

### Gesellschaftliche Bilder von Arbeitskraft als Steuerungsgrößen der Technikentwicklung?

Düll, Klaus; Meil, Pamela

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerksbeitrag / collection article

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

SSG Sozialwissenschaften, USB Köln

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Düll, K., & Meil, P. (1997). Gesellschaftliche Bilder von Arbeitskraft als Steuerungsgrößen der Technikentwicklung? In D. Bieber (Hrsg.), *Technikentwicklung und Industriearbeit: industrielle Produktionstechnik zwischen Eigendynamik und Nutzerinteressen* (S. 193-210). Frankfurt am Main: Campus Verl. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-237896>

#### 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.

## **Gesellschaftliche Bilder von Arbeitskraft als Steuerungsgrößen der Technikentwicklung?**

In unserem Kommentar zu den Thesen von Andreas Knie über die „Rückkehr der Eigendynamik in die Technik“ geht es im Kern um die Frage, welchen historischen Wendungen der implizite Arbeitskraftbezug der Produktionstechnik im Prozeß der Technikentwicklung unterliegt und welche Rolle dabei gesellschaftlich vorgeformte Bilder von Arbeitskraft spielen. Immunisiert sich die Technikentwicklung gegenüber Anforderungen und Problemen der industriellen Produktion, wenn sich solche Bilder auf Stereotypen ausführender Arbeit oder die Vorstellung eines abstrakten Nutzers reduzieren?

Vor dem Hintergrund dieser Fragestellung versuchen wir, die Berührungspunkte unserer Forschungsperspektive zu den Thesen von Andreas Knie aufzuzeigen sowie einige tieferliegende Differenzen herauszuarbeiten.

Wir gehen in drei Argumentationsschritten vor. Zunächst skizzieren wir die frageleitenden Hypothesen unserer Forschungsperspektive (I). Dabei greifen wir auf eine Argumentationsskizze zurück, die auch Andreas Knie - gewissermaßen als Diskussionsanreiz - vorgelegen hat; wir haben diese Skizze an einigen Stellen überarbeitet und auch erweitert, um Anregungen aus der Diskussion aufnehmen zu können. Diesen Überlegungen schließt sich eine knappe Stellungnahme zu den Thesen an, die Andreas Knie auf dem Kolloquium vorgetragen hat (II). Abschließend greifen wir auf eine ältere industriesoziologische Diskussion zurück, nämlich die Frage nach dem Technikdeterminismus, und versuchen, die Argumente von Andreas Knie und unsere eigene Position in einem stärker theoretisch ausgerichteten Reflexionszusammenhang zu verorten (III).

# I.

1. Ausgangspunkt der nachfolgenden Überlegungen ist der empirische Befund, daß technische Innovationen in weiten Bereichen der industriellen Produktion zu wachsenden Problemen der Arbeitsgestaltung und des betrieblichen Arbeitskräfteeinsatzes führen. Solche Arbeitskraftprobleme sind komplex und beruhen auf vielfältigen Ursachen (z.B. Arbeitskräfteangebot, Qualifikation/Qualifizierung, Arbeitsorganisation). Als eine der Ursachen gerät (auch beim betrieblichen Management) zunehmend die Ausgestaltung der Produktionstechnik ins Blickfeld. Hochautomatisierte Produktionssysteme beruhen überwiegend auf einer Konzeptionslogik, die menschliche Arbeit entweder ganz ausschließt oder auf einfache Bedien- oder Überwachungsfunktionen abdrängt. Vor allem vor dem Hintergrund zunehmender Marktturbulenzen mit entsprechend hohen Flexibilitätsanforderungen zeigt sich, daß solche Produktionssysteme eine Systemkomplexität implizieren, die nur mit stochastisch anfallenden eigenverantwortlichen Steuereingriffen des Bedienpersonals zu bewältigen ist. Lösungsansätze der Betriebe, die Probleme im Umgang mit hochtechnisierten Produktionssystemen durch den (Wieder-)Aufbau qualifizierter Produktionsarbeit oder durch neue Organisationsformen zu bewältigen, stoßen immer wieder auf Grenzen, die durch die technische Auslegung gesetzt sind: Zentralisierung von Informations- und Entscheidungswegen, mangelnde Dialogfähigkeit an der Mensch-Maschine-Schnittstelle, Verriegelung technischer Funktionen etc. (vgl. dazu Böhle, Rose 1992). Wie ist zu erklären, daß solche betrieblichen Probleme der Technikanwendung im Prozeß der Technikentwicklung offensichtlich ausgeblendet werden? Welche Bilder ausführender Produktionsarbeit sind implizit der Entwicklung von Produktionstechnik unterlegt? Sind solche Bilder im historischen Prozeß der industriellen Entwicklung einem grundlegenden Wandel unterworfen? Welche Einflußfaktoren sind darin wirksam, welches sind die Konsequenzen?

2. In einem ersten Annäherungsversuch greifen wir Ergebnisse der international vergleichenden Forschung auf, die den Einfluß nationalspezifischer Kontextbedingungen auf Rationalisierungsverläufe in der industriellen Produktion verdeutlichen. Soziostrukturelle Einflußgrößen - wie etwa das Arbeitskräfteangebot auf den inner- und außerbetrieblichen Arbeitsmärkten, das Bildungs- und Ausbildungssystem, Traditionen und Instrumente der Arbeitspolitik, industrielle Beziehungen etc. - können durchaus zur Erklärung der (z.T. erheblichen) Unterschiede im Arbeits-

kräfteinsatz, in der Arbeitsorganisation oder in der betrieblichen Leistungspolitik herangezogen werden. Im Kern kreisen diese Forschungen um Fragen der Technikanwendung. Gelten ihre Befunde auch für die Entwicklung der Produktionstechnik?

3. Obwohl die Frage in der Industrie- und Techniksoziologie bisher nur vereinzelt aufgegriffen wurde, gibt es doch starke Hinweise, die in diese Richtung zielen. Zu nennen sind hier etwa die Arbeiten von Hirsch-Kreinsen zur Entwicklung der NC-Technologien im deutschen und amerikanischen Werkzeugmaschinenbau. In Deutschland begünstigten das Werkstattprinzip und die dominante Figur des beruflich ausgebildeten Industriefacharbeiters Pfade der Technikentwicklung, die deutlich von der - auf eine dichotomisierte Struktur des Arbeitseinsatzes ausgerichteten - Konzeptionslogik amerikanischer Werkzeugmaschinen (Ingenieure, Informatiker einerseits, angelerntes Bedienpersonal andererseits) abweichen (vgl. Hirsch-Kreinsen 1993).

Aus solchen Befunden wird deutlich: Nationalspezifische Linien der Technikentwicklung beruhen auf komplexen Ursachen, um am obengenannten Beispiel zu bleiben: abweichende Weltmarktstrategie deutscher und amerikanischer Unternehmen, Einfluß des politisch militärischen Komplexes in den USA etc. Unsere Vermutung ist, daß in diesem komplexen Bedingungsgeflecht gesellschaftlich vorgeformte Bilder von Produktionsarbeit und industrieller Arbeitskraft eine wichtige Rolle spielen: Sie gehen implizit als Orientierungsgrößen in die Technikentwicklung ein. Diese Vermutung steht ihrerseits unter der Voraussetzung, daß solche Bilder mit der Realität der betrieblichen Arbeitskräftepolitik korrelieren, denn nur unter dieser Voraussetzung können sich Technikanwendungen unter nationalspezifischen Kontextbedingungen in unterschiedlichen Techniktraditionen niederschlagen oder zur Entstehung von Technikkulturen beitragen.

4. Wir vertreten in unseren Forschungsarbeiten die These, daß in der Entwicklung der Produktionstechnik der für die Technikanwendung konstitutive Arbeitskraftbezug nicht einfach negiert wird - das gilt auch dann, wenn die technische Konzeptionslogik auf die Verdrängung von Arbeitskraft aus dem Produktionsprozeß gerichtet ist bzw. auf ihre Abdrängung auf Hilfs- und Bedienfunktionen. In den Austauschprozessen zwischen der betrieblichen Praxis und der Technikentwicklung übernehmen gesellschaftlich vorgeformte Bilder von Arbeitskraft als soziale Kon-

strukture eine subtile und vielfach verdeckte Mittlerrolle, die ihrerseits dem historischen Wandel unterliegt. Wir vermuten, daß in der Frühzeit der Industrialisierung solche Arbeitskräftebilder noch stark an dem Profil des überwiegend handwerklich (vor-)qualifizierten Industrie(fach-)arbeiters orientiert waren - in dieser Epoche vollzogen sich Rückkopplungen zwischen der industriellen Produktion und der Technikentwicklung mehr oder weniger direkt und in engmaschigen Kommunikationsnetzen. Exemplarisch läßt sich dieser Zusammenhang an dem - allerdings sehr spezifischen - Fall der Entwicklung der Produktionstechnik im deutschen Maschinenbau nachvollziehen, auf die produktionsnahe (graduierte) Ingenieure einen starken, wenn nicht bestimmenden Einfluß ausübten und in der auch Industriemeister mit konkreter Werkstatterfahrung (sog. Meistererfindungen) eine wichtige Stellung einnahmen (Manske 1995).

Mit diesem historischen Beispiel soll keineswegs ein idyllischer Ausgangszustand hypostasiert werden. Bereits zu Beginn unseres Jahrhunderts sind starke Kräfte auszumachen, die auf eine Entkoppelung der Technikentwicklung von der betrieblichen Praxis und auf eine Autonomisierung der Produktionstechnik gegenüber historisch geprägten Figuren industrieller Arbeitskraft abzielen. Als Stichworte seien genannt: Gründung von technischen Hochschulen und zunehmende Akademisierung der Ingenieurberufe, Entstehung eigener Konstruktionsabteilungen in den Großunternehmen, gezielte Rezeptionen von Technikentwicklungen im Ausland, Professionalisierung von Ingenieurverbänden mit gezieltem Know-how-Transfer, wachsende Orientierung des Ingenieurhandelns an naturwissenschaftlich geprägten Leitbildern der Technikentwicklung etc.

5. In diesem Zusammenhang ist ein kurzer Blick auf die Entstehung des Taylorismus/Fordismus als universelles Rationalisierungsmuster lehrreich. Historisch läßt sich der immanente Arbeitskraftbezug der damit eingeleiteten Technikentwicklung etwa an der Entstehung des Fließbandes in der amerikanischen Automobilindustrie der 20er Jahre nachvollziehen. Mit dieser ursprünglich vor allem arbeitsorganisatorisch ausgerichteten Innovation, die die Voraussetzungen für Mechanisierung und schrittweiser Automatisierung schuf, wurde ein doppeltes Ziel verfolgt: Zum einen ging es darum, Kontrolle über eine handwerklich qualifizierte, aber schwer zu disziplinierende Industriearbeiterschaft meist europäischen Ursprungs zu gewinnen, zum anderen sollte ein neues Arbeitsmarktsegment - nämlich unqualifizierte Arbeitskräfte meist ländlichen

Ursprungs - erschlossen und der Industrie als „Massenarbeiter“ zugeführt werden; vor allem diesem Arbeitsmarktsegment entspricht das Menschen- oder genauer: Arbeitskräftebild Taylors (Leistungszurückhaltung, Lohnorientierung, Monotonieresistenz etc.), über das viel geschrieben worden ist (so in den klassischen Arbeiten von Friedmann (1952; 1959), aber auch in den späteren kritischen Taylorismus-Rezeptionen wie z.B. Hoffmann 1985; Schmidt 1974).

Mit der - vor allem nach dem Zweiten Weltkrieg - einsetzenden starken Verbreitung des fordistisch-tayloristischen Rationalisierungsmodells werden gesellschaftlich vorgeformte Bilder industrieller Arbeit aus der Technikentwicklung keineswegs eskamotiert. Als soziale Konstrukte werden solche Bilder jedoch zunehmend auf Stereotypen „ausführender Arbeit“ reduziert, die von der Vorstellung unbegrenzter Verfügbarkeit über beliebig anpaßbare und bei Bedarf aus dem Arbeitsmarkt austauschbare Arbeitskräfte und einem tiefen Mißtrauen gegenüber dem Einsatz menschlicher Arbeitskraft in Produktionsprozessen geprägt sind. Diesen Stereotypen entsprechen Konzeptionen der Produktionstechnik, die auf technische Kontrollen über ausführende Arbeit, Verriegelung technischer Systeme und/oder zentrale Prozeßsteuerung ausgelegt sind (vgl. etwa Böhle, Rose 1992). Die Herausbildung solcher Stereotypen korreliert mit einem Prozeß der Verwissenschaftlichung des Arbeitseinsatzes im Produktionsprozeß, der sich zunächst auf die Arbeitsorganisation („scientific management“, Zeitökonomie), im Anschluß an die „human factor“-Bewegung aber zunehmend auf die Arbeitskraft selbst und schließlich die Arbeitsbeziehungen (Kooperation, informelle Organisation) richtet. In diesem Prozeß wird einerseits Arbeitskraft auf die Effizienzerwartungen technisch-organisatorischer Produktionssysteme hin „zugerichtet“ (vgl. etwa Blassel u.a. 1984), andererseits entstehen Pflichtenhefte an die Technikentwickler, in denen ebenfalls unter Effizienzkriterien die Beachtung ergonomischer Gestaltungsaspekte eingefordert wird.

Die Durchsetzung des Fordismus/Taylorismus als universelles Rationalisierungsmuster schließt nationalspezifische Differenzierungen, die auch immer Gegenstand von international vergleichend angelegter industriesoziologischer Forschung waren (so etwa im Bereich der Automobilindustrie: Jürgens u.a. 1989 sowie Actes du GERPISA mit zahlreichen internationalen Beiträgen zum Fordismus und Toyotismus), keineswegs aus. Auch lassen sich Zuspitzungen auf bestimmte Arbeitskräftetypen beobachten, wie sie sich etwa an der Schaffung von „Frauenarbeitsplätzen“ in

der nach klassischen Prinzipien der Zeitökonomie organisierten Großserienmontage (etwa im Bereich der Elektroindustrie) nachvollziehen lassen. So wurden etwa in den Arbeitswissenschaften Typen von Frauenarbeit unterschieden (z.B. „Schnelligkeitstyp“, „Genauigkeitstyp“) mit jeweiligen Rückschlüssen auf Arbeitsorganisation und Technikauslegung. Am empirischen Beispiel der Montageautomation haben wir an anderer Stelle aufgezeigt, wie tief die Bilder von hochtaylorisierten Montageabläufen und von Frauenarbeitsplätzen als ihren Äquivalenten im Ingenieurhandeln verankert sind und auch die Entwicklung der Automationstechnik in bestimmte Richtungen lenken (Düll, Bechtle 1991; Moldaschl 1991). So waren beispielsweise die ersten Automatisierungslösungen im Bereich der Leiterplattenbestückung streng sequentiell („pick and place“) ausgelegt und dem Organisationsprinzip manueller Montagebänder nachgebildet. Der Arbeitseinsatz erfolgte nach wie vor im wesentlichen dem tayloristischen Organisationsmuster mit der klassischen Aufgabentrennung zwischen qualifizierten Einrichter- und Instandhaltertätigkeiten einerseits und einfachen Überwachungs- und Entstörungstätigkeiten andererseits. Sobald jedoch in der Fortentwicklung der Automatisierungstechnik das sequentielle Verrichtungsprinzip aufgegeben und durch computergesteuerte integrierte Lösungen (etwa auf der Grundlage der SMD-Technik) ersetzt wurde, fielen tayloristische Organisationsprinzipien der Arbeit und klassische zeitökonomische Strukturen der Leistungsabfrage zunehmend ins Leere: Das neu entstehende Tätigkeitsprofil des „Automationsarbeiters“ in der Serienmontage, das eine offene, zunehmend stochastische Zeitstruktur und ein integriertes Bündel unterschiedlicher Steuerungsaufgaben aufweist, läßt sich nicht ohne weiteres an die vorhandenen Arbeitskräftetypen und die bisher in Arbeitsorganisation und Technikauslegung gewissermaßen eingebrannten Stereotypen ausführender Arbeit anbinden. Welches Arbeitskräftebild wird solchen fortgeschrittenen Lösungen der Automatisierungstechnik oder anderen weiterreichenden Entwicklungen der System- und Steuerungstechnik unterlegt?

6. Bei fortschreitender Verwissenschaftlichung der Produktionstechnik ist der - auf die Stereotypen ausführender Arbeit reduzierte - Arbeitskraftbezug einem Wandel unterworfen. Dieser Wandlungsprozeß weist eine innere Dialektik auf, die man mit den Polen technischer Determinierung einerseits und sozialer Unbestimmtheit andererseits umreißen kann. Einerseits abstraktifiziert sich der implizite Arbeitskraftbezug - er beschränkt sich auf technisch-funktionale Aufgabenzuweisungen, die ge-

wissermaßen Leerstellen in den informationstechnisch gesteuerten Produktionsabläufen markieren (Programmieren, Bedienen, Überwachen, Entstören etc.). Solche Abstraktifizierungstendenzen entsprechen dem Anspruch „moderner Produktionstechnik“ auf universelle Anwendbarkeit, die die internationale Marktgängigkeit von Technikangeboten und Systemlösungen erhöhen soll. Andererseits unterstellt die „moderne“ (informatisierte) Produktionstechnik den „intelligenten Nutzer“, der die in Algorithmen oder Symbolen verschlüsselten Steuerungsbefehle versteht und in adäquate Handlungen umsetzen kann. Sozial ist die in die Produktionstechnik einprogrammierte Figur des „intelligenten Nutzers“ jedoch unbestimmt. Diese Figur entspricht keinem gesellschaftlich vorgeformten Bild industrieller Arbeitskraft, sie ist gewissermaßen gesichtslos und hat keine Entsprechungen in Berufs- und Arbeitsbiographien oder in Segmenten des inner- und außerbetrieblichen Arbeitsmarktes. Es ist allein der betrieblichen Praxis vorbehalten, die Leerstellen in den informatisierten Produktionsabläufen zu schließen und die abstrakte Figur des „intelligenten Nutzers“ mit konkreten Arbeitspersonen zu besetzen.

Um Mißverständnissen vorzubeugen: Das entscheidende Problem liegt nicht in der notwendigen (Re-)Definition eines zunehmend abstrakten Arbeitskraftbezuges der auf dem Technikmarkt angebotenen Systemlösungen - solche (Re-)Definitionen, die spezifische betriebliche Bedürfnisse zu berücksichtigen haben, gehören schon immer zum Aufgabenfeld des betrieblichen Managements im Rahmen der Technikanwendung. Problematisch ist die darüber vollzogene Autonomisierung der Technikentwicklung gegenüber Anforderungen der betrieblichen Praxis. Die Abstraktifizierung des Arbeitskraftbezugs ist keineswegs gleichbedeutend mit einer generellen Offenheit und Gestaltbarkeit der angebotenen Systemlösungen, die Modellierungen entsprechend den jeweiligen betrieblichen Gegebenheiten, den vorhandenen Qualifikationsstrukturen und dem Arbeitskräfteangebot auf den betrieblichen und außerbetrieblichen Arbeitsmärkten zuließen. Vielmehr ist das Gegenteil der Fall. In Systemauslegung und Systemarchitektur lebt das alte tayloristische Mißtrauen gegenüber ausführender Arbeit fort - der „intelligente Nutzer“ wird schon vom Ansatz her wieder entmündigt. Versuche, Produktionsintelligenz an den sensiblen Stellen hochtechnisierter Produktionssysteme in Form qualifizierter Arbeit neu aufzubauen, stoßen immer wieder an enge, von (starrer) Automatisierung oder zentralistischer Systemarchitektur gezogene technische Grenzen. Je stärker die Marktstrategien beherrschender Steuerungshersteller und Systemanbieter auf universell an-

wendbare technische Lösungen und/oder die Erzeugung spezifischer Systemabhängigkeit der Kunden angelegt sind, desto geringer ist die Chance der technikanwendenden Unternehmen, arbeitskraftbezogene Probleme beim Umgang mit technischen Systemen an die Technikentwicklung zurückzukoppeln. Die Frage, ob sich dieser allgemeine Trend durch Technikanbieter, die solche Anwendungsprobleme als Marktnischen für flexibel anpaßbare und dialogfähige arbeitskraftbezogene technische Lösungen nutzen, umkehren läßt, muß als offen angesehen werden. Gleiches gilt für betriebliche Modellversuche, die neue Kooperationsformen zwischen Technikentwicklern, Produktionsmanagern und Produktionsarbeitern beinhalten oder voraussetzen (z.B. Projektgruppen und/oder partizipative Verfahren, bei denen die Produktionsarbeiter in die Technikgestaltung miteinbezogen werden). Auch hier ist offen, ob solche Lösungsansätze nur vereinzelte Korrekturen am säkularen Prozeß der Immunisierung der Technikentwicklung gegenüber den betrieblichen Problemlagen in der industriellen Produktion beinhalten oder den Ausgangspunkt möglicher Gegenbewegungen markieren.

7. Die skizzierten Probleme der Technikanwendung in der industriellen Produktion, die sich aus dem marktmäßig vermittelten Anspruch auf universelle Anwendbarkeit und der damit verbundenen zunehmenden Abstraktifizierung des Arbeitskraftbezugs ergeben, können sich in Zukunft noch aus einem anderen Grund erheblich verschärfen, der auf den ersten Blick nichts mit der Technikentwicklung zu tun hat. Gemeint ist ein struktureller Wandel des gesellschaftlichen Arbeitskräfteangebots für industrielle Produktionsarbeit, der sich vor allem in den klassischen Industrieländern abzeichnet. In allen westlichen Industriegesellschaften ist eine tiefgreifende Veränderung des Bildungs- und Berufswahlverhaltens der Bevölkerung zu beobachten, die mit einer kaum reversiblen Entwertung industrieller Arbeit herkömmlicher Art verbunden ist. Dieser - ebenfalls säkular angelegte - Prozeß schlägt auf großer Stufenleiter erst mit der Verzögerung einer ganzen Generation auf die Versorgungslage der Industrie mit Arbeitskräften zurück und wird immer wieder von aktuellen Arbeitsmarktentwicklungen und Arbeitsmigrationen überlagert. Aktuelle Hinweise auf diese Entwicklung sind in den vermehrten Klagen vieler Unternehmen über eine wachsende „Facharbeiterlücke“ zu sehen - trotz anhaltender Beschäftigungskrise und eines aktuellen Überangebots an industrieller Arbeitskraft. So werden in Ländern, in denen die Tendenz zur Abkehr von Produktionsarbeit besonders ausgeprägt ist, wie etwa in Frankreich, erhebliche Anstrengungen unternommen, um der in-

dustriellen Produktion Arbeitskräfte mit gehobenen oder höheren Schulabschlüssen zuzuführen (vgl. Düll 1995). Ein dabei möglicherweise entstehender neuer Arbeitskräftetypus entspricht jedoch in keinerlei Hinsicht den bisherigen stereotypen Bildern „ausführender Arbeit“, die der Entwicklung von Produktionstechnik unterlegt sind. Solche - meist jungen - Arbeitskräfte bringen Berufserwartungen und Ansprüche an Produktionsarbeit mit, die sich nur mit einer radikalen Änderung der Arbeitsorganisation und vor allem der Technikgestaltung befriedigen lassen. Diese Entwicklungen können in den Betrieben den Problemdruck im Umgang mit einer hochentwickelten und verwissenschaftlichten Produktionstechnik wesentlich verschärfen und - insbesondere im Bereich der Steuerungstechnik - die Nachfrage nach stärker arbeitskraftbezogenen und dialogfähigen Systemauslegungen erhöhen. Verfehlt wäre allerdings, aus solchen Problemkonstellationen einen Handlungszwang für das betriebliche Management abzuleiten. Und an dieser Stelle muß offen bleiben, ob die skizzierten Wandlungen im gesellschaftlichen Arbeitskräfteangebot die Durchsetzung „neuer Produktionskonzepte“, wie sie von Kern und Schumann etwa für den Aufgabenzuschnitt von Systemregulierern in hochautomatisierten Produktionsprozessen der Automobil- oder der Chemieindustrie beschrieben wurden, begünstigen oder nicht. Anzumerken ist immerhin, daß auch die Protagonisten der „neuen Produktionskonzepte“ ihre hochgesteckten Erwartungen mittlerweile deutlich zurückstecken mußten (vgl. Schumann u.a. 1994).

## II.

Auf dem Hintergrund dieser Überlegungen zeichnen sich sowohl Konvergenzen als auch Divergenzen unserer Sichtweise mit den Thesen von Andreas Knie zur „Rückkehr der Eigendynamik in die Technik“ ab. Die bemerkenswerte Stringenz, mit der Andreas Knie seine Argumente vorstellt, erleichtert ein solches Licht- und Schattenspiel, das die gemeinsame Problemstellung aufhellen soll. Zu bedenken ist freilich dabei, daß wir nur einen engen Ausschnitt aus der Gesamtproblematik der sozialen Konfiguration von Technikentwicklung behandeln - die Frage nämlich, welche Rolle gesellschaftlich vorgeformte Bilder von Arbeitskraft als soziale Konstrukte für die Entwicklung der Produktionstechnik spielen und welche historischen Wandlungsprozesse dabei zu beobachten sind.

1. Im Kern stimmen wir mit dem Grundargument der sozialen Eigenlogik und Eigendynamik der Technikentwicklung von Andreas Knie überein. Abweichungen aber ergeben sich im Stellenwert dieses Arguments und in der Herangehensweise. Ein erster Unterschied liegt sicher im Gegenstandsbereich; ein zweiter - tiefergehender - Unterschied betrifft den Erklärungsansatz. Für Andreas Knie ergeben sich Eigenlogik und Eigendynamik der Technikentwicklung aus dem Wechselspiel zwischen der in der Technikentwicklung stattfindenden Dekontextualisierung technischer Produkte und einer über „gesellschaftliche Sinnkonstituierung geleistete Rekontextualisierung auf der Nutzerseite“. In der Konsequenz sind die in Technik einprogrammierten Regeln und Funktionsweisen hochgradig „steuerungsresistent“. Dieses Konzept stellt auf einen Entwicklungsprozeß ab, der keine Beziehung zu Zeit und Raum hat - so, als handle es sich bei Eigenlogik und Eigendynamik der Technikentwicklung um einen strukturimmanenten Imperativ. Dagegen ist unsere Argumentation im Ansatz historisch angelegt. In unserer Sichtweise sind Eigendynamik und Eigenlogik der Technikentwicklung - wie oben skizziert - Ergebnis eines säkular angelegten Autonomisierungsprozesses, in dem direkte Rückkopplungen zwischen den Anforderungen der industriellen Praxis und der Erzeugung von Produktionstechnik erlahmen und durch weitaus komplexere Vermittlungsprozesse ersetzt werden. In diesem Ausdifferenzierungsprozeß spielen Verwissenschaftlichung der Produktionstechnik und Akademisierung der Ingenieurberufe eine wichtige, vielleicht sogar die ausschlaggebende Rolle. Aber in der Sicht dieser historischen Teilaspekte sind wir uns ja wieder einig.

2. Auch über die bereits in der Argumentationsfigur „Dekontextualisierung“ angelegte Immunisierungsthese besteht im Prinzip Einigkeit. Für den Bereich der Produktionstechnik verlängern wir die Reichweite dieser These, die Andreas Knie geradezu als „genetischen Imperativ“ der Technikentwicklung faßt. Immunisierungstendenzen bestehen nicht nur gegenüber „prinzipiellen Änderungen der Post-Genese-Phase“, sondern auch gegenüber dem konkreten Umfeld der Technikanwendung in der industriellen Produktion und - wie Andreas Knie es plastisch umschreibt - gegenüber den „konkreten sinnlichen und praktischen Arbeitswelten.“

3. Gerade aber bei der Verlängerung der Immunisierungsthese im Sinne eines säkular angelegten Autonomisierungsprozesses wird eine tiefergreifende Differenz zwischen einer strukturimmanenten Kritik der Technikgenese und einer stärker historisch verfahrenenden Interpretation sicht-

bar. Es handelt sich gewissermaßen um des „Pudels Kern“ in der Unterschiedlichkeit von Sichtweisen. Es ist kein Zufall, daß der Arbeitskraftbezug in der Argumentation von Andreas Knie keine Rolle spielt. Das Fehlen des Arbeitskraftbezuges in der Technikentwicklung ist eine logische Folge der zentralen Argumentationsfigur der „Dekontextualisierung“. Arbeitskraft hat in der Technikgenese ebenso wenig zu suchen wie allgemein die Nutzer technischer Produkte, die sich diese ja erst in der „Post-Genese-Phase“ aneignen. Dagegen erscheint es uns unverzichtbar, die von Andreas Knie apostrophierte „black box“ zu öffnen. Nur in ihrem Inneren lassen sich die Akteure entdecken, deren Handlungen bzw. Strategien für die Perspektiven der Technikentwicklung sinnkonstitutiv sind. Als Technikanwender stehen Industriebetriebe unter dem - über die Konkurrenz vermittelten - Diktat der Produktivität und Effizienzsteigerung. Die Arbeitskraft ist in diese Ziele durch den Arbeitsvertrag eingebunden und wird zudem durch betriebliche Herrschaftsinstrumente permanent auf sie hin ausgerichtet.

Wenn wir der Immunisierungsthese dennoch zustimmen, so haben wir im Grunde einen anderen Zusammenhang im Blickfeld: nämlich die zunehmende Abstraktifizierung des impliziten Arbeitskraftbezuges von Produktionstechnik, die - wie wir in unseren Eingangsthesen angedeutet haben - aus dem Zusammenspiel von fortschreitender Verwissenschaftlichung und dem Anspruch auf universelle Anwendbarkeit folgt, mit denen sich Technikangebote auf den globalisierten Technologiemarkten zu behaupten suchen. Immunisierung ist damit eine Folge von Autonomisierungstendenzen der Technikentwicklung und bedeutet in unserer Sichtweise, daß betriebliche Probleme des Arbeitskräfteeinsatzes, die sich aus dem Umgang mit verwissenschaftlichter Produktionstechnik ergeben, nur mehr als Probleme der Technikanwendung, nicht als Probleme der Technikentwicklung ausgewiesen werden können.

4. Die Hoffnung, daß der Zerfall des fordistisch-tayloristischen Rationalisierungsmodells und eine intensive Suche der Unternehmen nach neuartigen „post-tayloristischen“ Innovationsstrategien auch einen grundsätzlichen Wandel - gewissermaßen eine Revitalisierung - des Arbeitskraftbezugs in der Technikentwicklung einleitet, beruht auch unserer Einschätzung nach auf einem Trugschluß. Mit diesem Argumentationsschritt können wir uns Andreas Knie wieder anschließen. Wachsende Probleme der Technikanwendung in der betrieblichen Praxis, der Ruf nach dem (Wieder-)Aufbau qualifizierter Produktionsarbeit an sensiblen Stellen hoch-

technisierter Produktionssysteme schlagen keineswegs von sich aus auf Prozesse der Technikentwicklung zurück; die Existenz und die Funktionsfähigkeit der dazu notwendigen Rückkopplungsschleifen können nicht blindlings vorausgesetzt werden.

Historisch verfehlt wäre es jedoch, dem Prozeß der gesellschaftlichen Autonomisierung der Technikentwicklung seinerseits eine voll determinierte Kraft zuzuschreiben, die neuartige Arrangements zwischen Technikanbietern und -anwendern ex ante ausschließt; nur können solche Arrangements sich nicht mehr direkte Rückkopplungsschleifen zunutze machen, die in die betriebliche Praxis selbst eingebettet waren. Die Frage nach alternativen Entwicklungspfaden der Produktionstechnik, die zu neuartigen, stärker arbeitskraftbezogenen Lösungen führen, muß zumindest offengehalten werden - sei es, daß, wie erwähnt, Marktnischen erkannt und genutzt werden, sei es, daß neue Kooperationsformen zwischen Technikanbietern und Technikanwendern in der industriellen Produktion entstehen.

In der Konsequenz unseres Erklärungsansatzes gelangen wir damit zu einem weniger ausschließlichen Verdikt über die „Steuerungsresistenz“ der Technikentwicklung, als dies bei Andreas Knie der Fall ist. Auch wenn wir seine Position nicht bestreiten, daß der immanente Sinnbezug von Technik und Technikentwicklung sozial konstruiert sei, so können wir uns doch nicht der Vorstellung einer so großen Determinationsmacht der Technik anschließen und sie als einzigen Motor ihrer eigenen Veränderung anerkennen. Vielmehr erscheint es uns als vordringliche Aufgabe der hier verfolgten Forschungsperspektive, den Blick für Entwicklungen und Probleme der Technikanwendung zu schärfen und potentielle alternative Entwicklungspfade der Produktionstechnik zu erkennen.

### III.

Im Anschluß an diesen knappen Kommentar wollen wir den Versuch unternehmen, beide Positionen in einen übergeordneten Rahmen theoretischer Reflexion zu stellen. Dabei knüpfen wir bewußt an eine Auseinandersetzung an, die bis Ende der 70er Jahre im Mittelpunkt der industriesoziologischen Diskussion stand: die Frage nämlich, ob der „technische Fortschritt“ als eine gesellschaftlich exogene oder endogene Größe zu

verstehen sei. Von der Position der gesellschaftlichen Endogenität des „technischen Fortschritts“ wurde führenden Vertretern der Industriesoziologie (z.B. Popitz-Bahrdt, aber auch Kern und Schumann) vorgeworfen, in ihren Analysen und Interpretationen des Wandels von Industriearbeit einem technischen Determinismus aufgesessen zu sein (vgl. etwa Lutz, Schmidt 1977; zur Endogenitätsthese auch Düll 1975). Danach wurden Entwicklungen wie Dequalifizierung bzw. Qualifikationspolarisierung oder Zunahme restriktiver Arbeitssituationen mit der wachsenden Technisierung der Produktionsprozesse - vor allem in Form von Mechanisierung oder Automatisierung - erklärt (die freilich ihrerseits auf Verwertungsinteressen des Kapitals und betriebliche Rentabilitätsinteressen zurückgeführt wurden). Setzen Andreas Knie und auch wir selbst uns nicht demselben Verdikt aus, wenn wir mit unterschiedlichen Begründungen und verschiedenen Akzentsetzungen die These vertreten, daß sich die Technikentwicklung gegenüber den sozialen Kontexten der Technikenutzung oder Technikanwendung autonomisiert?

Um Licht in diese - für die Autoren ja durchaus verfängliche - Frage zu bringen, erscheint es sinnvoll, die Exogenitäts-/Endogenitätsdebatte der Industriesoziologie selbst noch einmal kritisch zu überdenken. In einem ersten - eher analytisch ausgerichteten - Zugriff sind zunächst die Ebenen auseinanderzunehmen, die im Laufe der Debatte immer wieder durcheinandergerieten, was zu Irrtümern, Mißverständnissen und auch Fehleinschätzungen führte: zunächst die Makroebene mit der Frage nach den Antriebskräften der gesellschaftlichen Entwicklung und die Mikroebene mit der Frage nach dem Zusammenwirken von Produktionstechnik, Arbeitsorganisation und Arbeitseinsatz. Weiterhin wäre eine Mesoebene zu unterscheiden, auf der sich die vielfältigen Vermittlungsglieder zwischen Makro- und Mikroebene abbilden lassen, wie etwa das gesellschaftliche Arbeitskräfteangebot einschließlich der Wirkung der Arbeitsmarktstrukturen und des Bildungs- und Ausbildungssystems, die Gesamtheit von Regulierungen im Verhältnis von Kapital und Arbeit, aber auch die Wirkung universeller Rationalisierungsmuster.

Inhaltlich gesehen war die Endogenitätsthese in ihrer ursprünglichen Form als Kritik an der - in den 50er Jahren weit verbreiteten - Ideologie der „industriellen Gesellschaft“ zu verstehen, die den „technischen Fortschritt“ zum Motor der gesellschaftlichen Entwicklung deklarierte und daraus - gewissermaßen als Sachzwang - soziale Anpassungsprozesse folgte. Auch wenn die Vertreter der Endogenitätsthese den „technischen

Fortschritt“ als Artefakt ansahen und gesellschaftliche Interessen - insbesondere Kapitalverwertungsinteressen - als die wesentlichen Steuerungsgrößen auswiesen, so sagte sie damit im Kern noch nichts über das Wirkungsverhältnis von Produktionstechnik, Arbeitsorganisation und Arbeitseinsatz auf der Mikroebene des Betriebes aus. Nur vereinzelt wurden Versuche unternommen, beide Ebenen systematisch miteinander zu verknüpfen. So kann etwa das als „Münchener Betriebsansatz“ bekannt gewordene Theorem der Autonomiestrategien des Einzelkapitals als der theoretisch am weitesten ausgearbeitete Entwurf gelten, die auf der Mikroebene des Betriebes beobachtbaren technisch-organisatorischen Veränderungen mit den gesellschaftlichen Voraussetzungen der Kapitalverwertung auf der Makroebene in Beziehung zu setzen (Bechtle 1980).

Umgekehrt leidet etwa die „Humanisierungsdebatte“ der 70er und 80er Jahre darunter, daß aus der Erkenntnis von Freiheitsgraden in der Gestaltung der Arbeitsorganisation bei gegebener Produktionstechnik unvermittelt und normativ auf politische Gestaltungspotentiale auf der Makroebene geschlossen wurde (vgl. etwa Brandt 1990; Düll 1980; 1985; Malsch, Seltz 1985).

Es ist zweifellos ein Verdienst der international vergleichenden Forschung im Bereich der Industriesoziologie, daß sie mit der Frage nach der Wirkung des gesellschaftlichen Arbeitskräfteangebotes auf Technikauslegung, Arbeitsorganisation und Arbeitskräfteeinsatz systematisch die gesellschaftliche Mesoebene erschloß und damit starke historische Belege für die Endogenitätsthese lieferte (vgl. etwa Maurice u.a. 1982; Gallie 1978; Jürgens u.a. 1989; Düll, Bechtle 1991). Auch wenn diese Forschungsarbeiten - wie eingangs erwähnt - sich im wesentlichen auf Technikanwendung konzentrierten, so wurden doch gesellschaftliche Strukturen benannt, die potentiell auch auf die Prozesse der Technikentwicklung zurückschlagen (z.B. für den Bereich des Werkzeugmaschinenbaus Hirsch-Kreinsen 1993).

Doch zurück zu der Frage, wie die These von der „Rückkehr der Eigendynamik in die Technik“ und unsere eigene These von der - über die Abstraktifizierung des Arbeitskraftbezugs - vollzogenen Immunisierung der Technikentwicklung gegenüber Anforderungen der betrieblichen Praxis sich in diesem Diskussionskontext verorten lassen und welche Schlußfolgerungen daraus zu ziehen sind.

Obwohl Andreas Knie einen starken Akzent auf die Steuerungsresistenz technischer Entwicklungen legt, so weist doch der gesamte Duktus seiner Argumentation ihn hier als einen späten Vertreter der Endogenitätsthese aus: „Eigenständigkeit, Eigengesetzlichkeit und auch Eigendynamik“ der Technikgenese sind in seiner Sichtweise geradezu als „typisch soziale Produkte“ anzusehen. Die Eigengesetzlichkeit der Technikentwicklung beruht gerade nicht auf der strikten Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und daraus folgenden objektiven „Sachzwängen“, sondern auf „sozial konstruierten Konventionen“ - „technische Überlegenheit ist nicht Ergebnis objektiver Bewertungsmaßstäbe, sondern als sozial erzeugte Tatsache definiert“. Aus der Sicht eines dem Sozialkonstruktivismus verpflichteten Ansatzes erscheint die Warnung vor dem vorschnellen und normativen Schluß von der sozialen Programmierung der Technikgenese auf die Technikgestaltung nur folgerichtig: „Jedenfalls muß die Etikettierung technischer Produkte von der Frage der Gestaltbarkeit der Ergebnisse analytisch erst einmal abgekoppelt werden.“

Allerdings setzt sich diese - eher auf der Makro- und Mesoebene angelegte - Argumentation dem Verdacht aus, auf der Mikroebene gewissermaßen unter der Hand den Technikdeterminismus in veränderter Form wieder einzuführen. Zwar muß sich der Techniknutzer technische Produkte in einem als „Rekontextualisierung“ beschriebenen Vorgang aneignen. Jedoch: „Eine Öffnung der Black box, ein Zurückschrauben oder eine Revidierung der konstruktiven Schließungsentscheidungen findet aber nicht mehr statt, das maschinelle Gefüge bleibt auch im Aneignungsprozeß erhalten.“ Auch wenn diese Argumentationen nicht explizit auf die Entwicklung der Produktionstechnik übertragen werden und Andreas Knie sogar einräumt, daß die „Dynamik dieser Prozesse sicherlich davon bestimmt wird, ob es sich um ein Investitionsgut handelt, dessen Verwendung in weitgehend funktional bestimmten Räumen erfolgt“, legen diese Schlußfolgerungen dennoch die Vermutung nahe, daß in dieser Sichtweise die „konstruktive Schließungsentscheidung“ bei produktionstechnischen Entwicklungen die Technikanwendung mehr oder weniger festlegt und wenig Chancen für grundlegende Alternativen der Arbeitsorganisation und des Arbeitseinsatzes läßt.

Auch wir selbst sehen uns mit unserer Version der Immunisierungsthese durchaus in der Tradition der Endogenitätsthese verankert. Die von uns unterstellten säkular angelegten Autonomisierungstendenzen in der Technikentwicklung entspringen ja ebenfalls nicht einem blinden tech-

nisch determinierten Automatismus, sondern sind Ergebnis sozialer Differenzierungsprozesse, die von mächtigen gesellschaftlichen Interessen (Kapital- und Marktinteressen, aber auch Berufs- und Statusinteressen) gesteuert werden. Gesellschaftlich vorgeformte Bilder von Arbeitskraft fungieren in diesem Differenzierungsprozeß als spezifische Vermittlungsglieder zwischen Technikkonzeptionen bzw. Rationalisierungsmustern, dem gesellschaftlichen Arbeitskräfteangebot und den Praktiken und Anforderungen der industriellen Produktion. Es handelt sich dabei um soziale Konstrukte, die ihrerseits geprägt sind von den Strukturen des gesellschaftlichen Arbeitskräfteangebots, von Arbeitsmarktregulierungen und Berufsverlaufsmustern, aber auch von klassenspezifischen Zuweisungen, wie sie etwa in den Dichotomien zwischen geistiger und körperlicher oder zwischen planender und ausführender Arbeit zum Ausdruck kommen. Solche gesellschaftlich vorgeformten Bilder von Arbeitskraft sind immer Stereotypen, da in sie Grundvorstellungen über ausführende Arbeit einfließen, die in der Gesellschaft verbreitet sind und von den Ingenieuren in Technikkonzeptionen und Rationalisierungsmustern gezielt aufgegriffen werden. Mit der These der zunehmenden Abstraktifizierung des immanenten Arbeitskraftbezuges verwissenschaftlichter Produktionstechnik weisen wir auf einen grundlegenden Wandel solcher Stereotypen hin. Auslösende Momente dieses Wandels sind aber nicht etwa der abstrakte Charakter der eingesetzten Technik, z.B. der Mikroelektronik (wie dies etwa noch in den Subsumtionsthesen der Frankfurter Schule anklingt; vgl. Benz-Overhage u.a. 1982), sondern die wachsende Definitionsmacht wissenschaftlich ausgebildeter Ingenieure in den großen Entwicklungsabteilungen von Unternehmen und Technikherstellern sowie der zunehmend dominante Warencharakter von Technikangeboten. Die alte Frage des Technikdeterminismus stellt sich in diesem Zusammenhang nicht mehr als Frage nach der technischen Determination von industriellen Arbeitsprozessen, sondern als Frage nach dem „system“-technischen Ausschluß innovativer Ansätze der Arbeitsorganisation, die sich von den Stereotypen ausführender Arbeit lösen wollen. Im Sinne dieser Frage vermuten wir, daß das entscheidende Dilemma verwissenschaftlichter Produktionstechnik in Zukunft in dieser Dialektik zwischen Unbestimmtheit und Ausschluß liegen wird: Auch wenn mit der Figur des „intelligenten Nutzers“ Arbeitsorganisation und Arbeitskräfteinsatz nicht im einzelnen festgelegt werden, so sind durch die technische Konzeptionslogik gerade jene Lösungen ausgeschlossen oder erschwert, die diese Figur mit Leben erfüllen und etwa als qualifizierte Produktionsarbeit ausgestalten wollen.

## Literatur

- Bechtle, G.: **Betrieb als Strategie - Theoretische Vorarbeiten zu einem industriesoziologischen Konzept**, Frankfurt/New York 1980.
- Benz-Overhage, K.; Brumlop, E.; Freyberg, Th. v.; Papadimitriou, Z.: **Neue Techniken und alternative Arbeitsgestaltung - Auswirkungen des Computereinsatzes in der industriellen Produktion**, Frankfurt/New York 1982.
- Blassel, H.; Germe, J.-F.; Michon, F.: **Nutzung und Reproduktion von Arbeitskraft - ein anderer Umsatz zur Bestimmung von Arbeitsbedingungen**. In: K. Düll (Hrsg.): **Industriearbeit in Frankreich**, Frankfurt/New York 1984, S. 71-101.
- Böhle, F.; Rose, H.: **Technik und Erfahrung - Arbeit in hochautomatisierten Systemen**, Frankfurt/New York 1992.
- Brandt, G.: **Das Ende der Massenproduktion - wirklich?** In: G. Brandt: **Arbeit, Technik und gesellschaftliche Entwicklung**, Aufsätze 1971-1987, Frankfurt 1990, S. 303-324.
- Düll, K.: **Industriesoziologie in Frankreich - Eine historische Analyse zu den Themen Technik, Industriearbeit, Arbeiterklasse**, Frankfurt/Köln 1975.
- Düll, K.: **Gesellschaftliche Interventionen in Arbeitsbedingungen - Der Fall Bundesrepublik Deutschland**. In: **Soziale Welt**, Heft 3, 31. Jg., 1980.
- Düll, K.: **Gesellschaftliche Modernisierungspolitik durch neue „Produktionskonzepte?“** In: **WSI-Mitteilungen**, Heft 3, 38. Jg., 1985, S. 141-145.
- Düll, K.: **Organisationsentwicklung und die Zukunft qualifizierter Produktionsarbeit**. In: G. Dybowski u.a. (Hrsg.): **Berufsbildung und Organisationsentwicklung**, Bremen 1995, S. 182-194.
- Düll, K.; Bechtle, G., unter Mitarbeit von Moldaschl, M.: **Massenarbeiter und Personalpolitik in Deutschland und Frankreich - Montagerationalisierung in der Elektroindustrie I**, Frankfurt/New York 1991.
- Friedmann, G.: **Der Mensch in der mechanisierten Produktion**, Köln 1952.
- Friedmann, G.: **Grenzen der Arbeitsteilung**, Frankfurt 1959.
- Gallie, D.: **In Search of the New Working Class**, Cambridge 1978.
- GERPISA-Reseau International, Université d'Evry - Val d'Essonne (ed.): **Actes du GERPISA (Groupe d'Etudes et de Recherche Permanent sur l'Industrie et les Salariés de l'Automobile) 1984-1994** (ca. 20 Veröffentlichungen).
- Hirsch-Kreinsen, H.: **NC-Entwicklung als gesellschaftlicher Prozeß - Amerikanische und deutsche Innovationsmuster der Fertigungstechnik**, Frankfurt/New York 1993.
- Hoffmann, R.W.: **Wissenschaft und Arbeitskraft - zur Geschichte der Arbeitsforschung in Deutschland**, Frankfurt/New York 1985.
- Jürgens, U.; Malsch, Th.; Dohse, K.: **Moderne Zeiten in der Automobilindustrie - Strategien der Produktionsmodernisierung im Länder- und Konzernvergleich**, Berlin/Heidelberg/New York etc. 1989.

- Lutz, B.; Schmidt, G.: **Industriesoziologie**. In: R. König (Hrsg.): **Handbuch der empirischen Sozialforschung**, Band 8, 2. Aufl., Stuttgart 1977, S. 101-262.
- Malsch, Th.; Seltz, R. (Hrsg.): **Die neuen Produktionskonzepte auf dem Prüfstand**, Berlin 1985.
- Manske, F.: **Stärken und Schwächen des „deutschen Technikstils - Überlegungen zu einem international vergleichenden Forschungsprogramm**. In: H. Rose (Hrsg.): **Nutzerorientierung im Innovationsmanagement**, Frankfurt/New York 1995, S. 103-121.
- Maurice, M.; Sellier, F.; Silvestre, J.-J.: **Politique d'éducation et organisation industrielle en France et Allemagne - Essai d'analyse sociétale**, Paris 1982.
- Meil, P.: **Skillfully (Un)Done: Germany and Restructuring Strategies in Production**. Paper presented on the 13th Annual International Labour Process Conference 5th-7th April 1995, Blackpool 1995.
- Meil, P.: **Images of Workers in Technological Development Processes**. In: **Proceedings of the 13th IFAC World Congress**, Vol. B, San Francisco/USA, 30.6.-5.7.1996, pp. 363-367.
- Moldaschl, M.: **Frauenarbeit oder Facharbeit? - Montagerationalisierung in der Elektroindustrie II**, Frankfurt/New York 1991.
- Schmidt, G.: **Gesellschaftliche Entwicklung und Industriesoziologie in den USA - Eine historische Analyse**, Frankfurt/Köln 1974.
- Schumann, M.; Baethge-Kinsky, V.; Kuhlmann, M.; Kurz, C.; Neumann, U.: **Trendreport Rationalisierung - Automobilindustrie, Werkzeugmaschinenbau, Chemische Industrie**, Berlin 1994.