

Dierkes, Meinolf

**Book Part — Digitized Version**

## Ist Technikentwicklung steuerbar?

**Provided in Cooperation with:**

WZB Berlin Social Science Center

*Suggested Citation:* Dierkes, Meinolf (1992) : Ist Technikentwicklung steuerbar?, In: Jörg Bergstermann, Thomas Manz (Ed.): Technik gestalten, Risiken beherrschen: Befunde der Sozialforschung zur Entwicklung moderner Produktionstechnik, ISBN 3-89404-333-4, Edition Sigma, Berlin, pp. 15-35

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/112036>

**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](mailto: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](mailto: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?

Ein Blick in die Literatur zu dem Fragenkomplex "Steuerbarkeit der Technik" zeigt, daß das Thema nicht neu ist und die Bemühungen, den technischen Fortschritt insgesamt zu beeinflussen und gleichzeitig einzelne technische Entwicklungen steuern zu wollen, schon sehr alt sind. 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 diskutiert und überprüft werden sollten. Im folgenden werde ich mich in einem eher praxisorientierten Herangehen darauf konzentrieren, in vier Stichpunkten einige konzeptionelle Gedanken hierzu vorzustellen und dabei insbesondere auf einen neueren Forschungsansatz - den der Technikgenese<sup>1</sup> - sowie auf eine damit verknüpfte neuere Form sogenannter weicher Techniksteuerung - die Leitbilder vermittelte - zu sprechen kommen.

### 1. Das neue Problem: Die Verschiebung des archimedischen Punktes

Es scheint zunächst sinnvoll, die Ansatzpunkte und Institutionen der Techniksteuerung sowie ihre traditionellen Instrumente grob zu skizzieren (siehe Abb. 1). Techniksteuerung wird in folgenden drei Bereichen angestrebt:

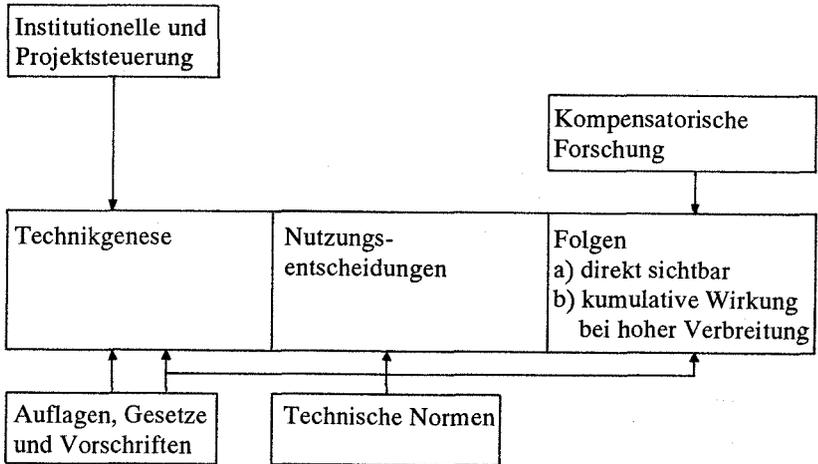
- Erstens bei der *Technikgenese*, also der Entwicklung der Technik,
- zweitens bei den *Nutzenentscheidungen*, d.h. bei den institutionellen und organisatorischen Entscheidungen, die gefällt werden, um festzulegen, welche Art von Technik zu welchem Zweck und unter welchen Bedingungen genutzt werden soll, und
- drittens schließlich bei den *Folgen der Technik*, entweder solchen, die schon beim Entstehen direkt sichtbar sind, oder anderen, die erst langfristig auftreten, oft durch die Kumulationswirkungen häufiger Nutzung.

---

1 Dierkes, M.: Technische Entwicklung als sozialer Prozeß. Chancen und Grenzen einer sozialwissenschaftlichen Erklärung der Technikgenese. In: Die Naturwissenschaften, 77, 5, Mai 1990, S. 214-220

Abb. 1: Traditionelle Instrumente der Techniksteuerung

a) Instrumente und Ansatzpunkte



b) Wissensbasis:

- TA-Forschung
- Implementationsanalyse (Evaluations- und Implementierungsforschung)

c) Bewertung:

- *Vorteile:* oft einzige Möglichkeiten, vor allem 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

Techniksteuerung setzt bislang ihren Schwerpunkt im Bereich der Folgen und zwar bei solchen, die schnell und direkt sichtbar werden und damit hohes politisches Mobilisierungspotential besitzen.

Bei den Instrumenten der Techniksteuerung sind es vor allem Auflagen, Gesetze und Vorschriften aber auch technische Normen, die hierzulande eine ganz lange und wohl auch besondere Tradition haben.

Im wesentlichen ist das Regulierungssystem von Technik, also das Zusammenwirken von Ansatzpunkten, Instrumenten und Institutionen in der Form, wie wir es heute kennen, bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts

geschaffen worden.<sup>2</sup> Es lassen sich dabei drei Entwicklungsetappen ausmachen, die jedoch den Kern, den grundsätzlichen Ansatz dieses Systems, nicht veränderten:

*Die erste Etappe:* In dem Regulierungssystem wurden zunächst die Rolle des Staates, der wissenschaftlichen Vereinigungen und der Unternehmer definiert. So operationalisierte die preußische Gewerbeordnung von 1845, die später vielfältig, beispielsweise 1875 in bezug auf Rauch- und Lärmbelästigung, konkretisiert wurde, eine Vielzahl von Anleitungen und Verfahrensweisen. Was diesen Regulierungstyp vor allem auszeichnet, ist seine Reaktivität, d.h. Techniken werden erst eingeführt und dann, wenn unintendierte und unerwünschte Nebenwirkungen eintreten, Prozesse in Gang gesetzt, diese zu beseitigen oder wenigstens zu reduzieren. In der Regel waren solche Prozesse Partialregulierungen, d.h. spezielle Auswirkungen einer Technik wurden Auflagen, Vorschriften, gelegentlich auch Gesetzen unterworfen. Durch den wissenschaftlich-technischen Fortschritt wurden aber oft bei der selben Technik neue Probleme hervorgebracht, so daß der Prozeß permanenter Partialregulierungen häufig hinterher hinkte und meist auch nur begrenzt wirksam sein konnte. 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 Techniknutzung und -folgen vielfach aber auch, mehr oder weniger tief eingreifend, in Bereichen, in denen er in der Regel nur wenig Kompetenz hatte.

*Die zweite Etappe:* Eine Veränderung kam in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts dadurch in Gang, daß ein mehr restriktives Verständnis von den Aufgaben des Staates in der Technikregulierung entwickelt und damit in der Techniksteuerung immer mehr auf professionelle Institutionen gesetzt wurde. Dadurch bildete 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 heraus. Dies läßt sich zum Beispiel bei der Basistechnologie der damaligen Zeit, der Dampfmaschine, recht gut beobachten. Hierzu wurden konkrete Regulierungsaufgaben an solche professionelle Institutionen delegiert, 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 diffe-

---

2 Zu Einzelheiten vgl. Dierkes, M.: Technikfolgenabschätzung in der Weimarer Republik. In: Strümpel, B. (Hg.): Beiträge zur Wirtschaftswissenschaft in Berlin. Geschichte und Gegenwart. Berlin 1990, S. 119

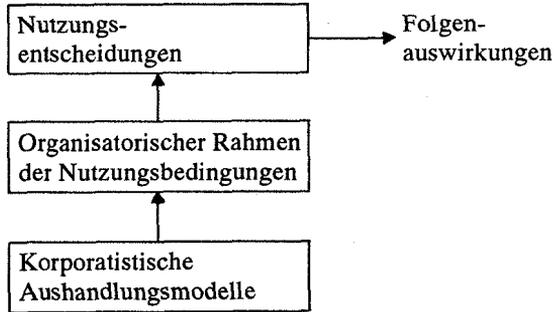
renzierter abläuft, inhaltlich nach wie vor im wesentlichen reaktiv: Ein Problem tritt auf, wird als regulierungsbedürftig erkannt und so lange in den Regulierungsmechanismus eingespeist, bis es beseitigt ist. Diese Regulierungsstrategie gilt zum Teil auch heute noch und ist in bestimmtem Umfang unumgänglich. In vielen Bereichen muß Technikssteuerung reaktiv sein, denn alles neue Wissen, das regulierungsbedürftige Tatsachen konstituiert, 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, reaktiv auf Folgen des technischen Fortschritts bzw. Auswirkungen spezieller technischer Entwicklungen zu reagieren. Das hängt nicht zuletzt auch damit zusammen, daß unsere Vorstellungen von dem, was als eine Belastung sozialer, kultureller und politischer Institutionen oder der Natur anzusehen ist, durch der Wandel von Werten und Gewichtungen selbst Veränderungen unterworfen sind. Die für derartige Regelungsprozesse als erforderlich angesehene Wissensbasis ist allerdings damals wie heute - obwohl der Sprachgebrauch natürlich ein anderer war - die gleiche: Wirkungsanalysen und Folgestudien müssen erarbeitet werden. Über die Wirkung der Steuerungsinstrumente selbst muß eigenständiges Wissen erarbeitet werden, die Implementationsanalyse war also für dieses Regulierungssystem von zentraler Bedeutung.

Dieser traditionelle und sowohl in seiner klassischen als auch in seiner modifizierten Form primär reaktive Mechanismus der Techniksteuerung begegnet uns auch noch heute in vielen Bereichen der Technik und auf vielen Feldern ihrer Auswirkungen. Sicher, das Räderwerk dieser Steuerungsmechanik ist geschliffener, sein Regelwerk umfangreicher und komplizierter geworden; letztlich hat sich jedoch der Substanz nach dabei nicht viel verändert.

*Die dritte Etappe:* Interessant ist nun, daß in den 70er und 80er Jahren, besonders im Umfeld der Bemühungen zur Humanisierung der Arbeitswelt, plötzlich ein Entscheidungsspielraum entdeckt wurde, der früher, zumindest politisch, nicht in diesem Umfange wahrgenommen wurde. Im Rahmen der Untersuchungen, einer ganzen Reihe sozialwissenschaftlicher Forschungsinstitute wurde weitgehend übereinstimmend festgestellt, daß sehr viele Technikfolgen und gerade solche, die Auswirkungen auf den arbeitenden Menschen und die Arbeitsumwelt betreffen, letztlich im organisatorischen Rahmen der Nutzung der jeweiligen Techniken wurzeln (siehe Abb. 2). Das wohl eindeutigste Beispiel dafür sind Untersuchungen über den Einsatz von 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.

Abb. 2: 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

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 arbeitenden Menschen, ohne größere Auswirkungen auf die Produktivität, die Flexibilität und die Kostenstruktur des jeweiligen Bereiches. Wenn es also aus gesamtwirtschaftlichen Gründen ein Interesse gibt, Facharbeiterplätze auszubauen, dann müßten, diesen Erkenntnissen folgend, jene Nutzungsstrategien weiterentwickelt werden, die zu einer inhaltlichen Qualifizierung und sozialen Aufwertung der Facharbeitertätigkeit geführt haben. Und jene auf Zentralisierung angelegten Strategien, die zu einer Dequalifikation, zum Verbleiben der technisch und ökonomisch nicht automatisierbaren Beschickungstätigkeiten an diesen Maschinen geführt haben, sollten weniger genutzt werden.

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 so nicht 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, auch deshalb, weil mit bestimmten Techniken und ihrer Installation unterschiedliche Interessen verknüpft oder aufgebaut werden, die sich möglicherweise als Widerstände gegen Korrekturen geltend machen.

Ein heute noch eher spekulativer Nachteil einer auf Nutzung dieser Handlungsspielräume ausgerichteter Politik der Techniksteuerung 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 durch die industriesoziologische Forschung der 70er und 80er Jahre öffneten, würden sich danach in Zukunft wieder schließen.

Überblickt man die einzelnen Ansätze einer Techniksteuerung, dann ließe sich die gegenwärtige Situation 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 geeignete 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, komplementäre Ansatzpunkte für eine effektive Techniksteuerung in unser Blickfeld geraten. Es wäre ja zumindest nicht ausgeschlossen, daß es andere Ansatzpunkte 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 entinnen 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 Alternativfrage 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 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."<sup>3</sup>

Ähnlich positionierte sich Schelsky 1961 in "Der Mensch in der wissenschaftlichen Zivilisation", wo er auch zu einer technikdeterministischen Politikkonzeption Stellung nahm.<sup>4</sup> Das andere Extrem, nämlich fast einen Sozialdeterminismus der Technik, kann man beispielsweise 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."<sup>5</sup>

---

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

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

5 Habermas, J.: Theorie und Praxis. Frankfurt/M. 1986, S. 348.

In dem Korridor dieser Alternativen 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 beispielsweise in das Autobahn- und Straßennetz nun einmal viel investiert worden ist, 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 zwangsläufig schwer haben, sich durchzusetzen. Kurzum, die alternativen und/oder komplementären Ansatzpunkten der Techniksteuerung, auf deren Suche wir uns ja begeben haben, dürften auf den extremen Polen eines reinen Technik- oder Sozialdeterminismus schwerlich zu finden sein.<sup>6</sup> Ich schlage deshalb ein Modell des technikgenetischen Feldes vor, das sich jenseits dieser Extreme ansiedelt.<sup>7</sup>

Entscheidungen im Feld der Technikgenese werden nach diesem, bisher erst an einigen Technikfeldern überprüften Konzept durch vier Hauptfaktoren

---

6 Radkau, J.: Zum ewigen Wachstum verdammt? Historisches über Jugend und Alter großtechnischer Systeme. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), FS II 91-505

7 Dierkes, M.: Technikgenese als Gegenstand sozialwissenschaftlicher Forschung - Erste Überlegungen. In: Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung, Mitteilungen, Heft 1, 1987, S. 154-170

Dierkes, M.: Organisationskultur und Leitbilder als Einflussfaktoren der Technikgenese. Thesen zur Strukturierung eines Forschungsfeldes. In: Verbund Sozialwissenschaftliche Technikforschung, Mitteilungen, Heft 3, 1988, S. 49-62

Dierkes, M.: Technische Entwicklung als sozialer Prozeß. Chancen und Grenzen einer sozialwissenschaftlichen Erklärung der Technikgenese. In: Die Naturwissenschaften, 77, 5, Mai 1990, S. 214-220

Rammert, W.: From Mechanical Engineering to Information Engineering: Phenomenology and Social Roots of an Emerging Type of Technology, In: Dierkes, M., Hoffmann, U. (eds.), New Technology at the Outset. Social Forces in the Shaping of Technological Innovations, Frankfurt/M.: Campus and Boulder, Co.: Westview 1992, S. 193-205

beeinflusst, nämlich Leitbilder, Organisationskulturen, Konstruktionstraditionen 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 organisationspezifische Interpretation allgemeiner technischer Leitbilder; die Vorgehensweise bei der Umsetzung erfolgt in organisationscharakteristischen Forschungs- und Entwicklungsstrategien und unter Nutzung organisationspezifischer 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 Wahrnehmungsfiltern, Werten und Vorstellungen über Strategien geprägtes neues Produkt oder Verfahren. Diese gedrungene Zusammenfassung bedarf natürlich der Erläuterung (siehe Abb. 3).

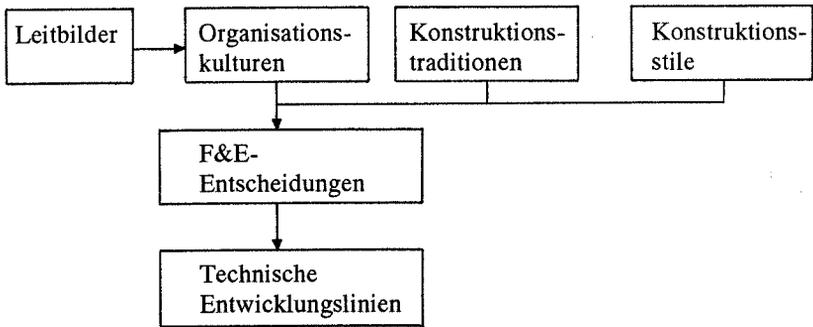
Ich beginne mit den Leitbildern.<sup>8</sup> Die These geht davon aus, daß im Bereich derjenigen, die über den technischen Fortschritt, seine Richtung und seinen Inhalt entscheiden, bestimmte Leitbilder vorherrschen. In diesen Leitbildern sind das Gefühl und Wissen der Individuen sowie das kollektive 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 zu dieser durch zwei Grenzen definiert. Sie sind sowohl an der Grenze des noch technisch als denkbar, möglich und machbar Angesehenen, als auch an der Grenze der Vorstellungen darüber, daß Menschen einen Bedarf oder ein Bedürfnis für eine solche Technik haben bzw. entwickeln könnten, daß es also aktuelle bzw. potenzielle Märkte, Bedürfnisse und Nutzer geben könnte. Solche Leitbilder sind uns allen bekannt: das "papierlose Büro", die "mensenleere Fabrik", die "künstliche Intelligenz" sind nur einige wahllos herausgegriffene Beispiele. 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 handelten in dessen Kalkülen. Solche Leitbilder fungieren die in den Diskussionen darüber, in welche konkrete Richtung sich bestimmte Techniken entwickeln sollen, als Fix- und Orientierungspunkte. Leitbilder unterliegen 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 verän-

---

8 Vgl. Dierkes, M., Hoffmann, U. und Marz, L.: Leitbild und Technik, Berlin 1992

Abb. 3: Weiterreichende 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

dern und es gibt offensichtlich Länder, die im internationalen Wettbewerb stärker leitbildprägend sind als andere. Wenn bestimmte Länder bestimmte technische Leitbilder verfolgen, dann geht davon eine Art suggestive Sogwirkung auf andere Länder aus, sich in die gleiche Richtung zu orientieren. Leitbilder werden häufig von professionellen Vereinigungen getragen und verbreitet. So ist es relativ klar, wo beispielsweise die Interessen liegen, das Leitbild der "menscheneren Fabrik" technisch auszufüllen, es als wünschenswertes und auch realisierbares Ziel anzusteuern, festzuhalten und auch weiterzutragen.

Das zweite Element sind die Organisationskulturen der Einrichtungen, in denen die Richtungsentscheidungen für Forschung und Entwicklung gefällt werden. 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.<sup>9</sup> Der Automobilmarkt der Zukunft beispielsweise sieht aus der Sicht von Volkswagen anders aus als aus der Sicht von Mercedes-Benz, 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 Ziel einer möglichst breiten Marktabdeckung. Organisationskultur beinhaltet ferner bestimmte gemeinsam geteilte Vorstellungen von opportunen 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 war, hat sicher die Erfahrung gemacht, daß es derartige 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, Organisationen also, 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 Olivetti anders aussehen als durch die Brille von Siemens, obwohl die am Forschungs- und Entwicklungsprozeß beteiligten Individuen oder Gruppierungen 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.<sup>10</sup> 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 oder bestimmte Teams von Naturwissenschaftlern sehen die verschiedenen Segmente des vorhandenen Wissens in bezug auf die Neuerung, die man anstrebt, als unterschiedlich relevant an. Zu der Zeit beispielsweise als Diesel seinen Motor entwickelte, waren eigentlich alle Ingenieure darauf aus, dezentrale Krafterzeugungsanlagen zu entwickeln, weil das bis dahin dominierende

---

9 Helmers, S.: Theoretische und methodische Beiträge der Ethnologie zur Unternehmenskulturforschung. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), FS II 90-106

10 Knie, A.: Diesel - Karriere einer Technik. Genese und Formierungsprozesse im Motorenbau, Berlin, 1991

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, gingen hingegen von der Erfahrung aus, 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 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 aus seinen ganz anderen Erfahrungen heraus als relevant ansah.

Der *vierte und letzte Faktor* sind die Konstruktions- oder auch Forschungsstile. Es gibt in jeder Organisation ein spezifisches Wissen und besondere Erfahrungen 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.

Jeder Versuch, F&E-Entscheidungen zu beeinflussen und damit den Prozeß der Technikgenese zu steuern, müßte an diesen vier Elementen - Leitbildern, Organisationskulturen, Konstruktions- und Forschungstraditionen und Konstruktions- bzw. Forschungsstilen - ansetzen. Die nicht nur theoretisch spannende, sondern auch praktisch wichtige Frage ist nun, ob dies in gleicher Weise zu geschehen hat oder ob hier Schwerpunkte bei einem oder zwei der Elemente gesetzt werden könnten.

Für die Sinnhaftigkeit einer solchen Schwerpunktsetzung würde eine These sprechen, die empirisch noch nicht getestet ist und vielleicht auch provozieren mag, die mir jedoch sehr produktiv zu sein scheint. Sie lautet schlicht: Die Bedeutung von Leitbildern für Techniksteuerung wird perspektivisch zunehmen. Eine ganze Reihe von Gründen lassen diese These plausibel erscheinen. Einige dieser Gründe möchte ich im folgenden grob skizzieren:

- Ein *erster* ist in der heutigen Struktur der Forschung und Entwicklung betreibenden Organisationen zu finden: Sie sind zunehmend Großorgani-

sationen. Je größer aber die Organisationen sind, in denen F&E-Entscheidungen gefällt werden, desto weiter ist das endgültige Entscheidungsgremium von den Wissenschaftlern, Entwicklern und Konstrukteuren entfernt, die die Entwicklungsarbeit leisten. Das bedeutet, daß die Handlungsketten oder -netze, die den Forscher X und Entwickler Y mit dem Vorstandsmitglied Z verbinden, mit zunehmender Größe immer unüberschaubarer und unkalkulierbarer werden. Eine Einzelförderung von Teams und Individuen, wie in kleineren Organisationen üblich, ist daher in Großorganisationen nicht oder nur beschränkt möglich. Je größer dieser Abstand wird, desto mehr müssen die vielfältigen Forschungsvorhaben im Kontext programmatischer Erklärungen skizziert und gerechtfertigt werden. Und hier kommt den Leitbildern eine zentrale Bedeutung zu. Die Rechtfertigung von F&E-Budgets erfolgt also zunehmend im Kontext bestimmter Leitbilder. Solche Leitbilder wie "Megachips" "papierloses Büro" oder "mensenleere Fabrik" vermitteln damit zwischen den Mitgliedern von Großinstitutionen, die durch die Komplexität ihrer alltäglichen Handlungsketten getrennt sind, sie stellen eine Art Abstandsreduktion dar.

Ein *zweiter Grund* ist organisationsextern; er hängt mit den Interaktionen zwischen den verschiedenen Organisationen, inklusive Staat, und den unterschiedlichen institutionellen Kontexten zusammen. Hier ist es wohl noch offensichtlicher, daß sich eine gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsförderung bzw. -arbeit nicht in Denk- und Handlungsmuster der Individualität bewerkstelligen läßt. Wenn es den Repräsentanten der Großorganisationen vielleicht noch gelingen mag, organisationsintern eine Förderung einzelner Teams oder Entwickler zu betreiben, dann können sie sich in der Zusammenarbeit mit dem Staat schwerlich dieses Mittels bedienen. Hier ist der Zwang zu einer leitbildvermittelten Forschungs- und Entwicklungsförderung noch wesentlich größer.

Ein *dritter Grund* liegt in den demokratischen Strukturen unserer Gesellschaft und dem steigenden Interesse der Öffentlichkeit an Forschung und Entwicklung: Je mehr in der Öffentlichkeit sowohl über die Richtung dessen, was die Wirtschaft und der Staat jeweils autonom oder auch gemeinsam an Technikentwicklung betreiben, diskutiert wird, desto mehr werden Leitbilder zur Fokussierung und Konkretisierung dieser Diskussion benötigt. Leitbildkontroversen ermöglichen es, die Basis öffentlicher Diskussionen über die Chancen und Risiken sowie die Gestaltung bestimmter Technikentwicklungen wesentlich zu erweitern - beispielsweise dadurch, daß sie einerseits die Vertreter der entsprechenden Expertenkulturen zwingen, ihre konzeptionell und terminologisch diffizilen und nicht gerade selten schwer durch- und überschaubaren Argumentationsmuster

permanent und kompetent auf einen einsichtigen und beurteilbaren Kern zu bringen, und weil sie andererseits vielen Menschen, die nicht diesen Expertenkulturen angehören, ihren exklusiven Begründungslogiken oft rat- und hilflos gegenüberstehen, sehr wohl jedoch über kurz oder lang von den Ergebnissen der expertenkulturen Arbeit betroffen sind, die reale Chance einräumen, über Leitbild-Diskurse Einfluß auf technische Entwicklungslinien zu nehmen.

Schon aus diesen Gründen dürften Leitbilder zunehmend zentraler für die Prozesse der Technikgenese werden, was aber nicht heißen soll, deshalb die Bedeutung der anderen Faktoren zu unterschätzen. Aus dieser groben Skizzierung der Umrisse und der Struktur des technikgenetischen Forschungsansatzes ergeben sich Einsichten in seine praktische Relevanz: Leitbilder und Leitbild-diskurse könnten als zentrale Ansatzpunkte einer Techniksteuerung dienen. Die Frage ist jedoch: Welche Institutionen können Leitbilder beeinflussen? Wer kann wie Leitbilddiskurse strukturieren? Und wie können einigermaßen akzeptable Informationen jenseits reiner Spekulationen über die Auswirkungen einer Technikentwicklung, die von den Leitbildern geprägt wird, ermittelt werden? Neben den Leitbildern wären dann auch die anderen Dimensionen der Technikgenese als vielleicht weniger prominente, aber trotzdem wichtige Ansatzpunkte einer Techniksteuerung zu sehen.

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

Um das Feld der praktischen, alltagsweltlichen Beeinflussungsmöglichkeiten technikgenetischer Prozesse durch diese Faktoren und darin vor allem durch Leitbilder näher auszuleuchten, ist es sinnvoll, dieses in zweierlei Richtung zu strukturieren: Erstens, indem zwischen externen und organisationsinternen Beeinflussungsmöglichkeiten unterschieden wird und zweitens, indem wir uns dabei einer Matrix bedienen. Beginnen wir mit den externen Beeinflussungsmöglichkeiten (siehe Abb. 4). In den Spalten der Matrix sind die vier Ansatzpunkte für die Beeinflussungsmöglichkeiten aufgeführt: Leitbilder, Organisationskultur, Konstruktionstraditionen und Konstruktionsstile. In den Zeilen finden wir die zentralen Akteure, den Staat, wissenschaftliche Vereinigungen, Gewerkschaften, Gruppen und Bewegungen, sowie Medien. Diese Aufzählung ist natürlich nicht vollständig. Zunächst genügt jedoch diese Grobstruktur zur Illustration des Konzepts.

Abb. 4: Externe Beeinflussungsmöglichkeiten der Technikgenese in Unternehmen und F+E Einrichtungen: Akteure, Ansatzpunkte und Instrumente

✕ = Umfang der Aufgabenwahrnehmung

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

**Grundsatz:** in der Regel nur möglich langfristig, kommunikativ und indirekt

**Wichtigste Anforderung:** Leitbildentwicklung, Leitbildassessment und breite öffentliche Diskussion der Leitbildassessment-Ergebnisse

**Wer macht was?** Abhängig von der durch die politische Kultur gegebenen Aufgabenteilung und Machtzuteilung der einzelnen Akteure

Beginnend mit dem ersten Feld, also der Schnittstelle Staat/Leitbild, dann ergeben sich vielfältige Möglichkeiten wie der Staat technische Leitbilder beeinflussen kann. Er kann technologische Visionen entwickeln oder Vorstelen davon haben, wie Technik bestimmte politische Ziele unterstützen könnte, er kann aus politischen Leitbildern technische ableiten in die öffentliche Diskussion einbringen, er kann Leitbild Diskussionen herbeiführen oder stimulieren, er kann natürlich auch Leitbild-Assessments durchführen, d.h. die Frage danach stellen, was passieren würde, wenn die Technikentwicklung einem bestimmten Leitbild folgt: welche Auswirkungen hat etwa ein solches technisches Leitbild wie die "autogerechte Stadt"? Der Staat kann außerdem dieses spekulative, szenarienhafte Wissen wiederum in den öffentlichen Diskurs über solche Leitbilder einbringen. Wissenschaftlich-technische Vereinigungen, Gewerkschaften, Gruppen und Bewegungen sowie die Medien könnten, wenn auch in je spezifischer Weise, gleiche oder ähnliche Aufgaben und Funktionen übernehmen.

Nehmen wir nun die zweite Spalte der Matrix, die Organisationskultur. Organisationskultur in der Technikgenese bedeutet, 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. Der Staat - um wiederum mit dem ersten Akteur zu beginnen - kann diese Prozesse auf verschiedene Art und Weise beeinflussen. Er hat die Möglichkeit, die Verfassung von Institutionen und damit Rahmenbedingungen für die Organisationskultur und ihre Entwicklung zu beeinflussen. Mitbestimmung in der Verfassung der Unternehmen ist hier ein prominentes Beispiel. Ähnliches gilt für die Universitäten. Vieles von der Mitbestimmungsdiskussion in den Hochschulen war ja nicht nur lehr- sondern auch forschungszentriert. Der Staat kann sich darüber hinaus aktiv an der vielfältigen Diskussion um die Ethik der technischen Entwicklung beteiligen, es kann sie herbeiführen und fördern. Gleiches gilt - um eine andere Akteursgruppe herauszugreifen - für die wissenschaftlich-technischen Vereinigungen - ein konkretes Beispiel ist die aktive Rolle des VDI in der Entwicklung der Technikfolgenabschätzung. Gruppen und Bewegungen können sozialen oder politischen Druck ausüben, der zu einem Lernen von Organisationen führen könnte, was wiederum zu einer Änderung der Wahrnehmungen, der tradierten Werte und Verhaltensweisen führt und damit auch zu anderen Entscheidungen im F&E-Bereich. Greift man eine weitere Spalte der Matrix Konstruktionstraditionen und Konstruktionsstile heraus, dann dürften die zwei entscheidenden Beeinflussungsinstrumente vor allem des Staates und der professionellen Vereinigungen Ausbildung und Normung sein.

Soweit zunächst eine grobe Beschreibung der Matrix externer Beeinflussungsmöglichkeiten. Diese Skizze ließe sich natürlich noch erweitern und ver-

feinern. Es scheint jedoch ganz sinnvoll, hier innezuhalten und zu überlegen, wie denn eine solche Politik der Beeinflussung der technischen Entwicklung über Leitbilder und die anderen organisationsstrukturellen und -kulturellen Faktoren aussehen könnte. Bei der Beschreibung der Einflußmöglichkeiten wird deutlich, wie schwer es der Staat, aber auch andere Akteure haben, technikgenetische Prozesse mit ihren spezifischen Instrumenten direkt, schnell, präzise und wirkungsvoll zu beeinflussen. Offensichtlich scheinen wir gemeinhin 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 institutionenintern, 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, homogene oder gar monolithische Blöcke. Aber selbst in jenen Institutionen, die über eine ausgeprägte Organisationskultur und -struktur verfügen, gibt es 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*. Abbildung 5 benennt einige dieser Gruppierungen. Diese Klassifizierung ist nicht willkürlich, sie basiert auf Untersuchungen über die Wahrnehmungs- und Lernfähigkeit von Unternehmungen gegenüber externen Problemen.<sup>11</sup> Aber selbstverständlich ist auch hier die Klassifizierung kein Dogma, sie ließe sich erweitern und differenzieren.

Beginnt man mit der Schnittstelle Vorstand bzw. Leitung/Leitbild, dann ließe sich die Situation wie folgt beschreiben: Zunächst scheint es so, als könnten 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 vorleben und dementsprechend die gültigen Leitbilder sichtbar und wirkungsvoll durchsetzen. Tun sie dies nicht, unterhöhlen sie die Organisationskultur. Denn nichts wirkt verheerender als Werte und Leitbilder, die verbal propagiert, jedoch nicht alltäglich vorgelebt werden. Derartige Differenzen können eine

---

11 Vgl. Berthoin Antal, A.: Making Ends Meet. Corporate Responses to Youth Unemployment, London, 1991

Abb. 5: Interne Beeinflussungsmöglichkeiten der Technikgenese in Unternehmen und F+E Einrichtungen: Akteure, Ansatzpunkte und Instrumente

✕ = Umfang der Aufgabenwahrnehmung

Ansatzpunkte	Leitbilder	Organisationskultur	Konstruktions- u. Forschungs-traditionen	Konstruktions- u. Forschungs-stile
Akteure				
Vorstand/Leitung	Leitbild erstellen, Leitbild-Assessment durchführen ✕✕✕	Stabilität der Kultur erhalten und gleichzeitig auf Wandel vorbereiten ✕✕	wie links ✕✕✕	wie links ✕✕✕
Einzelne organisatorische Einheiten	je nach Aufgabe Leitbilder vorbereiten, Assessment durchführen ✕✕✕	Wandel vorbereiten ✕✕	wie links ✕✕	wie links ✕✕
Mitglieder professioneller Vereinigungen	"Whistle-blowing"; auf Folgen von Leitbildrealisierung hinweisen ✕✕	"Change Agent" ✕✕✕	wie links ✕✕	wie links ✕✕
Individuen unter Einbeziehung anderer externer Netzwerke	wie oben ✕✕	wie oben	wie oben	wie oben ✕✕
Aufsichtsgremien	Leitbilder anregen, auf Assessmentnotwendigkeit hinweisen ✕✕	auf Notwendigkeit von Wandel hinweisen ✕✕	wie links ✕	wie links ✕

Organisationskultur wie ein Krebsgeschwür von innen her zerfressen. Andererseits können sich die Führungspersönlichkeiten jedoch nicht auf das Vorhaben der Kultur beschränken, müssen sie doch davon ausgehen, daß Sicht- und Verhaltensweisen, Werte und Ziele notwendig obsolet werden, wenn 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 Konstruktionstraditionen und die Konstruktionsstile. Dieser

Doppelrolle gerecht zu werden, wirft Probleme auf. 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. 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 lernfähig sind, dann entwickeln sie eine entsprechende Sensibilität gegenüber diesen inneren Stimmen. Oft kostet es jedoch den Kopf desjenigen, der auf die Schwächen aufmerksam gemacht hat. Die Mentalität, den Wetterfrosch aufzuhängen, weil er schlechtes Wetter vorhergesagt hat, 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. Das Problem besteht aber nicht nur darin, daß sich Unternehmen 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 seine Arbeit nicht gerade leicht macht. 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 allgemein immer, daß selbst das beste Erfolgsrezept einmal aufhört, erfolgreich zu sein und man neue technische Leitbilder oder 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.

Vielleicht können die hier vorgestellten Überlegungen zu den externen und internen Beeinflussungsmöglichkeiten technikgenetischer Prozesse, auch wenn sie nur sehr fragmentarisch und skizzenhaft sind, dazu anregen, dieses Problemfeld tiefer zu durchdenken. Mir scheint, dies würde sich lohnen, weil sich hier neue und ungewöhnliche Chancen für Techniksteuerung auftun.

#### **4. Eine mögliche Chance: Von der Folgenregulierung zur Ursachensteuerung**

Wenn wir Technikentwicklung steuern wollen, dann scheint es sinnvoll und notwendig, künftig weit mehr als bisher bei der Technikgenese anzusetzen. Allerdings kann man sich auch davon keine neue Heilslehre versprechen. Zu erwarten ist zunächst nicht mehr, aber auch nicht weniger als ein komplementäres Modell zu den bisher praktizierten und vorherrschenden Steuerungsformen. Entsprechend nimmt es 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. Denn bei den "harten" Steuerungsformen handelt es sich, sicher etwas grob vereinfacht, häufig darum, auf vergleichsweise schmalen technischen Entwicklungspfaden, deren Richtung sich unter den Händen und hinter dem Rücken ihrer Akteure durch deren bewußt/unbewußte Leitbildorientierung ausprägte und auf denen Schritt für Schritt eherne Sachzwänge eskalieren, mehr oder weniger verbissen ein bestimmtes Ziel zu fixieren und das Gleichgewicht zu halten, um nicht abzustürzen, während es bei einer leitbildorientierten, "weichen" Techniksteuerung darum geht, einen breiten Zielhorizont und unterschiedliche Entwicklungspfade zur Diskussion und damit auch zur Disposition zu stellen.

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 und völlig auszuschließen. Technik ist eben keine triviale Maschine, die Inputs und Outputs invariant koppelt. Aber ebenso sicher scheint es zu sein, daß wir jene möglichen Chancen, die sich bei einer ursachenzentrierten Techniksteuerung ergeben 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. Ein Diskurs über eine leitbildorientierte Technikgestaltung kann nur dann erfolgreich sein, wenn sich die unterschiedlichen Wissens-Kulturen aktiv daran beteiligen und die wesentlichen Institutionen - ob aus Politik, Wissenschaft oder Wirtschaft, ob professionelle oder konfessionelle Vereinigungen, ob Förderungseinrichtungen oder Stiftungen, ob Parteien, Gewerkschaften oder neue soziale Bewegungen - diesen Diskurs tragen, eine hohe Kommunikationsbereitschaft einbringen und eine weitgehende Kooperationsfähigkeit entwickeln.

Ob sich das komplementäre Modell einer techniken genetischen Steuerung eventuell perspektivisch zu einem alternativen Konzept entwickeln kann, wird die Zukunft zeigen. Auf jeden Fall sollten wir - auch jene, die dem hier skizzierten Ansatz skeptisch gegenüberstehen - versuchen, diesen Weg theoretisch und praktisch auszutesten, denn es gibt eigentlich nur folgende Möglichkeiten: Entweder man macht so weiter wie bisher und beschränkt sich auf die bloße Perfektionierung der Folgenregulierung, oder man versucht andere Wege zu gehen. Mögliche und denkbare Wege hierfür zu erschliessen war Ziel obiger Überlegungen.

## **Ausgewählte, weiterführende Literatur**

- Alemann, U.v.; Schatz, H.; Viefhues, D.: Sozialverträgliche Technikgestaltung. Entwurf eines politischen Programms. In: Fricke, K. et al. (Hg.): Jahrbuch Arbeit und Technik in Nordrhein Westfalen 1985. Bonn 1985
- Barben, D.; Dierkes, M.: Un-Sicherheiten im Streit um Sicherheit - Zur Relevanz der Kontroversen um die Regulierung technischer Risiken. In: Sarcinelli, U. (Hg.): Demokratische Streitkultur. Opladen 1990
- Bijker, W.; Hughes, Th.P.; Pinch, T.I. (Hg.): The Social Construction of Technological Systems. London 1987
- Dierkes, M.; Petermann, Th.; v. Thienen, V. (Hg.): Technik und Parlament. Technikfolgen-Abschätzung. Konzepte, Erfahrungen, Chancen. Berlin 1987
- 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
- Dierkes, M.; Marz, L.: Technikakzeptanz, Technikfolgen und Technikgenese. Zur Weiterentwicklung konzeptioneller Grundlagen der sozialwissenschaftlichen Technikforschung. In: Jaufmann, E. u. Kistler, E. (Hg.): Einstellungen zum technischen Fortschritt. Frankfurt/M. 1991
- Lutz, B.: Technikforschung und Technologiepolitik: Förderstrategische Konsequenzen eines wissenschaftlichen Paradigmawechsels. In: WSI-Mitteilungen 10/1990, S. 614-622
- von der Pot, J.H.J.: Die Bewertung des technischen Fortschritts. (2 Bände). Maastricht 1985
- Radkau, J.: Technik in Deutschland, Frankfurt/M. 1989
- Sorge, A.: Informationstechnik und Arbeit im sozialen Prozeß. Frankfurt/M. 1985
- Ulrich, O.: Technik und Herrschaft. Vom Hand-Werk zur verdinglichten Blockstruktur industrieller Produktion. Frankfurt/M. 1977