

Die Autonomisierung der Entwicklung von Produktionstechnik gegenüber der industriellen Praxis

Bieber, Daniel

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerksbeitrag / collection article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:

SSG Sozialwissenschaften, USB Köln

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Bieber, D. (1997). Die Autonomisierung der Entwicklung von Produktionstechnik gegenüber der industriellen Praxis. In D. Bieber (Hrsg.), *Technikentwicklung und Industriearbeit: industrielle Produktionstechnik zwischen Eigendynamik und Nutzerinteressen* (S. 7-28). Frankfurt am Main: Campus Verl. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-237774>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Die Autonomisierung der Entwicklung von Produktionstechnik gegenüber der industriellen Praxis

Dieser Band enthält die überarbeiteten Vorträge, die auf einem Kolloquium mit dem Titel „Zur Bedeutung von Technikgenese für die Entwicklung von Industriearbeit“ im Oktober 1995 in München gehalten wurden. Die Veranstaltung ging auf eine Initiative des Forschungsvorhabens „Entwicklung von Produktionstechnik als sozialer Prozeß“ zurück, das im Rahmen des auslaufenden Sonderforschungsbereichs 333 der Ludwig-Maximilians-Universität München durchgeführt wurde. Sie verfolgte zwei Ziele: Zum einen sollte Burkart Lutz, der wesentliche Impulse sowohl für die Befassung der Industriesoziologie mit Technik als auch für die Arbeiten in dem genannten Vorhaben geleistet hat, anlässlich seines 70. Geburtstages geehrt werden. Zum anderen sollten die Thesen, mit denen die Projektgruppe in die letzte Phase der Arbeiten eingetreten war, einer breiteren wissenschaftlichen Öffentlichkeit vorgestellt werden. Dazu schien es sinnvoll, den industriesoziologischen Gral zu verlassen und Vertreter anderer Wissenschaftsdisziplinen daraufhin zu befragen, was sie (Technikgeschichte, Wissenschafts- und Techniksoziologie) zu den uns interessierenden Themen beitragen können.

1. Das Problem der Autonomisierung der Entwicklung von Produktionstechnik

Worum geht es? Rationalisierungsexperten aus dem Management wie (durchaus rationalisierungskritische) Industriesoziologen gehen bis heute selbstverständlich davon aus, daß der Industrie die Technik zur Verfügung steht, die sie für ihre nächsten Rationalisierungsschritte braucht. Unterstellt wurde in klassisch funktionalistischer Manier ein „Fit“ zwischen Technikentwicklung und Technikanwendung - und zwar auch in

umgekehrter Richtung: Die Technik entwickelnden Institutionen produzierten die Lösungen, die die industriellen Rationalisierer gerade benötigten. Dabei wurde immer von einer Identität zwischen den in die Technikentwicklung eingehenden ökonomischen Kalkülen und den praktischen, d.h. den stofflichen Anforderungen der betrieblichen Produktionsprozesse sowie der konkreten Nutzer der Technik, d.h. der Betriebe ausgegangen. Die These, von der wir in unserem Vorhaben ausgehen, ist, daß dies nicht mehr so problemlos unterstellt werden kann.

Unsere Forschungsperspektive wurde durch eine zunächst paradox erscheinende Beobachtung angestoßen, die wir in unterschiedlichen Industriebranchen wiederholt haben machen können: Je technisierter ein Produktionssystem ist, desto wahrscheinlicher ist es, daß in ihm Steuerungsprobleme auftreten, die sich einer Beeinflussung durch rein technische Maßnahmen weitgehend entziehen. Die technische Beherrschung von Produktionsprozessen hat Grenzen, die nicht beliebig hinausgeschoben werden können. Dies ist nun inzwischen keine ausschließlich von Industriosozologen vertretene These mehr, sondern wird auch im Management diskutiert. So wird häufig moniert, daß die technische und ökonomische Effizienz hochtechnisierter Produktionssysteme weit hinter den theoretisch errechneten oder in den Verkaufsgesprächen präbendierten Nutzungsgraden zurückbleibt. Oder es wird festgestellt, daß die immanente Systemkomplexität der Produktionstechnik mit Flexibilitätsanforderungen kollidiert, die sich aus Markturbulenzen ergeben. Schließlich wird immer häufiger darauf verwiesen, daß die Produktionstechnik, die in ihrer Logik auf Automatisierung und technische Beherrschung der Produktionsprozesse gerichtet ist, trotzdem (oder gerade deswegen) immer wieder anfallender eigenverantwortlicher Eingriffe der Arbeitskräfte bedarf. Trotz dieser Einsichten ist gleichwohl die Tendenz einer Forcierung vorrangig technischer Lösungen festzustellen.

Angeregt wurde die von uns verfolgte Forschungsperspektive aber auch durch die anhaltende, in zunehmendem Maße im Management selbst geführte Diskussion um neue Formen der Produktions- und Arbeitsorganisation, um alternative Pfade der Technikentwicklung und um eine Rückverlagerung von Produktionsintelligenz auf die Shopfloor-Ebene. Diese Diskussionen, die sich unter den Stichworten „Dezentralisierung“ oder „Einführung neuer Produktionskonzepte“ fassen lassen, haben aber nicht zu entsprechenden Veränderungen im Bereich der Entwicklung von Produktionstechnik geführt. Umgekehrt: Trotz der Beschwörungs-

formeln, die in Zusammenhang mit der Lean-Production-Diskussion immer wieder zu hören waren (bei weiteren Rationalisierungsschritten habe der Mensch im Mittelpunkt zu stehen, man müsse wegkommen von zentralistischen Organisationskonzepten und der für in Europa typischen Übertechnisierung), ist der Trend zu zentralistischen Technisierungsstrategien nahezu ungebrochen. Wo Unternehmen tatsächlich neue personalpolitische Überlegungen oder Dezentralisierungskonzepte umsetzen wollen, haben sie immer mit dem „Stand der Technik“ zu kämpfen, der im wesentlichen die alten zentralistischen Automatisierungs- und Technisierungsstrategien fortschreibt. Es wird dabei übersehen, daß auf diese Weise bedeutende Potentiale qualifizierter Arbeitskraft nicht genutzt oder zumindest gefährdet werden. Ganz offenkundig ist bei den Entwicklern von Produktionstechnik immer noch ein Bild von Arbeitskraft vorherrschend, das diese als potentiellen Störfaktor betrachtet, den es zu minimieren gilt. Die Ironie der Entwicklung liegt gerade darin, daß auf diese Weise das klassische Dilemma der industriellen Praxis eine Fortsetzung findet, daß Arbeitskräfte auf dem Shopfloor Probleme, die aus der Negation der industriellen Anwendungsbedingungen bei der Entwicklung von Produktionstechnik resultieren, ausbalancieren müssen.

Bei der Analyse des Verhältnisses von Technikentwicklung und Technik-anwendung in der industriellen Produktion nähern wir uns dem Thema aus der Sicht der Industriesoziologie. Dafür spricht, daß die Entwicklung von Produktionstechnik innerhalb von und mit Bezug auf die potentielle Anwendung in industriellen Kontexten vorangetrieben wird. Mit dem Versuch, das Verhältnis von Technikentwicklung und -anwendung in ihrer wechselseitigen Beziehung aufeinander zu thematisieren, soll ein Beitrag dazu geleistet werden, die klassischen industriesoziologischen Engführungen zu überwinden oder zumindest einige traditionelle Fragestellungen des Fachs weiterzutreiben. Dies impliziert nicht, wie so mancher wohlwollende Kritiker der Industriesoziologie empfiehlt, die Notwendigkeit eines Wechsels der Disziplin. Denn die Sichtweisen unserer Nachbardisziplinen sind ebenfalls recht einseitig. Während, wie zugegeben werden muß, sich die Industriesoziologen weitgehend auf die Sphäre der Anwendung neuer Produktionstechnologien konzentrierten, haben sich Wissenschafts- und Techniksoziologen stark auf die Analyse der Entstehungsbedingungen neuer Technologien, ihrer gesellschaftlichen Voraussetzungen und Folgen beschränkt. Der Zusammenhang - und dies scheint uns entscheidend zu sein - zwischen dem „stage of origination“ und dem „stage of application“ neuer Technologien wurde in der Regel nicht re-

flektiert. Hier haben sich aber im Verlauf der letzten Jahrzehnte bedeutende Veränderungen ergeben, die nicht ohne Einfluß auf die Rationalisierungsdynamik in den Unternehmen, auf die Verfahren der Technikentwicklung und - allgemeiner gesprochen - auf die Entwicklungsperspektiven der gesellschaftlichen Organisation von Arbeit bleiben.

Uns geht es also weniger um die Frage nach der Bedeutung von Technikentwicklung für Rationalisierungsverläufe in der Industrie oder um die Rolle von Produktionstechnik für die Strukturierung industrieller Arbeit, sondern vielmehr darum, welche historisch gewachsenen Konstellationen zwischen der Technikentwicklung und der industriellen Praxis - also etwa zwischen Entwicklungs- und Produktionsabteilungen in Großunternehmen, zwischen Technikanbietern und produzierenden Betrieben und natürlich auch zwischen technischen Hochschulen und Industrie - bestehen und wie hierdurch bestimmte Techniklinien forciert und andere unterdrückt werden. Weiter soll danach gefragt werden, welchen Wandlungen solche historischen Konstellationen unterliegen, welche makroökonomischen und gesellschaftlichen Einflußgrößen auf ihre Veränderung oder gar Auflösung drängen und welche neuen organisatorischen, institutionellen und marktmäßig vermittelten Arrangements sich abzeichnen. Schließlich soll auch analysiert werden, welche Konsequenzen sich aus diesen Wandlungsprozessen für den Technikeinsatz in der industriellen Produktion ergeben und welche neuartigen Probleme des Arbeitskräfteeinsatzes damit verbunden sind. Ziel der Arbeiten ist es, das Verhältnis von Technikentwicklung und -anwendung vor dem Hintergrund historischer Prozesse differenziert zu fassen.

In einem säkular angelegten Prozeß der Autonomisierung der Entwicklung der Produktionstechnik lösen sich die direkten Rückkopplungsschleifen zwischen Technikentwicklung und Anforderungen der industriellen Produktion auf. Sie werden durch erheblich komplexere institutionelle und marktförmig organisierte Vermittlungsprozesse ersetzt.

Unsere Ausgangsthese unterstellt, gewissermaßen als historische Prämisse, eine enge Verzahnung zwischen Technikentwicklung und industrieller Produktion in der Frühzeit der Industrialisierung. Eine solche Verzahnung läßt sich u.E. an einzelnen Industriebranchen, etwa im Maschinen- oder im Werkzeugbau, auch historisch aufzeigen. Damit wird jedoch nicht unterstellt, daß in den Frühphasen der industriellen Entwicklung das Verhältnis zwischen Technikanwendern und -herstellern ohne Probleme gewesen wäre. Zum einen darf nicht übersehen werden, daß be-

reits gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts mächtige Tendenzen am Werke waren, die auf eine Autonomisierung der Entwicklung von Produktionstechnik drängten. Einschlägig sind in diesem Zusammenhang die Ausbildung eigenständiger Forschungs- und Konstruktionsabteilungen in Großunternehmen, die Entstehung der Technischen Hochschulen, die zunehmende Akademisierung des Ingenieurberufs, die bewußte und gezielt vorangetriebene Technikrezeption ausländischer Entwicklungen, etwa in den USA, und anderes mehr. Auch die Beziehungen, die in der Vergangenheit zwischen Technikentwicklung und -anwendung bestanden, müssen demnach als Kompromiß unterschiedlicher Entwicklungsstrategien verstanden werden. Dieser Kompromiß trug in nuce die sich gegenseitig verstärkenden, unterschiedlichen Rückkoppelungsprobleme schon in sich. Zum anderen ist festzuhalten, daß derartige Entwicklungen die Voraussetzung für die Ausdifferenzierung der modernen Produktionstechnik bilden. Direkte Rückkoppelungen zwischen Technikentwicklung und industrieller Produktion funktionierten so lange, als punktuelle und inkrementelle Verbesserungen von Maschinen und Produktionsanlagen im Vordergrund standen. Sie sind aber in zunehmendem Maße überfordert, wenn es sich um die Entwicklung komplexerer Systemtechnologien handelt.

Spätestens seit der Jahrhundertwende entkoppelte sich die bis dahin eng mit der Sphäre der industriellen Produktion verzahnte Entwicklung von Produktionstechnik von den Praxisanforderungen der Anwender dieser Technologien. Dennoch gab es vielfältige Mechanismen, die eine zu große Verselbständigung des einen Bereichs gegenüber dem anderen Bereich verhinderten. Seit einigen Jahren beginnt sich jener Konnex zwischen der Entwicklung von Produktionstechnik und der Sphäre ihrer Anwendung in der industriellen Praxis aufzulösen. Hierfür sind nach unserer Auffassung vor allem vier Faktoren verantwortlich. Es sind dies: die organisatorische Ausdifferenzierung der technikentwickelnden Institutionen, die zunehmende Verwissenschaftlichung der Entwicklung von Produktionstechnik, die Ausweitung von Wertschöpfungsketten über einzelne Unternehmen hinaus und die Veränderungen in den Leitbildern von Arbeitskraft, auf die sich die Entwicklung von Produktionstechnik ausrichtet. Deren Zusammenwirken führt - durch eine sich gegenseitig verstärkende Kumulation der Effekte - zu einer Gefährdung der ehemals bewährten Rückkoppelungsmechanismen und dadurch zu einer Autonomisierung der Sphäre der Entwicklung gegenüber der Sphäre der Anwendung von Produktionstechnik.

Für die hier vorgestellte Forschungsperspektive sind demnach die Rückkopplungsschleifen vor allem unter dem Gesichtspunkt ihrer gesellschaftlichen Organisationsformen, ihrer Effizienz und der mit ihnen verbundenen Folgeprobleme interessant. Letztere gewinnen dann an Brisanz, wenn sich die Technikentwicklung zunehmend von der industriellen Praxis abkoppelt. Diese Aussage steht in bewußtem Widerspruch zu Positionen, die für den Bereich der Produktionstechnik einen Trend zur „rekursiven Technikentwicklung“ postulieren und davon ausgehen, daß Anwender und Hersteller von Produktionstechnologien zunehmend enger miteinander kooperieren und auf diese Weise die Anwenderprobleme in ihrer Bedeutung eher ab- als zunehmen. Da in derartigen Ansätzen aber das Hersteller-Anwender-Netzwerk ausgehend von den fokalen Unternehmen der Technikhersteller konzeptualisiert wird, werden diejenigen Probleme eskamotiert, die aus der starken, sich zunehmend autonomisierenden Position der Entwickler für die Anwender geschaffen werden. Darüber hinaus wird übersehen, daß die Kooperationsangebote der Entwickler von Produktionstechnik nur einen Reflex auf die oben beschriebene Problemkonstellation darstellen.

2. Notwendige Differenzierungen der Autonomisierungsthese

Natürlich müssen diese sehr globalen und groben Ausgangsthesen in erheblichem Maße differenziert werden. Nach unseren eigenen empirischen Erfahrungen verläuft die Entwicklung der Produktionstechnik nicht nur nach Industriebranchen höchst unterschiedlich. Es lassen sich darüber hinaus auch deutliche nationalspezifische Differenzen aufzeigen. Die während des Kolloquiums in München vorgetragenen Referate und Diskussionsbeiträge haben weitere Hinweise für notwendige Differenzierungen erbracht (s.u.). Bevor diese hier resümiert werden, sollen - gleichsam in eigener Sache - zwei wesentliche Hintergrundargumentationen verdeutlicht werden, die für die Arbeit am hier skizzierten Forschungsprogramm einige Bedeutung haben.

(1) Die Entwicklung der Produktionstechnik folgt einer gewissen „Eigenlogik“, die von starken Leitbildern gesteuert wird, nämlich von professionellem Ingenieurhandeln, der Fixierung auf naturwissenschaftliche Erkenntnisse und Ersetzung menschlicher Arbeit durch Technik, und zunehmend auch von internationaler Marktgängigkeit technischer Lösun-

gen. Letzteres bedeutet, daß der Warencharakter der Produktionstechnik schärfer hervortritt, d.h., daß die Möglichkeiten ihrer Vermarktung auf internationalen Märkten von vornherein ein stärkeres Gewicht haben. Feststellbar ist nach unserer Einschätzung sowohl eine gewisse Ignoranz gegenüber dem konkreten Gebrauchswert der Produktionstechnik bzw. den potentiellen Nutzern als auch eine Abstraktifizierung der konkreten Gestalt der Technik, die der universelleren Einsetzbarkeit der entwickelten Technologien dienen soll.

Damit kehrt sich in diesem Autonomisierungsprozeß das Verhältnis zwischen der industriellen Praxis als Techniknachfrager und den auf dem Markt verfügbaren Angeboten der Technikentwickler um: Technikentwicklung ist demnach nicht mehr nur eine Dienstleistung für die industrielle Produktion, die für klar definierte betriebliche Probleme spezifische technische Lösungen zur Verfügung stellt; tendenziell haben vielmehr die Produktionstechnik entwickelnden Unternehmen das Primat technischer Innovation an sich gerissen. Zumindest deutet der häufig beklagte „Imperialismus marktbeherrschender Systemanbieter“ darauf hin, daß heute nicht mehr ausschließlich die Nutzer der Technik die Richtung der Technikentwicklung bestimmen, sondern im Verhältnis zwischen Herstellern und Anwendern von Produktionstechnik zumindest die Technikanbieter an Bedeutung gewinnen.

Dementsprechend verändert sich auch die Sichtweise der Technikentwickler: Probleme der Technikanwendung erscheinen ihnen vielfach als reine Anpassungsprobleme, deren Bewältigung nicht in ihren Verantwortungsbereich, sondern in denjenigen der industriellen Praxis fällt. In ihrer Sichtweise ist nicht die von ihnen produzierte Technik das Problem, sondern das betriebliche Management, die Arbeits- und Produktionsorganisation oder die Arbeitskräftestruktur. Bis zum heutigen Tag gilt die Maxime, daß sich die Gesellschaft, die Betriebe, die Arbeitskräfte und - last but not least - die Kunden der Technik anzupassen haben. Dies insbesondere dort, wo die Kunden, etwa als (Co-)Produzenten von Gütern und Dienstleistungen, als „Prosumer“, angesehen werden. Über die Probleme, die aus dieser Autonomisierung resultieren, wissen wir derzeit noch sehr wenig - und zwar sowohl in bezug auf die industrielle Praxis selbst als auch in bezug auf den Prozeß der Entwicklung von Produktionstechnik. Dies mag daran liegen, daß das Problem mangelnder Rückkopplungen zwischen Technikentwicklung und industrieller Praxis so lange nicht virulent wurde, als es möglich war, eine nahezu grenzenlose

Verfügbarkeit von Arbeitskräften zu unterstellen, die fähig und bereit waren, sich den Anforderungen einer mit bestimmten Bildern von Arbeitskraft entwickelten Technik anzupassen und deren Funktionsdefizite zu kompensieren.

(2) Mit der These eines säkularen Trends zur Autonomisierung der Technikentwicklung soll nun keineswegs ein blinder Mechanismus unterstellt werden, der die in der Industriosozologie zwar totgesagten, aber nie gänzlich überwundenen Vorstellungen eines Technikdeterminismus in neuem Gewand wieder auferstehen ließe. Auch wenn von der Vermutung ausgegangen wird, daß sich die historisch gewachsenen Konstellationen zwischen Technikentwicklung und Technikanwendung in der industriellen Produktion zunehmend auflösen, so kann doch ex ante nicht ausgeschlossen werden, daß sich neue Konstellationen herausbilden, die deren Funktionen übernehmen. Es ist offen, welche Formen diese annehmen und welche Folgeprobleme damit verbunden sind.

Schließt man an die Debatte um den heuristischen Wert technikdeterministischer Erklärungsmuster an, die in der Industriosozologie der 60er und 70er Jahre einen hohen Stellenwert hatte, so läßt sich festhalten, daß das kritisch gegen die Ideologie des „technischen Sachzwangs“ gewendete Konzept der „gesellschaftlichen Endogenität der Technik“ durch unsere These einer Autonomisierung der Technikentwicklung gegenüber den Anforderungen industrieller Praxis im Prinzip unangetastet bleibt. Im Gegenteil: Wie auch von anderer Seite immer wieder betont wurde, impliziert ein Ernstnehmen der Endogenitätsthese die Notwendigkeit einer intensiven Auseinandersetzung der Industriosozologie mit Problemen der Technikgenese. Nach der von uns vertretenen These bringt der säkulare Trend zur Autonomisierung der Entwicklung von Produktionstechnik keine von technischen Sachnotwendigkeiten beherrschte Gesetzmäßigkeit, sondern einen von mächtigen gesellschaftlichen Interessen, nämlich Kapital- und Machtinteressen, aber eben auch von Berufs- und Statusinteressen gesteuerten Transformationsprozeß zum Ausdruck, der sich immer wieder auf veränderte marktökonomische und strukturelle gesellschaftliche Rahmenbedingungen einpendeln muß.

3. Dimensionen der Autonomisierung von Technikentwicklung - Positionen, Kontroversen, Ergebnisse

Zentrales Ergebnis der Projektarbeiten war, daß sich die Ursachen der Autonomisierung von Technikentwicklung im Bereich der Produktionstechnik vier Ebenen zuordnen lassen. Es sind dies:

- die Ausdifferenzierung der Institutionen der Technikentwicklung,
- die Ausdehnung von Wertschöpfungsketten über einzelne Unternehmen hinweg,
- die zunehmende Verwissenschaftlichung und die damit einhergehende Formung der sozialen Organisation der Technikentwicklung,
- der Wandel arbeitskraftbezogener Leitbilder, die auf die Entwicklung von Produktionstechnik durchschlagen.

Diesen Ursachenkomplexen entsprechend ist auch dieser Band organisiert. Er umfaßt sechs Teile. Im Anschluß an diese Einleitung findet sich der Eröffnungsvortrag zu dem Kolloquium, mit dem Horst Kern den Beitrag von Burkart Lutz zur Entwicklung der Industriesoziologie würdigt und der Disziplin neue Forschungsfragen ans Herz legt, die in eine ähnliche Richtung weisen wie die in München verfolgten. Daran schließen sich vier Blöcke an, in denen Experten zu den einzelnen Arbeitshypothesen des Teilprojekts Stellung nehmen, worauf wiederum ein - in der Regel kürzerer - Kommentar folgt. Den Abschluß bildet ein Beitrag von Burkart Lutz, der die übergreifende Perspektive unserer Anstrengungen und die potentiellen Lerneffekte durch das Kolloquium resümiert.

Zum Inhalt der einzelnen Beiträge: *Horst Kern* stellt zwei Themen in den Mittelpunkt seiner Ausführungen. Dabei nimmt er eine Rekonstruktion der Arbeiten von Burkart Lutz zum Ausgangspunkt, um eine Defizitanalyse bisheriger Forschungen in der Industriesoziologie zu betreiben. Die Engführungen traditioneller industriesoziologischer Arbeiten sieht er vor allem in einer Vernachlässigung dessen, was in vielen Studien auf den Begriff der „gesellschaftlichen Rahmenbedingungen“ zusammengezogen wurde, in der Binnenorientierung der Forschungen, die auch über Diskontinuitäten und Brüche in der Entwicklung industriegesellschaftlicher Systeme hinweg sah, sowie - gleichsam als gemeinsamer Nenner der soeben genannten Defizite - in einer generellen Unfähigkeit, Makro- und

Mikroebenen, also das Verhältnis von gesellschaftlicher Regulation und Arbeitsorganisation, zusammenzudenken. Im Anschluß an eine Rekonstruktion der Überlegungen von Burkart Lutz zur Entwicklungs- und Zerfallsgeschichte der „tayloristischen Syndromatik“ widmet sich der Beitrag Kern der Frage, worin inhaltliche Weiterungen zukünftiger Forschungen liegen könnten. Diese hätten nach seiner Auffassung nicht zuletzt auch die Frage zu klären, warum die - gerade durch die Verfolgung „neuer Produktionskonzepte“ - in den 80er Jahren so erfolgreiche deutsche Industrie in den 90er Jahren nunmehr in eine veritable Krise hineinfließt, die nicht nur eine zyklische, sondern auch eine strukturelle Krise darstelle. Damit gewinnt die Frage an Bedeutung, wie das gesellschaftliche System der Bundesrepublik Deutschland für die Märkte der Zukunft fit gemacht werden kann bzw. welche Hindernisse sich auf dem Weg dahin einstellen können.

Die Innovationsproblematik, die von Kern sehr weit gefaßt wird, erhält für die deutsche Gesellschaft besondere Dramatik, da Pfadwechsel in den Institutionen der Hochlohnökonomie und des Sozialstaats nur sehr bedingt erfolversprechend seien. Entgegen landläufigen Annahmen, daß Netzwerke, die sich nicht zuletzt auch auf gegenseitiges Vertrauen der Akteure stützen, gut geeignet seien, die Innovationsrisiken in den Griff zu bekommen (vgl. etwa die Beiträge von Halfmann oder Rammert in diesem Band), sieht Kern für den Fall der Basisinnovationen das Problem, daß die in Deutschland vorherrschenden regionalen sozialen Milieus die schnelle Integration unterschiedlicher Wissensbestände ungeheuer erschweren. Die an Basisinnovationen interessierten und in Innovationsnetzwerke eingebundenen Akteure müssen sich, so Kern, in den „kalten Raum des sozialen Vakuums“ begeben. Dort ist „Vertrauen“ in noch stärkerem Maße als in anderen Netzwerken eine knappe Ressource, da Kooperation unter Konkurrenzbedingungen stattfinden muß. Hier reicht nach Auffassung von Kern das „Einbettungsargument“ nicht mehr aus, vielmehr müsse die Industriesoziologie alle diejenigen Ansätze zumindest ernst nehmen, die - auch wenn sie Traditionen verpflichtet sind, die dem common sense industriesoziologischer Forschungspraxis sehr fernliegen - Handlungsoptionen zur Bewältigung der deutschen Innovationskrise eröffnen. Damit fordert Kern einen Paradigmenwechsel der Industriesoziologie ein, der noch sehr viel grundlegender ist als derjenige, den er in seinen gemeinsamen Arbeiten mit Michael Schumann über die Bedeutung neuer Produktionskonzepte angemahnt hat und mit dem sie die deutsche Industriesoziologie eine gute Weile lang durcheinandergerewirbelt haben. Nicht die Sphäre der unmittelbaren Produktion und die

dort vorfindlichen Formen des Technikeinsatzes und der Arbeitsorganisation sollen demnach ausschließlich im Mittelpunkt industriesoziologischer Forschungen stehen, vielmehr soll auch das Problem der Innovation die notwendige Aufmerksamkeit erfahren. Damit wird ein Verständnis von kapitalistischer Produktion ermöglicht, das der Tatsache Rechnung trägt, daß für die Position eines Unternehmens im Wettbewerb nicht mehr ausschließlich die kompetitiven Vorteile seiner produktiven, sondern auch die seiner innovativen Abteilungen an Bedeutung gewonnen haben. Ob freilich diese Ausweitung des Gegenstandsbereichs der Industriesoziologie, die bekanntlich auch von anderen schon seit längerem angemahnt wurde, in die von Kern betriebene Übernahme der „Standortdebatte“ in die Wissenschaft einmünden muß, mag einstweilen offen bleiben.

Werner Rammert und *Hartmut Hirsch-Kreinsen* setzen sich mit den ersten Arbeitshypothesen des Projekts auseinander. Sie befassen sich mit denjenigen Veränderungen im Innovationsprozeß, die aus der institutionellen Differenzierung der technikentwickelnden Institutionen resultieren. Beide gehen von der Überlegung aus, daß sich das traditionelle „Innovationsmodell“ unter dem Einfluß der Globalisierung der Märkte und der Verkürzung der Produktlebenszyklen nachhaltig verändert und die intra- wie interinstitutionellen Kooperationsmuster einem hohen Anpassungsdruck unterliegen, soll die jahrzehntelang recht erfolgreiche Bearbeitung der Innovationsrisiken weiter gelingen. Dabei sind die Perspektiven jedoch recht unterschiedlich. Während Rammert das sich entwickelnde post-schumpeterianische Innovationssystem in den Blick nimmt und dabei wohl nicht zufällig, wie andere Autoren dieses Bandes auch, das Problem der Bildung von Innovationsnetzwerken diskutiert (s. die Beiträge von Kern und Halfmann), konzentriert sich Hirsch-Kreinsen auf die Besonderheiten der Entwicklung neuer Technologien im Sektor der Produktionsmittel herstellenden Industrie. Dabei versteht Rammert die Entwicklungen in Innovationen generierenden Systemen verschiedener Institutionen als Beispiel für „reflexive Modernisierung“, in deren Verlauf die überkommenen „Einbettungen“ innovatorischen Handelns in übergeordnete Zusammenhänge aufgelöst werden. Dadurch entsteht die Notwendigkeit, die Voraussetzungen und Folgen des innovatorischen Handelns auf die gesellschaftliche Umwelt zu berücksichtigen und bewußt in das eigene Kalkül einzubeziehen. Von wachsender Bedeutung sind dann die aus der „Entbettung“ in traditionelle Innovationsverläufe resultierenden Probleme der Koordination und Integration der Innovationsprozesse, die zur Bildung netzwerkförmig organisierter Innovationssysteme

führen. Die von den Veranstaltern des Münchner Kolloquiums beobachteten Tendenzen einer Autonomisierung der Technikentwicklung gegenüber den Anforderungen industrieller Praxis lassen sich, folgt man Rammert, auch in anderen Feldern des Innovationsgeschehens als Entwicklung eines zunehmend selbstbezüglichen Innovationssystems beobachten. Diese geht einher mit Tendenzen einer interaktiven Vernetzung von Innovationsaktivitäten, als deren Charakteristika die Umstellung von fallweiser auf strategische Vernetzung, die Ausweitung von bilateraler zu multilateraler Vernetzung und die Ausbildung eines internationalisierten Innovationssystems angesehen werden können. Sie können zugleich als Ausdruck der „Innovationskrise“ wie auch als Mittel zu ihrer Lösung betrachtet werden.

Hirsch-Kreinsen setzt am überwiegend inkrementellen Charakter von Neuerungen im Bereich der Produktionstechnikentwicklung an und zeigt, wie im Prozeß der industriellen Rationalisierung auch der Innovationsbereich einem säkularen Prozeß fortschreitender Differenzierung unterworfen ist. Dies bleibt so lange ohne einschneidende Konsequenzen für das Innovationssystem, als effiziente Rückkoppelungen zwischen industrieller Praxis und maschinenherstellenden Unternehmen gewährleistet sind, die auf spezifischen Maschinenbaukulturen, einer wechselseitigen Durchlässigkeit garantierenden Personalstruktur in Industrie und Technischer Hochschule und auf intermediären Institutionen wie Verbänden basieren. Die Mechanismen, welche eine enge Anbindung der Entwicklung von Produktionstechnik an die Anforderung industrieller Praxis sicherstellten, erodieren nach Auffassung von Hirsch-Kreinsen spätestens seit Mitte der 80er Jahre unter dem Einfluß und der wachsenden Bedeutung von Wissenschaft und Technologie, die nicht nur neue Nutzungspotentiale an die Produktionstechnik herantragen, sondern auch zu einer steigenden technologischen Komplexität der Systeme beitragen. Veränderte Hersteller-Anwender-Beziehungen bringen darüber hinaus widersprüchliche Tendenzen mit sich, die einerseits zu einer zunehmenden Komplexität (Globalisierung, Verschärfung der Konkurrenzsituation, Verkürzung der Produktlebenszyklen, Zunahme der Anzahl der an Produktion und Innovationsprozessen beteiligten Akteure usw.), andererseits zu einer Abschottung der einzelnen Netzwerke gegeneinander führen. Darüber hinaus spezifiziert Hirsch-Kreinsen die Argumentation Rammerts für den Bereich der Produktionsmitteltechnik herstellenden Industrie. Dabei kommt er - ähnlich wie Kern - zu dem Schluß, daß das in Deutschland vorherrschende Modell rekursiver Technikentwick-

lung gerade wegen seines bis in die 80er Jahre hinein gegebenen Erfolges nun in zunehmendem Maße den sich wandelnden Anforderungen nicht mehr genügt und in eine strukturelle Innovationskrise hineinläuft. Bezüglich der Möglichkeiten, diese Krise durch die Entwicklung multilateraler Innovationssysteme meistern zu können, ist Hirsch-Kreinsen jedoch weniger optimistisch als Rammert, da nach seiner Auffassung der den Netzwerken inhärente Strukturkonservatismus die notwendigen Sprunginnovationen eher behindert als befördert. Nicht Fortschreibung der „modernen“ Netzwerke auf erweiterter Stufenleiter („reflexive Modernisierung“), sondern krisenhafter Bruch mit den bisherigen Netzwerkstrukturen sei deshalb die wahrscheinlichere Entwicklungsperspektive, wobei zunächst offenbleiben müsse, ob sich neue Kooperationsweisen zwischen Technikentwicklung und Technikanwendung problemlos und friktionsfrei einspielen werden. Die Parallelen zur Argumentation von Kern liegen auf der Hand.

Auch *Jost Halfmann* und *Daniel Bieber*, die sich mit der zweiten Arbeitshypothese des Projekts auseinandersetzen, beschäftigen sich mit Problemen, die sich aus der „Auflösung“ des gesellschaftlichen Orts der Entstehung von Innovationen, der - wenn man so will - „Virtualisierung von Innovationsprozessen“ ergeben. Während Halfmann dabei den Blick über die Sphäre der Ökonomie hinaus auf die gesellschaftlichen Implementationsprozesse von Innovationen richtet, konzentriert sich Bieber auf den Prozeß unternehmensübergreifender Kooperation bei der Entwicklung neuer Produkte und auf die Frage, welche Konsequenzen sich hier für das Verhältnis von Produktionstechnik herstellenden Unternehmen und entsprechenden Anwendern ergeben. Die Ausgangsüberlegung von Halfmann ist, daß Unternehmen sich einer paradoxen Situation zu stellen haben, da sie, um ihre Autonomie gegenüber turbulenten Umwelten steigern zu können, auch Komplexität integrieren und Unsicherheit erhöhen müssen. Dabei setzen sie sich, anders als traditionell von der Industriesoziologie unterstellt, unterschiedlichen Rationalitäten aus. Je nachdem ob es sich um Forschung, Produktion oder Wertrealisation handelt, muß das Unternehmen diesbezügliche lokale Rationalitäten organisieren, d.h. die heterogenen Dimensionen der Leistungserstellung den Anforderungen einer einheitlichen Unternehmensstrategie unterordnen. Die Überlegungen Halfmanns machen deutlich, daß das Gelingen derartiger Bemühungen eher unwahrscheinlich ist, zumindest kann es nicht problemlos unterstellt werden. Für den Bereich der Forschung bedeutet dies, daß immer wieder die mit Innovationen verbundene (ko-

gnitive) Unsicherheit in die gewohnte marktförmige Unsicherheit zu transformieren ist. Der Lohn derartiger Anstrengungen besteht in einer erhöhten Autonomie gegenüber der Unternehmensumwelt. Der Preis, der dafür aber zu zahlen ist, besteht darin, daß je mehr das Unternehmen sich auf Innovationen einläßt, der zu minimierende Grad interner und externer Unsicherheit um so höher ist. Das Innovationsrisiko wird so zur Risikospirale, zumal sich innovative Unternehmen - und dies ist die zweite zentrale These Halfmanns - auch auf Umwelten beziehen müssen, die nicht per se in Kategorien des Marktes denken. Halfmann bezieht sich hier auf all diejenigen Akteure, die innerhalb wie außerhalb des Unternehmens von Innovationen betroffen werden (Staat, Medien, soziale Bewegungen, Gewerkschaften, Konsumenten) und auf den Prozeß der Technikgenese nachhaltig Einfluß ausüben können. Damit wird der Prozeß der Innovation zu einem Prozeß der sozialen Einbettung, der nicht einfach die Durchsetzung auf Märkten, sondern auch die Integration neuer Produkte oder Verfahren in Anwendungskontexte beinhaltet (s. dazu auch den Beitrag von Knie in diesem Band). Man kann hier verschiedene Einbettungskontexte unterscheiden, die mit entsprechenden Strategien korrelieren, wobei Unternehmen wie Umwelt einem Prozeß reziproker Anpassung unterliegen. Wiederum wohl nicht ganz zufällig gilt auch Halfmann das Netzwerk als modernste Form, in der dieser Prozeß der Strukturierung und Restrukturierung der internen und externen Unternehmensumwelt vorangetrieben werden kann.

Hier meldet der Beitrag von Bieber vielleicht den entschiedensten Widerspruch an. Die Frage, ob Netzwerke geeignet sind, die Herausforderungen eines wachsenden Innovationsdrucks zu meistern, kann nicht theoretisch vorentschieden werden, zumal es in der Empirie eine Reihe von Hinweisen darauf gibt, daß die Probleme unternehmensübergreifender Kooperation durchaus prinzipieller Natur sind und sich nicht durch „Einübung“ von selbst erledigen. An prominenter Stelle rangieren hier die Zeitnot, unter der Produktentwicklungen vorangetrieben werden müssen, sowie die Probleme, die bei unternehmensübergreifender Kooperation aus unterschiedlichen Machtpotentialen entstehen. Dies kann die angestrebten Produktivitätsvorteile kooperativer Entwicklung ernsthaft gefährden. Im übrigen sieht Bieber die Lage der industriesoziologischen Forschung als nicht ganz so desolat an, wie dies aus dem Beitrag von Halfmann hervorgeht. Zum einen hat sich die Disziplin inzwischen doch von der Fixierung auf den unmittelbaren Produktionsprozeß gelöst und sich Fragestellungen wie der der Organisation von Innovationspro-

zessen oder von Dienstleistungsarbeit weiter geöffnet. Zum anderen kann anhand der Geschichte der industriesoziologischen Theoriebildung der späten 60er und der frühen 70er Jahre nachempfunden werden, daß es vielleicht doch nicht ganz abseitig ist, die realen Entwicklungen nicht ausschließlich mit den abstrakten Kategorien der Organisationsforschung zu fassen, sondern diese einer spezifisch industriesoziologischen Reinterpretation zu unterziehen, die Begriffe wie Herrschaft, Arbeit usw. als zentrale Kategorien der Analyse eben nicht verabschiedet. Richtig bleibt natürlich, daß sich in der historischen Entwicklung des Industriekapitalismus Veränderungen ergeben haben, die bei der theoretisch-analytischen Reflexion nicht übersehen oder vernachlässigt werden dürfen. Zu nennen sind hier neben dem Ende des klassisch tayloristisch-fordistischen Rationalisierungsparadigmas der Prozeß der Verwissenschaftlichung nicht nur der Produktion, sondern auch der Entwicklung von Produktionstechnik.

Hier setzen die Beiträge von *Ulrich Wengenroth* und *Fritz Böhle* an, die sich mit der dritten Hypothese des Projekts beschäftigen und diejenigen Probleme diskutieren, die aus der zunehmenden Verwissenschaftlichung der Technikentwicklung entstehen. Ähnlich dem vorangehenden Autorenpaar stellt zunächst Wengenroth aus der Sicht des Technikhistorikers Überlegungen an, die ganz allgemein das Verhältnis von Wissenschaft und Technologie seit der Renaissance erhellen, während im Anschluß daran Böhle die Probleme diskutiert, die sich aus der Sicht einer Theorie des „subjektivierenden Arbeitshandelns“ für das Verhältnis von Wissenschaft und Technikentwicklung im Bereich der Produktionstechnik als bedeutend darstellen. Beide sehen das Beschwören der Überlegenheit der naturwissenschaftlichen Methoden und Erkenntnisse und das Verschwinden des intuitiven, künstlerischen Umgangs mit der Objektwelt als das wesentliche Charakteristikum dessen an, was vielen, auch kritischen Historikern und Sozialwissenschaftlern, unhinterfragt als der „Natur der Sache“ angemessen und als Grad des zivilisatorischen Fortschritts gelten konnte. Weder Wengenroth noch Böhle bestreiten den Erfolg der modernen Naturwissenschaften, doch beide machen deutlich, daß der damit verbundene Fortschritt gleichsam hinter seinen Möglichkeiten zurückbleibt, weil er die Natur- bzw. die Objektwelt nur als verdinglichte wahrnimmt. Radikaler als von Kritikern des technologischen Fortschritts, die lediglich die Indienstnahme von Wissenschaft und Technologie für die kapitalistische Mehrwertproduktion monieren, ansonsten aber die offene Zweckstruktur von Technik postulieren, und radikaler auch als Sozial-

konstruktivisten, die uns zeigen, daß es in Wissenschaft und Technik auch nicht (viel) anders zugeht als in anderen Lebensbereichen, relativieren Wengenroth und Böhle den Wahrheitsanspruch, das Methodenverständnis und - last but not least - die Effizienz des an der Naturwissenschaft geschulten Verstandes und seiner Hervorbringungen. Die Abstraktion von allem, was mit Intuition und „künstlerischem“ Umgang mit der Welt zu tun hat, die mit dem den Naturwissenschaften eigenen Methodenverständnis einhergeht, scheidet relevante Dimensionen des Umgangs mit technischen Artefakten aus. Dies führt nicht nur zu einer mangelnden Effizienz naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und im Anschluß daran entwickelter Technologien, sondern auch zu Problemen in der Produktion, die, da sie nicht „objektivierbar“ zu sein scheinen, gar nicht mehr an die Entwickler von Produktionstechnik rückgekoppelt werden (können). Da Wissenschaftler und Ingenieure das Erfahrungswissen bzw. „tacit knowledge“ auf den unteren Rängen der menschlichen Erkenntnismöglichkeiten plazieren und diesen prinzipiell als „unsauber“ mißtrauen (vgl. auch den Beitrag von Düll/Meil in diesem Band), werden diese Ressourcen der Technikentwicklung nur sehr mangelhaft oder - wie Wengenroth es ausdrückt - nur subversiv, also gegen die Intentionen der Technikentwickler genutzt. Dies liegt, so wiederum übereinstimmend der Technikhistoriker Wengenroth und der Industriesoziologe Böhle, nicht zuletzt an der zunehmenden Komplexität der technischen Artefakte selbst, die von ihren eigenen Entwicklern kaum noch „beherrscht“ werden können, und deren Nutzung durch scheinbar unqualifizierte Arbeitskräfte neue, vorher nicht antizipierte Einsatzpotentiale eröffnet.

Böhle geht allerdings insofern noch über Wengenroth hinaus, als er nicht nur die mit neuer Produktionstechnik, die vielfach elektronische Steuerungs- und Kontrolltechnologien enthält, neu entstehenden Belastungsmomente thematisiert, welche sich dem traditionellen Belastungsbegriff der Industriesoziologen entziehen. Er problematisiert darüber hinaus die gängigen, im Management wie in der Forschung vorherrschenden Vorstellungen von Qualifikation, die - immer noch den Vorstellungen Taylors über „wissenschaftliche Betriebsführung“ verhaftet - zwischen planenden und ausführenden Arbeitskräften zu unterscheiden gewohnt sind. Die damit einhergehende Negation der Wissensbestände „einfacher Arbeit“ impliziert nicht nur ein Verkennen der tatsächlichen Situation: Ohne die teilweise erst nach Jahren erwerbbareren tacit skills der (scheinbar!) auf Überwachungs- und Bedientätigkeiten reduzierten Arbeitskräfte würde manche mit High-Tech-Equipment bestückte Fertigung

schnell zusammenbrechen, und man würde die wissenschaftlich ausgebildeten Produktionsingenieure vor kaum (ökonomisch sinnvoll) lösbare Probleme gestellt sehen. Diese Vernachlässigung der Wissensbestände unqualifizierter Arbeitskräfte führt tendenziell auch zu einer Abschottung der Technikentwicklung gegenüber denjenigen Anforderungen industrieller Praxis, die nicht berechenbar oder objektivierbar sind. Überspitzt formuliert: Den Produktionstechnik entwickelnden Ingenieuren geht es wie dem Brückenbauer Grubenmann, dessen Probleme uns Wengenroth so eindrücklich schildert. Was sich in der abstrakten Sprache der Mathematik nicht als rational darstellen läßt, hat kaum eine Chance auf Realisierung, ist nicht „viabel“. Dies verweist nun nicht auf die Ignoranz oder mangelnde Durchsetzungsfähigkeit von Ingenieuren, sondern auf institutionelle Arrangements, die den „technischen Fortschritt“ und die Situation in der Produktion (vor-)strukturieren und nur noch bestimmte Entwicklungskorridore offenlassen. Die Trennung von Entwicklung und Fertigung, das systematisch-methodische Vorgehen im Entwicklungsprozeß, die Akademisierung des technischen Personals und die Technisierung der technikentwickelnden Prozesse selbst führen zu einem Innovationsmodell, das betriebliches Erfahrungswissen, „tacit knowledge“ und „Kunst“ systematisch ausblendet und damit die ehemals noch wirksamen Rückkoppelungsmechanismen zwischen der Sphäre der Technikentwicklung und der ihrer Anwendung zunehmend außer Kraft setzt.

Andreas Knie, Klaus Düll und Pamela Meil befassen sich mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen und von sehr verschiedenen Ausgangspunkten her mit der vierten Arbeitshypothese des Forschungsprojekts. Hier wird die Frage nach den Leitbildern aufgeworfen, die die Technikentwickler von Arbeitskraft haben. Dabei geht Knie auf den Arbeitskraftbezug der Technikentwicklung nicht direkt ein, verneint aber in der Tendenz die Frage nach der Rolle von Arbeitskraftbildern als Steuerungsgröße der Technikentwicklung. Düll und Meil halten dagegen den Arbeitskräftebezug für konstitutiv bei der Entwicklung von Produktionstechnik, sehen aber die entsprechenden Stereotypen als Steuerungsgrößen der Technikentwicklung einem säkularen, grundlegenden Wandel unterworfen, der sehr eng mit der Dynamik des Autonomisierungsprozesses im allgemeinen verknüpft ist. Gemeinsamer Nenner beider Positionen ist die Frage nach dem Gehalt der Leitbilder von Arbeitskraft und den dahinter sich verbergenden Problemen von Steuerungspotentialen bzw. Steuerungsresistenzen der Technikentwicklung. Deshalb ist es nur konsequent, daß die Auseinandersetzung zwischen beiden Positionen in

die geradezu klassische industriesoziologische Diskussion um den Technikdeterminismus einmündet.

Ausgangspunkt des Beitrages von Knie ist das Paradoxon des ursprünglichen Programms der Technikforschung, das im Sinne eines umfassenden Reformverständnisses auf politische Technikgestaltung setzte und zugleich auf Erforschung der Eigenlogik und der Eigendynamik der Technikentwicklung beharrte. Dieses Paradoxon ist jedoch nur ein scheinbares, wenn man die Eigendynamik und die Eigenlogik der Technikentwicklung als sozial (mit-)konstituiert begreift. Die Eigenlogik von „klassischen“ Maschinen, in denen das Funktionsprogramm fest „verdrahtet“ ist, und „transklassischen“ Maschinen (Trennung von Hard- und Software) resultiert nach Knie aus den relativ früh ansetzenden Schließungs- und Verriegelungsprozessen, die Übereinkünfte begründen, die nicht nur den Anwendungskontext der Maschine vorstrukturieren, sondern auch deren weitere Entwicklung. Vielfach wird im Prozeß der Entwicklung von Produktionstechnik ein einmal festgelegter Programmablauf nur noch optimiert und am bewährten Funktionsprinzip nichts Grundsätzliches mehr geändert. Demzufolge kommt den frühen Stadien der Technikgenese, in denen der Entwicklungsprozeß für neue und ungewöhnliche Lösungen „geöffnet“ ist, eine hohe Bedeutung zu. In dieser Phase verläuft die Technikentwicklung „de-kontextualisiert“, wie Knie in Anlehnung und Abgrenzung an eine kategoriale Unterscheidung verschiedener Dimensionen der Technikentwicklung anmerkt, die von Lothar Hack und Kollegen in Frankfurt entwickelt worden ist. De-Kontextualisierung meint bei Knie, daß sich die Verwendung wie die Weiterentwicklung von Technik von der ursprünglichen Ausgangslage entkoppelt. Re-Kontextualisierung meint dann die Sinnkonstitution, durch die die Nutzer einer Technik diese in ihre Alltagspraxis einbauen und sie sich in ihrer konkreten Gestalt aneignen. Dabei muß, wie Knie in Übereinstimmung mit Wengenroth meint, die Sinnkonstitution durch die Nutzer und die entsprechende Praxis durchaus nicht damit korrespondieren, was in der Phase der Technikentwicklung als wesentliche Funktionsbestimmung angesehen wurde. Allerdings ist es nicht beliebig, welche (kulturellen) Sinnzuschreibungen einem technischen Artefakt zukommen. Wichtiger noch: Eine Revision des einmal vollzogenen Schließungsprozesses ist gleichsam außerhalb dessen, was vorstellbar ist. Zu starr haben sich, folgt man Knie, das maschinelle Gefüge und die entsprechenden kognitiven Strukturierungen nach der De- und Re-Konzeptualisierungsphase bereits verfestigt - womit nur noch inkrementelle Innovationen möglich sind.

Damit stellt sich für ihn die Frage nach der Bedeutung technikdeterministischer Erklärungsmuster. Einerseits hat die Verriegelung und Schließung im Prozeß der Technikentwicklung strukturierende Wirkung für Anwendungskontexte, andererseits muß der Anwender sich die Technik immer erst durch die Konstitution von Sinn aneignen - was zu neuen, unerwarteten Nutzungen führen kann. Auffallend ist, daß Knie zwar die soziale Konstruktion von Technikentwicklung postuliert, sich aber offenkundig eine Entwicklung von Produktionstechnik vorstellen kann, in der die Arbeitskräfte, die die Maschinen nutzen, erst nach Abschluß des Entwicklungsprozesses ins Bild kommen.

Hier setzen Klaus Düll und Pamela Meil an, die explizit die Frage aufwerfen, welche Rolle den sozial konstruierten Bildern oder Stereotypen von Arbeitskraft zukommt, die die Entwickler von Produktionstechnik bei ihrer Arbeit verfolgen. Die These, die von Düll/Meil entwickelt wird, zielt darauf ab, den Einfluß der Stereotypen von Arbeitskraft, der selbst einem historischen Wandel unterliegt, auf die Technikgenese im Bereich der Produktionstechnik zu beleuchten. In Abhängigkeit von den jeweils historisch vorfindbaren Arbeitskräftepotentialen verändern sich die Bilder von Arbeitskraft, auf die sich Rationalisierung und Technikentwicklung beziehen. Ging man zunächst von Arbeitskräften aus, die wie Handwerker oder qualifizierte Facharbeiter umfangreiche Qualifikationen aufwiesen und die einen eigenverantwortlichen Umgang mit Technik ermöglichten, so war im Taylorismus/Fordismus die Vorstellung leitend, daß es für einen bestimmten Typ von Arbeitskraft ein nahezu unerschöpfliches Reservoir gab, das es zugleich zu kontrollieren und tendenziell wieder aus dem Produktionsprozeß herauszudrängen galt. Die Produktionstechnik, die diesem Leitbild entsprach, setzte auf zentrale Prozeßsteuerung und technische Kontrollen der Arbeitskräfte. Diesem Paradox der Unterstellung unbegrenzter Verfügbarkeit eines bestimmten Arbeitskräftetypus, den man zugleich attrahieren und repulsieren will, folgt nach Düll/Meil ein weiteres, das bei der Technikentwicklung einen „intelligenten Nutzer“ unterstellt, diesen aber sofort wieder mit dem alten tayloristischen Vorurteil konfrontiert, ihn mit anderen Worten entmündigt. Zwar sehen es die Autoren durchaus als offen an, ob es nicht doch gelingen kann, die Dominanz marktbeherrschender Systemanbieter zurückzudrängen und neue Kooperationsformen zwischen Technikentwicklern, Produktionsmanagern und Produktionsarbeitern zu entwickeln. Sie sind aber sehr skeptisch, ob sich hinter derartigen vereinzelt aufkommenden Ansätzen wirklich ein Trend in Richtung einer verstärkten Rück-

koppelung zwischen produktionstechnischer Entwicklung und industrieller Praxis verbirgt. Vielmehr sehen sie über die Dominanz großer Steuerungshersteller und -anbieter vor allem eine Entwicklung an Fahrt gewinnen, die aufgrund des Interesses, möglichst auf allen Märkten mit denselben Produktionstechnologien zu reüssieren, einer weiteren Abstraktifizierung des Arbeitskräftebezugs in der Technikentwicklung Vorschub leistet.

Gemeinsamkeiten zwischen Knie einerseits und Düll/Meil andererseits lassen sich in bezug auf die Frage nach der Determinationskraft von Produktionstechnik feststellen. Doch auch hier gibt es unterschiedliche Akzentsetzungen. Während bei Knie die Technikentwicklung autonom verläuft und die Gesellschaft erst nach Schließen der Black box ins Blickfeld gerät, erheben Düll/Meil den Anspruch, die historischen Veränderungen in bezug auf Arbeitskräfte und Arbeitskräftebilder nachzuzeichnen, wodurch die Gesellschaft eben nicht erst in der Aneignungsphase einer Technik ins Spiel kommt. So einig sich beide Positionen in der Ablehnung jedweder Form von Gestaltungseuphorie sind, so haben sie in bezug auf die Frage nach der Determinationskraft von Technik doch unterschiedliche Auffassungen. Während Knie eine strukturierende, wenn nicht deterministische Position bezüglich der Anwendung von Produktionstechnik auf der Ebene der industriellen Praxis nicht für unmöglich hält, sehen Düll/Meil den Ausschluß von Alternativen durch systemtechnische Vorstrukturierungen, die wiederum auf bestimmte Stereotypen von Arbeitskräftebildern zurückgeführt werden können, als den entscheidenden Mechanismus einer Vorprägung der Industriearbeit durch die Technikentwicklung an. Beide Positionen sind jedenfalls dazu angegan, der längst überfälligen Neuauflage der Debatte über den technologischen Determinismus in der Industriesoziologie wichtige Impulse zu geben.

In seinem Schlußbeitrag resümiert *Burkart Lutz* noch einmal das Programm, das sich die Münchner Forschergruppe zur Aufgabe gemacht hat, und verortet es in der Diskussion um einen angemessenen sozialwissenschaftlichen Technikbegriff. Lutz geht von der Überlegung aus, daß es für eine naturgesetzlich begründete Eigenlogik technologischer Entwicklung kein überzeugendes Argument gibt, daraus aber andererseits nicht folgt, daß an normativen Vorstellungen entwickelte Gestaltungsversuche von Erfolg gekrönt sein müssen. Daraus schließt er auf die Notwendigkeit forschungs- und theoriestrategischer Innovationen. Diese implizieren die Abkehr von weitgehend induktiven Vorgehen der Industriesozio-

logie, eine Vermittlung von Technikgenese und Technikanwendung in der Analyse sowie der Integration einer makrogesellschaftlichen-historischen Perspektive in die Forschung.

Burkart Lutz macht darauf aufmerksam, daß forschungsstrategische Innovationen des angesprochenen Typs unter den gegebenen Bedingungen der Projektfinanzierung und der damit verbundenen Außenabhängigkeit nur unter großen Schwierigkeiten erfolversprechend angegangen werden können. Für ein Institut wie das ISF, das anders als die meisten sozialwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland ohne jede gesicherte Grundfinanzierung auskommen und sich ausschließlich aus Projekten finanzieren muß, ist es doppelt schwierig, sich den von Lutz formulierten Ansprüchen zu stellen. Einerseits zeigen die empirischen Arbeiten des Instituts, daß es unumgänglich ist, sich wieder stärker auch grundlegenden theoretischen Fragen wie den hier aufgeworfenen zuzuwenden. Andererseits besteht von seiten der forschungsfördernden Institutionen, die immer stärker eine kurzfristige Verwertbarkeit des sozialwissenschaftlichen Wissens verlangen, kaum Bedarf an der Bearbeitung eines Themas, das ihnen - wie etwa die historischen Veränderungsprozesse in den Vermittlungsproblemen zwischen Technikherstellern und Techniknutzern - sehr „esoterisch“ vorkommen muß.

Den verschärften Bedingungen bei der Finanzierung und Organisation sozialwissenschaftlicher Forschung im ISF ist es geschuldet, daß dieser Band erst mit einiger Verzögerung das Licht der Öffentlichkeit erblickt. Es sei deshalb an dieser Stelle noch einmal den Autoren gedankt, die nicht nur auf dem Kolloquium in München wichtige Anregungen und Diskussionsbeiträge geliefert, sondern auch geduldig auf das Erscheinen dieses Buches gewartet haben, obwohl sie ihre Überlegungen sicher auch andernorts hätten publizieren können.

* * *

Wie eingangs erwähnt, sollte das Kolloquium in München nicht nur der inhaltlichen Diskussion dienen, sondern auch die Gelegenheit bieten, in einem größeren Rahmen den siebzigsten Geburtstag von Burkart Lutz zu feiern. Lutz war - wie man ohne zu übertreiben sagen kann - nicht nur der spiritus rector der letzten beiden Sonderforschungsbereiche in München, sondern hat auch die Arbeiten des Teilprojekts wesentlich befruchtet.

Lutz gehört zu jenen Industriosociologen der unmittelbaren Nachkriegsgeneration, die bereits in den 50er Jahren Fragen nach den gesellschaftlichen Voraussetzungen der damals sehr tiefgreifenden technischen und organisatorischen Veränderungen in der Industrie nachgegangen sind. Er hat die Debatten um den Technikdeterminismus entscheidend vorangetrieben und frühzeitig und eindeutig Position bezogen. In seinen Publikationen der letzten Jahre hat die Frage nach den gesellschaftlichen Entstehungszusammenhängen der Produktionstechnik eine zentrale Bedeutung gewonnen.

Wer Burkart Lutz kennt, weiß, daß er weniger an den üblichen Anerkennungsritualen und mehr an kontroversen Diskussionen interessiert ist. Zu feiern war der siebzigste Geburtstag von Burkart Lutz also nur durch die Veranstaltung einer Diskussion, die, so hoffen wir, die Beantwortung der Frage nach dem Verhältnis der Entwicklung von Produktionstechnik und den Entwicklungstendenzen von Industriearbeit ein Stück weiter gebracht hat.