ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Dierkes, Meinolf

Working Paper — Digitized Version

Technikgenese in organisatorischen Kontexten: Neue Entwicklungslinien sozialwissenschaftlicher Technikforschung

WZB Discussion Paper, No. FS II 89-104

Provided in Cooperation with:
WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Dierkes, Meinolf (1989) : Technikgenese in organisatorischen Kontexten: Neue Entwicklungslinien sozialwissenschaftlicher Technikforschung, WZB Discussion Paper, No. FS II 89-104, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Berlin

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/77635

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

WZB

WISSENSCHAFTSZENTRUM BERLIN
FÜR SOZIALFORSCHUNG

FS II 89-104

TECHNIKGENESE IN ORGANISATORISCHEN KONTEXTEN

Neue Entwicklungslinien
sozialwissenschaftlicher Technikforschung

Meinolf Dierkes

Forschungsschwerpu
Technik
Arbeit
Umwelt

25. JULI 1990 ...twirtschaft Kiel
W 186-89-104

Zusammenfassung

TECHNIKGENESE IN ORGANISATORISCHEN KONTEXTEN

In der sozialwissenschaftlichen Technikforschung nimmt der Diskus über die Folgen der Technikentwicklung den weitaus größten Raum ein. Die vorliegende Studie geht von der These aus, daß die bisherige Konzentration der Forschung auf die Folgen der Technikentwicklung die Gefahr einer analytischen Verkürzung in sich birgt, da die Bedingungen der Entstehung und Nutzung von Techniken nicht ausreichend beachtet werden und die Technikforschung daher konzeptionell zu kurz greift. Die sozialwissenschaftliche Erforschung der Technikgenese hat sich zur Aufgabe gesetzt, den gesamten Prozeß und Bedingungsrahmen der Entwicklung neuer Technologien, aber auch der grundlegenden Modifikationen vorhandener Techniken bis zu den ersten Stufen der Markteinführung zu untersuchen. Dabei wird - in Anlehnung an die traditionellen Fragestellungen der Wissenschaftsforschung, aber auch der Diffusionsforschung - die Untersuchung der Entscheidungsprozesse über die Initiierung, Verfolgung und auch Eliminierung einzelner technischer Entwicklungsvorhaben in Organisationen und Institutionen zum zentralen Analysefeld gemacht. Die Studie entwickelt erste Ansätze eines Analyserahmens und Kategorien zur Erforschung der Technikgenese in organisatorischen Kontexten.

Summary

TECHNOLOGY DEVELOPMENT IN ORGANISATIONAL CONTEXTS

The effects of technology development receive the greatest amount of attention, by far, in discourses on present social scientific technology research. This study is based on the theory that since research, to date, has concentrated alone on the effects of technology development, there is a danger that the conditions leading to the development and implementation of technologies are not adequately taken into consideration. Thus, technology research runs the risk of being conceptionally short-sighted. The social scientific study of technology development aims to investigate not only the entire process and conditional framework of the development of new technologies, but also the fundamental modifications of existing technologies, up to their introduction to the market. The central field of analysis is the examination of the decision-making processes in the introduction, development and also abandonment of certain technologies in organisations and institutions. The study forms the basis of an analytical framework with categories for examining technology development in organisational contexts.

1. Die Komplementarität von Technikfolgen- und Technikgeneseforschung

Seit einigen Jahren ist ein Trendwechsel in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung festzustellen. In den siebziger und frühen achtziger Jahren konzentrierten sich die gesellschaftswissenschaftlichen Diskurse über Technik und vielfach auch die Diskussionen in den Medien und in der Öffentlichkeit weitgehend auf Betrachtungen und Analysen ihrer sogenannten "Folgen". In der häufigen Verwendung des Begriffs der "Technikfolgen-Abschätzung", unter den unterschiedlichste Methoden und Ansätze einer wirkungsorientierten natur- und sozialwissenschaftlichen Technikforschung subsumiert wurden (Dierkes, Staehle 1973; Paschen et al. 1978; Dierkes 1981; von Thienen 1986), reflektierten sich gesellschaftliche, politische und wissenschaftliche Probleminterpretationen des technischen Wandels: bestimmte (negative) Umweltentwicklungen, aber auch Veränderungen der Gesellschaftsstruktur und der interpersonalen Beziehungen wurden als nicht intendierte negative Folgeerscheinungen bestimmter Techniken oder aber eines ungesteuerten und sich stetig beschleunigenden technischen "Fortschritts" insgesamt interpretiert. Einzelne Techniken (so die Kernenergie, die Produktion bestimmter chemischer Stoffe, über eine gewisse Zeit auch die Informations- und Kommunikationstechniken, neuerdings verstärkt die Gentechniken) oder Umweltphänomene (so insbesondere der Ozonabbau in der Stratosphäre sowie Indikatoren eines globalen Treibhauseffektes mit anthropogenem Ursprung) wurden dabei zumindest partiell als Symbole und Belege eines mehr oder minder fehlgeleiteten Technisierungsweges gedeutet.

Diese Diskurse dauern bis heute an und werden mit jedem (groß-)technischen Unfall aufs neue stimuliert. In diesem Kontext differierte aber die Einschätzung der Nützlichkeit von Instrumenten wie der "Technikfolgen-Abschätzung" (TA) (Böhret, Franz 1982). Während die Befürworter von TA im wesentlichen für eine pragmatische Ausweitung der Wirkungsbetrachtung bei Einführung und Nutzung neuer Techniken plädieren, geht den Kritikern dieser Ansatz entweder zu weit oder nicht weit genug. Zu weit, weil mit ihm die Gefahr eines zu starken, meist politischen Eingriffs in die Entscheidungshoheit der Technikentwickler und -produzenten verbunden wird; nicht weit genug, weil die Vermeidung einzelner negativer Technik"folgen" gegebenenfalls nichts am grundsätzlich falschen Weg einer akkumulativen Technisierung zu verändern vermag. Diese Diskussionen über die Notwendigkeit und Nützlichkeit von Tech-

nikfolgen-Abschätzung finden auch in der wissenschaftlichen Thematisierung von TA ihren Widerhall; die unterschiedlichen Stellungnahmen zu den Empfehlungen der Enquete-Kommission "Technikfolgen-Abschätzung" des Deutschen Bundestages durch Vertreter von Verbänden und gesellschaftlichen Gruppen sind hier ein gutes Beispiel (Deutscher Bundestag 1987, 149 ff.).

In dem Maße, wie sich die Sozialwissenschaften mit den verschiedenen Konzepten von TA beschäftigten, deutete es sich nämlich an, daß eine Konzentration auf Technikfolgen als Untersuchungsgegenstand zumindest aus wissenschaftlicher Perspektive schon deshalb Gefahren einer analytischen Verkürzung beinhaltet, weil sie den Bedingungen der Entstehung und Nutzung von Techniken, also zentralen Einflußfaktoren auf die Auswirkungen, zu wenig Aufmerksamkeit schenkte. Deshalb fanden auch Untersuchungsergebnisse eine breitere Beachtung, die nicht nur darauf aufmerksam machten, daß die Auswirkungen einer bestimmten Technik in unterschiedlichen organisatorischen Kontexten ihrer Anwendung differieren, sondern derartige organisatorischen und institutionellen Rahmenbedingungen offenbar auf die konkrete Gestaltung von Techniken selbst Einfluß nehmen und darüber wiederum die jeweiligen Wirkungsparameter beeinflussen (Noble 1984).

Solche mikrosoziologischen Befunde erfuhren in den letzten Jahren überdies Unterstützung durch auf die Makroebene konzentrierte und sozialwissenschaftlich inspirierte historische Untersuchungen zur Entstehung großtechnischer Systeme (Hughes 1983). Auch hier zeigte es sich, daß die Nutzung und gesellschaftliche Integration neuer Techniken offenbar nicht einem linearen Schema folgt, das der Technik selbst schon eingeschrieben wäre, sondern abhängig ist von politischen und gesellschaftlichen Konstellationen, Kräfteverhältnissen, Entscheidungsstrukturen und institutionellen Arrangements.

Von hier aus wiederum war es dann nur ein kleiner Schritt, auch den Entstehungsbedingungen neuer Techniken verstärkt Aufmerksamkeit zu schenken. Nicht länger sollte also die Technik als etwas Gegebenes anzusehen und Nutzungs- und Folgendimensionen entlang einer scheinbar fest vorgegebenen technischen Grundgröße zu betrachten sein, sondern Technikfolgen und Technikentstehung sollten als Ausfluß und Ergebnis varianter gesellschaftlicher Prozesse der Herausbildung von Handlungsorientierungen und Selektionsentscheidungen rekonstruiert werden. Genau dies kommt etwa im Bericht des Committee on Basic

Research in the Behavioral and Social Sciences, National Research Council (NRC 1988, S. 145 f.), zum Ausdruck, der im Hinblick auf Technikgenese hervorhebt:

> "In earlier periods, historians and other social scientists tended to regard technology primarily as shaping, rather than as shaped by, social organizations and institutions. Research has led to important findings about the reverse side of the technolgy-society coin: the institutional shaping of institutions constitutes a crucial link in understanding this relationship. First, the invention of technology takes place mainly in institutions for science and research. Second, the application of technology is influenced by institutional factors, such as the military aspect of the public sector, the organization of commercial firms, and the family and church in the private sphere. Third, the regulation of technology has become an important issue for political institutions".

In dieser Formulierung wird der Bedarf an (sozialwissenschaftlicher) Forschung über frühe Phasen der Technikentwicklung primär damit begründet, daß die Konzentration auf Technikfolgen zu einer unzureichenden wissenschaftlichen Erfassung der Wechselbeziehungen zwischen technischem und sozialem Wandel geführt habe, also wissenschaftsintern legitimiert.

In der Bundesrepublik wurde die Diskussion mit einem bereits 1984 von mehreren Forschungseinrichtungen verfaßten Memorandum zur sozialwissenschaftlichen Technikforschung eröffnet. "Erst eine systematische Erweiterung der Wirkungsforschung auf den bisher weit weniger gut untersuchten Prozeß der Erzeugung und Durchsetzung technischer Innovationen, d. h. um die Entwicklungs- und Anwendungsdimension der Technik, wird die sozialwissenschaftliche Technikforschung in den Stand setzen, den Anforderungen aus der gesellschaftlichen Praxis verantwortungsvoll zu genügen. Erst in einer solchen Perspektive erschließen sich auch praktische Handlungsdimensionen, die sich nicht mehr allein an der - oft zu späten - Schadensminimierung negativer Technikfolgen orientiert, sondern durch eine frühzeitige Verschränkung technologischer Entwicklungen mit gesellschaftlichen Zielsetzungen und Erfordernissen das Ausmaß solcher negativer Technikfolgen von vornherein zu reduzieren versucht" (Memorandum 1984, 10).

Mit einer so postulierten stärkeren Beschäftigung mit den Entstehungsbedingungen von Techniken (sowie ihren hier als gleichgewichtig betrachteten Nutzungsaspekten) wird also nicht nur ein erweitertes Verständnis über die Prozesse der Technikentwicklung und -durchsetzung verbunden, sondern auch die

vorsichtig formulierte Erwartung an Erweiterungsmöglichkeiten von Gestaltungsspielräumen der "gesellschaftlichen Praxis" im Umgang mit Technik. Eine rein folgenzentrierte Technikforschung, so die These, greife, wenn es ihr praxisorientiertes Ziel sei, negative Technikfolgen möglichst umfassend zu vermeiden, deshalb zu kurz, weil deren Auftreten nicht losgelöst zu betrachten sei von den Entstehungsprozessen und Nutzungsorientierungen, die zur Einführung und Anwendung von Techniken führen.

Im Kern handelt es sich dabei also um eine Reformulierung des Gestaltungsgedankens mit Bezug auf den Themenbereich "Technik". Ein solcher Gestaltungsgedanke war auch dem Konzept des Technology Assessment (TA) von Anfang an eigen, dort aber noch weitgehend auf Handlungsperspektiven im Hinblick auf die Technik selbst und "deren" jeweiligen, gleichsam automatisch eintretenden Folgen beschränkt gewesen. Diese Reformulierung kann zum einen als das keineswegs verwunderliche Ergebnis des verstärkten Eintritts der Sozialwissenschaften in die technologiepolitische Debatte angesehen werden mit der Folge, daß konzeptionelle Ansätze und Interpretationsmuster der Sozialwissenschaften nun in die Strukturierung der Technikdiskussion übertragen wurden. Zum anderen bietet diese Erweiterung des Untersuchungsraums - in langfristiger Perspektive - zur Ermittlung von Handlungsbedingungen für eine folgensensible Technikgestaltung ohne Zweifel aber zunächst einmal Lösungspotentiale für ein Problem, das schon in der TA-Forschung selbst immer wieder insoweit als besonders gravierend angesehen wurde, als diese sich im wesentlichen auf die Wirkungsanalysen bereits weitgehend technisch realisierter oder schon eingeführter Techniken beschränken mußte.

Darüber hinaus erschien und erscheint eine Umorientierung in der Betrachtung der Handlungsperspektiven mit Bezug auf technische Entwicklungsmöglichkeiten aber auch politisch deshalb wünschenswert, weil sie an manifeste Erfahrungen anknüpfte, die besagen, daß Technikpolitik zunehmend von Aufgaben der Folgeneindämmung bereits umfangreich genutzter Techniken und geschaffener Technostrukturen geprägt wurde. Die sozialwissenschaftliche Reformulierung des Gestaltungsproblems technischer Entwicklungen verbindet sich so mit einem vielfach empfundenen Bedarf nach einer - sowohl in der Risiko- als auch Chancenerkennung - vorsorgenden "Technikpolitik", die nicht mehr, wie in den letzten Jahren zunehmend, ihre Handlungsperspektiven eingeengt und bisweilen dominiert sieht von Aufgaben der Folgenbewältigung bereits vorhandener Techniken und Techniknutzung.

Die kognitiv und praxisbezogen gewiß gerechtfertigte verstärkte Befassung der Sozialwissenschaften mit Prozessen der Technikgenese macht nicht die Beschäftigung mit Technikfolgen und auch nicht die TA-Forschung in engerem Sinn überflüssig, sondern steht in einem komplementären Verhältnis zu Wirkungsforschungen, erweitert dabei den Analyserahmen aber entscheidend. Untersucht werden nunmehr die strukturellen, institutionellen und organisatorischen, die kognitiven wie perzeptiven Voraussetzungen dafür, welche Technikfolgen wie systematisch und "rational" in frühen Phasen der Technikentstehung wahrgenommen, berücksichtigt und technisch umgesetzt werden und welche nicht, oder noch allgemeiner: In einer erfolgreich unternommenen sozialwissenschaftlichen Rekonstruktion der Bedingungen technischer Innovation werden gesellschaftliche und organisatorische Einflußparameter manifest, die Selektionsprozesse bei der Neueinführung von Techniken prägen und somit auch Handlungsspielräume für eine folgensensible Technikgestaltung eröffnen könnten. Davon unberührt bleibt aber die Aufgabe bestehen, solche Folgen zu ermitteln, und davon unberührt bleiben gewiß auch Probleme der Folgenermittlung, die mit den bekannten (und teilweise grundsätzlich nicht zu beseitigenden) Defiziten der Prognostik zu tun haben.

2. Gegenstandsbereiche sozialwissenschaftlicher Forschung zu Technikgenese

Sozialwissenschaftliche Forschung zur Technikgenese - wie sie in ihrem Begründungszusammenhang und ihrer Einbindung in die bisherige Forschung bereits in früheren Darstellungen umschrieben wurden (Dierkes 1987; Dierkes 1988a) - setzt sich zur Aufgabe, den gesamten Prozeß und Bedingungsrahmen der Entwicklung neuer Technologien oder auch grundlegender Modifikationen vorhandener Techniken bis zu den ersten Stufen ihrer Markteinführung zu untersuchen. Sie schließt damit u. a. einerseits an traditionelle Aufgaben der Wissenschaftsforschung - soweit relevant für die Fragen der Technikentwicklung (de S. Price 1984, 17 f.) -, andererseits an Fragestellungen der Diffusionsforschung an. Als Brückenschlag von Untersuchungen zu Nutzungsentscheidungen und zur Folgenforschung nimmt sie auch die Frage nach der unterschiedlichen Berücksichtigung von möglichen oder denkbaren, nicht primären, indirekten, positiven wie negativen Nebenwirkungen der Technik (Externalitäten) in verschiedenen Stufen des Entscheidungsprozesses und der dabei wirksamen Einflußfaktoren mit auf. Konzentriert sich die Erforschung der Technikgenese auf die Analyse organisationsstruktureller Wirkungsparameter, so stehen dann vor allem Untersuchungen zu Entscheidungsprozessen über die Initiierung, Verfolgung, Weiterverfolgung und vor allem auch die Eliminierung einzelner technischer Entwicklungsvorhaben und die sie beeinflussenden Faktoren im Vordergrund des Forschungsinteresses (Pelz, Andrews 1966; Shepard 1956).

Forschung zur Technikgenese weist damit teilweise gemeinsame "Schnittmengen" im Untersuchungsbereich mit der technikhistorischen Forschung auf, die sich traditionell mit dem Prozeß der Erfindung und insbesondere der Rolle der Erfinderpersönlichkeit beschäftigt hat (Klemm 1983). Erweitert wird dieser traditionelle Ansatz aber entsprechend einer sozialwissenschaftlichen Forschungsperspektive um den Versuch, Technikentwicklungsprozesse als bedingt durch spezifische organisatorische und institutionelle Einflußfaktoren zu analysieren - ein Ansatz, der nicht nur für die neueren Entwicklungen, sondern auch für die Erklärung von Technikentwicklungen früherer Jahrzehnte relevant sein könnte und jedenfalls fruchtbarere Theorieperspektiven eröffnet als die bisherige, vielfach auf die herausragende einzelne Erfinderpersönlichkeit konzentrierte Technikgeschichtsschreibung (Thomas 1987). Forschung zur Technikgenese stellt damit keineswegs eine absolut neue Forschungsrichtung dar. Ihren Gegenstandsbereich, nicht aber ihre Ansätze und

ihren kategorialen Analyserahmen, teilt sie durchaus mit technikhistorischen Untersuchungen, ihr langfristiges Erkenntnisinteresse, nicht aber ihre zum Teil vorschnelle Erkenntnisgewißheit, mit manchen traditionellen sozialwissenschaftlichen Erklärungsmustern zur Technikgenese. Als zu rasch vorgehend sind bei gegenwärtigem Kenntnisstand wohl solche makrosoziologisch-langfristig angestellten Untersuchungen zu bezeichnen, die den Prozeß der Technikgenese allein im Zusammenhang mit der Analyse der Ausdifferenzierung bzw. Verschränkung gesellschaftlicher Subsysteme (Wirtschaftssystem, Wissenschaftssystem, politisches System) untersuchen und dabei Technikentwicklungen entweder als Resultat einer sich zwingend durchsetzenden gesellschaftlichen Entwicklung begreifen oder aber, meist die Kehrseite solcher Ansätze, die Angabe eher genereller Bedingungskategorien für technische Entwicklungen mit den Selektionsmechanismen verwechseln, die den Prozeß der Technikgenese an den Orten der Technikentwicklung konkret beeinflussen (vgl. zu beidem Hack 1988).

Gewiß wird sozialwissenschaftliche Forschung zu Technikgenese anzuknüpfen haben an bisherigen - vielfach makro- und strukturanalytisch orientierten - Ansätzen zur Erklärung der Technikentwicklung. Hierzu zählen auf der Ebene der makrostrukturellen Forschung beispielsweise die Arbeiten von Marx (1867-1894), Schumpeter (1952), Weber (1928) oder auch Dosi (1984) ebenso wie die auf Technologie und Produktionsfunktionen orientierten Untersuchungen der neoklassischen Wachstumstheorie (Solow 1956; von Weizsäcker 1966) sowie die eher institutionell orientierte Modernisierungsforschung (Hirschmann 1958; Lewis 1956). Hierzu zählen auch Untersuchungen auf der Strukturebene, etwa Analysen zur Entwicklung großtechnischer Systeme (Ogburn 1948; Hughes 1983; Mayntz 1988), begrenzt auch historische Analysen zur Entwicklung einzelner Technikfelder (Halfmann 1984). In der weiteren Forschung aber wird sich zu zeigen haben, inwieweit sich solche Ansätze validieren lassen oder aber ergänzt, ausdifferenziert und auch reformuliert werden müssen im Hinblick auf organisationsstrukturell verankerte Verzweigungssituationen technischer Innovationen, die gleichsam durch das Analyseraster rein makrostrukturell ausgelegter Ansätze hindurchfallen, damit aber auch kontingente Möglichkeiten der technischen Entwicklung nicht mehr zureichend erfassen.

3. Technikgenese und Organisationskultur: das Konzept

Jenseits solcher immer wieder herzustellenden Bezüge zu makrostrukturellen Ansätzen wird sozialwissenschaftliche Forschung, die die Analyse konkreter Prozesse der Technikgenese zum Gegenstand hat, einen eigenen Hypothesenrahmen hierfür entwickeln müssen. Dabei bietet es sich zunächst an, insbesondere solche organisationssoziologischen Ansätze heranzuziehen, die berücksichtigen, daß

1. Technikgeneseprozesse in modernen Industriegesellschaften in immer größerem Umfang innerhalb von Organisationen oder in Kooperation unterschiedlicher Institutionen des Forschungs- und Entwicklungsbereiches stattfinden;

2. Organisationen für sie charakteristische Kulturen und in diese eingebettete Subkulturen entwickeln, die sich in geteilten Perzeptionen und Werten, in Grundannahmen und Strategien manifestieren und auch das technikbezogene Entscheidungsverfahren beeinflussen;

3. in den konkreten Prozessen der Technikgenese die Akteure an Konstruktionstraditionen und Konstruktionsstile, d. h. an bereits verfügbare technische Elemente und bewährte Vorgehensweisen, anknüpfen, diese in die spezifischen organisatorischen Kontexte eintragen und dort durch Neukombinationen weiterentwickeln;

4. im Zusammenwirken von organisationsspezifischer Problemperzeption und kognitiver Anknüpfung an vorhandene technische Wege der Problemlösung allgemeinere und in die weitere Zukunft gerichtete Vorstellungen über Technisierungswege, über sozio-technische Entwicklungspfade, bestehen, die als technikprägende "Leitbilder" bezeichnet und aufgefaßt werden können.

Spätestens seit der Verlagerung der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von der Individualebene des Einzelerfinders auf Forschungs- und Entwicklungsteams in Wissenschaftseinrichtungen und privatwirtschaftlichen Unternehmen ist davon auszugehen, daß organisationspezifische Faktoren - und hier insbesondere organisationskulturelle Einflußparameter - zentrale Auswirkungen auf die technikbezogene Entscheidungsfindung haben (Feldman 1988). Die Bedeutung

von Binnenstrukturen von Organisationen, von habitualisierten Handlungsweisen und Denkmustern als wichtige Faktoren für Verfahren der innerorganisatorischen Problemlösung und Verarbeitung von Umweltinformationen wird zunehmend seitens der Forschung wie auch im forschungspolitischen Bereich anerkannt (Bloch 1986, 259). Es fehlen jedoch noch weitgehend Untersuchungen darüber, ob, inwieweit und in welcher Weise diese Organisationskontexte konkret die inhaltliche Ausrichtung von technischen Entwicklungslinien beeinflussen. Vielfach wurde allein den ökonomischen Bedingungen als Determinanten des Entscheidungsverhaltens von Organisationen ein erhebliches Augenmerk geschenkt, während die Bedeutung anderer, auch organisationskultureller Aspekte für das Perzeptions- und Selektionsverhalten von Organisationen generell und speziell für den Prozeß der Technikentwicklung bislang wenig Beachtung eingeräumt wurde (vgl. Dierkes 1988b).

Wenn man davon ausgeht, daß ökonomische Entscheidungskriterien nur einen begrenzenden Bedingungsrahmen für Entwicklungs- und Produktionsentscheidungen innerhalb von Organisationen abstecken und selbst wieder vielfältige Interpretationsspielräume aufweisen, dann müssen weitere Erklärungsfaktoren herangezogen werden, die eine empirisch aussagekräftige Analyse von Technikgeneseprozessen erlaubt. Bezüglich der hier im Vordergrund stehenden Meso-Ebene von Organisationen und Institutionen erscheint hierfür die Verfolgung eines organisationskulturellen Ansatzes deshalb am erfolgversprechendsten, weil er geeignet ist,

- für die Existenz differenter Technikentwicklungen und Technikentwicklungsentscheidungen in verschiedenen Organisationen unter weitgehend identischen ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen einen zunächst einmal plausiblen Erklärungshorizont bereitzustellen,

- dabei nicht, was die forschungsstrategische Alternative wäre, solche Differenzen auf bloße psychologische und individuell wirksame Handlungsparameter einzelner Erfinder, Techniker, Manager zurückzuführen, sondern eine institutionenbezogene soziologische Erklärungsperspektive beizubehalten.

Unter Organisationskultur soll dabei im folgenden heuristisch ein Sinnsystem (Ebers 1985, 112) verstanden werden, das als organisationsintern wirkender gemeinsamer Orientierungsrahmen das Handeln von Mitgliedern einer Organisation prägt und koordiniert. Mit Smircich (1983, 56) wird dabei davon ausge-

gangen, daß eine Organisationskultur ihren Ausdruck findet in von Mitgliedern einer Organisation geteilten Werten, Normen, Symbolen und Symboldeutungen, Handlungs- und Entscheidungsmustern, Kommunikationen und Diskursen, die sich in bestimmten Grundannahmen über das adäquate Problemlösungsverhalten einer Organisation kondensieren.

Dabei handelt es sich oft um Grundannahmen, die sich aus der Sicht der Gruppe als so erfolgreich erwiesen haben, daß sie neuen Mitgliedern der Gruppe als die richtige Wahrnehmung oder als das richtige Denken im Bezug auf spezifische Problemmuster übermittelt werden (Schein 1984, 3). Solche grundlegenden Annahmen, haben sie sich einmal herausgebildet, werden in der Regel als gegeben angesehen und wirken als oft stillschweigend vorausgesetztes Hintergrundwissen auf das organisatorische Entscheidungsverhalten. Sie sind verknüpft mit den stärker bewußten und sichtbaren Werten einer Organisation und den beobachtbaren Verhaltensmustern und Symbolen (Schein 1984, 4).

Im Gegensatz zu vielen neueren Ansätzen der Organisationskultur-Forschung soll die so verstandene Analyse von "Kultur"-Elementen einer Organisation aber nicht auf rein kognitive und perzeptive Phänomene beschränkt werden, und nur als Ergänzung anerkannter Strukturdeterminanten für das Entscheidungsverhalten von Organisationen Verwendung finden. Vielmehr ist auch die materiale Grundstruktur, innerhalb derer sich das Handeln von Organisationsmitgliedern bewegt, die sie stetig verändern und auf die sie sich immer auch beziehen müssen, als Gegenstandsbereich organisationskultureller Ansätze zu betrachten. Eine solche Einbeziehung von Artefakten und technischen Systemen in den Gegenstandsbereich von Untersuchungen zur Organisationskultur knüpft nicht nur an ältere Forschungsansätze der Kultursoziologie an (Mühlmann 1969, 598 f.), die das Untersuchungsfeld "Kultur" gerade nicht als hinreichend durch die Untersuchungen allein "geistiger Phänomene" analytisch erfaßbar erachtet, sondern Art und Umfang der genutzten Artefakte und ihrer Integration in soziale Interaktionen als zentralen Bestandteil distinktiver Kulturen begriffen haben. Für eine erneute wissenschaftliche Erschließung von Organisationskulturen - und hier speziell auch des Organisationstypus "Unternehmen" - empfiehlt sich die analytische Einbeziehung von technischen Faktoren insbesondere auch deshalb, weil davon auszugehen ist, daß die Nutzung und Integration technischer Artefakte (z. B. in Form von Produktionssystemen) in organisatorischen Handlungsbezügen nicht nur Ergebnis und Aus-

druck kognitiver Wahrnehmungs- und Selektionsprozesse in einer Organisation ist, sondern umgekehrt die Kultur von Organisationen durch jeweils vorhandene technische Strukturen mitgeprägt wird.

Die Verwendung des Begriffs "Kultur" mit Bezug auf wirtschaftliche Organisationen stößt jedoch nicht nur bei Sozialwissenschaftlern hierzulande oft auf Vorbehalte. Tatsächlich ist es ja in den Sozialwissenschaften - insbesondere in der Soziologie und Betriebswirtschaft - über Jahrzehnte üblich gewesen, Organisationen und speziell wirtschaftliche Organisationen mit Kategorien wie "zweckbewußte Tätigkeit", "rationale Ordnung", "zielgerechtes, arbeitsteiliges Handeln" zu begreifen und zu behandeln. Der moderne Wirtschaftsbetrieb mit scheinbar eindeutigen Zielvorgaben konnte (und kann) geradezu als Paradigma einer zunehmenden Rationalisierung von Prozessen der Informationsgewinnung, -verarbeitung und Entscheidungsfindung betrachtet werden, der sich von anderen Lebensbereichen (der Familie, der Religion, teilweise der Politik) eben dadurch signifikant unterscheiden ließ, daß hier eindeutigere Orientierungen das Handeln bestimmten und sich methodisch eindeutiger mit Verfahren einer rationalen Mittelwahl verknüpfen ließen. Gewiß: über Saint Simon, Comte, Durkheim und die historische Schule der Nationalökonomie bis zu Katona, Schmölders und Faber führt eine lange Reihe von Autoren, die das Modell ökonomischer Rationalität empirisch kritisiert haben. Die Organisations- und Betriebssoziologie entdeckte, daß in der Wirklichkeit des Betriebsablaufs informelle Beziehungen eine wichtige Rolle neben den geplanten, formellen, rationalen Koordinations- und Leistungsfunktionen von Organisationen spielen. Und von Simon, Lindblom u. a. wurden die Grenzen rationaler Entscheidungsfindung in Organisationen deutlich aufgezeigt. Der mehr oder minder fundamentalen Kritik am Rationalitätsmodell, in den ökonomischen Wissenschaften im übrigen längst noch nicht immer nachvollzogen, folgte aber nicht die konsequente Ersetzung durch ein anderes Modell; die entdeckten und häufig belegten Erscheinungsformen pragmatischen, "irrationalen" Entscheidungsverhaltens wurden und werden vielfach noch immer als Abweichung vom Modell "zweckrationalen Handelns" in Organisationen begriffen, nicht als substantielles Merkmal auch von Wirtschaftsorganisationen (vgl. hierzu die Beiträge in Küpper, Ortmann 1988).

Genau hier setzt der Begriff der Organisationskultur an und beansprucht im Kern, das Selektions- und Entscheidungsverhalten von Organisationen mit Hilfe von Erklärungskategorien analysieren zu können, die scheinbar die Grenzen

zwischen rationaler betrieblicher Organisation und anderen Organisations- und Institutionsformen, insbesondere auch traditionalen, zunächst wieder verwischen. Symbole, Leitbilder, Traditionen und Werte spielen im organisationskulturellen Ansatz ja eine wichtige Rolle, und mancher Vorbehalt mag sich daraus erklären, daß speziell das moderne Wirtschaftshandeln als der um sich greifende, meist erfolgreiche Versuch interpretiert wurde, solche traditionalen Orientierungsmuster durch die modernen des strategisch-rationalen zweckorientierten Handelns zu ersetzen. Hierbei sind die folgenden Aspekte dieses Ansatzes in bezug auf Technikgenesefragestellungen von besonderer Bedeutung:

Existierende, in die Kultur eingeschriebene Wahrnehmungsmuster beeinflussen die Fähigkeit von Organisationen, Veränderungen in ihrer Umwelt zu erkennen und darauf zu reagieren (Dierkes und Berthoin Antal 1985; Thompson und Wildavsky 1985, 5). Angesichts der notwendigen Informationsreduktion zur Entscheidungsfindung ist eine solche Filterfunktion unumgänglich; sie ist aber nicht neutral in ihrer Wirkung: Kulturkonforme Informationen werden als relevant aufgenommen, während konträre Signale eher übersehen oder als irrelevant bewertet werden. Eine sorgfältige Untersuchung dieses Phänomens könnte helfen zu erklären, warum Organisationen, die die gleichen Informationen im gleichen Umfeld erhalten, zu unterschiedlichen Einschätzungen der Lage kommen.

Eine ähnlich optionsreduzierende Wirkung von Organisationskultur erfolgt dadurch, daß bewährte Problemlösungsmuster verinnerlicht und fortgeführt werden, ohne sie jeweils wieder erneut auf ihre Angemessenheit zu überprüfen. Eine Organisation kann sich auf solche, durch Erfolgserfahrungen geprägte Standardabläufe stützen und daraus eine besondere Leistungsfähigkeit entwickeln. Eine solche Orientierung wird aber zur Schwäche, wenn Veränderungen im Umfeld durch die kulturell herausgebildeten Sichtweisen nicht wahrgenommen werden und die einstmals mit Erfolg verbundenen Verhaltensweisen nicht mehr passend sind (Lorsch 1986, 98). Die Kombination dieser beiden kulturbedingten Phänomene - Filterung von Information zur Problemdefinition und "Automatisierung" der Lösung - könnten Entscheidungen zur Eliminierung von technischen Optionen begründen und das oft diskutierte Phänomen der "Innovationsschwäche" etablierter Unternehmen erklären helfen.

Bibliothek
des Instituts für Weltwirtschaft

Die lang anhaltende Wirkung von vergangenen Erfolgen in der Bildung und Stabilisierung von Kulturen hat zur Folge, daß Kursveränderungen in Organisationen oft erst durch Krisen erreicht werden. Extern induzierte traumatische Erfahrungen in Kombination mit neuen Perspektiven, Zielen oder Leitbildern, oder oft auch lediglich ein Leitungswechsel an der Spitze mit ähnlichen Wahrnehmungsverschiebungen stellen tradierte Werte und altbewährte Muster in Frage und ersetzen sie durch neue. In bezug auf die Technikgenese ist es vorstellbar, daß solche organisationskulturellen Brüche neue technische Gestaltungsräume eröffnen können, weil früher als "undenkbar" angesehene Alternativen nun im Rahmen der neuen Kultur mit veränderten Wahrnehmungsmustern und Wertvorstellungen als tatsächlich existent und zugleich als machbar erachtet werden.

Eine wichtige Rolle bei der Einführung neuer Ideen in eine Kultur wird Außenseitern zugeschrieben (Hamberg 1963). Sie sind weniger durch die überlieferten Denkmuster und dominanten Sichtweisen der Kulturen gebunden als die langjährigen oder mehr zentral positionierten Mitglieder der Organisation und daher eher in der Lage, kulturfremde Perspektiven und Lösungen zu entwickeln. Da aber nicht jede Organisation bereit ist, die Ideen eines Außenseiters aufzunehmen, müßte dieses Phänomen in Zusammenhang mit den anderen aufgeführten Hypothesen gebracht werden, um die strukturellen und kulturellen Bedingungen der Organisation zu klären, unter denen die Ideen eines Außenseiters als beachtenswert und umsetzbar angesehen werden.

Eine weitere Quelle für die Entstehung von neuen Optionen für technologische Entwicklungslinien in Organisationen kann darin gesehen werden, daß sich Subkulturen bilden, die unterschiedliche Ziele, Sichtweisen und Verhaltensformen entwickeln (Martin, Siehl 1983; Rammert 1983). Durch solche Subkulturen können mehrere, sich ergänzende oder gar konkurrierende, Problemlösungsansätze innerhalb einer Organisation gleichzeitig verfolgt werden (Kidder 1981).

Der zentrale Beitrag des organisationskulturellen Forschungsansatzes der Technikgenese wird damit in der Möglichkeit gesehen, diejenigen Faktoren herauszukristallisieren, die eine Organisation dazu befähigen, innovative Impulse selbst zu generieren oder aus ihrer Umwelt aufzunehmen und umzusetzen.

Neben diesen organisationskulturellen Faktoren ist aber auch den kognitiven Bedingungen für die technische Neukonstruktion Aufmerksamkeit zu schenken, will man in der Technikgenese auch die Herausbildung spezifischer technischer Eigenschaften rekonstruieren. Kognitiven Orientierungsmustern kann als solchen und in ihren Verknüpfungen mit organisatorischen Bedingungen ihrer Konstitution aus folgenden drei Gründen erhebliche Bedeutung zukommen:

(1) Eine empiriegeleitete Ermittlung der Voraussetzungen für die Erkundung und konstruktive Gestaltung neuer und alternativer technischer Problemlösungen in Organisationen hat zu untersuchen, inwieweit und unter welchen Konstellationen dabei auf den jeweiligen Stand naturwissenschaftlich-technischen Wissens zurückgegriffen oder versucht wird, neuartiges Wissen zu generieren, durch das alternative technische Lösungsmöglichkeiten in einem systematischen Sinn überhaupt erst identifiziert werden können.

(2) Es ist zu vermuten, daß die Suche nach neuen Problemlösungsstrategien in der Technikentwicklung nicht nur durch den jeweilig wahrgenommenen Stand des wissenschaftlich-technischen Wissens (auf einer generelleren Ebene) eingeschränkt wird, sondern darüber hinaus in Organisationen noch einmal durch die Strukturen eines dort institutionalisierten und eingeschliffenen "Machbarkeits"-Wissens spezifische Ausrichtungen erfährt. Dieses organisationsspezifische Know-how ist zum einen als kognitiver und teilweise wertgebundener Orientierungskomplex an bewährten Problemlösungen zu kennzeichnen, der sich in der Konstruktion "neuer" Techniken auf der Basis gleicher Grundelemente äußert - einem Konstruktionsmerkmal, das heuristisch als Innovation um einen "technischen Kern" bezeichnet werden könnte. Dabei wird einmal angenommen, daß die für die Definition der Technik maßgeblichen Grundelemente der Konstruktion als (vorläufiger) "Abschluß" des Geneseprozesses erfaßt und benannt werden können. Insoweit sich dieses Know-how auf konkrete Erfahrungen der praktischen Umsetzung und Umsetzbarkeit von neuen technischen Ideen sowohl in der Fertigung einzelner (Maschinen-)Elemente als auch des Verfahrens der Gesamtherstellung bezieht, hat dieses Wissen zum zweiten eine wichtige Produktionsorientierung. Dieses organisationsspezifische Know-how hat zum dritten aber auch in Organisationen eine institutionelle Grundlage in Form verfestigter Interessen von Subgruppen, positionale Vorteile, die sich aus der organisationsinternen Anerkennung ihres "Wissens" ergeben, aufrechtzuerhalten.

(3) Insbesondere in der Innovationsforschung ist der Prozeß der (Neu-)Entwicklung von Techniken in Organisationen im Rahmen von Phasenmodellen zu erfassen versucht worden, bei denen der Wahrnehmung von Umweltbedingungen, der Generierung einer auf sie bezogenen technischen Idee und ihrer Realisierung große Aufmerksamkeit geschenkt wurde (Pfetsch 1975). Dabei bleiben allerdings die spezifischen Vorselektionen in der Wahrnehmung der externen wie internen Umwelt durch diese Organisation vielfach ungeklärt. Es wäre aber näher zu prüfen, in welchem Umfang, zum Beispiel generalisierte - und eventuell von professionellen Vereinigungen von Technikentwicklern fortgetragene -, Vorstellungsmuster über weitere "richtige", als notwendig oder fortschrittlich bewertete Technisierungswege das organisationsspezifische Innovationsverhalten prägen oder zumindest - gefiltert durch organisationsspezifische Zielvariablen - vielfältig anstoßen.

Die unter (1) angesprochene kognitive Grundorientierung an bereits existierenden technischen Lösungen, Maschinen und Maschinenelementen, in deren Folge die technischen Möglichkeiten zur Bewältigung neuer Aufgaben und Probleme gleichsam durch die "Brille" bereits existenter Konstruktionen wahrgenommen wird (Gilfillan 1935, 14 f.; Constant II 1977, 5 u. 18 f.), kann durch die Verwendung des Begriffs "Konstruktionstradition" illustriert werden (Knie 1989, 41 ff.). Mit ihm läßt sich heuristisch das Phänomen einer außerorganisatorisch wirksamen Ausrichtung der Technikgenese an bereits existenten technischen Problemlösungsmustern kategorial erfassen. Es wird hier davon ausgegangen, daß Technologien als kognitive Systeme, als teilweise formalisiertes und gespeichertes Wissen sowie Technik als "geronnene" praktische Fähigkeit zur Herstellung von Artefakten die Suche nach neuen technischen Lösungen vielfach präformieren.

Unter dem Begriff des "Konstruktionsstils" läßt sich hingegen die in einzelnen Organisationen spezifizierte und von diesen unter bestimmten Bedingungen fortgetragene kognitive, methodische und materiale Form der Suche nach (neuen) technischen Problemlösungen erfassen. Mit der Unterscheidung von Konstruktionsstil und Konstruktionstradition soll terminologisch den Anzeichen Rechnung getragen werden, daß in die technische Konstruktionsarbeit nicht nur allgemeine Grundorientierungen an bereits vorgefundenen technischen Lösungen eingehen, sondern jene darüber hinaus in Organisationen noch einmal eine spezifizierte Ausrichtung erfahren (Knie 1989, 9 ff.).

Diese Kategorien betonen zunächst einmal die "konservativen" Einflüsse auf die Entstehung neuen Wissens und auf die Erzeugung neuer technischer Artefakte. Daneben und gleichzeitig existieren aber auch Vorstellungen darüber, wie technische Entwicklungen und neue Nutzungsmöglichkeiten bestimmter Techniken aussehen könnten, deren Realisierungschancen an der Grenze des als technisch Möglichen liegend angesehen werden und für die eine entsprechende Nachfrage erwartet werden kann. Solche "technik-bezogenen Leitbilder", die Zielvorstellungen möglicher technischer Entwicklungslinien bündeln und beschreiben, können auf verschiedenen Ebenen vermutet werden:

Makro-Leitbilder, die in der Regel gesamtgesellschaftliche Veränderungsprozesse umfassen, sind beispielsweise "die Informationsgesellschaft" oder "die Dienstleistungsgesellschaft". Auf der Ebene von Technikfeldern oder Technikfamilien wären als Beispiele das "papierlose Büro", die "autogerechte Stadt" oder die "künstliche Intelligenz" zu nennen. Schließlich sind, gleichsam auf der unteren Ebene dieser "Hierarchie", Vorstellungen über mögliche Einzeltechniken oder deren Entwicklungsoptionen, beispielsweise das Weltautomobil der beginnenden 80er Jahre oder die verschiedenen CIM-Systeme, anzusiedeln.

Technikbezogene Leitbilder werden einmal von Unternehmen entwickelt und getragen, sie können sich aber auch aus den Diskurszusammenhängen der selbstorganisierten Professionseinrichtungen der Techniker und Ingenieure entwickeln. Technikbilder, also Orientierungsvorstellungen, dürften auch eine große Rolle in der öffentlichen Diskussion um technischen Fortschritt und seine Folgen sowie in politischen Auseinandersetzungen um die staatliche Förderung unterschiedlicher Techniklinien spielen.

Leitbilder haben wie gemeinsam geteilte Wahrnehmungen, Werte und Verhaltensweisen den Vorteil, die Kosten der Koordination zu reduzieren und die Energie der Organisation als erfolgreich erfahrene Strategien und Ziele zu fokussieren. Aber auch sie haben den Nachteil, die Anpassungsfähigkeit der Organisation an veränderte Umweltbedingungen zu reduzieren oder bei der Auswahl von vorhandenem wissenschaftlichen und technischen Wissen für einen Forschungs- und Entwicklungsprozeß mit bestehenden Konstruktions- und Forschungsstilen zu sehr verhaftet zu sein.

Im Gegensatz zur Herausbildung von Organisationskulturen ist der Stand der Erkenntnis darüber, wie sich technische Leitbilder entwickeln, eher rudimentär. Vertiefte Untersuchungen zur Rolle professioneller Vereinigungen, invisible colleges, Schulenbildungen, zum Einfluß politischer Ziele und Prioritäten hierauf sowie über Modenzyklen in Forschung und Entwicklung, auch und gerade auf internationaler Ebene, sind hier die nächsten Schritte.

4. Technikgenese in organisationskultureller Perspektive: die nächsten Schritte

Obwohl einige Elemente eines durch diese Hypothesen skizzierten Analyserahmens für die Untersuchung von Technikgeneseprozessen im Bereich organisationskultureller Ansätze bereits auf empirisch überprüften Aussagen basieren (Dierkes 1988), stellt das gesamte Konzept nicht mehr als einen im Augenblick nachgehenswerten Ansatz in einem traditionellen Forschungsfeld dar, dem auch eine wachsende praktische Bedeutung zukommt. Verstärkte Forschungsanstrengungen der kommenden Jahre müssen die Tragfähigkeit des Gesamtkonzepts zeigen. Historische Längsschnitt-, aber auch Querschnittanalysen von aktuellen Entwicklungsprozessen einzelner Techniken dürften hierbei für den Test des Gesamtkonzepts besonders geeignet sein. Aber auch Teilfragen, wie Erklärungsversuche für die Entwicklung einzelner technischer Leitbilder und ihre Veränderungen oder auch die Umsetzung von Wahrnehmungen der technischen, ökonomischen, sozialen, politischen und ökologischen Umwelt in Aufgaben der Technologieentwicklung, sind ebenso von Bedeutung wie die Veränderungen von Konstruktionsstilen und Forschungsstrategien unter dem Einfluß neuer Technologien und außerorganisatorischer Einflußfaktoren (von Thienen 1988). Die Internationalität vieler Leitbilder für Technikentwicklung, aber auch die sichtbaren Unterschiede in ihrer Umsetzung in konkrete Forschungs- und Entwicklungsziele sowie -strategien dürften auch für dieses Forschungsfeld vielfältige Untersuchungsbereiche für international vergleichende Forschungen sein.

Ein solcher Ansatz scheint schließlich auch einen Beitrag zur aktuellen Diskussion um die Möglichkeiten und Grenzen bei der Gestaltung des technischen Wandels liefern zu können, weil er

- angelegt ist auf die rekonstruktive Beschreibung und Analyse solcher organisatorischen Bedingungsfaktoren, die auf Parameter der Technikgestaltung in den frühesten Phasen einer Technikentwicklung Einfluß nehmen;

- dabei auch eine deskriptive Erfassung von Verzweigungssituationen und Selektionsentscheidungen im Prozeß der Technikgenese anstrebt, und somit ein vermehrtes Wissen darüber gewonnen werden könnte, unter welchen Konstellationen Handlungsspielräume in der Technikgestaltung wahrgenommen und aktualisiert werden bzw. wo neue Zielgrößen Eingang in den Konstruktionsprozeß finden;

- schließlich auch Auskünfte darüber geben könnte, unter welchen organisatorischen Bedingungskonstellationen externe Effekte einer neuen Technik auf welche Weise systematisch in eine Folgenbetrachtung bei den Technikentwicklern einbezogen werden.

Literatur

ALBRECHT, U.: Die Werturteilsfrage in der Technik. In: Zeitschrift für Wissenschaftstheorie, 1/2, 1970, S. 161 ff.

ALEMANN, U.v., SCHATZ, H., VIEFHUES, D.: Sozialverträgliche Technikgestaltung. Entwurf eines politischen Programms. In: K. Fricke et al. (Hrsg.), Jahrbuch Arbeit und Technik in Nordrhein-Westfalen 1985. Bonn 1985, S. 349 ff.

ALLAIRE, Y., FIRSIROTU, M.E.: Theories of Organizational Culture. In: Organization Studies, 5, 3, 1984, S. 139 ff.

BENINGER, J.R.: The Control Revolution. Cambridge 1986.

BIJKER, W., HUGHES, T.P., PINCH, T.I. (Hrsg.): The Social Construction of Technological Systems. London 1987.

BLOCH, E.: Organizational Culture and Individual Responsibility for Scientists and Engineers. In: Technology in Society, 8, 1986, S. 259 ff.

BÖHRET, C., FRANZ, P.: Technologiefolgenabschätzung. Institutionelle und erfahrungsmäßige Lösungsansätze. Frankfurt/M., New York 1982.

BRAUN, H.J.: Methodenprobleme der Ingenieurwissenschaft. In: Technikgeschichte, 44, 1977, S. 1 ff.

CALLON, M.: Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. In: W. Bijker, T.P. Hughes, T.I. Pinch (Hrsg.), a.a.O., S. 83 ff.

DEUTSCHER BUNDESTAG (Hrsg.): Enquete-Kommission "Einschätzung und Bewertung von Technikfolgen; Gestaltung von Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung", Materialien zu Drucksache 10/6801, Bd. II, Bonn 1987.

DIERKES, M.: Möglichkeiten der Technologiefolgen-Abschätzung. In: W. Schlaffke, O. Vogel (Hrsg.), Industriegesellschaft und technologische Herausforderung. Köln 1981, S. 327 ff.

DIERKES, M.: Organisationskultur und Leitbilder als Einflußfaktoren der Technikgenese - Thesen zur Strukturierung eines Forschungsfeldes. In: Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung, Mitteilungen, Heft 3, 1988a, S. 49 ff.

DIERKES, M.: Technikgenese als Gegenstand sozialwissenschaftlicher Überlegungen. In: Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung, Mitteilungen, Heft 1, 1987, S. 166 ff.

DIERKES, M.: Unternehmenskultur und Unternehmensführung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 58, 1988b, S. 554 ff.

DIERKES, M., BERTHOIN-ANTAL, A.: Umweltmanagement konkret: Erfahrungen aus acht Jahren Entwicklung beim Migros Genossenschafts-Bund. In: gdi-Impuls, 1, 1985, S. 23 ff.

DIERKES, M., PETERMANN, T., THIENEN, V.v. (Hrsg.): Technik und Parlament. 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.

DOSI, G.: Technical Change and Industrial Transformation. London 1986 (1984).

EBERS, M.: Organisationskultur: Ein neues Forschungsprogramm? Wiesbaden 1985.

FELDMAN, S.P.: How Organizational Culture can Affect Innovation. In: Organizational Dynamics, 9, 1988, S. 57 ff.

GAGLIARDI, P.: The Creation and Change of Organizational Cultures: A Conceptual Framework. In: Organization Studies, 7, 2, 1986, S. 117 ff.

GILFILLAN, S.C.: The Sociology of Invention. Cambridge 1970 (1935).

HACK, L.: Vor Vollendung der Tatsachen. Frankfurt/M. 1988.

HALFMANN, J.: Die Entstehung der Mikroelektronik. Frankfurt/M. 1984.

HAMBERG, D.: Invention in the Industrial Research Laboratory. In: The Journal of Political Economy, 71, 1963, S. 95 ff.

HOFSTEDE, G.: Culture's Consequences - International Differences in Work-Related Values. Beverly Hills, London 1980.

HIRSCHMANN, A.E.: The Strategy of Economic Development. New Haven 1958.

HUGHES, .R.: Networks of Power. Baltimore 1983.

JEWKES, J., SAWYERS, D., STILLERMAN, R.: The Source of Invention. London 1969 (1962).

JOKISCH, R. (Hrsg.): Techniksoziologie. Frankfurt/M. 1982.

KIDDER, T.: Die Seele einer neuen Maschine. Basel 1982 (1981).

KLEMM, F.: Geschichte der Technik. Reinbek 1986 (1983).

KNIE, A.: Das Konservative des technischen Fortschritts. Wissenschaftszentrum Berlin, FS II 89-101, 1989.

KÜPPER, W., ORTMANN, G. (Hrsg.): Mikropolitik, Opladen 1988

LEWIS, E.A.: Theorie des wirtschaftlichen Wachstums. Tübingen, Zürich 1956.

LOHMANN, H.: Die Technik und ihre Lehre. In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule Dresden, 3, 1953/54, S. 601 ff.

LORSCH, J.: Managing Culture: The Invisible Barrier to Strategic Change. In: California Management Review, 28, 2, Winter 1986, S. 95 ff.

LUTZ, B.: Technik und Arbeit. In: C. Schneider (Hrsg.), Forschung in der Bundesrepublik Deutschland. Weinheim 1983.

MARTIN, J., SIEHL, C.: Organizational Culture and Counterculture. In: Organizational Dynamics, Herbst 1983/84, S. 52 ff.

MARX, K.: Das Kapital. 3 Bde. Hamburg 1867-1894.

MATENAAR,D.: Organisationskultur und organisatorische Gestaltung. Berlin 1983.

MAYNTZ, R.: Zur Entwicklung technischer Infrastruktursysteme. In: R. Mayntz et al. (Hrsg.), Differenzierung und Verselbständigung. Frankfurt/M. 1988, S. 233 ff.

MEMORANDUM ZUR SOZIALWISSENSCHAFTLICHEN TECHNIKFORSCHUNG IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND: vorgelegt von M. Dierkes, L.v. Friedeburg, B. Lutz, R. Mayntz, M. Schumann, W. Zapf, 1984.

MÜHLMANN, W.E.: Kultur. In: W. Bernsdorf (Hrsg.), Wörterbuch der Soziologie. Stuttgart 1969

NATIONAL RESOURCES COUNCIL (Hrsg.): The Behavior and Social Science. Washington 1988.

NOBLE, D.: Forces of Production. New York 1984.

OGBURN, F.: The Social Impact of Aviation. Riverside 1948.

OUCHI, W., WILKINS, A.: Organisational Culture. In: Annual Review of Sociology, 11, 1985, S. 457 ff.

PASCHEN, H., GRESSER, K., CONRAD, F.: Technology Assessment: Technologiefolgen-Abschätzung. Frankfurt/M., New York 1978.

PELZ, D.C.: Creative Tensions in the Research and Development Climate. In: Science, 153, 3785, Juli 1967, S. 160 ff.

PELZ, D.C., ANDREWS, F.M.: Scientists in Organizations. New York 1966.

de S. PRICE, D.: The Science/Technology Relationship, the craft of experimental science, and policy for the improvement of high technology innovation. In: Research Policy, 13, 1984, S. 3 ff.

PFETSCH, F.R., Zum Stand der Innovationsforschung, in: Gizycki, R. u.a., Innovationsforschung als multidisziplinäre Aufgabe, Göttingen 1975

RAMMERT, W.: Editorial: Technik und Kultur. In: W. Rammert, G. Bechmann, H. Nowotny (Hrsg.), Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 3. Frankfurt/M. 1985.

RAMMERT, W.: Soziale Dynamik der technischen Entwicklung. Opladen 1983.

RAMMERT, W.: Technikgenese. Ein Überblick über Studien zum Entstehungskontext neuer Techniken. (Arbeitsberichte und Forschungsmaterialien 30) Bielefeld 1988.

RIEDLER, A.: Emil Rathenau und das Werden der Großwirtschaft. Berlin 1916.

RÖPKE, J.: Die Strategie der Innovation. Berlin 1975.

ROSENBERG, N.: Inside the Black Box: Technology and Economics. Cambridge 1986 (1982).

RÜTTINGER, R.: Unternehmenskultur. Düsseldorf 1986.

SCHEIN, E.: Coming to a New Awareness of Organisational Culture. In: Sloan Management Review, 25, 2, Winter 1984, S. 3 ff.

SCHUMPETER, I.A.: Capitalism, Socialism and Democracy. New York 1942.

SCHUMPETER, I.A.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Berlin 1952 (1912).

SHEPARD, H.A.: Nine Dilemmas in Industrial Research. In: Administrative Quarterly, 1956, S. 295 ff.

SOLOW, R.M.: A Contribution to the Theory of Economic Growth. In: Quarterly Journal of Economics, 70, 1956.

THIENEN, V.v.: Die soziale Bindung und funktionale Vielfalt von technikvermittelten Musiken. Wissenschaftszentrum Berlin, FS II 88-106, Berlin 1988.

THIENEN, V.v.: Technology Assessment. Das randständige Thema. In: M. Dierkes, T. Petermann, V.v. Thienen (Hrsg.), a.a.O., S. 297 ff.

THOMAS, D.E.: Diesel, Technology and Society in Industrial Germany. Alabama 1987.

THOMPSON, M., WILDAVSKY, A.: A Cultural Theory of Information Bias in Organizations. 1985 (als Ms. vervielfältigt).

WEBER, M.: Die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus. In: Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie. Tübingen 1928.

WEINGART, P.: Strukturen technologischen Wandels. In: R. Jokisch (Hrsg.), a.a.O., S. 112 ff.

WEIZSÄCKER, C.C.v.: Zur ökonomischen Theorie des technischen Fortschritts. Göttingen 1966.

WÖRGERBAUER, H.: Die Technik des Konstruierens. München, Berlin 1943.