

Sonderdruck aus:

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Ina Drescher, Diana Schumann

Entkopplung und Integration von Arbeit und Technik
Industriesoziologische Leitbilder im Spiegel betrieblicher Praxis

32. Jg./1999

4

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (MittAB)

Die MittAB verstehen sich als Forum der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Es werden Arbeiten aus all den Wissenschaftsdisziplinen veröffentlicht, die sich mit den Themen Arbeit, Arbeitsmarkt, Beruf und Qualifikation befassen. Die Veröffentlichungen in dieser Zeitschrift sollen methodisch, theoretisch und insbesondere auch empirisch zum Erkenntnisgewinn sowie zur Beratung von Öffentlichkeit und Politik beitragen. Etwa einmal jährlich erscheint ein „Schwerpunkt-Heft“, bei dem Herausgeber und Redaktion zu einem ausgewählten Themenbereich gezielt Beiträge akquirieren.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Das Manuskript ist in dreifacher Ausfertigung an die federführende Herausgeberin Frau Prof. Jutta Allmendinger, Ph. D. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 90478 Nürnberg, Regensburger Straße 104 zu senden.

Die Manuskripte können in deutscher oder englischer Sprache eingereicht werden, sie werden durch mindestens zwei Referees begutachtet und dürfen nicht bereits an anderer Stelle veröffentlicht oder zur Veröffentlichung vorgesehen sein.

Autorenhinweise und Angaben zur formalen Gestaltung der Manuskripte können im Internet abgerufen werden unter http://doku.iab.de/mittab/hinweise_mittab.pdf. Im IAB kann ein entsprechendes Merkblatt angefordert werden (Tel.: 09 11/1 79 30 23, Fax: 09 11/1 79 59 99; E-Mail: ursula.wagner@iab.de).

Herausgeber

Jutta Allmendinger, Ph. D., Direktorin des IAB, Professorin für Soziologie, München (federführende Herausgeberin)
Dr. Friedrich Buttler, Professor, International Labour Office, Regionaldirektor für Europa und Zentralasien, Genf, ehem. Direktor des IAB
Dr. Wolfgang Franz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Mannheim
Dr. Knut Gerlach, Professor für Politische Wirtschaftslehre und Arbeitsökonomie, Hannover
Florian Gerster, Vorstandsvorsitzender der Bundesanstalt für Arbeit
Dr. Christof Helberger, Professor für Volkswirtschaftslehre, TU Berlin
Dr. Reinhard Hujer, Professor für Statistik und Ökonometrie (Empirische Wirtschaftsforschung), Frankfurt/M.
Dr. Gerhard Kleinhenz, Professor für Volkswirtschaftslehre, Passau
Bernhard Jagoda, Präsident a.D. der Bundesanstalt für Arbeit
Dr. Dieter Sadowski, Professor für Betriebswirtschaftslehre, Trier

Begründer und frühere Mitherausgeber

Prof. Dr. Dieter Mertens, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Karl Martin Bolte, Dr. Hans Büttner, Prof. Dr. Dr. Theodor Ellinger, Heinrich Franke, Prof. Dr. Harald Gerfin, Prof. Dr. Hans Kettner, Prof. Dr. Karl-August Schäffer, Dr. h.c. Josef Stingl

Redaktion

Ulrike Kress, Gerd Peters, Ursula Wagner, in: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB), 90478 Nürnberg, Regensburger Str. 104, Telefon (09 11) 1 79 30 19, E-Mail: ulrike.kress@iab.de: (09 11) 1 79 30 16, E-Mail: gerd.peters@iab.de: (09 11) 1 79 30 23, E-Mail: ursula.wagner@iab.de: Telefax (09 11) 1 79 59 99.

Rechte

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos u.ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Herstellung

Satz und Druck: Tümmels Buchdruckerei und Verlag GmbH, Gundelfinger Straße 20, 90451 Nürnberg

Verlag

W. Kohlhammer GmbH, Postanschrift: 70549 Stuttgart; Lieferanschrift: Heßbrühlstraße 69, 70565 Stuttgart; Telefon 07 11/78 63-0; Telefax 07 11/78 63-84 30; E-Mail: waltraud.metzger@kohlhammer.de, Postscheckkonto Stuttgart 163 30. Girokonto Städtische Girokasse Stuttgart 2 022 309. ISSN 0340-3254

Bezugsbedingungen

Die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ erscheinen viermal jährlich. Bezugspreis: Jahresabonnement 52,- € inklusive Versandkosten: Einzelheft 14,- € zuzüglich Versandkosten. Für Studenten, Wehr- und Ersatzdienstleistende wird der Preis um 20 % ermäßigt. Bestellungen durch den Buchhandel oder direkt beim Verlag. Abbestellungen sind nur bis 3 Monate vor Jahresende möglich.

Zitierweise:

MittAB = „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ (ab 1970)
Mitt(IAB) = „Mitteilungen“ (1968 und 1969)
In den Jahren 1968 und 1969 erschienen die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ unter dem Titel „Mitteilungen“, herausgegeben vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit.

Internet: <http://www.iab.de>

Entkopplung und Integration von Arbeit und Technik

Industriesoziologische Leitbilder im Spiegel betrieblicher Praxis

Ina Drescher und Diana Schumann*

Auf der Basis der empirischen Ergebnisse des NIFA-Panels („Neue Informationstechnologien und Flexible Arbeitssysteme“) beleuchtet der vorliegende Beitrag den Stellenwert von zwei zentralen industriesoziologischen Rationalisierungsleitbildern im deutschen Maschinenbau. Dabei werden stellvertretend für das technikzentrierte Leitbild der Stand der Technikanwendung und deren Bedeutung für die Qualifizierung und Beschäftigung in der Branche untersucht. Die Verbreitung und Umsetzung von Gruppenarbeit sowie deren Zusammenhang mit der Qualifizierung der Beschäftigten des Maschinenbaus bilden die Basis für die Analyse der Relevanz eines humanorientierten Rationalisierungsleitbildes. Dabei zeigt sich, dass die fertigungsstrukturellen Bedingungen des Maschinenbaus ursächlich dafür sind, dass die Branche weder als Hochburg tayloristischer Arbeitsorganisation noch als eine Metropole der qualifizierten Gruppenarbeit betrachtet werden kann. Die Fertigungsanforderungen bewirken einerseits den geringen Verbreitungsgrad des Taylorismus und hemmen andererseits eine flächendeckende Umsetzung anthropozentrischer Gruppenarbeit. Aus diesem Grund gehen im deutschen Maschinenbau die zunehmende Bedeutung von Gruppenarbeit und der hohe Stellenwert von Qualifizierung einher mit zunehmendem Technikeinsatz in den Betrieben und sind mit der Gegenüberstellung technikzentriert/anthropozentrisch nicht zu erfassen. Vielmehr wird die Arbeitsorganisation in der Fertigung des Maschinenbaus auch Ende der 90er Jahre von den traditionellen Fertigungsorganisationsformen der Werkstattfertigung und Werkbankfertigung dominiert, wobei sich die Werkstatt (bislang) immer noch als die effizienteste Form der Bewältigung von nicht-standardisierten Prozessen erweist.

Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Zentrale Analysekonzepte der Industriesoziologie
- 3 CIM – Hoffnung im deutschen Maschinenbau
 - 3.1 Stand der Technikanwendung im Maschinenbau
 - 3.2 Qualifizierung im deutschen Maschinenbau
 - 3.3 Qualifikationspolarisierung auch im deutschen Maschinenbau?
 - 3.4 Einfluss der Technikunterstützung auf die Mitarbeiter- und Umsatzentwicklung des deutschen Maschinenbaus
- 4 Neue Produktionskonzepte – Gruppenarbeit als Rationalisierungsleitbild im deutschen Maschinenbau
 - 4.1 Verbreitung und Umsetzung von Gruppenarbeit im deutschen Maschinenbau
 - 4.2 Gruppenarbeit und Qualifizierung im deutschen Maschinenbau
- 5 Fazit
- Literatur

1 Einleitung

Menschliche Arbeit und technischer Fortschritt stehen in der industriellen Produktion in einem wechselseitigen Span-

nungsverhältnis. Dabei konkurriert die menschliche Arbeitskraft stets mit der Entwicklung und Konstruktion leistungsfähiger Maschinen. Folge ist ein kontinuierlicher Rationalisierungsprozess, in dem die Arbeit von der eingesetzten Technik geprägt und langfristig umgeformt wird. Daraus ergibt sich unseres Erachtens ein ambivalentes Wechselverhältnis zwischen technischen und humanorientierten Produktionsanforderungen. Je nach Anwendungs- und Automationsgrad verändert sich z.B. der Zugriff des Menschen auf die Technik, wie auch der technische Fortschritt neue Anforderungen an die Arbeitsorganisation stellt.

Dabei verläuft der Produktionsprozess nicht ziellos, sondern häufig bieten Rationalisierungsleitbilder – implizit oder explizit – den Betrieben auf der Handlungsebene wichtige Orientierungshilfen beim Einsatz bestimmter Techniken und der Etablierung flexibler Arbeitsstrukturen.

Durch die an Unternehmen gerichteten vielfältigen politischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Erwartungen in einer marktwirtschaftlich verfassten Ökonomie können Rationalisierungsleitbilder mit der Zeit eine Eigendynamik entwickeln, die zum Teil unintendierte Folgen hervorruft. Ein Beispiel für die Sogwirkung eines solchen Leitbildes ist das im Maschinenbau verfolgte Konzept des ‘Computer Integrated Manufacturing’, kurz CIM genannt. Die rechnerbasierte Vernetzung vor- und nachgelagerter Produktions- und Fertigungsschritte (Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung, Qualitätssicherung) stellte nach der erfolgreichen Einführung computergesteuerter Maschinen den nächsten Schritt in Richtung einer vollautomatisierten Produktion im Maschinenbau dar. Unter anfänglicher Missachtung arbeitsorganisatorischer Voraussetzungen begannen vor allem Großbetriebe, die CIM-Idee mit PPS-Systemen der ersten Generation seit den 70er Jahren umzusetzen. Diese erwiesen sich aber in ihrer Handhabung als zu starr und unflexibel, so dass der CIM-Euphorie rasch eine Phase der Ernüchterung folgte, die in der Literatur unter dem Stichwort der PPS- und CIM-Ruinen beschrieben wurde (Hildebrand/Seltz 1989: 15).

* Ina Drescher war 1999 an der Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Sozialwissenschaften, Lehrstuhl Politikwissenschaft II im DFG-Projekt „NIFA-Panel“ beschäftigt und arbeitet heute als wissenschaftliche Referentin in der Abteilung Forschungsförderung, Referat „Mitbestimmung im Wandel“ der Hans-Böckler-Stiftung. Diana Schumann ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Sozialwissenschaften, Lehrstuhl Politikwissenschaft II, war dort bis Ende 1999 im DFG-Projekt „NIFA-Panel“ und ist seit Beginn 2000 im DFG-Projekt „Regieren in der Europäischen Union“ tätig.

In dem vorliegenden Beitrag möchten wir am Beispiel des deutschen Maschinenbaus und auf der Grundlage ausgewählter Ergebnisse des NIFA-Panels, das im Rahmen des DFG-Sonderforschungsbereichs 187 mit dem Titel „Neue Informationstechnologien und Flexible Arbeitssysteme“ von 1991 bis 1999 an der Ruhr-Universität Bochum durchgeführt wurde, auf die Entwicklung des Verhältnisses von Technik-einsatz und menschlicher Arbeit im Produktionsprozess näher eingehen.

Die seit 1991 jährlich wiederholte Panel-Befragung liefert ein differenziertes Bild über die Entwicklung des deutschen Maschinenbaus in den letzten acht Jahren (Widmaier 1998). Ziel des NIFA-Panels war es, repräsentative Daten zum Thema rechnergestützte Produktionsnetze auf der Basis teilautonom flexibler Fertigungsstrukturen im Maschinenbau zu erhalten. Im NIFA-Panel wurden alle deutschen Maschinenbaubetriebe mit mehr als 20 Mitarbeitern auf der Grundlage der Betriebsdatei der Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit von 1991-1998 befragt. Erhebungseinheit waren die örtlichen Produktionsbetriebe. Die Fragenkomplexe umfassten die Betriebs- und Arbeitsorganisation, die (computer-) technische Ausstattung, Fragen zur Personalsituation und zu den betrieblichen Umweltbeziehungen. Seit 1993 wurden auch die ostdeutschen Betriebe in die Befragung einbezogen. Die realisierte Stichprobe schwankt zwischen 1600 und 1800 Betrieben. Eine Überprüfung der Abbildungsgenauigkeit erfolgte anhand der Betriebsgröße und der Teilbranchenzugehörigkeit. Kleinbetriebe sind demnach, gemessen an ihrer Häufigkeit in der Grundgesamtheit, leicht unterrepräsentiert. Dies gilt aber nur für den Querschnitt. Im Längsschnitt beteiligten sich 211 Betriebe an allen acht Wellen des NIFA-Panels. Für diese Betriebe verstärken sich aus gegebenen Gründen (selektive Ausfallprozesse) die Abweichungen (Widmaier/Hauptmanns 1997).

Das NIFA-Panel startete zu einem Zeitpunkt, als bereits zahlreiche empirische Studien einer technikdeterministischen Vorstellung widersprochen und bei der Nutzung neuer Technologien Spielräume für die Gestaltung der Arbeitsorganisation nachgewiesen hatten (z. B. Lutz 1987: 40; Hirsch-Kreinsen 1986: 31). Der Mensch bzw. die Facharbeit wurde neben der Technik zunehmend wieder als wertvolle Ressource des industriellen Rationalisierungsprozesses in das Zentrum industriesoziologischer Forschung gerückt. Insofern deckt das NIFA-Panel einen Zeitraum des Umbruchs ab, in dem die Betriebe bereits erste Erfahrungen mit computergesteuerten Maschinen gemacht und zum Teil neue Produktionskonzepte wie z. B. Gruppenarbeit erprobt hatten.

Im ersten Teil dieses Beitrags wird die Verbreitung des Einsatzes computergestützter Technik im deutschen Maschinenbau dargestellt und im Zusammenhang mit Ergebnissen zur Qualifizierung sowie zur Produktivitäts- und Beschäftigungsentwicklung erläutert. Anschließend werden im zweiten Teil Ergebnisse zum Einsatz von Gruppenarbeit im Maschinenbau vorgestellt. Im Mittelpunkt steht hier die Beschreibung der quantitativen und qualitativen Verbreitung dieser Arbeitsorganisationsform im deutschen Maschinenbau.

Die Ergebnisdarstellung aus dem NIFA-Panel orientiert sich an zwei Phasen des industriellen Rationalisierungsprozesses

im Maschinenbau, in deren Zentrum zunächst der technische Fortschritt steht, dann aber der Mensch in der Produktion wieder an Bedeutung gewinnt. Zur Erinnerung und als Hintergrundfolie erfolgt zunächst eine Zusammenfassung zweier wichtiger industriesoziologischer Diskussionslinien.

2 Zentrale Analysekonzepte der Industriosozologie

In der industriesoziologischen Diskussion lassen sich seit den 50er Jahren grob zwei Analysekonzepte ausmachen, die u. E. gleichzeitig Leitbilder betrieblicher Rationalisierung darstellen, wobei das eine den Einsatz moderner Fertigungstechnik und arbeitsteiliger Arbeitsorganisation betont und das andere sich stärker an der Gestaltbarkeit der Arbeitsorganisation und des Produktionsprozesses durch den Menschen orientiert.

1) In Branchen mit industrieller Großserien- und Massenproduktion war bzw. ist die Arbeitsorganisation durch die Konzepte des 'Fordismus' und des 'Taylorismus' geprägt. Diese Formen der industriellen Produktion sind Ausdruck eines Rationalisierungspfades mit der Zielsetzung, hohe Produktivität bei möglichst geringen Kosten zu erzielen. Die Konzeption des Fordismus liefert unter anderem die Idee der Fließbandfertigung: Die Arbeitsplätze befinden sich entlang des Fließbandes, wobei die Taktzeiten gleichzeitig die Arbeitsgeschwindigkeit, die Intensität und damit den Umfang der Arbeitsleistung bestimmen. Der Arbeitsprozess ist in kleine Einheiten repetitiver Arbeit zerlegt, die keine Dispositionsspielräume für die Arbeiter vorsehen. Mit der 'wissenschaftlichen' Betriebsführung nach Taylor wurde vor allem die Arbeitsorganisation einer systematischen Optimierung unterzogen. Kernelemente des nach seinem Begründer benannten Produktionskonzeptes, des Taylorismus, sind eine zentralistisch-bürokratische Betriebsführung, eine ausgeprägte, fachliche und funktionale Arbeitsteilung sowie der Einsatz an- und ungelerner und damit billiger Arbeitskräfte. Die Technikausstattung dominierte weite Teile der betrieblichen Arbeitsorganisation und folglich prägte das *Leitbild des Technikdeterminismus* bis Mitte der 80er Jahre sowohl die industriesoziologische Diskussion als auch das betriebliche Handeln. Arbeitsorganisation und Qualifikationsstruktur der Beschäftigten wurden ausschließlich in Abhängigkeit von der gegebenen Technik betrachtet. Mit zunehmender Automatisierung und Informatisierung durch die Computertechnik wurden der Mensch und seine Arbeitskraft zu einer untergeordneten Größe im Produktionsprozess, die es galt, vollständig durch die Technik zu ersetzen. Das Bild der 'mannlosen, vollautomatisierten Fabrik' wurde zum Symbol eines technikzentrierten Rationalisierungspfades (Brödner 1986).

2) In den 80er Jahren begann dieses Leitbild allmählich brüchig zu werden. Veränderte Marktanforderungen, eine Verschärfung der internationalen Konkurrenz und der Rückgang der Nachfrage nach Massengütern stellten die Unternehmen vor immer größere Herausforderungen. Ein hoher Automatisierungs- und Rationalisierungsgrad – bis dahin Zeichen einer erfolgreichen Produktionsstrategie – verlor zunehmend an Überzeugungskraft. Mitte der 80er Jahre deutete sich dann ein Paradigmenwechsel in der industriesoziologischen Forschung an, der von Lutz als das Ende des Technikdeterminismus bezeichnet wurde (Lutz 1987). Wesentlich zu diesem Umdenken beigetragen haben die Studie zum „Ende der Arbeitsteilung“ von Kern/Schumann (1984) wie auch die Arbeit von Piore und Sabel „Das Ende der Massenproduktion“ (1985), die beide die Grenzen tayloristischer und technikzentrierter Produktion aufzeigen. In ihren Analysen identifizieren sie „neue Produktionskonzepte“¹ bzw. be-

¹ Kern/Schumann sehen in den von ihnen ausgemachten ‚neuen Produktionskonzepten‘ in den Branchen Automobilindustrie, Chemieindustrie und Werkzeugmaschinenbau eher Entwicklungsthesen, die einen Trend anzeigen, als tatsächlich bereits flächendeckend vorhandene Produktionskonzepte.

schreiben Formen „flexibler Spezialisierung“, mit deren Hilfe versucht wird, die Vorteile der Massenproduktion mit den neuen Markt- und Kundenanforderungen zu verbinden, aber auch auf flexible Gestaltungsformen der Arbeit hinzuweisen. Für einen veränderten Blick auf die Bedeutung der Arbeitsorganisation sorgte u. a. die Forschungsarbeit des Massachusetts Institute of Technology (MIT) über die Automobilproduktion in Japan, Deutschland und Amerika (Womack/Jones/Ross 1991). Beim Vergleich der Produktionseffizienz von japanischen und nicht-japanischen Automobilherstellern zeigte sich, dass Gruppenarbeit einen wichtigen Bestandteil des Konzepts der schlanken Produktion (Lean Production) darstellt. Teamarbeit japanischer Spielart ist Bestandteil eines auf den gesamten Reproduktionsprozess abgestimmten Rationalisierungskonzepts.

Im Gegensatz dazu steht das schwedische Konzept 'teilautonomer Gruppenarbeit', das im Rahmen der Humanisierungsdebatte² in Deutschland insbesondere von gewerkschaftlicher Seite diskutiert wurde. Die Forschungsergebnisse des MIT sorgten mithin für eine kontroverse Diskussion zwischen Arbeitgebervertretern, arbeitnehmerorientierten Interessengruppen und Vertretern der industriesoziologischen Forschung unterschiedlicher Provenienz über die Einführung von Gruppenarbeit und humanorientierte Arbeitsformen in der industriellen Produktion. Für die 90er Jahre kann u. E. dennoch von einer Hinwendung zu einem *humanorientierten Leitbild* gesprochen werden. Allerdings ist zwischen der ökonomischen Zielrichtung im Sinne einer an effizienter Verwendung des Humankapitals orientierten Konzeption und der stärker an Beteiligung und Gestaltung der Arbeitsorganisation durch die Mitarbeiter orientierten Umsetzung dieses Leitbildes zu unterscheiden.

Inwiefern die beiden oben ausgeführten Paradigmen der Industriosozologie die Entwicklung des Maschinenbaus in den neunziger Jahren prägen, soll in den nun folgenden Abschnitten drei und vier an den Beispielen der Technikentwicklung (3.) und der Anwendung von Gruppenarbeit (4.) auf der Datenbasis des NIFA-Panels verdeutlicht werden.

3 CIM – Hoffnung im deutschen Maschinenbau

In den 60er und 70er Jahren ging vom deutschen Maschinenbau eine kleine technische Revolution aus, da die dortige rasche Einführung computergesteuerter Maschinen eine Sogwirkung auf andere Branchen auslöste. In den 80er Jahren wurden in der Fachöffentlichkeit unter dem Schlagwort CIM (Computer Integrated Manufacturing) zahlreiche Varianten eines zunehmend komplexer werdenden Einsatzes von Computertechniken diskutiert. Neben der Nutzung computergestützter Technik steht CIM vor allem für die computergesteuerte Vernetzung getrennt voneinander organisierter Betriebsteile, wie Konstruktion und Arbeitsplanung, Arbeitsvorbereitung und Fertigung.

Der Maschinenbau verband mit der Einführung computergesteuerter Maschinen gleich zwei Hoffnungen: die Lösung des

Rationalisierungs- und des Kontrolldilemmas. Ersteres beschreibt den Widerspruch zwischen der dominierenden Einzel- und Kleinserienfertigung, die aus der Orientierung an kundenindividuellen Produktanforderungen resultiert, und einer notwendigen Produktstandardisierung, um Skalenerträge zu erzielen. Letzteres beschreibt die traditionelle Facharbeiterautonomie im Maschinenbau, bedingt durch die hohen Anforderungen an die Maschinenbediener, wodurch dem Management die Kontrolle über den Arbeitsprozess zum Teil entzogen wird. Die Nutzung computergesteuerter Maschinen und Systeme versprach nun einerseits einen Produktivitätszuwachs durch die Einschränkung der beschriebenen Dispositionsspielräume seitens der Facharbeiter und andererseits eine verbesserte Kontrolle über den Produktions- und Arbeitsprozess durch die Speicherung von Betriebs- und Prozessdaten. Insgesamt sollte eine Optimierung des Gesamtprozesses durch den vermehrten Einsatz der Computertechnik erzielt werden.

Inwiefern sich diese Hoffnungen erfüllten und welchen Stellenwert die Technik im Maschinenbau heute besitzt, zeigen die nachfolgenden Analysen des Verbreitungsgrads bestimmter Technikformen und der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten anhand der NIFA-Daten.

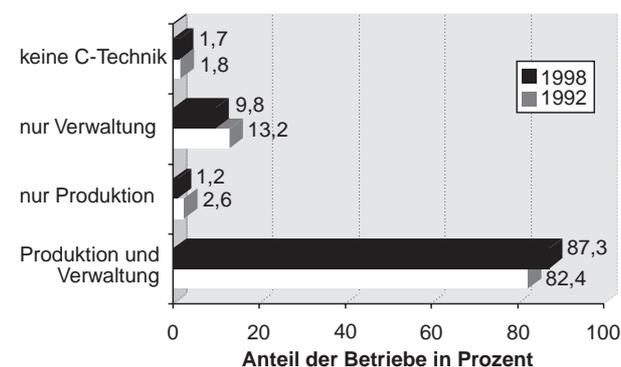
3.1 Stand der Technikanwendung im Maschinenbau

Um einen Überblick über die derzeitige Verbreitung computertechnischer Unterstützung im Maschinenbau zu erhalten, werden zunächst die Quoten des Technikeinsatzes beschrieben sowie die Verbreitung ausgewählter Fertigungstechniken dargestellt. Im Anschluss erfolgt eine Auswertung der technisch unterstützten Arbeitsfunktionen nach ausgewählten Betriebsgrößen.

Technikeinsatz in Produktion und Verwaltung

Der Einsatz von Computertechnik in Produktion und Verwaltung wurde im NIFA-Panel von 1992 bis 1998 durchgängig abgefragt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Computer als nicht mehr wegzudenkendes Werkzeug durchgesetzt hat. Wenngleich zu Beginn des NIFA-Panels die Einsatzquote in Produktion und Verwaltung mit 82,4 % bereits recht hoch war, wurde diese bis 1998 noch auf 87,3 % gesteigert. Vor allem der Anteil der Betriebe, die 1992 C-Technik nur in der Verwaltung eingesetzt hatten, sank von 13,2 auf 9,8 %. Ähnliches gilt für den Anteil der Betriebe, die C-Technik nur in der Produktion einsetzten. Dieser Anteil ging sogar um mehr als die Hälfte von 2,6 auf 1,2 % zurück. Nur wenige Betriebe (1,8 %) verzichteten nach wie vor gänzlich auf den Einsatz von C-Technik. Diese Nichtanwenderbetriebe sind ausschließlich Kleinbetriebe mit einer Zahl von durchschnittlich vierzig Mitar-

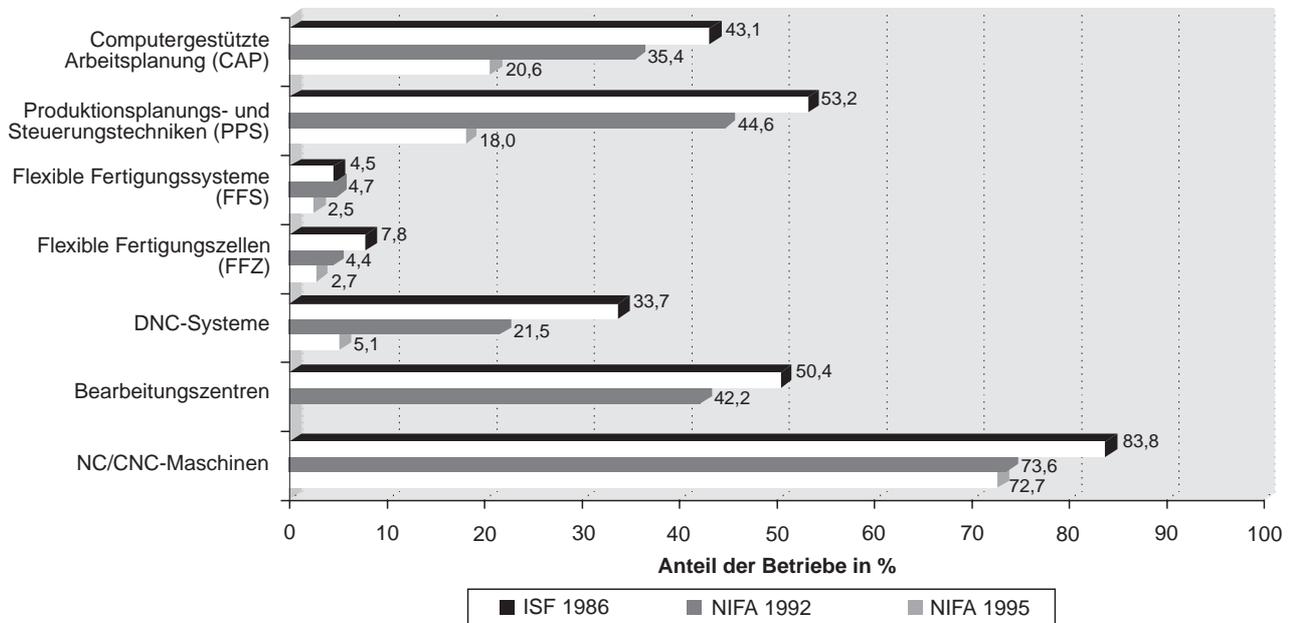
Abbildung 1: Technikeinsatz in Produktion und Verwaltung 1992³/1998



² Diese Debatte ist maßgeblich mit dem Bundesprogramm zur ‚Humanisierung der Arbeit (HdA)‘ (1974-1989) und dem Nachfolgeprogramm ‚Arbeit und Technik‘ (AuT) verbunden. Beide Forschungsförderungsprogramme zielten auf die menschengerechte Gestaltung des gesamten Organisations- und Arbeitsprozesses. Um der Integration von arbeitsorganisatorischer Gestaltung und technischen Anforderungen gerecht zu werden, wurde vor allem interdisziplinäre Forschungsteams unterstützt.

³ Da nach der ersten Welle 1991 die Struktur des Fragebogens nochmals grundlegend verändert wurde, erfolgen die dargestellten Längsschnittanalysen aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit ab 1992.

Abbildung 2: Einsatzquoten computergesteuerter Planungs- und Fertigungstechniken



beitern. Diesen stehen die Anwenderbetriebe mit einer durchschnittlichen Mitarbeiterzahl von einhundertundvierzig gegenüber. Bei den Nichtanwenderbetrieben ist zu vermuten, dass diesen aufgrund ihres Produktspektrums und ihrer Betriebsgröße der Einsatz von C-Technik als nicht lohnend erscheint.

Diffusion computergesteuerter Fertigungstechniken

Für das NIFA-Panel stand von Anfang an der Produktions- bzw. Fertigungsbereich im Mittelpunkt des Interesses. Insofern gehören Fragen über die Verbreitung verschiedener Rechnerkomponenten und -systeme seit 1991 zum Kernbereich des Panels. Die im Rahmen von CIM-Konzepten zur betrieblichen datentechnischen Vernetzung eingesetzten Techniken lassen sich grob in Planungs- und Steuerungstechniken, computergestützte Systeme zur Qualitätserfassung und werkstattbezogene Fertigungstechniken unterteilen. Zu den Steuerungs- und Planungstechniken zählen PPS-Systeme (Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme), die überwiegend die Material- und Zeitwirtschaft erfassen sowie zur Fertigungssteuerung und Betriebsdatenerfassung (BDE) genutzt werden. Dazu gehört ebenfalls die datentechnische Organisation des Auftragsdurchlaufs durch sogenannte CAD-/CAM-Systeme. Diese verbinden die vor- und nachgelagerten Bereiche der Konstruktion (CAD: Computer Aided Design) und der Arbeitsplanung (CAP: Computer Aided Planning) mit der Fertigung und der Montage (CAM: Computer Aided Manufacturing). Eine eher noch untergeordnete Rolle spielen Systeme zur Qualitätssicherung (CAQ: Computer Aided Quality). Ein weiteres wichtiges Feld der computerintegrierten Produktion ist die werkstattbezogene Vernetzung von NC- und CNC-Maschinen (Numeric und Computer Numeric Controlled), in Form von DNC-Systemen (Direct Numeric Controlled), die – wie später erläutert wird – in den 90er Jahren stark zugenommen hat. Von geringer Bedeutung und ausschließlich in

Großbetrieben eingesetzt sind Flexible Fertigungszellen (FFZ) und Flexible Fertigungssysteme (FFS), bei denen CNC-Bearbeitungsmaschinen, Handhabungssysteme und Transportsysteme sowohl weitreichend informationstechnisch als auch technisch-technologisch miteinander vernetzt werden.

Die Abbildung 2 zeigt unter Hinzunahme von Befragungsdaten des Instituts für Sozialforschung (ISF) in München aus dem Jahre 1986 die Verbreitung unterschiedlicher computergesteuerter Fertigungstechniken von 1992 bis 1995⁴. Diese ISF-Studie (Hirsch-Kreinsen u.a.) wurde aus Vergleichsgründen in die Darstellung einbezogen, da die Verbreitung moderner Fertigungstechniken einen längeren Zeitraum beansprucht, als im NIFA-Panel abgebildet wird.

Über 80 % der Betriebe setzten 1995 NC- und CNC-gesteuerte Maschinen ein, d.h. die Anwendung konventioneller Maschinen stellt selbst unter Kleinbetrieben heute eine Ausnahme dar. Die Nutzung multifunktionaler Systeme hat 1995 im Vergleich zur zweiten Welle 1992 bzw. zur ISF-Befragung 1986 in kürzester Zeit erheblich zugenommen. Sehr hohe Steigerungsquoten zeigen sich besonders beim Einsatz von DNC-Systemen (Direct Numeric Controlled). 1995 nutzten sieben mal so viele Betriebe im Vergleich zu 1986 diese Systeme. Gründe für diese starke Zunahme liegen vermutlich in der günstigen Preisentwicklung sowie dem Angebot anwendungsfreundlicher Technik, so dass auch Kleinbetriebe von diesen Systemen profitieren konnten. Unbedeutend sind Flexible Fertigungssysteme und -zellen, die ausschließlich von wenigen Großbetrieben genutzt werden. Außerdem erforderte ihre Einführung hohe Investitions- und Folgekosten durch organisatorische Umstellungen und qualifikatorische Anpassungen. Bemerkenswert ist hingegen die starke Zunahme computergestützter Arbeits- und Produktionsplanungssysteme. Die hohe Verbreitung zeigt, dass nicht nur Großbetriebe, sondern auch Klein- und Mittelbetriebe diese Systeme vermehrt einsetzten.

Umfang technisch unterstützter Arbeitsfunktionen

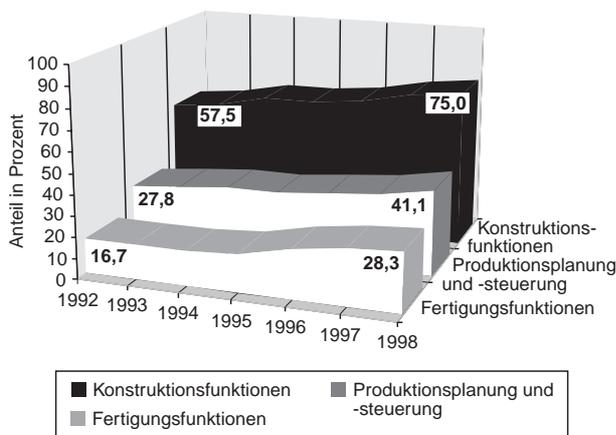
Der Einsatz der verschiedenen Formen computergesteuerter Maschinen und Maschinensysteme sagt wenig über ihren

⁴ Im Zuge der technischen Weiterentwicklung im Maschinenbau erschien es aufgrund des hohen Diffusionsgrads spezifischer Maschinenarten nicht mehr sinnvoll, diese als Indikator für die Technikausstattung der Betriebe heranzuziehen. Deshalb wurde ab 1996 der Umfang der computergestützten Arbeitsfunktionen abgefragt.

Nutzungsgrad zur Erledigung bestimmter Arbeitsfunktionen aus. Um den Umfang der computerunterstützten Arbeitsfunktionen zu ermitteln, wurden die Befragten im NIFA-Panel aufgefordert, anhand einer Liste mit 23 Arbeitsfunktionen diejenigen anzukreuzen, die computertechnisch unterstützt ausgeführt werden, z. B. Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen, Material- und Mengenplanung, Transport von Werkstücken zwischen den Maschinen. Die Arbeitsfunktionen wurden für die Auswertung in Konstruktionsfunktionen, Produktionsplanungs- und -steuerungsfunktionen und Fertigungsfunktionen zusammengefasst. Für die folgende Darstellung wurden die in der übrigen Darstellung verwendeten fünf Betriebsgrößenklassen zu dreien zusammengefasst und die kleinste bzw. größte ausgewählt, da hier die Unterschiede besonders deutlich werden.

Demnach wurden in Betrieben mit weniger als 100 Mitarbeitern 1998 (vgl. Abb. 3) vor allem die Konstruktionsfunktionen mit einem Anteil von 75 % computertechnisch unterstützt gegenüber 1992, als nur gut die Hälfte dieser Arbeitsfunktionen mit Hilfe des Computers ausgeführt wurde. Damit korrespondiert auch die starke Zunahme des Einsatzes von CAD-Systemen (Computer Aided Design) von 1986 mit 18,3 % (ISF), 1992 mit 61,5 % und 1995 mit 77,8 % (1992, 1995: NIFA-Panel). Die computertechnische Unterstützung im Rahmen der Produktionsplanung und -steuerung sowie im Bereich der Fertigungsfunktionen ist hingegen in den Kleinbetrieben noch nicht so weit fortgeschritten.

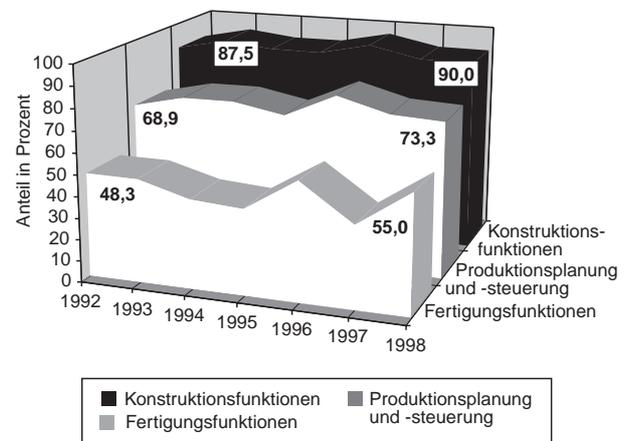
Abbildung 3: Umfang der technisch unterstützten Arbeitsfunktionen in Betrieben mit weniger als 100 Mitarbeitern



In Großbetrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern (vgl. Abb. 4) wurden 1998 alle Arbeitsfunktionen zu mehr als 50 % computertechnisch unterstützt. Am höchsten ist der Anteil der Rechnerunterstützung auch hier bei den Konstruktionsfunktionen mit 90 %, gefolgt von der Produktionsplanung und -steuerung mit 73,3 %. Der seit 1992 stetig gewachsene Einsatz der Computertechnologie in den Bereichen Konstruktion und Produktionsplanung und -steuerung pendelt sich nach einem Maximum 1996 (Konstruktion: 95 % / PPS: 55 %) auf einem ähnlich hohen Niveau ein.

Vermutlich ist in diesen Bereichen unter den Voraussetzungen gegebener Technik vorläufig eine Sättigungsgrenze erreicht. Anders im Bereich der Fertigungsfunktionen. Hier steigt die Intensität der Computerunterstützung von 1995 bis 1996 im Vergleich zu den Vorjahren steil an (Maximum: 55 %), um dann bis 1997 auf das 95er Niveau abzufallen. Im Jahr 1998 wurde hingegen wieder das Niveau von 1996 er-

Abbildung 4: Umfang der technisch unterstützten Arbeitsfunktionen in Betrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern



reicht. Die Entwicklung der computertechnischen Unterstützung im Maschinenbau zeigt am Beispiel des Anteils der technikunterstützten Arbeitsfunktionen einen zweifachen Trend: Erstens ist in Großbetrieben die Computerunterstützung im Bereich der Fertigung noch ausbaufähig, während im Bereich der Konstruktion und der Produktionsplanung bereits in hohem Maße technikunterstützt gearbeitet wird. Zweitens scheint in Kleinbetrieben sowohl in der Fertigung als auch in der Produktionsplanung noch eine Ausweitung der Rechnerunterstützung möglich. Gründe hierfür liegen vermutlich einerseits in der abweichenden Investitionsflexibilität von Klein- und Großbetrieben, andererseits sind PPS-Systeme vor allem für Großbetriebe sinnvoll, um Transparenz und Kontrolle über den Produktionsprozess zu erhalten (Hirsch-Kreinsen 1990: 76). Im Bereich der Konstruktionsfunktionen werden sowohl in Klein- als auch in Großbetrieben nahezu alle Arbeiten computertechnisch unterstützt.

Trotz der in den achtziger Jahren aufgekommenen Skepsis gegenüber technikzentrierten Rationalisierungsvisionen und der Wiederentdeckung des Menschen im Produktionsprozess, hat dies nicht zu einer Rücknahme der Technisierung im Maschinenbau geführt. Im Gegenteil, die in den fünfziger und sechziger Jahren begonnene Computerisierung ist kontinuierlich fortgesetzt worden, und betrachtet man die letzten zehn Jahre, dann zeigt sich vor allem in den Bereichen Konstruktion und Produktionsplanung über alle Betriebsgrößen hinweg ein deutlicher Zuwachs in der Nutzungsintensität und Verbreitung computergestützter Systeme im Maschinenbau.

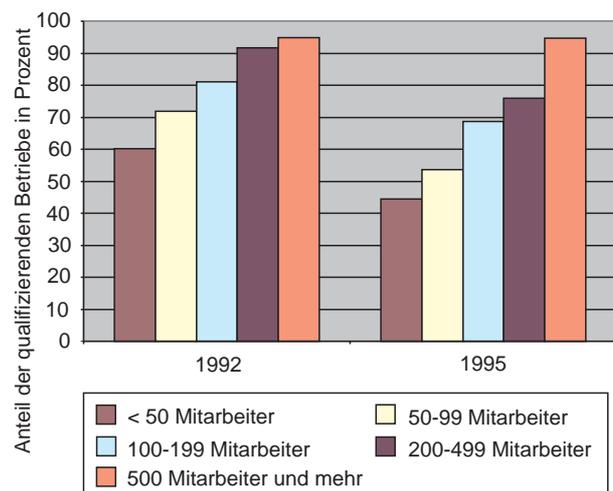
Das hohe Niveau der Technikunterstützung und der zum Teil noch zu erwartende Anstieg der computerunterstützten Arbeitsfunktionen – bestätigt durch das NIFA-Panel – lassen einen Einfluss der technischen Modernisierung auf die Qualifikationsentwicklung der Beschäftigten bzw. auf die Qualifizierung durch die Betriebe erwarten (Hirsch-Kreinsen 1990: 103). Dies wird in den folgenden Ausführungen anhand der Qualifikations- und Qualifizierungsentwicklung im deutschen Maschinenbau überprüft.

3.2 Qualifizierung im deutschen Maschinenbau

Im NIFA-Panel wurde von der ersten Welle 1991 bis zur sechsten Welle 1996 die Frage gestellt, ob Mitarbeiter aus der Fertigung im Vorjahr an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen haben, die der Betrieb in irgendeiner Form unterstützt hat. Aufgrund des Sachverhalts, dass die Frage nach den

betrieblichen Qualifizierungsmaßnahmen in den letzten beiden Befragungswellen entfiel, wird die Entwicklung der Mitarbeiterqualifizierung nur für den Zeitraum von 1992 bis 1995 dargestellt. Auf der aggregierten Branchenebene wird im Zeitverlauf eine rückläufige Entwicklung der Mitarbeiterqualifizierung deutlich: der Anteil der Betriebe, die im Jahr 1992 Mitarbeiter aus der Fertigung im Vorjahr qualifiziert haben, ist von 71 % auf rund 55 % im Jahr 1995 zurückgegangen. An dieser Stelle spiegelt sich die ökonomische Krise des Maschinenbaus wider, die ihren Höhepunkt zu Beginn der 90er Jahre erreicht hatte und sich insbesondere in dem Zeitraum 1992-1994 vollzog. Diese Rezession, in der die Nettoproduktion der Branche ein Minus von ca. 13 % verzeichnete und die Maschinen- und Personalauslastung der Betriebe historische Tiefstände erreichte (Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 19: 1), führte freilich auch zu einem Rückgang der Qualifizierungsaktivitäten. Dabei ist der Anteil der Weiterbildungsmaßnahmen bei den kleinen und mittleren Maschinenbaubetrieben in den Krisenjahren deutlich stärker gesunken als bei den größeren und großen Unternehmen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass mit der Teilnahme an Qualifizierungsmaßnahmen auch immer ein zumindest temporärer Ausfall der Mitarbeiter in der Produktion verbunden ist. Klein- und Mittelbetriebe verfügen zum einen nur über wenig Personalressourcen, um die Personalausfälle intern ausgleichen zu können, und zum anderen weisen sie nur eingeschränkte finanzielle Kapazitäten auf, um das personelle Defizit durch externe Arbeitskräfte (z. B. durch Leiharbeit) aufzufangen zu können. Der Zeit- und Kostenaufwand für die betriebliche Weiterbildung hat daher zur Folge, dass die Teilnahme der Mitarbeiter an Qualifizierungsmaßnahmen im Maschinenbau auch in wirtschaftlich nicht krisenhaften Zeiten betriebsgrößenabhängig ist. Die Anteile kleiner und mittlerer Betriebe mit bis zu 200 Mitarbeitern, in denen Beschäftigte qualifiziert werden, sind deutlich niedriger als in größeren und großen Betrieben. In Großbetrieben hingegen, die ausreichende finanzielle und personelle Ressourcen besitzen, hat die betriebliche Weiterbildung einen beträchtlichen Stellenwert: Sogar in den ökonomischen Krisenzeiten bejahten fast alle Betriebe mit 500 Mitarbeitern und mehr die Frage nach der Teilnahme der Beschäftigten an Weiterbildungs-

Abbildung 5: Betriebliche Qualifizierung im Maschinenbau von 1992 und 1995 nach Betriebsgröße



⁵ In den 80er Jahren wurde diese These im Rahmen der ‚Labour Process Debate‘ aufgegriffen und zusammen mit dem Kontrollbegriff intensiv diskutiert.

maßnahmen, die Anteile der Zustimmung lagen in den Jahren von 1992 bis 1995 zwischen dem niedrigsten Wert von rund 89 % und dem höchsten von rund 97 %.

3.3 Qualifikationspolarisierung auch im deutschen Maschinenbau?

Mit betrieblicher Qualifizierung ist die innerbetrieblich unterstützte Weiterbildung der Mitarbeiter gemeint. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, inwiefern technische Neuerungen mit der betrieblichen Qualifizierung korrespondieren. In der Vergangenheit wurde vor allem die These der Qualifikationspolarisierung im Zuge der Einführung computergestützter Produktionstechniken kontrovers diskutiert. Besonders vehement vorgetragen wurde diese Sichtweise von Bravermann (1977)⁵. Er ging in seiner Deutung von einer generellen Dequalifizierung der Beschäftigten aus, die bedingt durch steigende Arbeitsteilung und Automatisierung zunehmend fortschreite. Im Kern geht es bei der Polarisierungsthese darum, dass in der industriellen Produktion die Tendenz besteht, Arbeitsaufgaben wie Steuerung, Optimierung, Störungsintervention und -beseitigung, Wartung und Instandhaltung zu anspruchsvollen Qualifikationsprofilen zusammenzufassen, wodurch traditionelle Arbeitsfunktionen zu Hilfstätigkeiten werden (Seltz 1993, S. 235). Die Hauptkritik an dieser Argumentation bestand jedoch darin, dass die Polarisierung, bedingt durch den abrupten technischen Wandel, nur einen vorübergehenden Effekt auf dem Weg zu einer homogenen Qualifikation auf höherem Niveau darstellt (Gottschalch/Ohm 1977).

Kern/Schumann sehen in ihrer Studie von 1984 hingegen eine Reprofessionalisierung der Facharbeit durch technischen Fortschritt, d.h. einen Bedeutungszuwachs an qualifizierten Tätigkeiten. Allerdings räumen sie ein, dass dies nur für die sogenannten Rationalisierungsgewinner gelte, denen freilich die Gruppe der Rationalisierungsverlierer gegenüberstehe. In eine ähnliche Richtung, im Sinne einer ‚Anders-Qualifizierung‘ durch die Veränderung der Qualifikationsinhalte, weist das Konzept von Pries u.a. (1990). Es betont vor allem die Bedeutung betrieblicher Weiterbildung, die langfristig Einfluss auf die formale Qualifikation nehme, indem ihre Inhalte im Zeitverlauf in die Ausbildung einfließen.

Für den Maschinenbau lässt sich konstatieren, dass sowohl die Dequalifizierungs- als auch die Reprofessionalisierungsthese nur bedingt zutreffen. Zunächst ist ein relativer Bedeutungszuwachs der qualifizierten Facharbeit gegenüber der Gruppe der Un- und Angelernten festzustellen. Die Zahl der Facharbeiter steigt – abgesehen von 1994 und 1997 – bis 1998 kontinuierlich an. Die Zahl der An- und Ungelernten ist hin-

Tabelle 1: Durchschnittliche Anteile der Beschäftigtengruppen an den Gesamtbeschäftigten in Prozent

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Facharbeiter	46,0	47,7	47,0	47,2	50,1	49,8	53,2
angelernte Fachkräfte	10,4	9,4	8,3	8,3	8,6	8,4	8,3
ungelernte gewerbliche Mitarbeiter	7,1	6,0	5,1	5,2	5,1	4,8	4,9
Meister/Vorarbeiter	5,5	5,4	5,4	5,4	5,5	5,6	5,7
Ingenieure	4,0	5,2	5,8	6,2	6,9	6,7	8,7
sonstige technische Angestellte	6,8	6,3	6,1	6,0	6,1	5,5	6,1
sonstige Mitarbeiter	4,0	3,2	2,7	2,8	2,5	2,6	2,7

gegen rückläufig, ebenso die der sonstigen technischen Angestellten und Mitarbeiter. Hervorzuheben ist die dynamische Entwicklung der Ingenieure, deren Zahl sich von 1992 bis 1998 mehr als verdoppelt hat. Dies kann als Indikator für die wachsende Technisierung im Maschinenbau gesehen werden. Die Zahl der Meister und Vorarbeiter scheint dagegen zu stagnieren.

Die Entwicklung der Qualifikationsstruktur im Maschinenbau zeigt nach wie vor die hohe Bedeutung der Facharbeit. Daraus lässt sich schließen, dass der Beschäftigungsabbau im Zuge der konjunkturellen Krise Anfang der 90er Jahre mehrheitlich zu Lasten der Un- und Angelernten ging. Betrachtet man den Umfang betrieblicher Qualifizierungsmaßnahmen, dann zeigt sich, dass sich, mit Ausnahme der Kleinbetriebe bis 50 Mitarbeiter, die betriebliche Qualifizierung auf die Meister und Vorarbeiter konzentriert (vgl. Tab. 2). Dann folgen die technischen Angestellten und die Facharbeiter. Während 25 bis 40 % dieser Beschäftigtengruppen betrieblich qualifiziert werden, profitieren nur 6 bis maximal 15 % der gewerblichen Mitarbeiter (An- und Ungelernte, sonstige Mitarbeiter) von betrieblichen Weiterbildungsmaßnahmen.

Tabelle 2: Betriebliche Qualifizierung in 1995 nach Beschäftigtengruppen und Betriebsgröße in Prozent

	Betriebe bis 50 Mitarbeiter	Betriebe mit 50 bis 99 Mitarbeitern	Betriebe mit 100 bis 199 Mitarbeitern	Betriebe mit 200 bis 499 Mitarbeitern	Betriebe ab 500 Mitarbeiter
technische Angestellte	27,3	25,6	25,6	24,9	36,9
Meister/Vorarbeiter	24,1	26,6	29,4	26,4	43,9
Facharbeiter	24,8	22,3	20,1	19,5	29,4
sonstige gewerbliche Mitarbeiter	6,2	6,9	5,5	8,4	15,1

Die Tatsache, dass die Gruppe der Meister/Vorarbeiter die höchsten Qualifizierungsanteile aufweist, korrespondiert mit dem Befund, dass die Maschinenbediener nur zu einem geringen Teil mit der Produktionsplanung betraut sind, welche meist von den Vorgesetzten in der Werkstatt (z. B. Meister/Vorarbeiter) vorgenommen wird (Widmaier 1998: 98). Außerdem ist davon auszugehen, dass Großbetriebe häufiger und mehr neue Technologien einsetzen und somit ein höherer Qualifizierungsbedarf für die Gruppe der Meister/Vorarbeiter besteht. Dies gilt ebenso für die technischen Angestellten, deren hohe Qualifizierungsquoten sicherlich auf den Einsatz moderner Produktionstechnik zurückzuführen sind.

Ausgehend von den hier dargestellten Befunden wie auch dem hohen Anteil an Einzel- und Kleinserienfertigung im Maschinenbau kann vermutet werden, dass die Facharbeit auch zukünftig in der Personalstruktur des Maschinenbaus eine zentrale Rolle spielen wird. Gleichwohl scheinen die technischen Angestellten (z. B. Ingenieure) unter der Voraussetzung eines sich weiter ausdifferenzierenden technischen Fortschritts in den nächsten Jahren weiter an Bedeutung zu gewinnen.

⁶ Der Technikindex setzt sich aus dem Mittelwert der 23 computertechnisch unterstützten Arbeitsfunktionen jeweils in 1992 und 1998 zusammen. Die Differenz beider Indizes mal 100 ergibt die prozentuale Veränderung der Technikunterstützung von 1992 bis 1998.

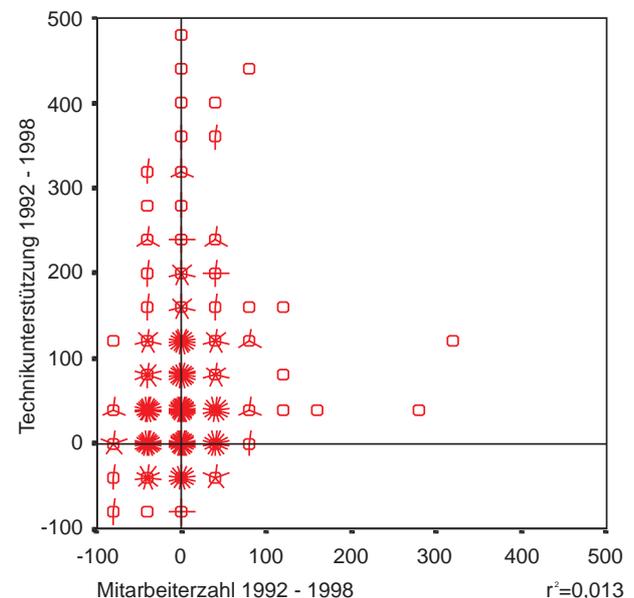
⁷ Die Wertschöpfung ergibt sich aus der Bereinigung des Umsatzes um den Anteil an Fremdleistungen.

3.4 Einfluss der Technikunterstützung auf die Mitarbeiter- und Umsatzentwicklung des deutschen Maschinenbaus

Die zunehmende Nutzung der Computertechnologie im Maschinenbau hat in der öffentlichen Diskussion und auch in der Wissenschaft zu der Annahme geführt, dass hiermit entsprechende Rationalisierungseffekte erzielt werden, wobei vor allem immer wieder zwei Effekte als Folge wachsender Automatisierung in das Blickfeld geraten: der Abbau von Beschäftigten und eine Erhöhung der Produktivität.

Diese beiden Hypothesen können anhand der Personal- und Produktivitätsentwicklung des deutschen Maschinenbaus geprüft werden. Dazu wird die Technikentwicklung in dem Zeitraum von 1992-1998 jeweils mit der Mitarbeiter- und der Umsatzentwicklung in diesen Jahren korreliert. Zur Operationalisierung der Technikentwicklung wird jeweils für 1992 und 1998 anhand der computertechnisch unterstützten Arbeitsfunktionen ein Technikindex berechnet⁶.

Abbildung 5: Korrelation zwischen der prozentualen Veränderung der Technikunterstützung und der Mitarbeiterzahl



Bei dieser Grafik handelt es sich um einen so genannten „sunflower-plot“. Die Häufigkeit, mit der eine Gruppe in der Grafik vertreten ist, wird durch die Anzahl der Striche dargestellt, die um den Kreis einer Gruppe angeordnet sind. Je „voller“ eine Sonnenblume ist, umso mehr Wertepaare sind in dieser Gruppe vertreten. Gruppen, die durch einen einfachen Kreis dargestellt werden, beinhalten lediglich ein Wertepaar.

Zwischen Technikentwicklung und der Veränderung des Beschäftigungsvolumens ergibt sich ein nicht signifikanter minimaler Zusammenhang ($r=0,112/r^2=0,013$). Technikentwicklung hat also auf der Aggregatebene entgegen der allgemeinen Vermutung keinen Einfluss auf die Beschäftigungsentwicklung im Maschinenbau.

Eine Prüfung des Zusammenhangs zwischen Technikentwicklung und Produktivität zeigt ein ähnliches Ergebnis. Die Produktivitätsentwicklung, ausgedrückt in der Wertschöpfung⁷ pro Kopf, bleibt unbeeinflusst von der technischen Entwicklung im Maschinenbau. Hier ergibt die Korrelation sogar keinerlei Zusammenhang zwischen beiden Variablen ($r=0,001/r^2=0$).

Bilanzierend lässt sich festhalten, dass der Maschinenbau trotz umfangreicher Technisierung in den letzten 30 Jahren

ein starkes Beharrungsvermögen gegenüber einer Taylorisierung und damit erhofften Rationalisierung gezeigt hat. Die zunehmende Nutzung computergesteuerter Anlagen und Maschinen hat im Maschinenbau nicht zu einer Verdrängung des Menschen aus dem Produktionsprozess geführt, sondern in der Bewältigung des technologischen Wandels bleibt das Erfahrungswissen des Facharbeiters ein unentbehrlicher Bestandteil. Unbestreitbar ist aber gleichwohl die Zunahme an benötigtem technischem Fachwissen, das sich in dem kontinuierlichen Zuwachs der im Maschinenbau beschäftigten Ingenieure ausdrückt (vgl. Tab. 1). Technik wird heute im Maschinenbau jedoch nicht mehr als determinierende Größe verstanden, sondern als notwendiges Werkzeug in der industriellen Produktion angesehen.

4 Neue Produktionskonzepte – Gruppenarbeit als Rationalisierungsleitbild im deutschen Maschinenbau

Die rasanten Veränderungen der sozioökonomischen Rahmenbedingungen in den letzten Jahren, die als „Internationalisierung“, „Transnationalisierung“ oder „Globalisierung“ thematisiert werden, erfordern ein hohes Maß an Flexibilität in den betrieblichen Produktionsprozessen, das sich in der Tendenz gegen die herkömmlichen Logiken der Massenproduktion richtet. Die Produktionskonzepte Taylorismus und Fordismus, die als Methoden der Arbeitsorganisation zu einem enormen Produktivitätsfortschritt moderner Industriegesellschaften geführt haben (Dieckhoff 1995: 120), sind angesichts der neuen (globalen) Markterfordernisse unter Druck geraten. Die Verlagerung der Nachfrage auf hochwertige Produkte und/oder hohe Typen- und Variantenvielfalt der Produkte, die Umstellung auf kunden- bzw. käuferorientierte Fertigung, die Verkürzung von Innovationszyklen und der Trend zur Verringerung der Seriengröße stellten die eingefahrenen Produktionsstrukturen der starren Massenfertigung anhaltend in Frage (Seltz 1993: 238). Mit Blick auf den ökonomischen Erfolg japanischer Unternehmen wird spätestens seit der Rezeption der MIT-Studie von Womack u.a. (1991) versucht, mit Konzepten wie der „Schlanken Produktion“, der „Fraktalen Fabrik“ (Warnecke 1992) oder der „Vitalen Fabrik“ (AWF 1995) das Organisationsmuster zu identifizieren, das die Produktivitätsgrenzen des Taylorismus und Fordismus bewältigen und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen sichern soll.

Mit dem Versuch, durch neue Konzepte die traditionellen Zwänge und Schranken tayloristischer Arbeitsorganisation zu überwinden, wandelten sich in den frühen 90er Jahren die vorherrschenden Themen in der industriesoziologischen Rationalisierungsdebatte. Die prognostizierte Ablösung des vorherrschenden „Organisationsdogmas“ (Dieckhoff 1995: 120) Taylorismus/Fordismus durch den Toyotismus (Ruigrok/van Tulder 1993, in: Dreher 1999: 89ff) und die diagnostizierte „nicht mehr zu verleugnende Krise des Taylorismus“ (Brödner 1996: 17) führten dazu, dass die Technik das Primat für die Organisationsgestaltung und damit der Computermythos seine Leitbildfunktion für die industrielle Rationalisierung verlor. Betriebliche Rationalisierungsstrategien setzen seitdem verstärkt neben den produktiven Ressourcen der Technik auf die effizienzsteigernden Potenziale von Organisation und menschlicher Arbeitskraft. Sie betonen die grundsätzliche Notwendigkeit betrieblicher Restrukturierung, die sich sowohl auf die Binnen- als auch auf die Außenbeziehungen von Unternehmen richtet. Kernelemente neuer Rationalisierungs- und Produktionskonzepte sind zum einen Maßnahmen, die sich auf die Reorganisation der gesamten Wertschöpfungskette beziehen (z.B. just-in-time-Produktion und/oder Reor-

ganisation der Zulieferbeziehungen), und zum anderen Maßnahmen, die sich auf die Restrukturierung der Arbeitsorganisation nach humanorientierten Gestaltungsanforderungen richten, wie beispielsweise die Beteiligung und Qualifikation der Mitarbeiter. Als eines der wichtigsten Merkmale „schlanker“ Produktionsprozesse und als wichtige Quelle sowohl für Produktivitäts- als auch für Humanisierungseffekte wird seit Anfang der 90er Jahre die Gruppenarbeit betrachtet. Im Gegensatz zur tayloristischen Arbeitsorganisation setzt Gruppenarbeit auf die umfassende Nutzung des Produktions- und Erfahrungswissens der Mitarbeiter und versucht, über die Eröffnung von Entscheidungsspielräumen für die Beschäftigten ihre Identifikation mit den Arbeitsaufgaben und ihre Motivation für verantwortliches Handeln herzustellen. Über diese allgemeinen Zielsetzungen hinaus werden unter den Begriff Gruppenarbeit jedoch sehr unterschiedliche Ziele, Prinzipien und Vorstellungen subsumiert. Je nach Art der Gruppenarbeit führt sie zu Modifikationen der Arbeitsorganisation, die sich in ihrer Reichweite voneinander unterscheiden. Beispielsweise wirken sich temporär funktionale Arbeitsgruppen deutlich weniger verändernd auf die arbeitsorganisatorischen Strukturen aus als das anspruchsvolle Konzept der qualifizierten Gruppenarbeit (Widmaier/Saurwein 1996/Saurwein 1996).

In Bezug auf die Wechselbeziehungen von Technik und Arbeit steht die Betonung von Gruppenarbeit als Grundmuster moderner Unternehmensorganisation im Zusammenhang mit der bereits genannten Abkehr vom Technikdeterminismus, mit der die Analyse sozialer Prozesse lediglich als Reflex der Technisierung und die Gleichsetzung von technischem und sozialem Fortschritt verabschiedet wird (Böhl 1998: 234). Die Entwicklung und Wirkung von Technik und Arbeit wird seither in den Kontext von gesellschaftlichen Verhältnissen, von Anpassungsprozessen an Markt- und Branchenanforderungen, von Unternehmensstrategien oder dem Streben nach Macht aller betrieblichen Akteure gestellt (Schmid u.a. 1993: 297). Gruppenarbeit wird jedoch vielfach nicht nur als Abwendung vom tayloristischen Produktionskonzept verstanden, sondern gleichgesetzt mit einer Abkehr von technikzentrierten hin zu anthropozentrischen Produktionskonzepten (Kern/Schumann 1984/Brödner 1986). Die Auffassung, dass die Abkehr von tayloristischen Formen der Arbeitsorganisation gleichbedeutend sei mit der Abwendung von technikzentrierten Rationalisierungskonzepten, welche zugleich hohe ökonomische Effizienzsteigerungen garantiert, hat in starkem Maß dazu beigetragen, dass Gruppenarbeit inzwischen zu einem Leitbild für eine moderne erfolgreiche Unternehmensorganisation geworden ist. Ausgehend von der Tatsache, dass der Computermythos bis Ende der 80er Jahre die dominierende Lektorientierung der Modernisierung von Organisationen darstellte (Faust/Bahn Müller 1996), scheint Gruppenarbeit als Leitbild die „eindeutig geregelte Nachfolge (...)“ (Dieckhoff 1995: 120) des Organisationswandels in den 90er Jahren angetreten zu haben. Insbesondere angesichts der Negativfolgen des Computermythos, die sich als „CIM-Ruinen“ manifestierten, drängt sich die Frage auf, in welcher Form sich das moderne Rationalisierungsleitbild der Gruppenarbeit empirisch darstellt. Dieser Fragestellung wird im Folgenden am Beispiel der Verbreitung und Umsetzung von Gruppenarbeit im deutschen Maschinenbau nachgegangen.

4.1 Verbreitung und Umsetzung von Gruppenarbeit im deutschen Maschinenbau

In der industriesoziologischen Diskussion galt der Maschinenbau lange Zeit als Kontrast zu tayloristischen Formen der

Arbeitsorganisation. Aufgrund der Produktkomplexität und des damit zusammenhängenden geringen Standardisierungsgrads der Produkte sowie der geringen Losgröße wurden die Möglichkeiten stark arbeitsteiliger Formen der Arbeitsorganisation im Maschinenbau als gering eingeschätzt (Freriks 1996: 160). Zwar war das Rationalisierungsleitbild auch im Maschinenbau durch die Vorstellungen des Taylorismus/Fordismus geprägt, allerdings war die quantitative Bedeutung tayloristischer Formen der Arbeitsorganisation im Maschinenbau nicht sehr bedeutsam (Ostendorf 1998: 44). Zudem wird durch die spezifische Kombination von hoher Produktkomplexität und geringer Seriengröße und die Nicht-Anwendbarkeit tayloristischer Rationalisierungsstrategien die Position der Facharbeiterschaft in der Branche gestärkt – die Arbeitsorganisation im Maschinenbau ist daher geprägt durch relativ hohe Facharbeiterautonomie in Verbindung mit relativ geringer Arbeitsteilung (Widmaier 1998: 94). Die Tatsache, dass Maschinenbaubetriebe „über lange Zeit relativ erfolgreich die notwendige Effizienz durch andere Formen der Arbeitsgestaltung (als des Taylorismus, D.S.) gesichert haben“ (Ostendorf 1998: 44), schließt jedoch nicht aus, dass sich trotz der vergleichsweise geringen Relevanz tayloristischer Arbeitsorganisation im deutschen Maschinenbau der allseits konstatierte Paradigmenwechsel in der industriesoziologischen Diskussion auch in dieser Branche in einem deutlichen Bedeutungszuwachs von Gruppenarbeit widerspiegelt. Zudem ist gerade für den Maschinenbau die Vorstellung, dass die Funktionen der Facharbeiter durch qualifizierte Gruppenarbeit gestärkt oder optimiert werden könnten, einleuchtend. Diese Erwartung lag auch dem NIFA-Panel zugrunde, wobei es die Aufgabe übernahm, sowohl den Diffusionsprozess von Gruppenarbeit im Maschinenbau zu beobachten als auch ihre Potenziale und Hemmnisse aufzuzeigen (Widmaier 1998: 97).

Aus diesem Grund wurden die Maschinenbaubetriebe im NIFA-Panel seit der zweiten Erhebungswelle 1992 gebeten, Angaben darüber zu machen, ob sie in der Fertigung Arbeitsgruppen besitzen und welche Funktionen und Gestaltungselemente diese aufweisen. Die Ergebnisse des NIFA-Panels zeigen, dass die quantitative Bedeutung der Arbeitsgruppen in der Fertigung im Zeitverlauf von 1993⁸ bis 1998 zugenommen hat: Im Jahr 1993 gaben nur rund 41 % der befragten Maschinenbaubetriebe an, über Arbeitsgruppen in der Fertigung zu verfügen – im Jahr 1998 wiesen hingegen rund 46 % der Betriebe gruppenorientierte Formen der Fertigung auf. Der wachsende Stellenwert ist über alle Betriebsgrößenklassen zu beobachten (vgl. Tab 3), allerdings zeigen sich sowohl in der allgemeinen Verbreitung als auch in den Zuwächsen deutliche Unterschiede in den einzelnen Größenklassen. Die größeren Betriebe mit mehr als 200 Mitarbeitern und die Großbetriebe mit mehr als 500 Mitarbeitern weisen ein deutlich höheres Ausgangsniveau an gruppenorientierter Fertigung im Jahr 1993 auf als die kleinen und mittleren Betriebe. Zudem liegen die Steigerungsraten des Anteils der Betriebe mit Arbeitsgruppen in den Größenklassen mit mehr als 200 Mitarbeitern bzw. mehr als 500 Mitarbeitern im Zeitverlauf von 1993 bis 1998 bei rund 16 % bzw. rund 21 %. Demgegenüber weisen die kleinen und mittleren Betriebe je-

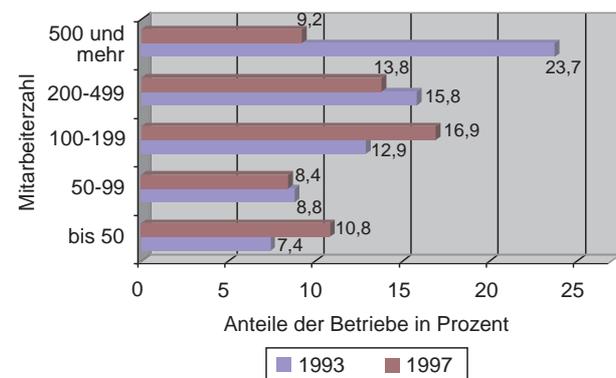
weils eine Zuwachsrate von rund 3 % auf. Im Vergleich zur Zuwachsrate des Anteils der Betriebe mit Arbeitsgruppen in der Fertigung von rund 5 % auf der aggregierten Branchenebene des Maschinenbaus hat damit die Relevanz von gruppenorientierter Arbeitsorganisation im betrachteten Zeitraum bei den Klein- und Mittelbetrieben unterdurchschnittlich und bei den größeren und Großbetrieben weit überdurchschnittlich zugenommen.

Tabelle 3: Arbeitsgruppen in der Fertigung des deutschen Maschinenbaus nach Betriebsgröße 1993-1998

Anteile der Betriebe mit Arbeitsgruppen in der Fertigung (in Prozent)						
Mitarbeiterzahl	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Bis 50	32,9	32,9	32,2	33,6	36,2	35,8
50 bis 99	41,2	41,2	43,8	42,5	44,4	44,1
100 bis 199	44,3	46,2	42,2	46,2	48,6	54,5
200 bis 499	46,3	50,4	52,2	57,8	62,4	64,7
500 und mehr	62,3	62,6	68,8	81,8	82,9	82,0
Gesamt	40,6	41,2	40,9	43,0	45,4	45,5

Dabei haben die Betriebe mit mehr als 500 Mitarbeitern eine deutliche Sättigungsgrenze erreicht, was durch den Sachverhalt veranschaulicht wird, dass die Anteile der Betriebe, die angeben, dass sie über keine Arbeitsgruppen verfügen, deren Einrichtung aber geplant sei, in den größeren und Großbetrieben im Jahr 1997⁹ im Vergleich zum Jahr 1993 deutlich zurückgegangen sind (vgl. Abb.6).

Abbildung 6: Betriebe mit geplanten Arbeitsgruppen in der Fertigung 1993/1997



Neben ihrer quantitativen Verbreitung wird der Stellenwert der Gruppenarbeit als Rationalisierungsleitbild auch von ihrer qualitativen Umsetzung und Gestaltung in den Maschinenbaubetrieben bestimmt. Wie oben bereits erwähnt, wird unter Gruppenarbeit eine Vielzahl unterschiedlicher arbeitsorganisatorischer Konzepte verstanden, wie z.B. Teamarbeit (Jürgens u.a. 1989), teilautonome Gruppenarbeit (Vilmar 1973/Berggren 1991), strukturkonservative und strukturinnovative Varianten von Gruppenarbeit (Schumann 1997) und nicht zuletzt die qualifizierte Gruppenarbeit (Lutz 1988). Mit den verschiedenen Konzeptionen sind oftmals unterschiedliche Gestaltungsniveaus von Gruppenarbeit verbunden, beispielsweise behält die strukturkonservative Variante der Gruppenarbeit die tayloristische Arbeitsorganisation bei, während mit der innovativen Variante versucht wird, die Potenziale der Mitarbeiter durch deutliche Kompetenzsteigerungen und autonome Entscheidungsspielräume zu mobili-

⁸ Aufgrund dessen, dass erst seit der dritten Welle 1993 auch die Maschinenbaubetriebe in den neuen Ländern durch das NIFA-Panel befragt wurden (vgl. Einleitung), wird die zweite Erhebungswelle in die folgenden Analysen nicht miteinbezogen.

⁹ Da in der achten und letzten Welle des NIFA-Panels, die 1998 durchgeführt wurde, nicht erfasst wurde, ob die Einrichtung von Arbeitsgruppen geplant ist, werden an dieser Stelle die Angaben der siebten und vorletzten Welle verwendet.

sieren (Schumann 1997). Gruppenarbeit bedeutet daher „nicht automatisch auch Aufgabenwechsel oder Arbeitsbereicherung mit entsprechender fachlicher Qualifikationserweiterung“ (Krüger u.a. 1989: 15) und ist somit nicht von vornherein mit dem voraussetzungsvollen anthropozentrischen Konzept der qualifizierten Gruppenarbeit gleichzusetzen.

Um das unterschiedliche Gestaltungsniveau im Maschinenbau erfassen zu können, wurden die Betriebe im NIFA-Panel gefragt, welche der folgenden acht Merkmale für ihre Arbeitsgruppen in der Fertigung eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

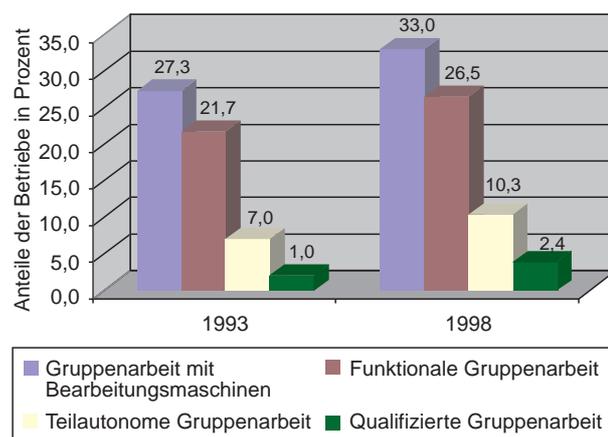
- zum Aufgabenspektrum der Arbeitsgruppen gehören direkt-produktive Tätigkeiten mit Bearbeitungsmaschinen,
- die Gruppen haben eine Größe von mindestens drei und höchstens 15 Mitarbeitern,
- der Großteil der Mitarbeiter ist zu der jeweiligen Arbeitsgruppe dauerhaft zugeordnet,
- in das Aufgabenspektrum der Gruppe sind indirekt-produktive Tätigkeiten, z. B. Qualitätssicherung oder Instandhaltung, integriert,
- Mitarbeiter in den Gruppen übernehmen auch dispositive Aufgaben, z. B. Fertigungsfeinplanung oder Arbeitsverteilung,
- in den Arbeitsgruppen finden Aufgabenwechsel („job rotation“) statt,
- innerhalb der Arbeitsgruppen existiert kein fester Vorgesetzter,
- in den Gruppen wird ein homogenes Qualifikationsniveau der Gruppenmitglieder ermöglicht.

Dabei orientiert sich die hier gewählte Reihenfolge der Items (die der Reihenfolge in den NIFA-Fragebögen nicht ganz entspricht) an dem unterschiedlichen Niveau von Gruppenarbeit, das durch Ein- oder Ausschluss der jeweiligen Merkmale voneinander abgegrenzt werden kann. Zunächst können durch das erste Merkmal die Arbeitsgruppen mit direkt-produktiven Tätigkeiten an Bearbeitungsmaschinen von den temporären Arbeitsgruppen im indirekt-produktiven Bereich unterschieden werden. Darüber hinaus können über die Struktur und Funktion dieser Arbeitsgruppen jedoch keine weiteren Aussagen getroffen werden. Die Gruppen, für die nur die ersten drei Merkmale kennzeichnend sind, können als funktionale Gruppen bezeichnet werden, die jedoch nicht zwangsläufig dezentral organisiert sein müssen, sondern durchaus auch hierarchisch geführt sein können (Saurwein 1996: 100). Demgegenüber können Arbeitsgruppen, die die ersten fünf Ausprägungen aufweisen, als teilautonome Arbeitsgruppen charakterisiert werden, da in diesen Fällen dauerhaften Gruppen im direkt-produktiven Bereich an Bearbeitungsmaschinen mit der „optimalen Größe“ von drei bis 15 Mitarbeitern (AWF 1990, 24) auch indirekt-produktive Tätigkeiten und dispositive Aufgaben übertragen werden, durch die sie innerhalb der Arbeitsorganisation eine Teilautonomie erhalten, die zur Optimierung der Bearbeitungsreihenfolge und des Personaleinsatzes genutzt werden soll. Dabei ist der Status der Teilautonomie der Arbeitsgruppen unabhängig davon, ob die Entscheidungen in der Gruppe von allen Mitgliedern gleichberechtigt oder vom Meister hierarchisch getroffen werden. Entsprechend der Definition von qualifizierter Gruppenarbeit nach Lutz (1988: 71) können Arbeitsgruppen nur dann als qualifizierte Arbeitsgruppen aufgefasst werden, wenn innerhalb der Gruppen zusätzlich zu der Erfüllung der ersten fünf Voraussetzungen Arbeitsplatzwechsel praktiziert wird, kein fester Vorgesetzter existiert und von einer homogenen Qualifikation der Gruppenmitglieder ausgegangen wird. Im NIFA-Panel weisen demnach nur diejenigen Betriebe qualifizierte

Gruppenarbeit auf, für deren Arbeitsgruppen in der Fertigung alle acht Merkmale zutreffen.

Auf der Grundlage der Befragungsergebnisse stellt sich die Verteilung der unterschiedlichen Gruppenarbeitsniveaus im Jahr 1998 im Vergleich zum Jahr 1993 folgendermaßen dar (vgl. Abb. 7): auf allen Niveaustufen zeigt sich zunächst die oben aufgezeigte Zuwachsrate von Arbeitsgruppen in der Fertigung des Maschinenbaus. Allerdings zeigt sich auch ein diametraler Zusammenhang zwischen dem Gestaltungsniveau der gruppenorientierten Fertigung und den Anteilen der Betriebe: je höher das Niveau, um so geringer ist der Anteil der Maschinenbaubetriebe, in denen diese Form der Gruppenarbeit praktiziert wird. Dabei ist der Unterschied zwischen dem Anteil von rund 46 % (absolut: 713) der befragten Betriebe (n=1.643), die im Jahr 1998 angaben, über Arbeitsgruppen in der Fertigung zu verfügen, und dem sichtbar geringeren Anteil von 33 % (absolut: 542) der Betriebe, die antworteten, dass die Arbeitsgruppen direkt-produktive Tätigkeiten an Bearbeitungsmaschinen ausüben, schon auffällig. Funktionale Gruppenarbeit mit einer Größe von drei bis 15 Mitgliedern, die dauerhaft ihrer Gruppe zugeordnet sind, wiesen 1998 immerhin noch rund 27 % der Betriebe (absolut: 436) auf, während teilautonome Gruppenarbeit nur noch von rund 10 % (absolut: 169) der Betriebe verrichtet wurde. Das höchste Gestaltungsniveau der qualifizierten Gruppenarbeit wurde lediglich von einer verschwindend geringen Anzahl von Betrieben (absolut: 40) im Jahr 1998 realisiert. Im Vergleich zum Referenzjahr 1993 fallen auch die Steigerungsraten auf den verschiedenen Stufen der gruppenorientierten Fertigung unterschiedlich aus: der Anteil direkt-produktiver Gruppenarbeit mit Bearbeitungsmaschinen ist im Jahr 1998 gegenüber 1993 um rund 6 % gestiegen, der Anteil funktionaler Gruppenarbeit um rund 5 %, die teilautonome Gruppenarbeit nur noch um rund 3 % und die qualifizierte Gruppenarbeit hat im Vergleichszeitraum bloß einen Zuwachs von rund 1 % erfahren. Der zunehmende Anteil der Maschinenbaubetriebe, die Arbeitsgruppen in der Fertigung aufweisen, geht also überwiegend auf die gewachsene Bedeutung der Arbeitsgruppen an den Bearbeitungsmaschinen und auf funktionale Gruppenarbeit zurück.

Abbildung 7: Gestaltungsniveaus von Gruppenarbeit im deutschen Maschinenbau 1993/1998



Die Divergenz zwischen der hohen Zustimmungquote der Betriebe bei der Frage nach der Existenz von Arbeitsgruppen und der schwach verbreiteten Form der teilautonomen sowie der quantitativ vernachlässigbaren Umsetzung der qualifizierten Gruppenarbeit ist insbesondere auf zwei Ursachen

zurückzuführen: zum einen auf die fertigungsstrukturellen Besonderheiten des Maschinenbaus und zum anderen auf den Leitbildcharakter der Gruppenarbeit. Die fertigungsstrukturellen Bedingungen, die, wie oben aufgezeigt, bereits den geringen Verbreitungsgrad des Taylorismus im Maschinenbau bewirkten, hemmen auch die flächendeckende Umsetzung des Konzepts der teilautonomen oder der qualifizierten Gruppenarbeit. Die hohe Produktkomplexität und der hohe Anteil kundenspezifischer Produkte haben zur Folge, dass sich nur schwer Teilefamilien definieren lassen, die von einer festen Arbeitsgruppe dauerhaft und kontinuierlich mit einer effizienten Auslastung des Personals und der Betriebsmittel bearbeitet werden können (Widmaier 1998: 98). Bei den diskontinuierlich verlaufenden Produktionsanforderungen führt qualifizierte Gruppenarbeit, bei der die Mitglieder der Gruppe in sachlicher und zeitlicher Hinsicht über autonome und erweiterte Dispositionsmöglichkeiten verfügen, in der größeren Zahl der Maschinenbaubetriebe zu einem ineffizienten Verhalten von Ressourcen, da diese sachlich und personell nicht kontinuierlich ausgelastet werden können. Arbeitsplätze, die in den nach dem Verrichtungsprinzip organisierten Werkstätten einzeln zentral steuerbar sind, bieten bei der Produktion, die stark nach Volumen und Erzeugnis wechselt, eine höhere Flexibilität als eine objektorientierte Fertigung von Teilefamilien durch Fertigungsinseln (Widmaier 1998: 98). Zudem können dezentrale Dispositionschancen nur dann ermöglicht werden, wenn aufgrund eines hohen Standardisierungsgrads der Fertigung Regeln für eine dezentrale Steuerung innerhalb der Gruppe geschaffen werden können (Widmaier/Saurwein 1996: 46). In einer Branche wie dem Maschinenbau jedoch, wo aufgrund der stetig wechselnden Kundenanforderungen eine zentrale Koordinierung erforderlich ist, stehen Autonomiespielräume (=Zeitpuffer), innerhalb derer Arbeitsgruppen flexibel reagieren können, einer Gesamtablaufoptimierung entgegen. Durch die Übertragung von Flexibilitätsreserven würden somit Durchlaufzeiten erhöht, die durch eine objektorientierte Fertigungsorganisation reduziert werden könnten. Aufgrund dessen, dass kurze Durchlaufzeiten für die Wettbewerbsfähigkeit (nicht nur) von Maschinenbaubetrieben sehr bedeutsam sind, ist „auch dort, wo Arbeitsgruppen gebildet werden, (...) nur in geringem Maße auch mit der Übertragung von dispositiven Kompetenzen zu rechnen“ (Widmaier/Saurwein 1996: 46).

Andererseits geht die Sogwirkung des hier skizzierten Sinnbildes für die Modernität von Unternehmen auch am deutschen Maschinenbau nicht spurlos vorüber. Von dem Konzept der Gruppenarbeit geht mittlerweile ein starker normativer Druck aus, der dazu führt, dass „man sich zurzeit allerorten gerade dafür entschuldigen muss, wenn man kein Team zu präsentieren hat“ (Bungard/Jöns 1997: 105). Das Gruppenarbeitsleitbild präsentiert sich im Maschinenbau dergestalt, dass diejenigen Werkstattbereiche, die im Selbstverständnis vieler Befragten traditionell als Funktionsgruppen gelten (z. B. die Gruppe der Dreher) (Saurwein 1996: 150), als Arbeitsgruppen in der Fertigung angegeben werden, wobei die Betriebe den Nebeneffekt, durch die Deklaration von Grup-

penarbeit als moderne offene Unternehmen in Erscheinung zu treten, sicherlich gern in Kauf nehmen. Angesichts der Tatsache, dass Unternehmen mit steigender Betriebsgröße auch ihre Arbeitsorganisation ausdifferenzieren und damit eine ganze Reihe von Funktionsgruppen aufweisen, erklären sich zudem die hohen Anteile von Arbeitsgruppen in der Fertigung der größeren und Großbetriebe mit mehr als 200 bzw. mehr als 500 Mitarbeitern. Die Umsetzung von gruppenorientierter Fertigung im Maschinenbau kann daher weder mit einer Abkehr von tayloristischen Formen der Arbeitsorganisation – die im Maschinenbau ohnehin quantitativ wenig bedeutsam war und ist – noch mit einer automatischen Hinwendung zu anthropozentrischen Produktionskonzepten gleichgesetzt werden. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass die Umsetzung von Gruppenarbeit für die Beschäftigten in Maschinenbaubetrieben keinerlei positive Effekte zur Folge hat. In der Diskussion um und in der Literatur über neue Produktionskonzepte wird beispielsweise die Qualifizierung von Mitarbeitern, die im Zusammenhang mit der Restrukturierung der Arbeitsorganisation oftmals durchgeführt wird, als äußerst vorteilhaft bewertet.¹⁰ Im Folgenden wird daher untersucht, ob gruppenorientierte Fertigung in Maschinenbaubetrieben mit der Qualifizierung von Mitarbeitern im Zusammenhang steht.

4.2 Gruppenarbeit und Qualifizierung im deutschen Maschinenbau

In den letzten Jahren wurden verstärkt theoretische und empirische Untersuchungen durchgeführt, in denen unter anderem der Zusammenhang zwischen Arbeitsorganisation und Qualifikation der Arbeitnehmer thematisiert wird. Beispielsweise kommen Gerlach und Jirjahn in ihrer Untersuchung über technischen Fortschritt, Arbeitsorganisation und Qualifikation auf der Grundlage von Daten aus dem Hannoveraner Firmenpanel zu dem Ergebnis, dass Gruppenarbeit auf die Weiterbildung gewerblicher Arbeitskräfte einen signifikant positiven Einfluss hat (1998: 432). Die Autoren interpretieren das Ergebnis dergestalt, „dass eine partizipative Arbeitsorganisation die qualifikatorische Arbeitsnachfrage im Bereich gewerblicher Arbeit durchaus erhöht“ (ebenda: 432). In den vorherigen Ausführungen wurde auf Basis der NIFA-Daten gezeigt, dass teilautonome und qualifizierte Gruppenarbeit und damit eine „partizipative Arbeitsorganisation“ im Maschinenbau eher den Ausnahmefall darstellt. Dennoch kann am Beispiel der funktionalen Gruppenarbeit aufgezeigt werden, dass gruppenorientierte Fertigung auch in Maschinenbaubetrieben mit der Qualifizierung von Mitarbeitern in der Fertigung einen positiven Zusammenhang aufweist.¹¹

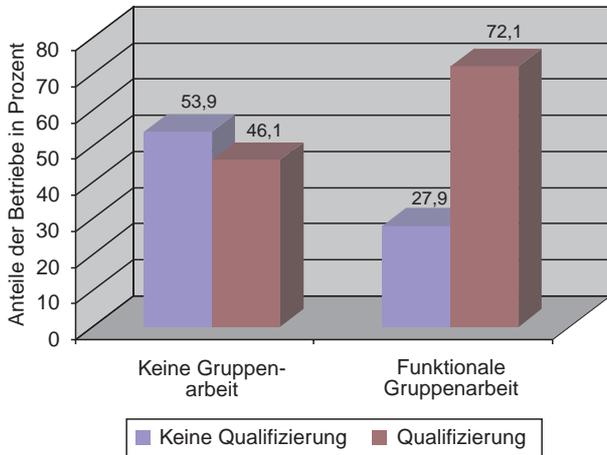
In allen Jahren des untersuchten Zeitraums von 1992 bis 1995 (Abschnitt 3.2) erweist sich, dass die Einführung und Umsetzung funktionaler Gruppenarbeit verstärkte betriebliche Weiterbildungsaktivitäten der Betriebe bewirken. Der Anteil der Betriebe, in denen Beschäftigte aus der Fertigung qualifiziert werden, ist bei den Unternehmen mit funktionaler Gruppenarbeit merklich höher als bei Betrieben, in denen nicht gruppenorientiert gefertigt wird (vgl. Abb. 8). Somit nehmen in allen Betriebsgrößenklassen häufiger Mitarbeiter aus Unternehmen, in denen funktionale Gruppenarbeit ausgeübt wird, an Qualifizierungsmaßnahmen teil als Mitarbeiter aus Maschinenbaubetrieben ohne Gruppenarbeit.

Dieser Zusammenhang kann auch rechnerisch mittels einer Schätzung eines logistischen Regressionsmodells aufgezeigt werden. Dabei wird die Teilnahme von Mitarbeitern aus der Fertigung an Qualifizierungsmaßnahmen im Jahr 1995 als abhängige Variable gewählt. Neben der funktionalen Grup-

¹⁰ Ob Qualifizierungsmaßnahmen in der betrieblichen Realität als positiv aufgefasst werden, hängt von einer ganzen Reihe von Faktoren ab, z. B. von der Maßnahmequalität und/oder von der Motivation der betroffenen ArbeitnehmerInnen. An dieser Stelle wird jedoch davon ausgegangen, daß Arbeitskräfte, die sich weiterbilden, auf dem internen und externen Arbeitsmarkt bessere Einsatzchancen haben als diejenigen, die sich nicht weiterbilden und daher die Qualifikation von MitarbeiterInnen als positiv eingeschätzt werden kann.

¹¹ Aufgrund der geringen Fallzahlen sind weitere differenzierte statistische Analysen der Maschinenbaubetriebe, in denen teilautonome und qualifizierte Gruppenarbeit praktiziert wird, kaum möglich.

Abbildung 8: Qualifizierung in Maschinenbaubetrieben ohne und mit funktionaler Gruppenarbeit 1995



penarbeit als Dummyvariable werden die folgenden unabhängigen Variablen in die Analyse einbezogen. Erstens wird die Variable der Betriebsgröße betrachtet, um die Größeneffekte, die im Abschnitt 3.2 erläutert wurden, zu kontrollieren. Zweitens wird die Innovationstätigkeit der Betriebe als relevant erachtet, da die Qualifikation der Beschäftigten in der sozialwissenschaftlichen Forschung oftmals als eine Voraussetzung für die Innovationsfähigkeit von Unternehmen aufgefasst wird. Als dritte Variable geht der Umsatz pro Kopf in das Modell ein, weil möglicherweise höhere Umsätze mehr finanzielle Ressourcen für die Mitarbeiterweiterbildung zur Verfügung stellen. Als letzte Variable wird im Anschluss an die bereits dargestellte Relevanz der Technik für die Qualifizierung die Technikausstattung in der Fertigung betrachtet.¹²

Tabelle 4: Einflussfaktoren auf die Teilnahme von Mitarbeitern aus der Fertigung an Qualifizierungsmaßnahmen im deutschen Maschinenbau

Logistische Regressionen		
(abhängige Variable ist die Teilnahme an Qualifizierungsmaßnahmen 1995: 0 = nein, 1 = ja)		
Unabhängige Variablen	Koeffizient	Standardabweichung
Funktionale Gruppenarbeit	0,7531 ^a	0,1335
Betriebsgröße	0,4445 ^a	0,0502
Innovationstätigkeit	0,0796	0,0522
Umsatz pro Kopf	0,3992	0,3558
Technikausstattung in der Fertigung	0,0325	0,0346
Konstante	-1,0012 ^a	0,1343
Gültige Fälle	1.727	

^a, signifikant auf dem 5%- und dem 1 %-Niveau. Die statistischen Maßzahlen sind: -2 Log Likelihood 2002,213; Goodness of Fit: 1596,953; Cox & Snell R² 0,100; Nagelkerke R² 0,134; Model Chi-Square 166,941; Signifikanz 0.000.

Tabelle 4 beinhaltet die Ergebnisse der logistischen Regression. Als einzige Faktoren zeigen sich die funktionale Gruppenarbeit und die Betriebsgröße als positiv signifikant. Somit bestätigt sich zum einen die Betriebsgrößenabhängigkeit be-

trieblicher Weiterbildungsmaßnahmen im Maschinenbau und zum anderen wird deutlich, dass ein Zusammenhang zwischen der Praktizierung funktionaler Gruppenarbeit und der Qualifizierung von Mitarbeitern tatsächlich besteht. Die Wahrscheinlichkeit, qualifiziert zu werden, ist für Beschäftigte in Unternehmen mit funktionaler Gruppenarbeit höher als für Mitarbeiter in Maschinenbaubetrieben ohne funktionale Gruppenarbeit. Auch wenn funktionale Gruppenarbeit nicht mit erweiterten Entscheidungs- und Autonomiespielräumen einhergeht und keine „partizipative Komponente“ aufweist, aus der Qualifikationsanforderungen entstehen können, ist das Wechselverhältnis von gruppenorientierter Fertigung und Qualifizierung auch bei diesem Gestaltungsniveau von Gruppenarbeit angesichts der oben dargelegten Merkmale plausibel. Eine Gruppe mit einer Größe von drei bis 15 Mitarbeitern, die zum Großteil der Gruppe dauerhaft zugeordnet sind und direkt-produktive Tätigkeiten an Bearbeitungsmaschinen verrichten, mit anderen Worten eine dauerhafte Zusammenarbeit in einer Arbeitsgruppe, stellt andere, vor allem kommunikative Anforderungen an die Beschäftigten als die Tätigkeit an Einzelarbeitsplätzen. Gerade in dauerhaft eingerichteten Arbeitsgruppen werden sogenannte „soziale Kompetenzen“ notwendig, um eine effektive Zusammenarbeit zu ermöglichen. Daher kann in Bezug auf Weiterbildungsaktivitäten gewerblicher Arbeitskräfte im Zusammenhang mit der Umsetzung funktionaler Gruppenarbeit in Maschinenbaubetrieben festgehalten werden, dass „es sich (...) primär um Qualifikationen zu handeln (scheint, D.S.), die nicht im Rahmen der beruflichen Bildung erworben werden, sondern um darüber hinausgehende Qualifikationen, die auf dem Wege betrieblicher Weiterbildungsmaßnahmen vermittelt werden“ (Gerlach/Jirjahn 1998: 432).

5 Fazit

Auf der Basis der empirischen Ergebnisse des NIFA-Panels beleuchtet der vorliegende Beitrag den Stellenwert zentraler industriesoziologischer Rationalisierungsleitbilder im deutschen Maschinenbau. Dabei wird offenkundig, dass auch der Maschinenbau in den 90er Jahren von dem allgemein diagnostizierten Paradigmenwechsel gekennzeichnet ist. Die computerintegrierte, informationstechnisch komplett vernetzte High-Tech-Fabrik hat ihre einseitige Leitbildfunktion verloren, und gruppenorientierte Formen der Fertigung haben im Zeitverlauf an Bedeutung gewonnen. Insofern zeigen folgende Befunde, dass der industrielle Produktionsprozess am Ende der 90er Jahre zunehmend durch eine Integration von Technik und menschlicher Arbeit gekennzeichnet ist.

- Die Abwendung vom technikzentrierten Leitbild ging im Maschinenbau in den zehn letzten Jahren mit einer Zunahme der Nutzungsintensität und der Verbreitung computergestützter Systeme einher. Die Auffassung, Technik nicht mehr als determinierende Größe zu verstehen, kann nicht gleichgesetzt werden mit einer generellen Abkehr betrieblicher Rationalisierungsstrategien von der Technisierung. Zwar gehört die Unterordnung der Arbeit unter die Technik der Vergangenheit an, dies hat jedoch nicht zwangsläufig ein „Weniger“ an Technik zur Folge.

- Die zunehmende Bedeutung der Gruppenarbeit im deutschen Maschinenbau geht überwiegend auf den gewachsenen Stellenwert von Arbeitsgruppen an den Bearbeitungsmaschinen und auf funktionale Gruppenarbeit zurück. Teilautonome und qualifizierte Gruppenarbeit und damit anthropozentrische Produktionsmodelle stellen in Maschinenbaubetrieben eher den Ausnahmefall dar. Der Hinwendung zu neuen hu-

¹² Die Technikausstattung in der Fertigung geht in das logistische Regressionsmodell als Dummyvariable ein: entweder besteht die Technikausstattung ausschließlich bis überwiegend aus computergestützten Maschinen oder sie besteht überwiegend bis ausschließlich aus konventionellen Maschinen.

manorientierten Produktionskonzepten sind durch die Strukturen der Branche eindeutig Grenzen gesetzt.

• Der Maschinenbau in Deutschland ist weder eine Hochburg tayloristischer Arbeitsorganisation noch ist er eine Metropole der qualifizierten Gruppenarbeit. Die fertigungsstrukturellen Bedingungen bewirken einerseits einen geringen Verbreitungsgrad des Taylorismus und hemmen andererseits eine flächendeckende Umsetzung anthropozentrischer Gruppenarbeit. Die Arbeitsorganisation in der Fertigung des Maschinenbaus wird auch Ende der 90er Jahre von den traditionellen Fertigungsorganisationsformen der Werkstattfertigung und Werkbankfertigung dominiert, und die Werkstatt erweist sich immer noch als die effizienteste Form der Bewältigung von nicht-standardisierten Prozessen.

Aus diesen Ergebnissen lassen sich für den deutschen Maschinenbau zwei zentrale Schlussfolgerungen ziehen:

1. Die Computerunterstützung der Arbeitsfunktionen im Maschinenbau prägt die Arbeit im Maschinenbau, determiniert jedoch nicht die Gestaltung der Arbeitsorganisation.

2. Die gruppenorientierten Formen der Fertigung sind nur eingeschränkt für die Branche tauglich.

Gleichwohl haben sowohl die Krise des Maschinenbaus in den 90er Jahren als auch die Verschärfung der internationalen Konkurrenz gezeigt, dass die gegenwärtige Form der Fertigung möglicherweise vielen Betrieben kein wirtschaftliches Überleben sichert. Im Werkzeugmaschinenbau beispielsweise haben Unikat- und Kleinserienhersteller Marktanteile an Hersteller von Serienmaschinen, die über Modularisierungsstrategien auch Spezialwünschen von Kunden entsprechen können, verloren. Diese Modularisierungsstrategien, mit der sowohl spezifische Kundenwünsche befriedigt als auch durch die Produktion von Standardkomponenten Skalenerträge erzielt werden können, bieten scheinbar für die deutschen Maschinenbaubetriebe einen gangbaren Weg, ihren Fortbestand zu sichern. Solche Strategien würden jedoch eine Standardisierung der Produkte erfordern und somit höchstwahrscheinlich Rationalisierungsstrategien zur Folge haben, die möglicherweise der tayloristischen Arbeitsorganisation im Maschinenbau Vorschub leisten würden. Zumal es heute wieder zunehmend Hinweise auf die Renaissance des arbeitsteiligen Produktionskonzepts gibt (Springer 1999).

Für die industriesoziologische Forschung verdeutlicht das empirische Beispiel des deutschen Maschinenbaus, dass der Überwindung des Technikdeterminismus nicht der differenzierte Blick auf die betriebliche Realität geopfert werden sollte. Die zunehmende Bedeutung von Gruppenarbeit und der hohe Stellenwert von Qualifizierung gehen mit zunehmendem Technikeinsatz in den Maschinenbaubetrieben einher und sind mit der Gegenüberstellung technikzentriert/anthropozentrisch nicht zu erfassen. Es stellt sich daher nicht die Aufgabe, tradierte Organisationsformen als grundsätzlich obsolet und neue Produktionskonzepte als grundsätzlich sinnvoll zu beurteilen, sondern es geht vielmehr darum zu überprüfen, wo und wie Taylorismus und Fordismus, aber auch Gruppenarbeit eine produktive Kombination und Integration unterschiedlicher Formen der Arbeitsorganisation behindern und mit welchen Reorganisationsmaßnahmen sie optimiert werden können.

Literatur

- AWF (Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung) (Hrsg.) (1990): Integrierte Produktion von Teilefamilien, Band 1: Das Konzept der Fertigungsinseln und seine Gestaltungskomponenten. Köln.
- AWF (Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung e.V.) (Hrsg.) (1995): Vitale Fabrik, Heft 3.
- Beck, J./Liesenkötter, M./Teucher, R. (1996): Der Mensch im Industriebetrieb: Gestaltung von Arbeit und Technik in der modernen Organisation. Opladen.
- Berggren, C. (1991): Von FORD zu VOLVO: Automobilherstellung in Schweden. Berlin u.a.
- Böhle, F. (1998): Technik und Arbeit – neue Antworten auf „alte“ Fragen. In: Soziale Welt 49, S. 233-253.
- Bravermann, H. (1977): Die Arbeit im modernen Produktionsprozeß. Frankfurt.
- Brödner, P. (1986): Fabrik 2000 – Alternative Entwicklungspfade in die Zukunft der Fabrik, 2. Auflage. Berlin.
- Brödner, P. (1996): Arbeit und Technik zwischen Wandel und Beharrung. In: Brödner, P./Pekruhl, U./Rehfeld, D. (Hrsg.): Arbeitsteilung ohne Ende? Von den Schwierigkeiten inner- und überbetrieblicher Zusammenarbeit. München u. Mering.
- Brödner, P./Pekruhl, U./Rehfeld, D. (Hrsg.) (1996): Arbeitsteilung ohne Ende? Von den Schwierigkeiten inner- und überbetrieblicher Zusammenarbeit. München u. Mering.
- Bungard, W./Jöns, I. (1997): Gruppenarbeit in Deutschland – Eine Zwischenbilanz. In: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, Heft 3, S. 104-199.
- Dieckhoff, K. (1995): Menschliche Arbeit als Gestaltungsfaktor für Technik und Organisation. In: Eichener, V./Mai, M./Klein, B. (Hrsg.): Leitbilder der Büro und Verwaltungsorganisation. Wiesbaden.
- Dreher, C. (1999): Der Wandel der industriellen Arbeitsorganisation: Ergebnisse der Erhebung „Innovationen in der Produktion 1997“. In: Pieper, A./Strötgen, J. (Hrsg.): Vorhandenes Potential nutzen. Flexible Organisation in Fertigung und Verwaltung. Köln.
- Eichener, V./Mai, M./Klein, B. (Hrsg.) (1995): Leitbilder der Büro und Verwaltungsorganisation. Wiesbaden.
- Faust, M./Bahnmüller, R. (1996): Der Computer als rationalisierter Mythos. Vom Nutzen institutioneller Organisationstheorie für die Analyse industrieller Rationalisierung. In: Soziale Welt, 47, S. 129-148.
- Freriks, R. (1996): Theoretische Modelle der Betriebsgröße im deutschen Maschinenbau Opladen.
- Gerlach, K./Jirjahn, U. (1998): Technischer Fortschritt, Arbeitsorganisation und Qualifikation: Eine empirische Analyse für das Verarbeitende Gewerbe Niedersachsens. In: MittAB 3, S. 426-437.
- Gottschalch, H./Ohm, C. (1977): Kritische Bemerkungen zur Polarisierungsthese bei Kern/Schumann. In: Soziale Welt, 28, S. 340-363.
- Hauptmanns, P. (1995): Rationalisierung und Qualifikationsentwicklung. Eine empirische Analyse im deutschen Maschinenbau. Opladen.
- Hauptmanns, P./Freriks, R. (1996): „Kontrolle und Koordination - technische Unterstützung für betriebliche Differenzierungsprozesse“. In: Widmaier, U. (1996): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau. Opladen.
- Hildebrandt, E./Seltz, R. (1989): Wandel betrieblicher Sozialverfassung durch systemische Kontrolle? Die Einführung computergestützter Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme im bundesdeutschen Maschinenbau. Berlin.
- Hirsch-Kreinsen, H. (1986): Technische Entwicklungslinien und ihre Konsequenzen für die Arbeitsgestaltung. In: Hirsch-Kreinsen, H./Schultz-Wild, R. (Hrsg.): Rechnerintegrierte Produktion. Zur Entwicklung von Technik und Arbeit in der Metallindustrie. München, S. 13-48.
- Hirsch-Kreinsen, H./Schultz-Wild, R. (Hrsg.) (1986): Rechnerintegrierte Produktion. Zur Entwicklung von Technik und Arbeit in der Metallindustrie. München.

- Hirsch-Kreinsen, H./Schultz-Wild, R./Köhler, Chr./Behr, M. von (1990): Einstieg in die rechnerintegrierte Produktion. Alternative Entwicklungspfade der Industriearbeit im Maschinenbau. München.
- Jürgens, U./Malsch, T./Dohse, K. (1989): Moderne Zeiten in der Automobilfabrik. Berlin.
- Kern, H./Schumann, M. (1984): Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion. München.
- Krüger, D./Nagel, A./Schlicht, H. (1989): Formen qualifizierter Produktionsarbeit. Dortmund.
- Lutz, B. (1986): Einführung: Qualifikationsentwicklung in der mechanischen Fertigung. Zur Fragestellung eines sozialwissenschaftlichen Forschungsprojekts. In: Hirsch-Kreinsen, H./Schultz-Wild, R. (Hrsg.): Rechnerintegrierte Produktion. Zur Entwicklung von Technik und Arbeit in der Metallindustrie. München, S. 5-12.
- Lutz, B. (1987): Das Ende des Technikdeterminismus und seine Folgen. In: Ders. (Hrsg.): Technik und Sozialer Wandel. Verhandlungen des 23. Soziologentages. Frankfurt am Main.
- Lutz, B. (1988): Qualifizierte Gruppenarbeit – Überlegungen zu einem Orientierungskonzept technisch-organisatorischer Gestaltung. In: Roth, S. /Kohl, H. (Hrsg.): Perspektive: Gruppenarbeit. Köln.
- Ostendorf, Barbara (1998): Produktionsstrukturen des ostdeutschen Maschinenbaus in der Transformation. Opladen.
- Pieper, A./Strötgen, J. (Hrsg.) (1999): Vorhandenes Potential nutzen. Flexible Organisation in Fertigung und Verwaltung. Köln.
- Piore, M.J./Sabel, C. F. (1985): Das Ende der Massenproduktion. Berlin.
- Pries, L./Schmidt, R./Trinczek, R. (1990): Entwicklungspfade von Industriearbeit. Chancen und Risiken betrieblicher Produktionsmodernisierung. Opladen.
- Roth, S. /Kohl, H. (Hrsg.) (1988): Perspektive: Gruppenarbeit. Köln.
- Saurwein, R.G. (1996): Gruppenorientierte Fertigungsstrukturen im Maschinenbau. Opladen.
- Schmid, J./Dye, L./Freriks, R./Hauptmanns, P./Ostendorf, B./Saurwein, R. G. (1993): Grundfragen und aktuelle Themen der Industriesoziologie. Ein systematischer Querschnitt aus der aktuellen Forschung. ARBEIT Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik, S. 279-304.
- Schumann, M. (1997): Die deutsche Automobilindustrie im Umbruch. In: WSI-Mitteilungen, Heft 4, S. 217-227.
- Seitz, B. (1997): Tarifierung von Weiterbildung. Eine Problemanalyse in der deutschen Metallindustrie. Opladen.
- Seltz, R. (1993): Technik und Arbeitswelt. In: Albrecht, H./Schönbeck, Ch. (Hrsg.): Technik und Gesellschaft. Bd.10. Düsseldorf, S. 233-265.
- Springer, R. (1999): Rückkehr zum Taylorismus? Arbeitspolitik in der Automobilindustrie am Scheideweg. Frankfurt/Main.
- Vilmar, F. (Hrsg.) (1973): Menschenwürde im Betrieb: Modelle der Humanisierung und Demokratisierung der industriellen Arbeitswelt. Reinbek.
- Vilmar, F. (1973): Soziotechnische Revolutionierung der Arbeitsorganisation: Theoretische Grundlagen – praktische Methoden. In: Ders. (Hrsg.): Menschenwürde im Betrieb: Modelle der Humanisierung und Demokratisierung der industriellen Arbeitswelt. Reinbek.
- Warnecke, H.-J. (1992): Die fraktale Fabrik. Revolution der Unternehmenskultur. Berlin.
- Widmaier U./Hauptmanns, P. (1997): Das NIFA-Panel im deutschen Maschinenbau – ein Überblick. In: Allgemeines Statistisches Archiv. Sonderheft 1997, S. 229-241.
- Widmaier, U. (1998): Der deutsche Maschinenbau im Umbruch? In: WSI-Mitteilungen, Heft 2, S. 92-101.
- Widmaier, U. (Hrsg.) (1996): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen.
- Widmaier, U./Saurwein, R.G. (1996): "Warum es nicht wie geschmiert läuft": Zum Problem der Diffusion von Gruppenarbeit im Maschinenbau. In: Zimolong, B. (Hrsg.) (1996): Kooperationsnetze, flexible Fertigungsstrukturen und Gruppenarbeit, Opladen, S. 30-54.
- Womack, J.P./Jones, D.T./Roos, D. (Hrsg.) (1991): Die zweite Revolution in der Automobilindustrie. Konsequenzen aus der weltweiten Studie des Massachusetts Institute of Technology. Frankfurt am Main/New York.
- Zimolong, B. (Hrsg.) (1996): Kooperationsnetze, flexible Fertigungsstrukturen und Gruppenarbeit. Opladen.