

Dierkes, Meinolf

Book Part — Digitized Version

Ist Technikentwicklung steuerbar?

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Dierkes, Meinolf (1990) : Ist Technikentwicklung steuerbar?, In: Klaus Lenk (Ed.): Programme zur Technikentwicklung - Technikentwicklung nach Programm?, ISBN 3-925444-11-4, Gesellschaft für Programmforschung in der Öffentlichen Verwaltung, München, pp. 5-32

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/122621>

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-Open Access Digitalisate

WZB-Open Access digital copies

Das nachfolgende Dokument wurde zum Zweck der kostenfreien Onlinebereitstellung digitalisiert am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH (WZB). Das WZB verfügt über die entsprechenden Nutzungsrechte. Sollten Sie sich durch die Onlineveröffentlichung des Dokuments wider Erwarten dennoch in Ihren Rechten verletzt sehen, kontaktieren Sie bitte das WZB postalisch oder per E-Mail:

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung gGmbH
Bibliothek und wissenschaftliche Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
E-Mail: bibliothek@wzb.eu

The following document was digitized at the Berlin Social Science Center (WZB) in order to make it publicly available online.

The WZB has the corresponding rights of use. If, against all possibility, you consider your rights to be violated by the online publication of this document, please contact the WZB by sending a letter or an e-mail to:

Berlin Social Science Center (WZB)
Library and Scientific Information
Reichpietschufer 50
D-10785 Berlin
e-mail: bibliothek@wzb.eu

Digitalisierung und Bereitstellung dieser Publikation erfolgten im Rahmen des Retrodigitalisierungsprojektes **OA 1000+**. Weitere Informationen zum Projekt und eine Liste der ca. 1 500 digitalisierten Texte sind unter <http://www.wzb.eu/de/bibliothek/serviceangebote/open-access/oa-1000> verfügbar.

This text was digitizing and published online as part of the digitizing-project **OA 1000+**. More about the project as well as a list of all the digitized documents (ca. 1 500) can be found at <http://www.wzb.eu/en/library/services/open-access/oa-1000>.

Ist Technikentwicklung steuerbar?

Wenn man dieses ebenso interessante wie brisante Thema schnell und dann vielleicht auch etwas euphorisch übernimmt, ist man sich zunächst nicht so richtig im klaren darüber, was man sich damit eigentlich aufgebürdet hat, gibt es doch diverse Wege, sich diesem Thema zu nähern. Ich habe mich für ein praxisorientiertes Herangehen entschieden und werde mich deshalb im folgenden darauf konzentrieren, in vier Stichpunkten einige konzeptionelle Gedanken vorzutragen, die vor allem darauf gerichtet sind, eine breite und nicht nur akademische Diskussion herauszufordern.

Wenn man die Literatur zu dem Themenkomplex „Steuerbarkeit der Technik“ durcharbeitet, dann fällt einem zunächst relativ schnell zweierlei auf: Erstens, das Thema ist nicht neu. Die Bemühungen, technischen Fortschritt zu regulieren bzw. technische Entwicklungen steuern zu wollen, sind schon sehr alt. Ein gleiches gilt für die wissenschaftliche Behandlung dieses Phänomens: sie ist ebenfalls nicht neu. Sowohl in der mehr naturwissenschaftlichen als auch in der sozial- und vornehmlich geisteswissenschaftlichen Literatur gibt es eine lange Tradition der Diskussion und Spekulation. Dies bedeutet jedoch nicht, daß vor dem Hintergrund der neueren Technikentwicklung und auf der Basis neuerer sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse nicht auch ganz neue Ansätze einmal diskutiert und überprüft werden sollten.

1. Das neue Problem: Die Verschiebung des archimedischen Punktes

Es scheint mir zunächst ganz sinnvoll, das Problem der Techniksteuerung und ihrer traditionellen Instrumente grob zu skizzieren (s. Abb. 1). Als für die Techniksteuerung bedeutend lassen sich m.E. folgende drei Ansatzpunkte unterscheiden: Erstens die Technikgenese, also die Entwicklung der Technik, zweitens die Nutzensentscheidungen, d.h. die institutionellen und

organisatorischen Entscheidungen, die gefällt werden, um festzulegen, welche Art von Technik man zu welchem Zweck unter welchen Bedingungen präferiert, und drittens schließlich die Folgen der Technik. Diese wiederum können in zwei Kategorien aufgeteilt werden. Erstens solche, die schon beim Entstehen direkt sichtbar sind, etwa ökologische und soziale Folgen. Zweitens solche, die nicht sofort auf der Hand liegen, sondern erst langfristig auftreten, in der Regel etwa durch die Kumulationswirkungen häufiger Nutzung. Sieht man sich nun die traditionellen Instrumente der Techniksteuerung an, dann sind es vor allem Auflagen, Gesetze und Vorschriften und auch technische Normen, die hierzulande eine ganz lange und wohl auch besondere Tradition haben. Ich habe an anderer Stelle einmal versucht, einen kurzen Abriß dieser Entwicklung zu geben.*

Im wesentlichen ist das Regulierungssystem von Technik in der Form, wie wir es gemeinhin kennen, bei uns in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts geschaffen worden. Es lassen sich dabei drei Entwicklungsetappen ausmachen, die jedoch den Kern, den grundsätzlichen Ansatz dieses Systems, nicht veränderten. Diese drei Etappen ließen sich in etwa wie folgt beschreiben:

Die erste Etappe: In dem Regulierungssystem wurden zunächst die Rolle des Staates, der wissenschaftlichen Vereinigungen und der Unternehmer definiert. So operationalisierte etwa die preußische Gewerbeordnung von 1845, die beispielsweise 1875 in bezug auf Rauch- und Lärmbelästigung konkretisiert wurde, eine Vielzahl von Anleitungen und Verfahrensweisen. Was diesen Regulierungstyp vor allem auszeichnete, war seine Reaktivität, d.h. erst wurden Techniken eingeführt und dann, wenn unintendierte und unerwünschte Nebenwirkungen

* Vgl. Dierkes, M.: Technikfolgenabschätzung in der Weimarer Republik. In: Strümpel, B. (Hrsg.): Beiträge zur Wirtschaftswissenschaft in Berlin. Geschichte und Gegenwart. Berlin 1990. S. 119

eintraten, wurden Prozesse in Gang gesetzt, diese gänzlich zu beseitigen oder wenigstens zu reduzieren. In der Regel waren diese Prozesse auf Partialregulierungen konzentriert, d.h. eine der Folgen wurde herausgegriffen und durch einen Prozeß von Auflagen, Vorschriften, gelegentlich auch Gesetzen solange bekämpft, bis das Problem beseitigt war. Durch den technischen und auch den Wissenschaftsfortschritt entstand dann oft bei der gleichen Technologie wieder ein neues Problem, so daß dieser Prozeß permanenter Partialregulierungen häufig sehr spät kam und meist auch nur wenig wirksam war. Die hinlänglich bekannten Vollzugsdefizite im Hinblick auf viele Gesetze etwa zogen auch schon damals den Staat in ein Hoch und Tief der Regulierungsprozeduren hinein. Der Staat steuerte vielfach auch, mehr oder weniger tief eingreifend, in Bereiche hinein, in denen er in der Regel meist nur wenig Kompetenz hatte.

Die zweite Etappe: Eine Veränderung kam dann in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts dadurch in Gang, indem man ein mehr restriktives Staatsverständnis entwickelte und immer mehr auf professionelle Institutionen wie beispielsweise den VDI oder später dann den TÜV setzte, die in diesem Regulierungsbereich operierten, so daß sich – besonders nach der Konkretisierung und Umsetzung der technischen Deputation für das Gewerbe, wie sie von Peter Christian Beuth 1819 entwickelt wurde – ein anderer staatlicher Regulierungsmechanismus herausbildete. Dies läßt sich zum Beispiel bei der Basistechnologie der damaligen Zeit, der Dampfmaschine, recht gut beobachten. Man fing an, konkrete Regulierungsaufgaben an Institutionen wie VDI und TÜV zu delegieren, die dann – wie es damals hieß – in wissenschaftlich-technischer Gemeinschaftsarbeit die jeweiligen Detailregulierungen übernahmen, während sich der Staat im wesentlichen auf die Festlegung grober Rahmenbedingungen konzentrierte. Auch dieser Regulierungsmechanismus ist, selbst wenn er der Form nach differenzierter abläuft, inhaltlich nach wie vor im wesentlichen reaktiv: Ein Problem tritt auf, wird als regulierungsbedürftig erkannt und so lange in den Regulierungsmechanismus

eingespeist, bis es beseitigt ist. Diese Regulierungsstrategie gilt zum Teil auch heute noch und ist in bestimmtem Umfang unumgänglich. In vielen Bereichen müssen wir reaktiv sein, denn alles neue Wissen, das zu regulierungsbedürftigen Tatsachen führt, wird sich – trotz aller Bemühungen im Bereich der Technikfolgenabschätzungen – nie vollständig und restlos antizipieren lassen. In einem bestimmten Ausmaß werden wir also stets gezwungen sein, nur reaktiv auf die Folgen des technischen Fortschritts bzw. spezieller technischer Entwicklungen zu reagieren. Das hängt nicht zuletzt auch damit zusammen, daß unsere Wertvorstellungen von dem, was als eine Belastung sozialer, kultureller und politischer Institutionen oder der Ökologie anzusehen ist, selbst einem permanenten Wandel unterzogen sind. Die Wissensbasis für derartige Regelungsprozesse ist allerdings auch für die damalige Zeit – obwohl der Sprachgebrauch natürlich ein anderer war – doch relativ einfach und klar: Wirkungsanalysen und Folgestudien müssen erarbeitet werden; über die Wirkung der Instrumente selbst muß man dann halt so gut es geht etwas erfahren, d.h. die Implementationsanalyse war für dieses Regulierungssystem zentrale Grundlage. Dies zeigten z.B. unsere Untersuchungen über die Arbeit der Enquete-Kommission des Deutschen Reichstages, die sich von 1926 bis zum Beginn der 30er Jahre mit den Produktionsbedingungen der deutschen Wirtschaft beschäftigten. Dies war eine der wohl größten Enquete-Kommissionen hierzulande, in der systematisch zweierlei versucht wurde: Einerseits ging es darum, Wissen über die Notwendigkeiten und Möglichkeiten der Promotion der deutschen Industrie zu produzieren, die vom Parlament damals in vielen Bereichen als zurückliegend angesehen wurde. Andererseits war die Tätigkeit auf den arbeitenden Menschen im Hinblick auf die Automatisierungsfolgen zentriert. Damals wurde von einer anwendungsorientiert arbeitenden Sozialforschung eine Fülle von Grundlagen geschaffen, die wir heute als Wissen in die Kategorie der Technikfolgenabschätzung einordnen würden.

Dieser zuvor skizzierte traditionelle Mechanismus der Techniksteuerung, der sowohl in seiner klassischen als

auch in seiner modifizierten Form primär reaktiv ist, begegnet uns auch noch heute in vielen Bereichen und auf vielen Feldern. Sicher, das Räderwerk dieser Steuerungsmechanik ist ein bißchen geschliffener, sein Regelwerk etwas umfangreicher und komplizierter geworden. Letzlich hat sich jedoch der Substanz nach dabei nicht viel verändert.

Die dritte Etappe: Interessant ist es nun, daß wir in den 70er und 80er Jahren, besonders im Umfeld der Bemühungen zur Humanisierung der Arbeitswelt, plötzlich einen Entscheidungsspielraum entdeckten, den wir früher, zumindest politisch, so nicht in diesem Umfang wahrgenommen hatten. Im Rahmen der Untersuchungen, wie sie z.B. vom Wissenschaftszentrum Berlin, vom Göttinger Sozialwissenschaftlichen Forschungsinstitut, vom Münchner Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung oder vom Frankfurter Institut für Sozialforschung durchgeführt wurden, stellten wir nämlich mehr und mehr fest, daß sehr viele Technikfolgen, gerade was die Auswirkungen auf den arbeitenden Menschen und die Arbeitsumwelt betrifft, letztlich darin wurzeln, welchen organisatorischen Rahmen wir für die Nutzung der Technik schaffen (s. Abb. 2). Das wohl eindeutigste Beispiel sind hier die Untersuchungen über die CNC-Maschinen, die, um sich einmal zweier Schlagworte zu bedienen, sowohl in einigen Unternehmen die Dequalifikationshypothese bestätigten, als auch, in anderen, auf den Trend zur Renaissance des Facharbeiters verwiesen. Mit anderen Worten und etwas überspitzt gesagt: Zentralisierung und Dezentralisierung blieben, mit ihren je spezifischen Folgen für das Qualitätsniveau und die Qualifizierungsanforderungen und damit letztlich auch für die langfristigen Entwicklungschancen des Menschen, ohne größere unterschiedliche Auswirkungen auf die Produktivität, die Flexibilität und die Kostenstruktur des jeweiligen Bereiches. Wenn es also aus gesamtwirtschaftlichen Gründen eine Tendenz gab, Facharbeiterplätze auszubauen, dann müßten wir jene Nutzungsstrategien weiterentwickeln, deren sich die Unternehmen in der Anwendung der CNC-Maschinen bedient haben und die zu einer inhaltlichen Qualifi-

zierung und sozialen Aufwertung der Facharbeiter-tätigkeit geführt haben. Und wir müßten jene auf Zentralisierung angelegten Strategien weniger nutzen, die zu einer Dequalifikation, zum Verbleiben der technisch und ökonomisch nicht automatisierbaren Beschickungstätigkeiten an diesen Maschinen geführt haben. Vielfach werden die hier in der Praxis auftretenden Probleme durch korporatistische Aushandlungsmodelle gelöst. Diese Verfahren werden auch in einem Teil der wissenschaftlichen Literatur, die diesen Freiraum früher nicht so gesehen hat, entdeckt und vorgeschlagen. Konkrete Wissensgewinnung ist hier gefordert. Wir müssen wissen, wo diese Freiräume liegen, wir müssen wissen, wie sie durch die Entscheidungen der Entscheidungsträger naturwüchsig und/oder systematisch ausgefüllt werden. Sicher, der Nachteil kann auch hier sein, daß diese Erkenntnisse oft zu spät kommen, weil mit der Schaffung der entsprechenden hardware bereits große Widerstände durch die damit verknüpften Interessen vorhanden sind bzw. aufgebaut werden. Ein heute noch mehr spekulativer Nachteil könnte darin gesehen werden, daß mit zunehmender Automatisierung die Handlungsfelder durch Gestaltung der organisatorischen Randbedingungen wieder eingeschränkt werden, weil die Organisation letztlich vorgedacht und detailliert vorprojektiert wird und damit auf die Arbeitsplätze in Form einer org-hardware wieder zukommt. Jene Gestaltungsfreiräume, die sich in den 70er und 80er Jahren öffneten und die viele von uns aus unterschiedlichen Perspektiven erforscht haben, würden sich danach in Zukunft wieder schließen. Führt man sich also die Trends, wie ich sie versucht habe, grob zu skizzieren, nochmals vor Augen, dann ließe sich unsere gegenwärtige Situation zusammenfassend und vielleicht etwas metaphorisch wie folgt beschreiben: Die überwiegende Konzentration der Regulierungsstrategien auf die Regulierung der Folgen gerät konzeptionell und perspektivisch in eine Art unendliche Sackgasse. Das Problem besteht dabei nicht etwa darin, daß zu erwarten wäre, dieser traditionelle Steuerungsmechanismus stieße unversehens auf eine Wand, bräche auseinander und wir stünden plötzlich ohne jegliches Steuerungsinstrument da. Im Gegenteil,

der Mechanismus der Folgensteuerung läßt sich beliebig erweitern und differenzieren. Weder der theoretischen Phantasie noch dem administrativen Verstand sind hier Grenzen gesetzt, und auch Erfolge und Verbesserungen werden hier jederzeit vorgeführt werden können. Die Frage ist eben nur, ob sich nicht das Verhältnis zwischen Regulierungsaufwand und Regulierungsnutzen tendenziell verschlechtert oder, etwas überspitzt gesagt: Besteht nicht die Gefahr, daß wir uns durch die ständige Perfektionierung der Steuerungsmechanik zwar laufend Erfolgserlebnisse verschaffen, letztlich jedoch mit immer mehr Aufwand immer weniger regulieren, weil sich der archimedische Punkt, an dem eine effiziente Techniksteuerung anzusetzen hätte, verschoben hat? Wenn diese Fragestellung einige Berechtigung hat, dann wäre weiter zu überlegen, ob wir nicht einen Perspektivenwechsel vollziehen sollten, und zwar so, daß vor allem andere alternative und/oder komplementäre Ansatzpunkte für eine effektive Techniksteuerung in unser Blickfeld geraten. Es wäre ja zumindest nicht ausgeschlossen, daß es andere archimedische Punkte gibt, von denen aus man vergleichsweise mit weniger Aufwand mehr reguliert. Mir scheint es jedenfalls ganz sinnvoll, zu versuchen, dem Sog der unendlichen Sackgasse zu entrinnen und sich gezielt nach solchen Punkten umzusehen. Ich werde im folgenden versuchen zu zeigen, daß dabei das Feld der Technikgenese einen solchen erfolgversprechenden Suchraum darstellt.

2. Der theoretische Blick: Umriß und Struktur des technikgenetischen Forschungsansatzes

Wenn man sich dem Gebiet der Technikgenese nähert, d.h. jenem Bereich, in dem über Forschung und Entwicklung entschieden wird, in dem technische Entwicklungslinien gefördert, gestoppt, umgelenkt oder abgebrochen werden, und zwar nach Kriterien, die der jeweiligen Institution, die die Entscheidungen darüber fällt, immanent sind, dann wird man zunächst geradezu zwangsläufig in den Korridor einer klassischen Alter-

nativfrage gedrängt: Gibt es einen Technikdeterminismus oder einen Sozialdeterminismus bzw. weniger scharf formuliert, welcher dieser beiden Determinismen überwiegt? Bei der Beantwortung dieser Frage sind in der Literatur doch recht gegensätzliche Positionen auszumachen. So sagte etwa Spur, anlässlich des produktionstechnischen Kolloquiums 1989 in Berlin: „Nicht zu übersehen ist, daß Technik ein eigengesetzlich wirkender ökonomisch-politischer Faktor ist, dem eine erhebliche soziale Bedeutung zukommt, der aber andererseits, weltweit gesehen, über eine kaum steuerbare Eigendynamik verfügt.“* Ähnlich positionierte sich Schelsky 1961 in „Der Mensch in der wissenschaftlichen Zivilisation“, wo er auch zu einer technikdeterministischen Poltikkonzeption Stellung nahm.**

Das andere Extrem, nämlich fast einen Sozialdeterminismus der Technik, kann man z.B. bei Habermas finden, der 1963 in „Theorie und Praxis“ schrieb: „Wir sehen für den nichtinstitutionalisierten Fortschritt von Wissenschaft und Technik, ihrer Struktur nach beurteilt, nirgendwo eine funktional gleichwertige Alternative. Die Unschuld der Technik, die wir gegen ihre ahnungsvollen Verächter verteidigen müssen, besteht ganz einfach darin, daß die Reproduktion der Menschengattung an die Bedingungen instrumentalen, überhaupt zweckrationalen Handelns gebunden ist und daß deshalb nicht die Struktur, sondern nur die Reichweite der technischen Verfügungsgewalt historisch sich ändern kann.“***

* Spur, G.: Unternehmensführung in der zukünftigen Industriegesellschaft. In: Produktionstechnisches Kolloquium '89. Berlin 1989, S. 5

** Vgl. Schelsky, H.: Der Mensch in der wissenschaftlichen Zivilisation. Köln/Opladen 1961

*** Habermas, J.: Theorie und Praxis. Frankfurt a.M. 1986, S. 348

In dem Korridor dieser Alternativfrage kann man sich recht schnell verlaufen und handlungspraktisch schachmatt setzen. Würde etwa tatsächlich unumschränkt ein Technikdeterminismus wirken, noch dazu in der Art, daß die Technik durch eine kaum steuerbare Eigendynamik vorwärts getrieben wird, dann sollte man sich alle weiteren Überlegungen zweckmäßigerweise sparen, denn was immer man auch andenken mag, es bliebe a priori folgenlos.

Andererseits kann man nicht so tun, als wären technikdeterministische Tendenzen rein gedankliche Konstruktionen. Es ist wohl offensichtlich, daß das, was an technischem, konstruktivem oder naturwissenschaftlichem Wissen da ist, sehr wohl das bestimmt, was als künftig machbar und sinnvoll angesehen wird.

Und infrastrukturelle Großinvestitionen – um einen weiteren Faktor zu nennen – definieren durchaus sehr wirkungsvoll technische Entwicklungspfade. Wenn wir z.B. in das Autobahn- und Straßennetz nun einmal so viel investiert haben, dann wird der technische Fortschritt im Bereich des Verkehrs sehr lange in die Richtung gedrückt, Modifikationen und Verbesserungen des Automobils oder ähnlicher Fahrzeuge zu entwickeln. Technische Alternativen, die eine gänzlich andere Infrastruktur benötigen, werden es in der Regel zwangsläufig schwer haben, sich durchzusetzen. Kurzum, die alternativen und/oder komplementär „archimedischen Punkte“ der Techniksteuerung, auf deren Suche wir uns ja begeben haben, dürften auf den extremen Polen eines reinen Technik- oder Sozialdeterminismus schwerlich zu finden sein. Ich schlage deshalb ein Modell des technikgenetischen Feldes vor, das sich jenseits dieser Extreme ansiedelt.

Entscheidungen im Feld der Technikgenese werden nach diesem Konzept durch vier Hauptfaktoren beeinflusst, nämlich Leitbilder, Organisationskulturen, Konstruktionsstraditionen und Konstruktionsstile. Das Zusammenwirken dieser Faktoren ließe sich komprimiert wie folgt beschreiben: Die Selektions- und Eliminierungsentscheidungen im Prozeß der Entwicklung von Technik werden

geprägt durch die organisationsspezifische Interpretation allgemeiner technischer Leitbilder; die Vorgehensweise bei der Umsetzung erfolgt in organisationscharakteristischen Forschungs- und Entwicklungsstrategien und unter Nutzung organisations-spezifischer Forschungs- und Konstruktionsstile, sowie auf der Basis der durch Konstruktions- und Forschungstraditionen bestimmten Auswahl und Anwendung vorhandener wissenschaftlicher und technischer Kenntnisse. Das Ergebnis dieses Prozesses ist ein *durch diese vier Faktoren von ineinander verzahnten Wahrnehmungsfiltren, Werten und Vorstellungen über Strategien geprägtes neues Produkt oder Verfahren*. Diese gedrungene Zusammenfassung bedarf natürlich der Erläuterung (s. Abb. 3).

Ich beginne mit den Leitbildern. Die These geht davon aus, daß im Bereich derjenigen, die miteinander über den technischen Fortschritt, seine Richtung und seinen Inhalt diskutieren und entscheiden, bestimmte Leitbilder vorherrschen. *In diesen Leitbildern sind das Gefühl und Wissen der Individuen sowie das kollektive Bewußtsein der Institutionen darüber zusammengefaßt, was einerseits machbar und andererseits wünschbar ist. Technische Leitbilder unterscheiden sich dadurch deutlich von Science Fiction – obwohl sie natürlich auch in einem gewissen Bezug dazu stehen, denn sie sind durch zwei Grenzen definiert. Sie sind nämlich sowohl an der Grenze des noch technisch als denkbar, möglich und machbar Angesehenen, als auch an der Grenze dessen, wo man meint, daß Menschen einen Bedarf oder ein Bedürfnis dafür haben bzw. entwickeln könnten, daß es also aktuelle bzw. potenzielle Märkte, Bedürfnisse oder Nutzer dafür geben könnte. Solche Leitbilder sind uns allen bekannt: das „papierlose Büro“, die „mensenleere Fabrik“, die „künstliche Intelligenz“, um hier nur wahllos einige herauszugreifen, wären etwa solche Leitbilder. Ein Bild, an das wir uns alle nicht mehr gerne erinnern, nämlich das der „autogerechten Stadt“, zeigt, welche materielle Macht derartige Leitbilder annehmen können. Ganze Generationen von Architekten und Stadtplanern wurden unter diesem Leitbild ausgebildet, dachten und han-*

delten in dessen Kalkülen. Es gibt somit eine Fülle solcher Leitbilder, die in den Diskussionen darüber, in welche konkrete Richtung sich bestimmte Techniken entwickeln sollen, als Fix- und Orientierungspunkte fungieren. Leitbilder unterliegen natürlich ganz zwangsläufig Wandlungen. Die „bemannte Weltraumfahrt“ etwa war nach einer Phase der Hochkonjunktur mal eine ganze Zeit „out“, nun wird sie plötzlich wieder „in“. Es gibt internationale Moden, unter denen sich Leitbilder verändern und es gibt offensichtlich Länder, die, im internationalen Wettbewerb, stärker leitbildprägend sind als andere. Wenn Länder bestimmten technischen Leitbildern nachlaufen, dann geht davon eine Art suggestive Sogwirkung aus, denn dann meinen andere Länder, in die gleiche Richtung marschieren zu müssen. Leitbilder werden oft auch von professionellen Vereinigungen getragen und verbreitet. So ist es relativ klar, wo beispielsweise die Interessen liegen, das Leitbild der „mensenleeren Fabrik“ technisch auszufüllen, es als wünschenswertes und auch realisierbares Ziel anzusteuern, festzuhalten und auch weiterzutragen.

Das zweite Element sind die Organisationskulturen der Einrichtungen, die die Forschungs- und Entwicklungsentscheidungen fällen. Dies können Institute, Universitäten, Ministerien oder Unternehmen sein. Organisationskultur ist ein Schlagwort aus der neueren, durch anthropologische Forschungen bereicherten Organisationssoziologie und meint zunächst, etwas vereinfacht gesagt, die Zusammenfassung von gemeinsam geteilten Sichtweisen oder auch Perzeptionen. Der Automobilmarkt der Zukunft beispielsweise sieht aus der Sicht von Volkswagen anders aus als aus der Sicht von Mercedes, BMW oder Opel, selbst wenn diese die gleichen oder ähnliche Daten zugrunde legen. Organisationskultur ist darüber hinaus auch die Zusammenfassung von gemeinsam geteilten Werten. Also etwa solche Unterschiede in den Zielen, wie Qualität eines Automobils oder Sicherheit gegenüber dem von Henry Ford früher stark betonten Ziel einer möglichst breiten Marktabdeckung. Organisationskultur beinhaltet ferner bestimmte gemeinsam geteilte Vorstellungen von oppor-

tunen Verhaltensweisen, also von dem, was man in der jeweiligen Organisation tun und was man besser lassen sollte. Jeder, der in seinem Berufsleben einmal die Institutionen wechselte oder gleichzeitig in verschiedenen Einrichtungen tätig ist, hat sicher die Erfahrung gemacht, daß es dort oft feine, nichtsdestoweniger jedoch wirksame Unterschiede gibt. All diese organisationskulturellen Faktoren, die zu isolieren natürlich sehr schwer ist, bewirken, daß die Forschung und Entwicklung betreibenden Institutionen, die darüber entscheiden, in welche Richtung sich Technik entwickeln soll, die Leitbilder durch ihre spezifische organisationskulturelle Brille sehen. Das „papierlose Büro“ etwa dürfte durch die Brille von Nixdorf anders aussehen als wenn man es durch die Brille von Siemens betrachtet, obwohl die am Forschungs- und Entwicklungsprozeß beteiligten Individuen oder Gruppierungen vielleicht beide die Vorstellung teilen, das papierlose Büro sei das dominierende Leitbild für die Bürotechnik des nächsten Jahrzehnts.

Das dritte Element, auch eine Art Wahrnehmungsvariable, sind die Konstruktions- oder Forschungstraditionen. All das, was an vorhandenem Wissen irgendwie relevant für eine neue Entwicklung ist, unterliegt dieser Wahrnehmungsvariablen. Nicht alles vorhandene Wissen ist nämlich in F&E-Entscheidungsprozessen jederzeit präsent. Bestimmte Gruppierungen von Ingenieuren, bestimmte Teams von Naturwissenschaftlern usw. sehen die verschiedenen Segmente des vorhandenen Wissens in bezug auf die Neuerung, die man anstrebt, als unterschiedlich relevant an. Zu der Zeit z.B., als Diesel seinen Motor entwickelte und konzeptionell an den Patenten arbeitete, waren eigentlich alle Ingenieure darauf aus, dezentrale Krafterzeugungsanlagen zu entwickeln, weil das bis dahin dominierende Paradigma der zentralen Krafterzeugung – also die große Dampfmaschine mit der entsprechenden Peripherie – zunehmend an seine Effizienzgrenze stieß. Und all jene, die an dieser Problematik arbeiteten, griffen auf vorhandenes Wissen zurück – nur sie taten dies eben auf unterschiedliche Weise. Diesel sah das

Problem mit einer anderen Brille, weil er aus der Kältetechnik kam, wo er gewohnt war, mit Materialien zu arbeiten, die hohen Drücken standhielten. Die traditionellen Konstrukteure solcher Maschinen, die Dampfmaschineningenieure, hatten hingegen das Gefühl und die Erfahrung, es existiere eine bestimmte Grenze für die Höhe des Drucks, die man prinzipiell nicht überschreiten könne, weil das verfügbare Material dies nicht gestatte. Diesel tat im Grunde also nichts anderes, als das vorhandene Wissen anders wahrzunehmen, zu selektieren und dann zu rekombinieren. Er beleuchtete es sozusagen mit einem anderen Scheinwerfer, brachte ein wenig Neuerung ein und entwickelte so ein neues Motorenkonzept. Eingebunden in die Konstruktionstradition der Dampfmaschine konnten die Ingenieure damals nicht Gebrauch von diesem Konzept machen, weil ihre spezifischen Wahrnehmungsmuster von dem, was an vorhandenem Wissen als relevant anzusehen war, gerade das systematisch aus ihrem Suchraster ausblendeten, was Diesel ins Zentrum seiner Überlegungen rückte.

Der vierte und letzte Faktor sind die Konstruktions- oder auch Forschungsstile. Es gibt in jeder Organisation so eine Art Folklore, ein spezifisches Wissen, eine besondere Erfahrung darüber, wie man an Problemlösungen zweckmäßigerweise herangeht. Diese besonderen Stile sind im Grunde nichts anderes als Erfolgsrezepte von gestern, die generalisiert, vielleicht sogar in CAD-Systemen materialisiert werden, die aber letztlich eine tradierte Verhaltensvariable darstellen. Man unterstellt, die Herausforderungen der Zukunft – mit den Erfahrungen von gestern wirkungsvoll meistern zu können.

Wenn man also F&E-Entscheidungen beeinflussen will, wenn man versuchen möchte, den Prozeß der Technikgenese zu steuern, dann müßte man an diesen vier Elementen – Leitbilder, Organisationskulturen, Konstruktions- und Forschungstraditionen und Konstruktions- bzw. Forschungsstile – ansetzen. Die nicht nur theoretisch spannende, sondern auch praktisch wichtige Frage ist nun, ob sich hier Schwerpunkte ausmachen, wenigstens jedoch vermuten ließen.

Es gibt nun eine These, die empirisch nicht getestet ist und vielleicht auch provozieren mag, die mir jedoch sehr produktiv zu sein scheint. Die These lautet schlicht: *Die Bedeutung der Leitbilder für Techniksteuerung wird perspektivisch zunehmen.* Es gibt eine ganze Reihe von Gründen, die diese These plausibel machen. Zwei dieser Gründe möchte ich im folgenden grob skizzieren: Der erste ist organisationsintern. *Je größer nämlich die Organisationen sind, in denen F&E-Entscheidungen gefällt werden, desto weiter ist das endgültige Entscheidungsgremium von jenen Leuten entfernt, die die wirkliche Arbeit machen.* Dies heißt schlicht und einfach, daß die Handlungsketten oder -netze, die den Forscher X und das Vorstandsmitglied Y verbinden, mit zunehmender Größe immer unüberschaubarer, unkalkulierbarer und unbeherrschbarer werden. Es wird mithin immer weniger möglich, das zu tun, was man früher häufig tat, nämlich die Einzelförderung von Teams und Individuen. Wer heute in den Entscheidungsgremien von Großorganisationen sitzt, kann immer weniger nach dem Motto verfahren, Meier hat eine gute Idee, den promoviere ich. Dies mag in der Wissenschaft noch in beschränktem Maße möglich sein, wird jedoch in anderen Bereichen, wie z.B. der Industrie, nur noch selten gelingen können. Je größer dieser Abstand wird, desto mehr müssen die vielfältigen Forschungsvorhaben im Kontext programmatischer Erklärungen gerechtfertigt werden. Und hier kommt den Leitbildern eine wachsende Bedeutung zu. Die Rechtfertigung von F&E-Budgets erfolgt also zunehmend im Kontext bestimmter Leitbilder. Solche Leitbilder wie das „papierlose Büro“ oder die „menschenleere Fabrik“ vermitteln zwischen den Mitgliedern von Großinstitutionen, die durch die Komplexität ihrer alltäglichen Handlungsketten getrennt sind, sie stellen eine Art Abstandsreduktion dar.

Der zweite Grund ist organisationsextern, er hängt mit der Interaktion zwischen den Organisationen und dem Staat, mit den institutionellen Kontexten zusammen. Hier ist es wohl noch offensichtlicher, daß sich Forschungsförderung nicht in den Argumentationsmustern der Individualität bewerkstelligen läßt. Wenn es dem

Repräsentanten der Großorganisation A vielleicht noch gelingt, organisationsintern eine Einzelförderung zu betreiben, dann kann er sich in der Zusammenarbeit mit dem Staat schwerlich dieses Mittels bedienen. Hier ist der Zwang zu einer leitbildvermittelten Forschungsförderung noch wesentlich größer. Je mehr darüber hinaus noch die Öffentlichkeit sowohl über die Richtung dessen, was die Wirtschaft und der Staat jeweils autonom an Forschungsförderung betreiben als auch dessen, was sich in der Rückkopplung zwischen Staat und Wirtschaft an solcher Förderung entwickelt, mitdiskutiert, desto mehr bedarf es zur Klarheit und Fokussierung dieser Diskussion der Leitbilder.

Wenn man dieser vielleicht etwas groben Skizzierung der Umriss- und der Struktur des technikgenetischen Forschungsansatzes soweit folgt, dann stellt sich zwangsläufig die Frage nach der praktischen Relevanz dieses Modells. Ich werde versuchen, im folgenden einige Diskussionsanregungen in dieser Richtung vorzutragen.

3. Der praktische Blick: Externe und interne Beeinflussungsmöglichkeiten technikgenetischer Prozesse

Um das Feld der praktischen, alltagsweltlichen Beeinflussungsmöglichkeiten *technikgenetischer Prozesse* näher auszuleuchten, schlage ich zunächst vor, es zu strukturieren, und zwar in zweierlei Richtung: *Erstens*, indem wir zwischen externen und internen Beeinflussungsmöglichkeiten unterscheiden und *zweitens*, indem wir uns dabei einer Matrix bedienen. Ich beginne mit den externen Beeinflussungsmöglichkeiten (s. Abb. 4). In den Spalten der Matrix sind die vier Ansatzpunkte für die Beeinflussungsmöglichkeiten aufgeführt. Also Leitbilder, Organisationskultur, Konstruktionstraditionen und Konstruktionsstile. In den Zeilen finden wir die Akteure, etwa den Staat, wissenschaftliche Vereinigungen, Gewerkschaften, Gruppen und Bewegungen, sowie Medien. Diese Aufzählung ist natürlich nicht vollständig. Sie ließe sich

sowohl erweitern als auch verfeinern. Zunächst jedoch soll diese Grobstruktur zur Illustration des Verfahrens genügen.

Beginnt man mit dem ersten Feld, also der Schnittstelle Staat/Leitbild, dann stellt sich das Problem wie folgt dar: Wenn man fragt, was der Staat machen kann, um technische Leitbilder zu beeinflussen, dann ergeben sich vielfältige Möglichkeiten. Er kann technologische Visionen entwickeln oder Vorstellungen davon haben, wie Technik bestimmte politische Ziele unterstützen könnte, er kann aus politischen Leitbildern technische ableiten oder aktiv in die öffentliche Diskussion eingreifen, er kann solche Diskussion herbeiführen oder simulieren, er kann natürlich auch Leitbild-Assessment machen, d.h. die Frage stellen, was passiert denn eigentlich, wenn die Technikentwicklung einem bestimmten Leitbild folgt, welche Auswirkungen hat etwa ein solches technisches Leitbild wie die „autogerechte Stadt“, und er kann dieses spekulative, szenarienhafte Wissen dann in die öffentliche Diskussion einbringen. Wissenschaftlich-technische Vereinigungen, Gewerkschaften, Gruppen und Bewegungen sowie die Medien könnten, wenn auch in je spezifischer Weise, das gleiche machen. Daraus ergeben sich zwei Fragen, nämlich erstens, können sie viel mehr tun als dies und, zweitens, in welchem Grade können sie es jeweils tun. Man könnte nun versuchen, mit einer Art Miniskalierung („x/2“, „x“, „xx“, „xxx“ usw.) die Handlungsreichweite der Akteure zu wichten. Hier wird es sicherlich, in Abhängigkeit von der jeweiligen Beobachtungs- und/oder Teilnehmerperspektive, sehr unterschiedliche Wertungen geben.

Nehmen wir nun die zweite Spalte, die Organisationskultur. Wenn wir davon ausgehen, daß Technikentscheidungen von Menschen oder Gruppen gefällt werden, die bestimmte Sichtweisen haben, bestimmte Vorstellungen von dem, was gut und böse, wahr und falsch, sinnvoll und nicht sinnvoll ist, und wenn wir dann fragen, wie der Staat dies beeinflussen kann, dann ergibt sich in etwa folgendes Bild: Er hat die Möglichkeit, die Verfassung von Institutionen zu beeinflussen. Wenn

der Staat z.B. die Mitbestimmung in der Verfassung der Unternehmen verankert hat, dann hat er dort ein Gremium installiert, mit dem auch über Technikentwicklung diskutiert und verhandelt werden müßte. Ähnliches gilt für die Universitäten. Vieles von der Mitbestimmungsdiskussion der Studenten in der Vergangenheit war ja nicht nur lehr- sondern auch forschungszentriert. Der Staat kann sich natürlich auch aktiv an einer vielfältigen Ethikdiskussion über die technische Entwicklung beteiligen, kann sie herbeiführen und fördern. Gleiches gilt für die wissenschaftlich-technischen Vereinigungen – ein konkretes Beispiel ist die aktive Rolle des VDI bei der Frage der Technikfolgenabschätzung. Gruppen und Bewegungen können sozialen oder politischen Druck ausüben, der letztlich zu einem Lernen von Organisationen führt, was dann vielleicht zu einer Änderung der Wahrnehmungen tradierter Werte bzw. Verhaltensweisen führt und damit dann auch zu anderen Entscheidungen im F&E-Bereich. Nimmt man nun Konstruktionsdaten und Konstruktionsstile, dann dürften die zwei entscheidenden Beeinflussungsinstrumente hier Ausbildung und Normung sein. In vielen Bereichen könnte man sich natürlich auch eine kompensatorische oder alternative Forschung vorstellen. Viel von dem Denken, das wir in der auch technisch orientierten Umweltforschung haben, ist im Grunde der Versuch, durch Alternativforschungen andere Techniken bereitzustellen, die weniger umweltbelastend sind. Ansonsten kann man hier wohl nur monolithische Ausbildungsprozesse aufbrechen, indem die Vermittlung anderer Sichtweisen und anderer Vorstellungen systematisch in den Ausbildungsprozeß integriert wird.

Soweit zunächst eine grobe Beschreibung der Matrix externer Beeinflussungsmöglichkeiten. Diese Skizze ließe sich natürlich noch erweitern und verfeinern. Es scheint jedoch ganz sinnvoll, hier innezuhalten und erst einmal abzurechnen, denn sieht man sich nämlich das ganze noch einmal an, fällt folgendes auf: Es wird deutlich, wie schwer es eigentlich der Staat oder andere Akteure haben, technikgenetische Prozesse mit ihren spezifischen Instrumenten direkt, schnell,

präzise und wirkungsvoll extern zu beeinflussen. Offensichtlich scheinen wir gemeinhin eher dazu zu neigen, die Möglichkeiten der externen Akteure und die Tiefenwirkung ihrer Steuerungsversuche zu überschätzen, die Resistenz und Robustheit jener Institutionen, in denen über Inhalte und Richtungen der F&E-Prozesse entschieden wird, hingegen zu unterschätzen. Es stellt sich deshalb die Frage, ob und inwieweit sich diese Prozesse nicht nur von außen, sondern auch von innen, also institutsintern, steuern lassen.

Von außen betrachtet sieht es manchmal auf den ersten Blick so aus, als wären die Großorganisationen, in denen sich die technikgenetischen Prozesse vollziehen, mehr oder weniger homogene oder gar monolithische Blöcke. Aber selbst in jenen Institutionen, die über eine ausgeprägte und tiefgestaffelte Organisationskultur verfügten, gibt es natürlich Gruppierungen und Individuen, die abweichend denken, die andere Vorstellungen darüber entwickeln, in welche Richtung sich die Technik entwickeln sollte. Ebenso wie es verschiedene externe Akteure gibt, gibt es unterschiedliche interne. Ich habe einmal versucht (s. Abb. 5), einige dieser Gruppierungen zu benennen. Diese Klassifizierung ist nicht willkürlich, sie basiert auf Untersuchungen über die Wahrnehmungs- und Lernfähigkeit von Unternehmungen gegenüber externen Problemen, die wir am Beispiel des Problems der Jugendarbeitslosigkeit in Großbritannien und der Bundesrepublik Deutschland einmal in einer differenzierten Vergleichsuntersuchung analysiert haben.* Aber selbstverständlich ist auch hier die Klassifizierung kein Dogma, sie ließe sich erweitern und differenzieren.

Beginnt man nun einmal mit der Schnittstelle Vorstand bzw. Leitung/Leitbild, dann ließe sich die Situation wie folgt beschreiben: Zunächst scheint es so, als könnten

* Vgl. Antal, A.B.: Making ends meet. Corporate Responses to Youth Unemployment (im Druck bei Anglo-German Foundation/Pinter Publishers. London)

ein Vorstand oder die Leitung einer Großinstitution relativ unkompliziert Leitbilder entwickeln. Man könnte annehmen, es gäbe hier eigentlich nur ein relevantes Problem, nämlich die individuelle Fähigkeit der jeweiligen Führungspersönlichkeiten. Ganz so einfach verhält es sich jedoch nicht, denn diese Führungspersönlichkeiten befinden sich stets in einer eher zwiespältigen Rolle. Einerseits müssen sie nämlich die Werte ihrer Organisationskultur überzeugend vorlegen und dementsprechend die gültigen Leitbilder sichtbar und wirkungsvoll durchsetzen. Tun sie dies nämlich nicht, unterhöhlen sie die Organisationskultur. Denn nichts wirkt verheerender als Werte und Leitbilder, die lautstark propagiert, jedoch nicht alltäglich vorgelebt werden. Derartige Differenzen können eine Organisationskultur wie ein Krebsgeschwür von innen her zernagen. Andererseits können sich die Führungspersönlichkeiten jedoch nicht darauf beschränken, denn sie müssen gleichzeitig davon ausgehen, daß Sicht- und Verhaltensweisen, Werte und Ziele notwendig obsolet werden, weil sich das Umfeld ihrer Organisation ändert. Sie müssen also gleichzeitig Protagonisten des Wandels sein. Dies gilt nicht nur für die Leitbilder, sondern auch für die Organisationskultur, die Konstruktionsstraditionen und die Konstruktionsstile. Dieser Doppelrolle gerecht zu werden, wirft schon einige Probleme auf. Man denke z.B. an den guten alten VW-Käfer. Er „läuft und läuft“, aber irgendwann ist eben ein luftgekühlter Boxermotor mit Hinterradantrieb nicht mehr das, was weiterläuft. Umdenken wird nötig. Das ist aber leichter gesagt als getan, denn wenn sich ein Erfolgsrezept nicht nur über Jahre, sondern über Jahrzehnte bewährt hat, dann fällt es immer schwerer, es rechtzeitig in Frage zu stellen. Die Umstellung, um einmal bei dem Beispiel zu bleiben, auf Wasserkühlung und Vorderradantrieb, erfordert eben die Änderung von eingeschliffenen Konstruktionsstraditionen und festverwurzelten Konstruktionsstilen. Nun gibt es in jeder Großorganisation immer auch einzelne organisatorische Einheiten oder Individuen, die darauf aufmerksam machen, daß gelernt und umgedacht werden muß. Wenn die Einrichtungen gut sind, dann entwickeln sie eine entsprechende Sensibilität gegenüber diesen inneren Stimmen.

In der Regel kostet es jedoch den Kopf desjenigen, der die Notbremse gezogen und auf die Schwächen aufmerksam gemacht hat. Die Mentalität, den Wetterfrosch aufzuhängen, weil er schlechtes Wetter vorhersagt, scheint sich ziemlich zäh zu halten. Natürlich kann man „change agents“ ganz bewußt und zielgerichtet in eine Großinstitution hineinbringen, um beispielsweise eine bestimmte Forschungskultur zu verändern. Nichts ist im Grunde so gefährlich wie dauernder Erfolg, denn je länger er anhält, desto mehr neigt man dazu, ihn für ewig zu halten. Natürlich weiß man immer allgemein, daß selbst das beste Erfolgsrezept einmal zu Ende geht und man neue technische Konstruktionsstile entwickeln muß, doch dieses allgemeine Wissen konkret und rechtzeitig umzusetzen, bevor man in eine Krise gerät, ist eben doch schwerer, als es auf den ersten Blick scheint. Das Problem besteht ja nicht nur darin, daß sich Vorstände und Leitungen solche „change agents“ leisten und die damit ganz zwangsläufig entstehenden Konflikte in Kauf nehmen, sondern auch darin, daß die Rolle eines solchen change agent immer mit sehr hohen Belastungen verbunden ist, weil er sich ja permanent in einer Außenseiterposition befindet, was natürlich gerade in einer homogenen Organisationskultur nicht gerade leicht ist.

Vielleicht haben die hier vorgetragenen Überlegungen zu den externen und internen Beeinflussungsmöglichkeiten technikgenetischer Prozesse, auch wenn sie nur sehr fragmentarisch und skizzenhaft waren, dazu angeregt, dieses Problemfeld tiefer zu durchdenken. Mir scheint, dies würde sich lohnen, weil sich hier neue Chancen für Techniksteuerung auftun, die wir – Theoretiker und Praktiker gemeinsam – ausloten sollten.

4. Eine mögliche Chance: Von der Folgenregulierung zur Ursachensteuerung

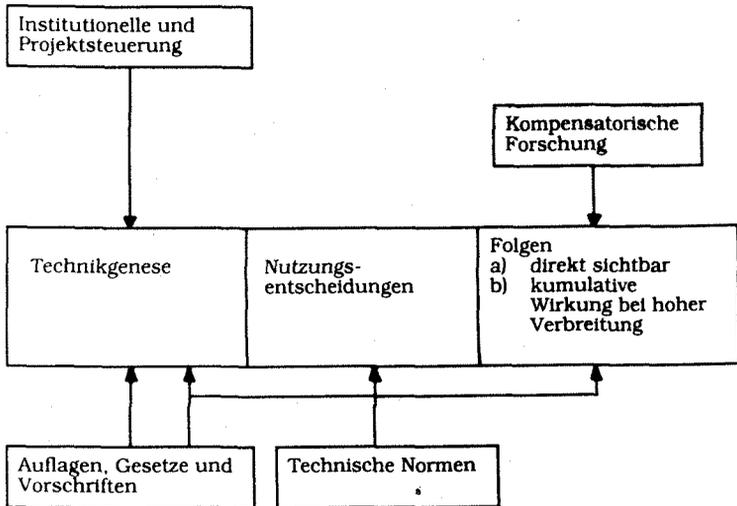
Wenn wir Technikentwicklung steuern wollen, dann scheint es mir sinnvoll und notwendig, künftig weit mehr als bisher bei der Technikgenese anzusetzen. Dieser Ansatz ist nicht als eine neue Heilslehre zu

verstehen. Er ist zunächst nicht mehr und nicht weniger als ein komplementäres Modell zu den bisher praktizierten und vorherrschenden Steuerungsformen. Dieses Modell nimmt auch nicht für sich in Anspruch, alle Probleme der Techniksteuerung lösen oder gar beseitigen zu können. Vieles deutet jedoch darauf hin, daß eine ganze Reihe von Problemen, die bei der primär folgenzentrierten Regulierung auftreten, bei einer ursachenzentrierten Steuerung nicht entstehen bzw. minimiert werden könnten. Um es noch einmal ausdrücklich hervorzuheben: Es wird nie möglich sein, neues Wissen vollständig zu antizipieren oder alle möglichen Auswirkungen neuer technischer Entwicklungslinien restlos vorherzusagen. Es wird stets unmöglich sein, negative Folgen von vornherein mit absoluter Sicherheit auszuschließen. Technik ist eben keine triviale Maschine, die Inputs und Outputs invariant koppelt. Aber ebenso sicher scheint es mir zu sein, daß wir jene möglichen Chancen, die sich bei einer ursachenzentrierten Techniksteuerung ergeben und die ich versucht habe, mit dem zuvor skizzierten Modell aufzuzeigen, bisher weder ausreichend aufgespürt, geschweige denn genutzt haben. Und angesichts der hinreichend bekannten Probleme, die wir mit der Techniksteuerung haben, halte ich es für geboten, alle vorhandenen Möglichkeiten zu sichten und auszuloten, weil wir es uns einfach nicht leisten können, Chancen zu vertun.

Ob sich das komplementäre Modell einer technikgenetischen Steuerung eventuell perspektivisch zu einem alternativen Konzept entwickeln kann, wird die Zukunft zeigen. Auf jeden Fall sollten wir alle – auch jene, die dem hier skizzierten Ansatz skeptisch gegenüberstehen – versuchen, diesen Weg theoretisch und praktisch auszutesten, denn es gibt eigentlich nur folgende drei Möglichkeiten: Entweder man macht so weiter wie bisher und beschränkt sich auf die bloße Perfektionierung der Folgenregulierung, oder man versucht, diesen Weg zu gehen. Wer beides nicht will, wird grundsätzlich andere Wege aufzeigen müssen.

Traditionelle Instrumente der Techniksteuerung

a) Instrumente und Ansatzpunkte



b) Wissensbasis: -TA-Forschung
-Implementationsanalyse (Evaluations- und Implementierungsforschung)

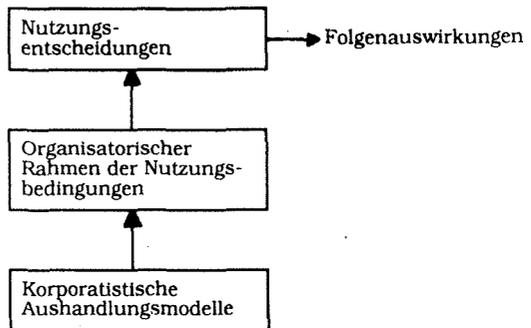
c) Bewertung: -Vorteile: oft einzige Möglichkeiten,
v.a. wegen Grenzen der Antizipierbarkeit;
meist Klarheit der Regulierungsziele

-Nachteile: oft zu spät und gelegentlich
zu wenig wirksam; für staatliches Handeln
oft hohe Eindringtiefe der Regulierung

Abbildung 1

Neuere Formen der Steuerung der Technikentwicklung:
Beeinflussung des organisatorischen Rahmens der
Technikentwicklung

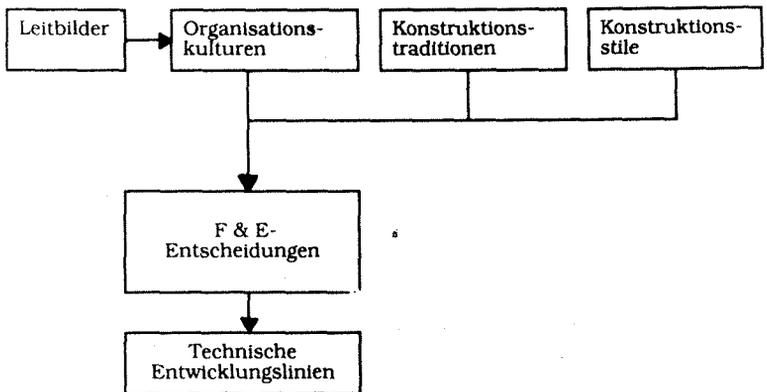
a) Instrumente und Ansatzpunkte



- b) Wissensbasis: -Untersuchung der Gestaltungsfreiräume in der Technikentwicklung
- c) Bewertung: -Vorteile: Entdeckung neuer Gestaltungsfreiräume
-Nachteile: oft schon zu spät und große Widerstände; bei steigender Automatisierung geringere Wirkung

Weitreichende Formen der Steuerung der Technikentwicklung durch Beeinflussung der Technikgeneseprozesse

- a) Grundfrage: Technikdeterminismus versus soziale und institutionelle Bestimmungsfaktoren der Technikgenese
- b) Voraussetzungen: Kenntnisse über Einflußfaktoren der Technikgenese
- c) Hypothesen:



- d) Zentrale Frage: Wer kann wie die Einflußfaktoren in den Prozessen der Technikgenese gestalten?
- 1) in der Institution, die F+E betreibt,
 - 2) von außen

Externe Beeinflussungsmöglichkeiten der Technikgenese in Unternehmen und F+E Einrichtungen:
Akteure, Ansatzpunkte und Instrumente

Akteure	Ansatzpunkte	Leitbilder	Organisationskultur	Konstruktions- traditionen	Konstruktions- stile
Staat		Setzen von Leitbildern und öffentliche Diskussion XXX wie oben	rechtliche Verfassung von Institutionen; Moral Suasion; Ethikdiskussion X X	technische Normen; Ausbildung; "Alternativforschung" XXX	Ausbildung Ausbildung XXX
Wissenschaftliche und technische Vereinigungen		XX wie oben	Moral Suasion; Ethikdiskussion X	technische Normen XXX	Ausbildung XXX
Gewerkschaften		wie oben	Mitwirkungsrechte	Normen	
Gruppen und Bewegungen		XX wie oben	XXX sozialer und politischer Druck	"Alternativforschung"	
Medien		XXX wie oben	XXX wie oben	XX	
		X/2	XXX		

Grundsatz:

in der Regel nur möglich langfristig, kommunikativ und indirekt

Wichtigste Anforderung:

Leitbildentwicklung, Leitbildassessment und breite öffentliche Diskussion
der Leitbildassessmentergebnisse

Wer macht was?:

Abhängig von der durch die politische Kultur gegebenen Aufgabenverteilung
und Machtverteilung an die einzelnen Akteure

X = Umfang der Aufgabenwahrnehmung

Abbildung 4

Interne Beeinflussungsmöglichkeiten der Technikgenese in Unternehmen und F+E Einrichtungen:
Akteure, Ansatzpunkte und Instrumente

Akteure	Ansatzpunkte	Leitbilder	Organisationskultur	Konstr. + Forschungs- traditionen	Konstr. + Forschungs- stile
Vorstand/Leitung		Leitbilder erstellen Leitbild-Assessment durchführen XXX	Stabilität der Kultur erhalten und gleich- zeitig auf Wandel vorbereiten XX	wie links	wie links
Einzelne organisatorische Einheiten		je nach Aufgabe Leit- bilder vorbereiten, Ass- essment durchführen XXX	Wandel vorbereiten XX	wie links	wie links
Mitglieder professioneller Vereinigungen		"Whistle-blowing": auf Folgen von Leitbild- realisierung hinweisen XX	"Change Agent" XXX	wie links	wie links
Individuen unter Einbeziehung anderer externer Netzwerke		wie oben XX	wie oben	wie oben	wie oben
Aufsichtsgremien		Leitbilder anregen, auf Assessmentnotwen- digkeiten hinweisen XX	auf Notwendigkeit von Wandel hinweisen XX	wie links	wie links
				X	X

X = Umfang der Aufgabenwahrnehmung

Abbildung 5

Ausgewählte weiterführende Literatur

- (1) Alemann, U.v./Schatz, H./Viefhues, D.: Sozialverträgliche Technikgestaltung. Entwurf eines politischen Programms. In: Fricke, K. u.a. (Hrsg.): Jahrbuch Arbeit und Technik in Nordrhein-Westfalen 1985. Bonn 1985
- (2) Bijker, W./Hughes, Th.P./Pinch, T.I. (Hrsg.): The Social Construction of Technological Systems. London 1987
- (3) Dierkes, M./Petermann, Th./v.Thienen, V. (Hrsg.): Technik und Parlament. Technikfolgen-Abschätzung. Konzepte, Erfahrungen, Chancen. Berlin 1987
- (4) Dierkes, M./Knie, A./Wagner, P.: Die Diskussion über das Verhältnis Technik und Politik in der Weimarer Republik. In: Leviathan, Nr. 1/1988. S. 349-367
- (5) Knie, A.: Unsichtbare Grenzen technischer Innovation. Die Entwicklungsgeschichte des Dieselmotors. In: Zeitschrift für Umweltpolitik, Nr. 4/1989. S.377-401
- (6) Knie, A.: Das Konservative des technischen Fortschritts. Zur Bedeutung von Konstruktions-traditionen, Forschungs- und Konstruktionsstilen in der Technikgenese. WZB-paper dp FS II 89-101. Berlin 1989
- (7) Mieck, I.: Preußische Gewerbepolitik in Berlin. Berlin 1965
- (8) von der Pot, J.H.J.: Die Bewertung des technischen Fortschritts. (2 Bände). Maastricht 1985
- (9) Radkau, J.: Technik in Deutschland. Frankfurt a.M. 1989

- (10) Sorge, A.: Informationstechnik und Arbeit im sozialen Prozeß. Frankfurt a.M. 1985
- (11) Ulrich, O.: Technik und Herrschaft. Vom Hand-Werk zur verdinglichten Blockstruktur industrieller Produktion. Frankfurt a.M. 1977