozessen könnte insbesondere in Zeiten hohen Umweltbewußtseins bei den Bürgern auf fruchtbaren Boden fallen und sich in höheren Umsätzen oder der leichteren Gewinnung qualifizierter Mitarbeiter niederschlagen.

Das zweite Motivbündel für die Einführung einer breiteren Definition der Unternehmensziele sind moralisch-ethische Überlegungen: Nicht nur Individuen können und müssen nach diesem Konzept ethisch verantwortlich handeln, sondern auch Institutionen. Unternehmen haben ebenso wie einzelne Menschen ethisch-moralische Verantwortungen, beispielsweise die Aufgabe, Schäden von anderen abzuwenden, anderen Menschen oder Organisationen zu helfen, falls dies nicht mit untragbaren Risiken für die eigene Organisation verbunden ist. Manchmal wird darüber hinausgehend argumentiert, daß ein Unternehmen sich auch in mit Sicherheit nicht gewinnbringenden Aktivitäten engagieren sollte, einfach im Namen des Gemeinwohls. Die hinter solchen Praktiken stehenden Motivationen sind oft schwierig zu erkennen (Wohltätigkeit, Steuerreduzierung oder auch gute Publizität); deshalb ist auch das Engagement des Unternehmens auf diesem Gebiet überhaupt und das Ausmaß eines solchen durchaus kontrovers diskutiert worden.

Unabhängig von solchen Auseinandersetzungen ist eine Vielzahl von Unternehmen in der Definition und Durchsetzung von Konzepten der gesellschaftlichen Verantwortung der Wirtschaft engagiert. Ganz offensichtlich hat sich trotz kritischer Einwürfe ein breiter Konsens herausgebildet, dies auf dem Hintergrund, daß gesellschaftliche Verantwortung als Ziel gut ist sowohl für die Gesellschaft als auch für das Unternehmen selbst (Business Roundtable 1981). Diese Praxis ist mittlerweile in einer ganzen Anzahl von Untersuchungen dokumentiert. So fand zum Beispiel Holmes (1975) in einer Untersuchung zum relativen Gewicht von Gewinnmotiv und gesellschaftlichen Interessen heraus, daß soziale Verantwortung ein wesentlicher Bestandteil von Unternehmensentscheidungen ist. Viele in seiner Untersuchung interviewte Manager brachten zum Ausdruck, daß die soziale Verantwortung ein legitimes Ziel für Unternehmen ist, selbst wenn daraus offensichtlich keine kurzfristigen finanziellen Vorteile erwachsen. In der Praxis von Technikfolgen-Abschätzung in der Wirtschaft zeigt sich, daß zumindest teilweise die Anforderungen an die soziale Verantwortung von Unternehmen erfüllt werden, insoweit nämlich, als TA-Prozesse versuchen, die Auswirkungen der Technologieeinführung auf die Gesellschaft und die Umwelt so früh wie möglich zu analysieren und dabei auch langfristige, sekundäre und tertiäre Effekte, so weit erfaßbar, zu berücksichtigen.

Der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) hat in seinem Positionspapier zur Technikfolgen-Abschätzung diese als nötig bezeichnet. Damit greift er letztlich ältere Vorschläge auf, die bereits Anfang der siebziger Jahre im Rahmen der Diskussion betrieblicher Sozialbilanzen auf die Verknüpfung von TA und sozialer Verantwortung der Unternehmen hingewiesen haben (Dierkes 1974, 118 ff.). In dem Papier des BDI wird ausgeführt, daß das Konzept "im Prinzip nicht grundsätzlich neu" sei und seit jeher einen Platz im Aktivitätsspektrum von Unternehmen hätte (BDI 1986). Soweit überhaupt hierzu Untersuchungen durchgeführt wurden, stimmen sie meist dieser Aussage zu, daß das Konzept von Technikfolgen-Abschätzung im privaten Sektor bereits häufig angewandt wird (Cox 1982; Paul 1987). Die Betonung liegt bei diesen unternehmensinternen TA-Prozessen aber generell eher auf marktlichen, technischen, rechtlichen und nur zu einem geringen Ausmaß beispielsweise auf umweltbezogenen Aspekten. Diese TA-Prozesse nehmen darüber hinausgehend nur äußerst selten breite gesellschaftliche und politische Auswirkungen neuer Technologien auf, zum Beispiel die Folgen für Einkommens- und Vermögensverteilung, Beschäftigung, innere Sicherheit und Lebensstandard. Die weitestgehenden Untersuchungen hierzu sind die von Evans und Moussavi (1988), die die Strategien einer beträchtlichen Zahl amerikanischer Unternehmen in drei Wirtschaftszweigen untersuchten, um den Umfang der Durchsetzung von gesellschaftlicher Verantwortung auf der Basis von TA-Prozessen zu bestimmen. Hierbei fanden sie heraus, daß die Folgenuntersuchung neuer Technologien in der Privatwirtschaft ganz allgemein eine Funktion des Umfangs ist, in dem die Philosophie der gesellschaftlichen Verantwortlichkeit ("social obligation") im Unternehmen verbreitet ist. Wenn Unternehmen stark von der Philosophie der sozialen Verantwortung geleitet werden, führen sie in der Regel umfassendere TA-Prozesse bei Neuentwicklungen durch als aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen erforderlich. Teilweise versuchen solche Unternehmen auch über die zum gegebenen Zeitpunkt existierenden gesellschaftlichen Normen, Werte und Praktiken hinauszugehen und die Wirkungen neuer Technologien auf absehbare soziale Trends und Tendenzen auszurichten. Je stärker die Philosophie der gesellschaftlichen Verantwortlichkeit in einzelnen Teilbereichen entwickelt ist, desto stärker berücksichtigen Firmen diese bei ihren Untersuchungen; gleichzeitig erklären sie die Technikfolgen-Abschätzung in diesen Bereichen als methodisch-konzeptionell leichter durchführbar als in solchen Fällen, in denen das Bewußtsein für die Verantwortung des Unternehmens geringer entwickelt ist. Damit zeigt sich, daß die Kultur eines Unterneh-

mens (Dierkes 1988) sowohl das Ausmaß bestimmt, in dem umfassende TA-Prozesse durchgeführt werden, als auch die Schwerpunkte dieser Untersuchung sowie die Vorstellungen von der methodologisch-konzeptionellen Machbarkeit. Eine solche organisationskulturell bedingte Selektivität ist damit - wie auch andere Untersuchungen zeigen (Dierkes, Berthoin-Antal 1985) - unvermeidliche Bedingung der Konkretisierung von TA in der Privatwirtschaft. Dieses ist im Hinblick auf das generelle Ziel, Negativfolgen so gering wie möglich zu halten und indirekte wie auch langfristige positive Nebenwirkungen zu maximieren, nicht unbedingt von Nachteil, sind damit doch die Besorgnisse um die ökologischen und sozialen Folgen von Produkten und Produktionsverfahren, wie sie durch die Unternehmen antizipiert werden oder auch nicht, genuin Bestandteil des Wettbewerbs. Je stärker Konsumenten und andere Abnehmer die Berücksichtigung solcher, durch umfassende TA-Prozesse in das Bewußtsein der unternehmensinternen Entscheider rückenden Wirkungen honorieren, desto stärker wird der Wettbewerb langfristig die Privatwirtschaft zwingen, diese auch in ihren Forschungs- und Entwicklungs- wie auch Marketingentscheidungen zu berücksichtigen. Das langsam wachsende Interesse der Wirtschaft an TA sowie die ebenso langsam aber stetig zunehmende Bereitschaft, Technikfolgen-Abschätzungsprozesse durchzuführen - als Beispiel seien hier für die Bundesrepublik insbesondere die Bemühungen des VDI sowie einer zunehmenden Zahl einzelner Unternehmen hervorgehoben (Paul 1987) -, muß daher in marktwirtschaftlich verfaßten Wirtschaftsordnungen als ein Schritt in die richtige Richtung, nämlich der Berücksichtigung sozialer und ökologischer Folgen in dezentralen Entscheidungsprozessen, gesehen werden.

6 Technikfolgen-Abschätzung in der Bundesrepublik Deutschland: einige weiterführende Vorschläge

Erkennt man grundsätzlich die Notwendigkeit von Technikfolgen-Abschätzung an, d. h. den Bedarf, Informationen über erwartbare Folgen technischer Entwicklungen für Umwelt und Gesellschaft durch Forschung antizipativ bereitzustellen und diese den der Entwicklung und der Entscheidung über ihre Nutzung befaßten Institutionen wie auch einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen, dann sollte die lang andauernde und wenig fruchtbare Konzentration der Diskussion hierzulande auf das "Was" und "Wie" der Institutionalisierung vor allem im Umfeld des Deutschen Bundestages mög-

lichst bald aufgegeben werden. Wichtig erscheint vielmehr, die beginnenden vielfältigen Aktivitäten in Unternehmen, Wissenschaftseinrichtungen und der Exekutive von Bund und Ländern weiter zu fördern und darüber hinaus das sich entwickelnde Netz von Forschung im Interesse von Wissenschaft und Praxis durch Schaffung entsprechender Voraussetzungen näher zusammenzuführen. Wie notwendig diese Aufgabe ist, wird schon allein dadurch deutlich, daß beispielsweise die Datenbank des Kernforschungszentrums Karlsruhe unter Einschluß der Universitäten mehr als 120 Institutionen aufführt, die Technikfolgen-Abschätzung betreiben. Diese reichen von verschiedenen Großforschungseinrichtungen, Instituten der Max-Planck-Gesellschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft über das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, kommerzielle Institute wie das Battelle-Institut e.V. Frankfurt bis hin zu Technologieberatungsstellen von Gewerkschaften und Verbänden (Berg, Blicher-Gärtner 1988; STN 1988; Hoh et al. 1987).

So sehr die Breite dieser Bemühungen zu begrüßen ist und so sehr die Vielfältigkeit der Anstrengungen für die weitere Entwicklung des Feldes und die TA-Diskussion in der Praxis von Bedeutung ist, so sehr besteht jedoch angesichts dieser Situation die Gefahr, daß das hierbei erzeugte Wissen verstreut bleibt. Die Folge davon wäre, daß weder eine ausreichende Qualitätskontrolle der TA-Forschung erfolgt noch das so geschaffene Wissen allen an diesen Informationen interessierten Institutionen, Entscheidungsträgern sowie Betroffenen zur Verfügung steht.

Für TA-Forschung wie auch Nutzung von TA-Informationen in Politik und Wirtschaft gleichermaßen wichtig ist es daher, daß institutionelle Vorkehrungen geschaffen werden, dieses verstreut vorhandene und sich kontinuierlich erweiternde Wissen aus unterschiedlichsten Prozessen der Technikfolgen-Abschätzung zu bündeln. Bei diesem Prozeß geht es im wesentlichen um drei Ziele:

1. Einbindung der erzielten Einzelergebnisse in generalisierte Erkenntnisbestände über die Zusammenhänge zwischen technischer Entwicklung und sozialen, ökologischen, ökonomischen und politischen Systemen;

2. Vermittlung dieses so kondensierten und in übergeordnete Zusammenhänge eingebundenen TA-Wissens an Entscheidungsträger in Politik, Wirtschaft, Verbänden und die an diesen Fragen interessierte breite Öffentlichkeit; sowie
3. Sammlung und Bündelung der methodischen und organisatorischen Erfahrungen zur Durchführung von TA-Prozessen.

Angesichts der Fülle von TA-Prozessen, die an den unterschiedlichsten Institutionen der universitären und außeruniversitären Forschung, eigen-initiiert oder im Auftrag, als Gesamtuntersuchungen der Folgen spezifischer Techniken oder Technikfamilien, als Partialanalysen einzelner Folgenbereiche oder als methodisch-konzeptionelle Grundlagenuntersuchungen durchgeführt werden, besteht die Gefahr, daß diese, ohne im Hinblick auf übergeordnete Ziele ausgewertet zu werden, in den Aktschranken der Auftraggeber oder den Archiven der Forschungseinrichtungen verschwinden. Kumulatives Lernen, das die Erkenntnisse von Einzeluntersuchungen in einem Gesamtrahmen eines Folgenbereichs oder auch in einem abstrakteren Gesamtrahmen des Wissens über das Zusammenwirken technischer Entwicklungen mit sozialen, politischen, ökonomischen und ökologischen Zielen zusammenführt, wird in einer zersplitterten TA-Landschaft vielfach erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht. Die Institutionen der politischen als auch wirtschaftlichen Praxis, Betroffene wie auch die Öffentlichkeit dürften angesichts der Fülle der Einzelergebnisse vor wachsenden Schwierigkeiten stehen, einen Überblick zu erhalten und die Bedeutung der einzelnen Forschungsergebnisse zu bewerten. Die Nutzung des so geschaffenen Wissens für den öffentlichen Diskurs über die Folgen technischer Entwicklungen, aber auch für Entscheidungen in Wirtschaft und Politik erfolgt daher bestenfalls suboptimal. In gleicher Weise wird der gegenseitige Erfahrungsaustausch über geeignete Forschungsorganisationen und erfolgversprechende methodische Ansätze durch den Mangel an institutionalisierter "Erfahrungsbündelung" erschwert.

Für die sich entwickelnde und gerade in den letzten Jahren stark verbreitende TA-Forschungslandschaft in der Bundesrepublik Deutschland ist es daher zentral, solche institutionellen Vorkehrungen zur Bündelung des Wissens zu schaffen. Wichtiger als alle anderen Fragen des "Was", "Wie" und "Wer" der politischen Beratung ist es daher, Vorschläge für eine Organisa-

tion zu entwickeln, die diese Aufgaben der Synthetisierung, Koordination und Verbreitung der Einzelergebnisse übernimmt. Eine solche Institution dürfte nicht primär die Aufgabe haben, für irgendeinen Entscheidungsträger TA-Prozesse durchzuführen, obwohl sie zur eigenen Glaubwürdigkeit und Erhaltung der Kompetenz in beschränktem Maße in TA-Prozesse involviert sein sollte; sie sollte vielmehr über dieses minimal erforderliche Maß an Eigenforschung hinaus sich die Bündelung und Aggregation von Wissen zum Ziel setzen. Sollte der Deutsche Bundestag die im Bericht der ersten Enquete-Kommission "Technikfolgen-Abschätzung" vorgeschlagene Institutionalierungsform, die inhaltlich diese Aufgaben durchführen könnte, endgültig verwerfen, so wäre es sinnvoll, die im Bericht der ersten Kommission nur kurz skizzierte Alternativlösung zu überlegen, nämlich die Schaffung einer Stiftung, die außerhalb des parlamentarischen Bereichs unabhängig und selbstbestimmt die Aufgaben der Bündelung, Aggregation und Vermittlung des vielfältigen TA-Wissens an unterschiedlichste Adressaten in der Bundesrepublik übernimmt. Durch die Schaffung einer solchen Institution könnte mehr Wissen bereitgestellt, mehr Wissen auf seine Relevanz überprüft, und methodisch-konzeptionelles sowie organisatorisches Lernen und damit wissenschaftlicher Fortschritt auch im Feld der Technikfolgen-Abschätzung systematisch gesichert werden - eine Institutionalierungsform, von der letztlich Politik, Wirtschaft und die öffentliche Diskussion mehr profitieren könnten als von einem weitgehend unbeachtet bleibenden Unterausschusses des Deutschen Bundestages. Es wäre auch zu überlegen, in welchem Umfang dabei die durch die bisherigen Förderungsprogramme geschaffenen Forschungsnetze als Basis für eine solche Institution dienen könnten und inwieweit geplante Einrichtungen für TA auf der Ebene einzelner Bundesländer hierbei integrative Funktionen wahrnehmen könnten, die den Aufgabenbereich einer solchen länderübergreifenden TA-Institution zugleich ergänzen als auch zweckmäßig eingrenzen.

Bibliographie

- ALLAIRE, Y., FIRSIROTU, M.E.: Theories of Organizational Culture. In: Organizational Studies, 5, 3, 1984, S. 139-226.
- BARTOCHA, B.: Technology Assessment: An Instrument for Goal Formulation and the Selection of Problem Areas. In: M.J. Cetron, B. Bartocha (Hrsg.), Technology Assessment in a Dynamic Environment. London, New York, Paris 1973, S. 337-356.
- BERG, I.v., BÜCKER-GÄRTNER, H.: Aufbau einer Datenbank über Institutionen, Projekte und Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Technikfolgenabschätzung (TA). Kernforschungszentrum Karlsruhe, Abteilung für Angewandte Systemanalyse, KfK 4448, August 1988.
- BERG, M.R., BRUDNEY, J.I., FULLER, T.D. et al.: Factors Affecting Utilization of Technology Assessment Studies in Policy Making. Center for Research on Utilization of Scientific Knowledge (CRUSK), University of Michigan, Ann Arbor 1978.
- BÖHRET, C., FRANZ, P.: Technologiefolgenabschätzung. Institutionelle und erfahrungsmäßige Lösungsansätze. Frankfurt/M., New York 1982.
- BOXSEL, J.M.A. van: Constructive Technology Assessment in the Netherlands - Building a Bridge between R&D and TA. Paper presented at symposium "Range and Possibilities of Technology Assessment", Stuttgart, 13.-14.10. 1988.
- BROOKS, H.: Technology Assessment as a Process. In: International Social Science Journal, 25, 3, 1973, S. 247-256.
- BUGL, J.: Das Parlament und die Herausforderung durch die Technik. In: M. Dierkes, T. Petermann, V.v. Thienen (Hrsg.), a.a.O., S. 277-295.
- BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE (BDI): Möglichkeiten und Grenzen der Technik sowie der Beurteilung ihrer Folgen für Wirtschaft und Gesellschaft. Stellungnahme für die Enquete-Kommission "Technikfolgen-Abschätzung" des Deutschen Bundestages. Köln 26.3. 1986.
- BUSINESS ROUNDTABLE: Statement on Corporate Social Responsibility. New York 1981.
- COATES, J.F.: Some Methods and Techniques for Comprehensive Impact Assessment. In: Technological Forecasting and Social Change 6, 1974, S. 341-357.
- COLLINGRIDGE, D.G.: The Social Control of Technology. London 1980.
- COMMITTEE ON PUBLIC ENGINEERING POLICY (National Academy of Engineering): A Study of Technology Assessment. U.S. House of Representatives, Washington, D.C. July 1969.
- COX, A.: Executive Attitudes on Corporate Responsibility. In: Advertising Age, 1982, S. M-62.

- DEUTSCHER BUNDESTAG: Bericht der Enquete-Kommission "Einschätzung und Bewertung von Technikfolgen; Gestaltung von Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung". Bundestags-Drucksache 10/5844, Bonn, 14.7. 1986.
- DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT: Empfehlung zur Technikfolgenabschätzung. In: Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, 11, 25, 21.6. 1982, S. 3-4.
- DIERKES, M.: Assessing Technological Risks and Benefits. In: M. Dierkes, S. Edwards, R. Coppock (Hrsg.), Technological Risk - Its Perception and Handling in the European Community. Cambridge, MA. 1980, S. 21-30.
- DIERKES, M.: Mensch, Gesellschaft, Technik: Auf dem Wege zu einem neuen gesellschaftlichen Umgang mit der Technik. In: R. Wildenmann (Hrsg.), Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft - Wege zu einem neuen Grundverständnis. Gerlingen 1985.
- DIERKES, M.: Möglichkeiten der Technologiefolgenabschätzung. In: W. Schlawacke, O. Vogel (Hrsg.), Industriegesellschaft und technologische Herausforderung. Köln 1981a, S. 327-346.
- DIERKES, M.: Organisationskultur und Leitbilder als Einflußfaktoren der Technikgenese - Thesen zur Strukturierung eines Forschungsfeldes. In: Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung, Mitteilungen, Heft 3, 1988, S. 49-62.
- DIERKES, M.: Perzeption und Akzeptanz technologischer Risiken und die Entwicklung neuer Konsensstrategien. In: J.v. Kruedener, K.v. Schubert (Hrsg.), Technikfolgen und sozialer Wandel. Köln 1981b, S. 125-144.
- DIERKES, M.: Die Sozialbilanz. Frankfurt/M., New York 1974.
- DIERKES, M.: Technologiefolgenabschätzung als Interaktionsform von Sozialwissenschaften und Politik - die Institutionalisierungsfrage im historischen Kontext. In: H.H. Hartwich (Hrsg.), Politik und die Macht der Technik. Opladen 1986, S. 144-161.
- DIERKES, M.: Technology Assessment in der Bundesrepublik Deutschland - Eine Stellungnahme. In: Battelle-Informationen 19, 1974, S. 22-27.
- DIERKES, M., BERTHOIN-ANTAL, A.: Umweltmanagement konkret: Erfahrungen aus acht Jahren beim Migros Genossenschafts-Bund. In: GDI-Impuls 1, 1985, S. 23-35.
- DIERKES, M., FIETKAU, H.-J.: Umweltbewußtsein - Umweltverhalten. Mainz 1988.
- DIERKES, M., GESCHKA, H.: Technology Assessment - Gesellschaftsbezogene Steuerung des technischen Fortschritts. In: Ifo-Institut (Hrsg.), Technischer Fortschritt - Ursache und Auswirkung wirtschaftlichen Handelns. München 1974.

- DIERKES, M., KNIE, A., WAGNER, P.: Die Diskussion über das Verhältnis von Technik und Politik in der Weimarer Republik. In: Leviathan, 16, 1, 1988, S. 1-22.
- DIERKES, M., PETERMANN, T., THIENEN, V.v. (Hrsg.): Technik und Parlament; Technikfolgen-Abschätzung: Konzepte, Erfahrungen, Chancen. Berlin 1986.
- DIERKES, M., STAEHLE, K.W.: Technology Assessment - Bessere Entscheidungsgrundlagen für die unternehmerische und staatliche Planung. Überarbeitete Fassung. Battelle-Institut e.V., Frankfurt/M. 1973.
- DIERKES, M., WENKEBACH, H.: Macht und Verantwortung - zur politischen Rolle des Unternehmens. Stuttgart 1987.
- EPSTEIN, E.M.: The Corporate Social Policy Process: Beyond Business Ethics, Corporate Social Responsibility, and Corporate Social Responsiveness. In: California Management Review, 29, 3, Spring, 1987, S. 99-114.
- EVANS, D.A., MOUSSAVI, F.: Attitudes of New Technology Firms on Social Responsibility. Paper presented at the 1988 Annual Meeting of the Academy of Management Meetings Los Angeles 1988 (mimeo).
- EVERS, A., NOWOTNY, H.: Über den Umgang mit Unsicherheit. Frankfurt/M. 1987.
- FRIEDMAN, M.: The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits. In: New York Times Magazine, 30.9. 1970, S. 33, 122-26.
- GAGLIARDI, P.: The Creation and Change of Organizational Cultures: A Conceptual Framework. In: Organization Studies, 7, 2, 1986, S. 117-134.
- GIBBONS, J.H., GWIN, H.L.: Technik und parlamentarische Kontrolle - Zur Entstehung und Arbeit des Office of Technology Assessment. In: M. Dierkes, T. Petermann, V.v. Thienen (Hrsg.), a.a.O., S. 239-276.
- HALVERSON, B., PIJAKAWA, D.: Scientific Information about Man-Made Environmental Hazards. In: Bulletin of Clark University Geographical Society 48, 1974, S. 7-20.
- HOH, S.C. de, SMITS, R.E.H.M., PETRELLA, R. (Hrsg.): Technology Assessment. An Opportunity for Europe. 6 Bde. The Hague 1987.
- HOLMES, S.L.: An Examination of Social Responsibilities in Large Corporations. Ph.D. Dissertation. University of Texas at Austin 1975.
- INGLEHART, R.: The Silent Revolution - Changing Values and Political Styles Among Western Publics. Princeton, N.J. 1977.
- JOCHEM, E., BOSSEL, G., HERZ, H., HOEFLICH, M.: Die Motorisierung und ihre Auswirkungen. Untersuchung zur Frage der Realisierbarkeit der Technologiefolgen-Abschätzung (technology assessment) anhand von ex post-Projektionen. Göttingen 1976.

- LOHMEYER, J.: Technology Assessment: Anspruch, Möglichkeiten und Grenzen. Phil. Diss. Bonn 1984.
- LUTZ, B.: Kann man Technikfolgen abschätzen? In: Gewerkschaftliche Monatshefte 9, 1986, S. 561-570.
- MAYNTZ, R.: Lernprozesse: Probleme der Akzeptanz von TA bei politischen Entscheidungsträgern. In: M. Dierkes, T. Petermann, V.v. Thienen (Hrsg.), a.a.O., S. 183-203.
- MAYO, L.H.: The Management of Technology Assessment. In: R.G. Kasper (Hrsg.), Technology Assessment. Understanding the Social Consequences of Technological Applications. New York, Washington, London 1972, S. 71-115.
- MENKES, J.: A Comparative Study of Technology Assessment: Some Useful Half-Truths. National Science Foundation, Washington, D.C. 1982.
- MITRE CORPORATION: A Comparative State-of-the-Art Review of Selected U.S. Technology Assessment Studies. Washington, D.C. 1973.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL: The Behavioral and Social Sciences. Achievements and Opportunities. Washington, D.C. 1988.
- OECD: Assessment of the Social Impacts of Technology. Paris 29.9. 1983 (mimeo).
- OECD: Methodological Guidelines for Social Assessment of Technology. Paris 1975.
- OECD: Social Assessment of Technology. A Review of Selected Studies. Paris 1978.
- OTA: Phone conversation with Holly Gwen. OTA Legal Counsel, Washington, D.C. 6.12. 1988.
- PASCHEN, H.: Technology Assessment - Ein strategisches Rahmenkonzept für die Bewertung von Technologien. In: M. Dierkes, T. Petermann, V.v. Thienen (Hrsg.), a.a.O., S. 21-46.
- PASCHEN, H., GRESSER, K., CONRAD, F.: Technology Assessment: Technologiefolgen-Abschätzung. Frankfurt/M., New York 1978.
- PAUL, I.: Technikfolgen-Abschätzung als Aufgabe für Staat und Unternehmen. Frankfurt/M. 1987.
- PETERMANN, T.: Zwischen Nutzung und Vernutzung: Zu Funktion und Umsetzung der Technikfolgen-Abschätzung (TA) in Beratungs- und Entscheidungssituationen. In: M. Dierkes, T. Petermann, V.v. Thienen (Hrsg.), a.a.O., S. 365-395.
- PORTER, A.L., ROSSINI, F.A., CARPENTER, S.R. et al.: A Guidebook for Technology Assessment and Impact Analysis. New York, Oxford 1980.
- RÜTTGERS, J.: Der Preis der Freiheit ist die Verantwortung. In: VDI nachrichten 43, 28.10. 1988, S. 14.

- STN INTERNATIONAL (The Scientific & Technical Information Network): TA. Februar 1988.
- TARR, J.A. (Hrsg.): Retrospective Technology Assessment - 1976. San Francisco, Cal. 1977.
- THIENEN, V.v.: Konzept, Attraktivität und Nutzen des Technology Assessment oder: Ein Beratungsinstrument vor dem Hintergrund ungelöster Probleme des technisch-gesellschaftlichen Wandels. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, P 86-10. Berlin 1986a.
- THIENEN, V.v.: Technikfolgen-Abschätzung und sozialwissenschaftliche Technikforschung. Eine Bibliographie. Berlin 1983.
- THIENEN, V.v.: Technology Assessment: Das randständige Thema. Die parlamentarische TA-Diskussion und der erste Bericht der Enquete-Kommission "Technologiefolgenabschätzung". In: M. Dierkes, T. Petermann, V.v. Thienen (Hrsg.), a.a.O., 1986b, S. 297-364.
- ULLMANN, A.A.: "Lohnt" sich soziale Verantwortung? Zum Zusammenhang zwischen wirtschaftlichem Unternehmenserfolg und gesellschaftlicher Verantwortung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 58, 9, 1988, S. 908-926.
- UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.): Technologien auf dem Prüfstand. Die Rolle der Technologiefolgenabschätzung im Entscheidungsprozeß. Köln, Berlin, Bonn, München 1983.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE/AUSSCHUSS: "Grundlagen der Technikbewertung": Entwurf für eine Richtlinie "Empfehlungen zur Technikbewertung". Düsseldorf o. J. (1986).