

CD-ROM

Panelstudie zur technischen, betrieblichen,
wirtschaftlichen und sozialen
Entwicklung beim Einsatz flexibler
Arbeitssysteme im Maschinenbau

NIFA

PANEL

Ruhr-Universität Bochum

Neue Informationstechnologien und Flexible Arbeitssysteme

Nach 11 Jahren endete am 31.12.1999 die Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für das Betriebspanel im deutschen Maschinenbau, das unter der Abkürzung NIFA-Panel bekannt wurde. Dabei handelt es sich um die Anfangsbuchstaben der Bezeichnung für den Sonderforschungsbereich 187 „Neue Informationstechnologien und Flexible Arbeitssysteme“, der 1989 an der Ruhr-Universität Bochum eingerichtet wurde. Als Zentralprojekt war dem Panel eine Dienstleistungsfunktion für die dem SFB-Projekt entstammenden verschiedenen Disziplinen zugeordnet. Es wurde als Totalerhebung mit einer schriftlichen Befragungsmethode konzipiert. Acht Befragungswellen wurden in jährlichem Abstand von 1991 bis 1998 durchgeführt, davon die ersten vier während der Laufzeit des Sonderforschungsbereichs und die letzten vier im Rahmen eines von der DFG geförderten Einzelprojektes. Damit ist eine Datenbasis entstanden, die die Entwicklung des deutschen Maschinenbaus im Verlauf der neunziger Jahre in den untersuchten Bereichen repräsentativ abbildet. Sie eröffnet deshalb auch bislang nicht vorhandene Analysemöglichkeiten.

Die neunziger Jahre waren nicht nur politisch durch die Wiedergewinnung der staatlichen Einheit ein „aufregendes“ Jahrzehnt, sondern auch wirtschaftlich aufgrund der Krise, die die deutsche Industrie und insbesondere den Maschinenbau nach Auslaufen der vereinigungsbedingten Sonderkonjunktur in der

ersten Hälfte der neunziger Jahre getroffen hat. Konkurse und schmerzliche Schrumpfungsprozesse waren die Folge. „Schlanke Produktion“ war weniger ein „modebewußtes“ Organisationskonzept als eine aufgezwungene Überlebensstrategie. Parameter auf der Basis der Panelstichproben, wie zum Beispiel die durchschnittliche Betriebsgröße, zeigen deutlich die personellen Schrumpfungswirkungen der Krise. Vor diesem Hintergrund gewinnt die Frage, wie der deutsche Maschinenbau sich in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre strukturell verändert hat, zentrale Bedeutung. War es ein „Gesundshrumpfen“, das zu technischen, organisatorischen und institutionellen Veränderungen geführt hat, oder eher das Anzeichen einer fortschreitenden „Schwindsucht“, die man mit „bewährten“ Hausmitteln zu therapieren versuchte? Die Antwort auf solche oder andere, weniger fundamentale Fragen fällt nicht eindeutig aus. Der deutsche Maschinenbau ist eine äußerst komplexe und vielschichtige Branche mit beachtlicher Heterogenität, die sich bestenfalls in Form einer „strukturierten Vielfalt“ systematisch darstellen läßt. Insofern gibt es auch gleichzeitig erstaunliche Erfolgsgeschichten wie beachtliche Abstürze. Derartige „Einzelschicksale“ treten aber in einer Massenbefragung wie dem NIFA-Panel in den Hintergrund. Entscheidend ist bei einem solchen methodischen Vorgehen die Frage, ob und wie sich die Branche insgesamt verändert. Für die Gefahr, bestimmte Einzelentwicklungen bei diesem methodischen Vorgehen zu

übersehen, eröffnet sich der Vorteil, nicht von Einzel- oder nur wenigen Fällen auf das Ganze schließen zu müssen.

Jede Studie dieser Art muß sich selbstverständlich auf einen Teilbereich des empirischen Gegenstandes beschränken. Die Fragestellung der Panelstudie umfaßt dabei vier Bereiche, die in unterschiedlicher In- und Extensität in den acht jährlichen Erhebungen durch entsprechende Fragen vertreten waren. Diese sind:

- Einsatz und Verbreitung computergestützter Produktionstechniken,
- Arbeitsorganisation, insbesondere der Grad fachlicher und funktionaler Arbeitsteilung sowie Einführung und Gestaltung von Gruppenarbeit,
- Kontinuität und Wandel der betrieblichen Organisation, und
- Ausmaß und Formen zwischenbetrieblicher Kooperation und Vernetzung.

Ausführliche Analysen zu diesen vier Bereichen finden sich im vierten Abschnitt dieser CD-ROM. Während die ersten beiden Bereiche den Schwerpunkt der Erhebungen zu Beginn des Panels bildeten, standen in den Wellen nach 1995 die zuletzt genannten Themen im Zentrum des Interesses. Neben theoretischen Gründen ist für diese Verlagerung des Schwerpunkts die Einstellung des Sonderforschungsbereichs im Jahre 1995 als Ursache zu nennen. Dies bedeutete aber kei-

neswegs die Aufgabe des Panelkerns, d.h. der Fragen, die bei allen Wellen gestellt werden sollten, um eine Längsschnittanalyse zu ermöglichen.

Neben zentralen Ergebnissen werden auf dieser CD die theoretischen Grundlagen der Studie sowie die methodische Vorgehensweise und die dabei erzielten Ergebnisse (z.B. Panelmortalität, Repräsentativität) dargestellt. Außerdem sind Fakten zum Projekt und zur Branche des Maschinenbaus zusammengefaßt. Eine Dokumentation der Fragebögen und der vom Projekt herausgegebenen Mitteilungen für den Maschinenbau ergänzen diese Informationen. Der strukturierte Inhalt der CD, ihre graphische Gestaltung und die Möglichkeit, Verknüpfungen zu aktivieren, sollen dem Betrachter eine differenzierte, aber gleichzeitig kompakte Informationsquelle über das Projekt zur Verfügung stellen.

An der Erstellung dieser CD haben folgende Personen mitgearbeitet:

Ina Drescher, Dr. Peter Hauptmanns, Volker Hecht, Angelika J. Hüpen, Jochen Klapheck, Thomas Kley, Stefan Meier, Dr. Rainer G. Saurwein, Diana Schumann, Birgit Strietzel, Kay Tewes, Prof. Dr. Ulrich Widmaier und Bettina Wilper.

Oktober Kommunikationsdesign in Bochum hat die digitalen Vorlagen in die endgültige graphische Form gebracht und die technische Erstellung der CD besorgt. Alle an dieser Auf-

gabe Beteiligten wünschen, daß Betrachter und Leser die hier über das NIFA-Panel zusammengestellten Materialien informativ und anregend finden. Die graphische Gestaltung und die navigatorischen Möglichkeiten dieser CD sollen dazu eine ästhetische bzw. funktionale Unterstützung bieten.



1

Geschichte des
NIFA-Panels

Mitte der 70er Jahre ermöglichte die Mikroprozeßtechnologie erstmalig die Konstruktion kleiner, aber hochleistungsfähiger Daten- und Informationsverarbeitungssysteme. Mit dem Einsatz und der Diffusion dieser neuen Informationstechnologien bildeten sich in den entwickelten westlichen Industrieländern neue Wirtschaftsstrukturen heraus. So wurden Ende der 70er und in den 80er Jahren immer mehr computergestützte Technologien in der deutschen Industrie eingesetzt, um zu rationalisieren. Das Konzept einer vollautomatisierten zentralgesteuerten Produktion schien sich durchzusetzen und die Vision einer menschenleeren Fabrik Gestalt anzunehmen. Zum Ende der 80er Jahre zeichnete sich jedoch immer deutlicher ab, daß diese Entwicklung sowohl unter sozialen als auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht die gewünschten Erfolge bringen konnte.

Diese gewandelten Bedingungen auf den nationalen und internationalen Märkten, welche eine Modernisierung des industriellen Produktionsapparates erforderten, bildeten den Ausgangspunkt der Überlegungen des Sonderforschungsbereichs 187.

Der Sonderforschungsbereich 187 „*Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme: Entwicklung und Bewertung von CIM-Systemen (Computer Integrated Manufacturing) auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen (TFFS)*“ an der Ruhr-Universität Bochum wurde vom 1. Januar 1989 bis zum 31. Dezember 1995 aus Mitteln der Deut-

schen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Übergeordnetes Ziel des beantragten Sonderforschungsbereichs, welcher zunächst unter der Leitung von Prof. Dr. Franz Lehner (Politikwissenschaft), Prof. Dr. Wolfgang Maßberg (Maschinenbau, Produktionssysteme und Prozeßleittechnik), Prof. Dr. Bernhard Zimolong (Arbeits- und Organisationspsychologie) und Prof. Dr. Willi Pöhler (Arbeitswissenschaft) lief, war eine interdisziplinär angelegte Untersuchung zur Entwicklung rechnerunterstützter Produktionsnetze.

Die technologische Basis für die Gestaltung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonomer Fertigungsstrukturen im Rahmen des SFB 187 bildeten die seinerzeit neuen und immer leistungsfähiger werdenden Informations- und Kommunikationstechnologien, deren Anpassungsfähigkeit und Multifunktionalität einen wesentlichen Beitrag dazu leisten sollten, die früher für unvereinbar gehaltenen betrieblichen Ziele wie Produktivität, Flexibilität und Sozialverträglichkeit nun gleichzeitig realisieren zu können.

Im Rahmen des SFB 187 sollten Werkzeuge und Instrumente für eine ganzheitliche Entwicklung, Realisierung und Evaluierung von CIM-Systemen geschaffen werden, die sich unter Nutzung vorhandener Anlagen und Strukturen schrittweise einführen ließen.

Im Rahmen der interdisziplinären, anwendungsorientierten Forschung wurde nach Problemlösungen für die „Fabrik der Zukunft“ in den Bereichen Arbeitsgestaltung, soziopoliti-

*Neue Informations-
technologien und
flexible Arbeits-
systeme:
Entwicklung und
Bewertung von
CIM-Systemen
auf der Basis
teilautonomer
flexibler Fertigungs-
strukturen*

sche Kompatibilität, Organisation, Qualifikation und Technik gesucht. Das Spektrum der beteiligten Disziplinen reichte dabei von Maschinenbau über Psychologie, Mathematik und Betriebswirtschaftslehre bis hin zur Soziologie und Politikwissenschaft.

Die Einrichtung eines Sonderforschungsbereichs bot im Gegensatz zu dem üblichen segmentierten Forschungsbetrieb an Universitäten die geeignete strukturelle Basis für ein fächerübergreifend angelegtes, längerfristig institutionalisiertes und zielorientiertes Forschungsprojekt.

Die Projektbereiche des Sonderforschungsbereichs 187 Arbeitsgestaltung (A), soziopolitische Kompatibilität (K), Organisation (O), Qualifikation (Q) und Technik (T) wurden jeweils weiter in mehrere Teilgebiete untergliedert und zudem ergänzt durch den „zuarbeitenden“ Projektbereich Zentrale (Z). Das komplette Forschungsvorhaben umfaßte auf diese Weise ursprünglich fast zwanzig Teilprojekte.

Um die „Reichweite“ des gesamten Sonderforschungsbereichs 187 verdeutlichen zu können, sollen die Forschungsinhalte der einzelnen Projektbereiche im folgenden kurz vorgestellt werden.

Der Projektbereich Arbeitsgestaltung (A)

Gegenstand dieses Projektbereiches war die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsabläufen in teilautonomen flexiblen Fertigungsstrukturen sowie der darauf aufbauenden CIM-Systeme. Grundlegend waren hierbei die parallele Planung und Gestaltung menschlicher Auf-

gaben und technischer Funktionen sowie die Gestaltung der Mensch-Computer-Schnittstelle und die Ermittlung von Über- und Unterforderungen in teilautonomen flexiblen Arbeitssystemen.

Der Projektbereich Kompatibilität (K)

Gegenstand dieses Projektbereiches war die Analyse von Kompatibilitätsproblemen bezüglich der Gestaltung und Realisierung teilautonom flexibler Fertigungsstrukturen und darauf aufbauender CIM-Systeme. Dies erforderte die Abschätzung von Innovations- und Diffusionsproblemen sowie die Bewertung von Auswirkungen betrieblicher, wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und politischer Rahmenbedingungen, wie etwa von Normierungs- und Standardisierungsprozessen.

Der Projektbereich Organisation (O)

Gegenstand dieses Projektbereiches war die organisatorische Gestaltung von teilautonomen flexiblen Fertigungsstrukturen sowie der darauf aufbauenden CIM-Systeme. Berücksichtigt wurden u.a. die gegenseitige Anpassung bzw. Abstimmung von Unternehmens-, Betriebs- und Arbeitsorganisation, die Optimierung von Kooperations- und Kommunikationsstrukturen, die Anwendung unterschiedlicher Formen der Systemsteuerung und -kontrolle sowie partizipative Verfahren zur Beteiligung der Beschäftigten an Planung und Steuerung.

Der Projektbereich Qualifikation (Q)

Gegenstand dieses Projektbereiches waren Probleme der Qualifikationsentwicklung, Qualifikationsanforderungen und -potentiale, Qua-

*Projektbereiche
des Sonderfor-
schungsbereichs
187*

lizierungsmaßnahmen sowie entsprechende Personalentwicklungsstrategien und -instrumente im Kontext des Einsatzes flexibler Fertigungsstrukturen.

Der Projektbereich Technik (T)

Gegenstand dieses Projektbereiches war die technische Auslegung von teilautonomen flexiblen Fertigungsstrukturen sowie der darauf aufbauenden CIM-Systeme und ihrer Komponenten, die speziell auf mittelständische Unternehmen ausgerichtet waren. Wichtigstes Ziel war es, ein Produktionsmodell bereitzustellen, das alle zur Herstellung eines Produktes notwendigen Daten und Informationen enthielt.

Der Zentrale Projektbereich (Z)

In diesem Projektbereich waren diejenigen Teilprojekte eingeordnet, die Forschungs- und Experimentiermöglichkeiten im Rahmen einer teilautonomen flexiblen Produktionsstruktur sowie Daten und Informationen für den gesamten Sonderforschungsbereich bereitstellten. Es handelte sich dabei um eine CIM-Pilotfabrik sowie die NIFA-Panelstudie.

Die unmittelbare Anwendung und Prüfung der entwickelten Konzepte zählte von Anfang an zu den Forschungsmethoden des SFB 187. Die CIM-Pilotanlage des Lehrstuhls für Produktionssysteme und Prozeßleittechnik an der Ruhr-Universität Bochum ermöglichte dem SFB 187 dieses Erproben unter praxisnahen Bedingungen. Die Pilotanlage bot den Wissenschaftlern ähnliche Voraussetzungen, wie sie in vielen Betrieben der mittelständischen Maschi-

nenbauindustrie anzutreffen sind, denn auch dort mußte beim Aufbau der CIM-Systeme auf der Basis teilautonomer Fertigungsinseln auf vorhandene Fertigungsmittel, d.h. auf konventionelle Werkzeugmaschinen unterschiedlicher Generation und Automatisierungsgrade, zurückgegriffen werden. Resümierend bleibt festzustellen, daß sich die CIM-Pilotanlage des Lehrstuhls für Produktionssysteme und Prozeßleittechnik dank der Förderung durch die DFG und dem steten Anwendungsanspruch des SFB 187 von einer „Pilotanlage“ zur „Pilotfabrik“ entwickeln konnte. Die Koordination und Betreuung dieses Entwicklungsprozesses und die praktische Umsetzung entwickelter Konzepte erfolgten sowohl durch die SFB-Mitarbeiter der CIM-Arbeitsgruppe des Lehrstuhls für Produktionssysteme und Prozeßleittechnik als auch durch die Mitarbeiter des Werkstattbereichs. In der Pilotfabrik wurden u.a. Flaschenverschlüsse produziert, die schließlich im Rahmen des NIFA-Panels (s.u.) als „Incentives“ verschickt werden konnten.

Die „Panelstudie zur technischen, betrieblichen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung bei der Flexibilisierung von Arbeitssystemen in der gewerblichen Wirtschaft“ begann 1989 als Teilprojekt Z-2 des Sonderforschungsbereichs 187 unter der Leitung von Prof. Dr. Franz Lehner. Seit Oktober 1990 war Prof. Dr. Ulrich Widmaier geschäftsführender Projektleiter.

Aufgabe des Panels war es, Daten und Analysen zur Abschätzung der praktischen Reali-

Panelstudie zur technischen, betrieblichen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung bei der Flexibilisierung von Arbeitssystemen in der gewerblichen Wirtschaft



sierbarkeit der im Sonderforschungsbereich entwickelten technischen und organisatorischen Gestaltungskonzepte zu liefern. Mit dieser Funktion übernahm das NIFA-Panel eine Schlüsselrolle im gesamten [SFB 187](#). Die gute Ausstattung des Teilprojekts Z-2 und die Tatsache, daß das Teilprojekt Z-2 über den Zeitraum des Sonderforschungsbereiches 187 hinaus bis zum 31. Dezember 1999 als NIFA-Panel („Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme“) weitergefördert wurde, läßt Rückschlüsse auf die Bedeutung dieses Projekts nicht nur für den SFB 187 zu.

Es begann vor 11 Jahren ...

Am 1.1.1989 wurde an der Ruhr-Universität Bochum der **Sonderforschungsbereich 187** der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) eingerichtet. Initiatoren und Promotoren waren damals die Kollegen Lehner (Sozialwissenschaft), Maßberg (Ingenieurwissenschaft), Pöhler (Sozialwissenschaft) und Zimolong (Psychologie). Thema dieses interdisziplinären Vorhabens sollte die Gestaltung und Bewertung „neuer Informationstechnologien und flexibler Arbeitssysteme“ sein. So auch die offizielle Bezeichnung des Sonderforschungsbereichs, dessen Anfangsbuchstaben das NIFA-Panel seinen Namen verdankt. Das Panel wurde als Zentralprojekt mit der Zielsetzung eingerichtet, „die technische, betriebliche, wirtschaftliche und soziale Entwicklung beim Einsatz flexibler Arbeitssysteme“ zu erforschen. Hinter diesem Ziel stand die Vermutung, daß es in den neunziger Jahren in der gewerblichen Wirtschaft im allgemeinen und im Maschinenbau im besonderen zu einer verstärkten Einführung rechnergestützter Produktionstechnik, dezentraler Betriebsorganisation und aufgabenintegrierender Formen von Arbeitsorganisation kommen würde. Bis zu einem gewissen Grade war damit ein Gegenprogramm zur Techniklastigkeit der vollautomatisierten Fabrik skizziert, wie sie in den Diskussionen der achtziger Jahre vorherrschte. Nicht die kapitalintensive Vollautomatisierung, sondern die intelligente Verzahnung von menschlicher Arbeitskraft mit

computergestützter Produktionstechnik war die Zielvorstellung. Da diese Vorstellung insbesondere den mittleren und kleineren Betrieben des Maschinenbaus mit überwiegender Kleinserienfertigung Wettbewerbsvorteile versprach, bot sich diese Branche als Untersuchungsfeld an.

Zum Leitbild des Sonderforschungsbereichs wurde das Konzept der teilautonomen flexiblen Fertigungsstrukturen (TFFS) zum Beispiel in der Form der qualifizierten, EDV-unterstützten Gruppenarbeit mit weitgehender Komplettbearbeitung von Teilen und/oder Baugruppen. Dieses Leitbild beruhte auf zwei Diskussionszusammenhängen: zum einen auf der deutschen Debatte um die Humanisierung der Arbeit und der Vorstellung der Requalifizierung der Industriearbeit nach dem Auslaufen fordistischer Massenproduktion und dem „Ende der Arbeitsteilung“ (so der Titel des Klassikers von Kern und Schumann, 1984). Zum anderen auf der sogenannten Japan-Debatte, die mit dem Begriff der „Schlanken Produktion“ verbunden ist, und die mit der Veröffentlichung der MIT-Studie von Womack et. al ihre Hochkonjunktur einleitete. Sowohl der Aspekt der Requalifizierung und Aufgabenanreicherung von Produktionsarbeit als auch die in der „Schlanken Produktion“ enthaltene Dezentralisierungsstrategie gingen in das Konzept der teilautonomen flexiblen Fertigungsstrukturen ein bzw. letztere waren daran anschlussfähig (siehe dazu ausführlicher Zimolong, 1996).

*Teilautonome
flexible Fertigungs-
strukturen*

*„Schlanke
Produktion“*

Eine der Aufgaben des Panels bestand darin, die Bedingungen und die Geschwindigkeit der Diffusion von TFFS im Maschinenbau zu untersuchen bzw. zu erfassen. Eine allgemeine Aufgabe des Panels war die Dienstleistungsfunktion für die im SFB angesiedelten Projekte. Da der Sonderforschungsbereich sich nicht nur auf die Entwicklung von unterstützender Software und die Gestaltung der Arbeitsorganisation beschränkte, sondern auch die Marktanforderungen und die Rahmenbedingungen der Einführung von TFFS in den Blick nahm, ergaben sich für das Panel komplexe Anforderungen an die Auswahl der Erhebungsdimensionen und ihre Operationalisierung und Umsetzung in ein Erhebungsinstrument, die in den folgenden Abschnitten vorgestellt werden sollen.

Erhebungsschwerpunkte des Panels

Obwohl der thematische Schwerpunkt des Panels durch die Frage- und Problemstellung des Sonderforschungsbereichs vorgegeben war, erforderte ihre Umsetzung in ein Befragungsinstrument zwangsläufig die Beschränkung auf zentral erscheinende Dimensionen des umfassenderen empirischen Gegenstandes und damit eine Reduktion der Realität. Neben der Notwendigkeit, eine „Betriebsdemographie“ (Größe, Rechtsform, Umsatz, etc.) zu erheben, waren zu Beginn des Panels die Verbreitung computergestützter Technik und die damit automatisierten Funktionen von großem Inter-

esse (siehe Hauptmanns, Saurwein, Dye, 1992). Erfragt wurde der **Einsatz sogenannter C-Techniken** (z.B. CNC-Maschinen, Bearbeitungszentren, CAD-Systeme usw.) sowie deren Vernetzung mit dem Ziel einer integrierten computergestützten Produktion. Eine lange Liste von Verrichtungen (Funktionen wie Werkzeugwechsel oder Materialtransport), die mit oder ohne Computerunterstützung durchgeführt werden können, war eine weitere zentrale und bei jeder der acht Panel-Wellen gestellte Frage. Nachdem die Verbreitung der C-Techniken in den ersten Wellen erfaßt wurde, aber die Veränderungsraten von einer Welle zur nächsten immer geringer wurden, mit anderen Worten, sich eine gewisse Sättigung bei der Diffusion dieser Techniken abzeichnete, wurde der Anteil dieses Bereichs in den folgenden Wellen stark reduziert.

Einen mit den C-Techniken vergleichbaren Stellenwert hatten in den ersten Wellen Fragen nach der Arbeitsorganisation. Dazu gehörte einerseits die am Arbeitsplatz bzw. in der Werkstatt stattfindende Veränderung der fachlichen (arbeitsplatzbezogenen) und funktionalen (werkstattbezogenen) Arbeitsteilung, andererseits die Einführung von Gruppenarbeit und deren organisatorische Gestaltung. Letztere wurde durch einen **differenzierten Kriterienkatalog** erhoben (Saurwein, 1992, 1996). Der Themenbereich der Arbeitsorganisation wurde mit wechselndem Umfang in allen Wellen berücksichtigt, so daß zentrale Operationalisierungen

Sättigung bei der Diffusion

Zentrales Thema: Arbeitsorganisation

für jedes Jahr in identischer Fragestellung verfügbar sind.

Ein weiterer, in den ersten Wellen besonders wichtiger Bereich waren personalwirtschaftliche Maßnahmen, insbesondere die **Qualifizierung der Mitarbeiter** für neue Techniken und Formen der Arbeitsorganisation (Gruppenarbeit). Der SFB-Antrag ging von der Hypothese aus, daß teilautonome flexible Fertigungsstrukturen nur dann erfolgreich implementiert werden können, wenn sie von einer Qualifizierungsoffensive begleitet würden.

Eine Panelstudie, die über acht jährliche Wiederholungsbefragungen durchgeführt wird, muß einerseits auf den Panelcharakter, d.h. die Wiederholung identischer bzw. vergleichbarer Fragen über die Wellen, achten. Andererseits verschieben sich über einen längeren Zeitraum die thematischen Interessen aufgrund der betriebsinternen wie -externen Entwicklungen. Deshalb haben sich auch im Panelfragebogen die thematischen Schwerpunktsetzungen im Laufe der Zeit verändert, ohne daß der sogenannte Panelkern – also die Fragen, die identisch geblieben sind – aufgegeben worden wäre. Ein Ereignis, das in diesem Zusammenhang erwähnt werden muß, hat die thematische Umorientierung erleichtert bzw. beschleunigt: es war die Einstellung des Sonderforschungsbereichs nach sechs Jahren zum Ende 1994 bzw. nach einer Auslaufphase von einem Jahr für einige Projekte zum Ende 1995. Das Panel wurde nach dieser Zeit als DFG-Einzelprojekt

weitergeführt. Dadurch entfielen für die verbleibenden vier Wellen konkrete Anforderungen und „Dienstleistungen“ für bestimmte Projekte des SFBs. Die bis zu diesem Zeitpunkt gefundenen Ergebnisse, eine veränderte Diskussion über Rationalisierungsstrategien (z.B. zwischenbetriebliche Arbeitsteilung, systemische Rationalisierung), neuere theoretische Entwicklungen (z.B. **Institutionenökonomik**) und die soeben erwähnte Sachlage führten zu einer Verschiebung der Panelperspektive weg von der Betrachtung des einzelnen Arbeitsplatzes, seines Tätigkeitsspektrums und der dort eingesetzten Technik hin zur umfassenderen **Analyse der Betriebsorganisation** und der **zwischenbetrieblichen Kooperationen**. Als zentrale erklärende Variable rückten dabei neben der Betriebsgröße als „Catch-all“-Indikator (u.a. für betriebliche Ressourcen) die Produktionsanforderungen (Produkt- und Marktstruktur) und die damit zusammenhängenden Kontrollprobleme in den Vordergrund. Dadurch geriet auch zunehmend die Frage der Realisierungsmöglichkeit einer „schlanken“ Organisation in den Blick, insbesondere inwieweit durch eine Reduktion der Fertigungstiefe das Betriebsergebnis im Maschinenbau verbessert werden könnte. Die Entscheidung „make or buy“ wird damit in der Diskussion über die Zukunft des Maschinenbaus zur Schlüsselfrage. Mit der simplen Beantwortung dieser Frage ist es jedoch nicht getan, da sich bei der Entscheidung für die Eigenfertigung sofort das Problem der betriebsinternen Organisation und bei der

*Beibehaltung
des Panel-
kerns*

Entscheidung für die Beschaffung über den Markt das Problem der Organisation und des Managements von Zulieferbeziehungen stellt. Das Panel hat in seinen letzten Wellen versucht, diese Fragen näher zu untersuchen. Einen zusammenfassenden Überblick über die Themen des Panels gibt das folgende Schaubild (*Abbildung 1*).

Neben dem Panelkern und der vorsichtigen Verschiebung des thematischen Schwerpunkts in die soeben skizzierte Richtung wurden in den Fragebögen zu den einzelnen Wellen auch immer wieder Themenschwerpunkte gesetzt. Diese sogenannten Querschnittsthemen umfaßten ausführlichere Fragen zur Gruppenarbeit, zur **Einführung, Nutzung und Moderni-**

sierung von PPS-Systemen, zur **Struktur der Kundenbeziehungen** (z.B. Zahl der Stammkunden) sowie zu den **Eigentums- und Besitzverhältnissen**, die im Maschinenbau aufgrund des hohen Anteils im Privatbesitz befindlicher Unternehmen ein besonderes Problem der Kontinuität und Effektivität von Leitungs- und Managementfunktionen darstellen.

Methodisches Design

Vor der ersten Erhebung im Jahre 1991 standen Projektleiter und Mitarbeiter vor der zentralen Entscheidung, ob das Panel auf der Grundlage einer **mündlichen oder schriftlichen Befragung** durchgeführt werden sollte. Für eine mündliche Befragung durch Interviewer sprach

*Mündliche
oder
schriftliche
Befragung?*

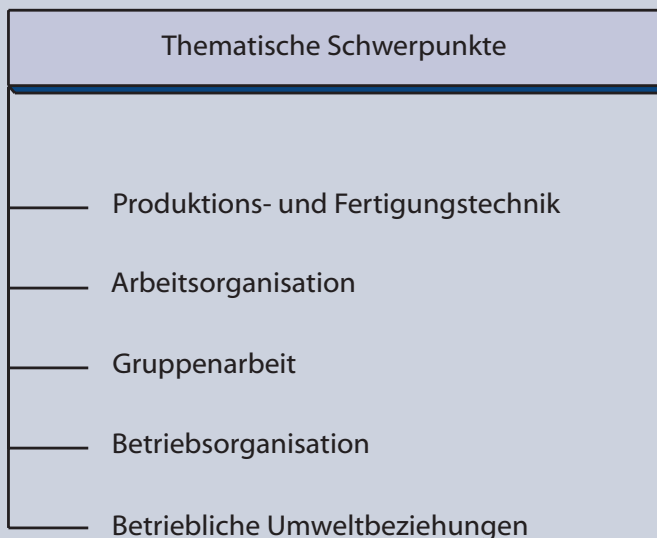


Abbildung 1: NIFA-Panel-Studie: Thematische Schwerpunkte

eindeutig die zu erwartende geringere Ausfallquote. Dies ist bei einem Panel ein durchaus gewichtiges Argument, da bei hohen Ausfällen (Antwortverweigerungen) ohne die Möglichkeit der Substitution durch Nachziehen von Stichproben nach mehreren Wellen eine „Erschöpfung“ der Fallzahlen eintritt. Ein weiteres Argument für die mündliche Befragung war der mögliche größere Umfang des Fragebogens. In diesen beiden Punkten sind die methodischen Erfahrungswerte ganz eindeutig. Der zentrale Punkt, der gegen persönliche Interviews spricht, ist der Kostenfaktor. Je nach Anzahl der Kontaktaufnahmen bis zur Realisierung des Interviews steigen die Kosten um ein Vielfaches. Beim NIFA-Panel als einem Betriebspanel mit einer durchaus überschaubaren Grundgesamtheit von 6000-8000 Betrieben war die Entscheidung für oder gegen eine Befragungsmethode aus Kostengründen auch mit der Alternative „Stichprobe und mündliche Befragung“ bzw. „Vollerhebung und schriftliche Befragung“ verbunden. Mit einer Vollerhebung wäre selbst bei den zu erwartenden größeren Ausfällen eine ausreichende Fallzahl im jährlichen Querschnitt wie auch im Längsschnitt über die Wellen zu realisieren gewesen. Diese Perspektive, verbunden mit der Überlegung, daß bei Betriebsbefragungen im Gegensatz zu Haushalts- bzw. Personenstichproben keine a priori identifizierten Personen feststehen und damit die Auswahl der Befragungsperson(en) eine betriebsinterne Entscheidung darstellt, die der/die kontaktaufneh-

mende Interviewer/Interviewerin kaum beeinflussen kann, hat schließlich zur Entscheidung für eine schriftliche Befragung geführt. Angesichts unterschiedlicher Themenbereiche im Fragebogen mußte auch die Möglichkeit eingeplant werden, daß mehrere Personen für die Beantwortung bzw. das Ausfüllen des Fragebogens erforderlich waren. Auch diese Eventualität sprach für die schriftliche Methode.

Die schwierigste Aufgabe bei der Entwicklung des Fragebogens bestand darin, seinen Umfang zu begrenzen. Zahlreiche schriftliche Befragungen belegen, daß die Ausfallquote vor allem durch die Länge und Komplexität des Fragebogens bestimmt wird. Die verschiedenen Projekte des Sonderforschungsbereichs und die spezifischen Forschungsinteressen von Projektleitern wie Mitarbeitern hatten alle ein Interesse: mit „ihren“ Fragen im Erhebungsinstrument vertreten zu sein. In zahlreichen Verhandlungen und Sitzungen wurde schließlich ein Umfang von 12 Seiten erreicht und für zukünftige Wellen zum „Standard“ erklärt. Dieses Vorgehen erwies sich bei den jährlich wiederkehrenden Fragebogenkonferenzen als hilfreich, die Wünsche von Teilprojekten hinsichtlich der Aufnahme allzu langer Fragebatterien abzuwehren.

Nun hängt die [Ausfall- bzw. Rücklaufquote](#) bei einer schriftlichen Befragung nicht nur von der Länge und der „Schwierigkeit“ der Fragen ab, sondern von der Gestaltung des gesamten

*Entscheidung
für schriftliche
Befragung*

*12-Seiten
Fragebogen*

Designs einer Studie. Darauf hat Dillman in seiner „total design methodology“ mit Nachdruck hingewiesen. Folglich wurde auf eine graphisch übersichtliche und ansprechende Gestaltung sowie „logische“ Struktur des Fragebogens geachtet, der mit einem Anschreiben an die Betriebsleitung geschickt wurde. Dabei war uns bewußt, daß das sorgfältige Ausfüllen des Bogens je nach Betriebsgröße und interner Gliederung des Betriebes zwischen 45 und 60 Minuten in Anspruch nehmen würde. Bei größeren und „komplexeren“ Betrieben war auch zu vermuten, daß die ausfüllende Person (meist der technische Leiter des Betriebes) Informationen von anderen Funktionseinheiten würde einholen müssen (z.B. der Personalabteilung). Um den Aufwand beim Ausfüllen des Fragebogens zu „honorieren“, wurden sogenannte **Instrumente der Feldpflege** entwickelt, die insbesondere für eine Panelstudie zur Erzielung einer andauernden Antwortbereitschaft erhebliche Bedeutung haben. Da es sich dabei nicht um einen materiellen oder gar finanziellen Gegenwert handeln konnte, war die Information über die Ergebnisse der Studie für die Betriebe der zentrale Ansatz zur Feldpflege. Durch die Veröffentlichung von sogenannten Kennzahlen war es den Betrieben möglich, ihre eigene Situation mit aggregierten Werten (Durchschnitte, Anteile) vergleichbarer Betriebe in Beziehung zu setzen. Folglich wurde ein Kommunikationsinstrument in Form der **Mitteilungen für den Maschinenbau** geschaffen, die in 21 Ausgaben über die Ergeb-

nisse der Wiederholungsbefragung unterrichtet. Sie wurden allen Betrieben der Grundgesamtheit kostenlos zugeschickt. Neben der Erfüllung der Informationsfunktion für die Betriebe entwickelten sie sich auch zur Datenquelle, die in zahlreichen weiteren Publikationen und Medien genutzt wurde (z.B. VDI-Nachrichten, IWD). Ein weiteres Instrument der Feldpflege waren kleine Geschenke für diejenigen, die sich der Mühe des Ausfüllens unterzogen hatten. Dazu gehörten im Verlauf der einzelnen Wellen u.a. Telefonkarten, Fachbücher und in der früheren Pilotfabrik des SFB 187 gefertigte Flaschenverschlüsse.

Die Adressen der Betriebe wurden auf der Grundlage einer datenschutzrechtlichen Genehmigung des Bundesministers für Arbeit und Soziales von der **Bundesanstalt für Arbeit** aus ihrer Datei der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten dem Projekt zur Verfügung gestellt. Zu einer Meldung und damit Erfassung in dieser Datei sind alle Betriebe mit mehr als einem Beschäftigten rechtlich verpflichtet. Es handelt sich deshalb um die zuverlässigste und aktuellste Datei von Betriebsadressen. Sie ist kommerziell verfügbaren Adreßdateien weit überlegen. Für das Panel wurden nur die Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten ausgewählt, da unsere Fragestellungen nicht für Kleinbetriebe mit eher handwerklicher Struktur geeignet waren. Da die Adressen jedes Jahr aus der aktuellen Datei der Bundesanstalt gezogen wurden, wurde damit auch der **Verände-**

*Betriebe mit 20
und mehr Beschäf-
tigten*

zung der Grundgesamtheit durch Neugründungen, Teilungen und Auflösungen bzw. Konkurse Rechnung getragen. Dies erlaubt auch im Falle der sogenannten Panelbetriebe, d.h. der Betriebe, die sich an allen oder mehreren Wellen beteiligt haben, weitergehende Analysemöglichkeiten.

Nach der Ermittlung der aktuellen Grundgesamtheit im Frühsommer jedes Jahres und der Konzipierung des Fragebogens in Abstimmung mit den anderen Projekten und dem Beirat erfolgte Anfang September der Versand. Nicht-Antwörter wurden zweimal durch erneute Zusendung des Fragebogens und ein entsprechendes Anschreiben erinnert. Ein letzter Versuch, eine Beantwortung des Fragebogens zu erreichen, wurde durch die Zusendung einer neuen Ausgabe der Mitteilungen mit der wiederholten Bitte um Antwort unternommen. Durch diese Verfahren zog sich die **Feldphase** bis ca. Mitte Januar des folgenden Jahres hin. Nach der Erfassung und Kontrolle der Daten stand der neue Datensatz dem Projekt in der Regel Anfang März zusammen mit dem Feldbericht des beauftragten Instituts zur Verfügung. Dieses Institut war in der Anfangsphase die Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) in Nürnberg und nach ihrer Neugründung die Firma **ICON** ebenfalls in Nürnberg, zu der die bei der GfK für das Panel zuständigen Mitarbeiter gewechselt waren.

Chronologie

Die erste Welle des Panels startete im September 1991 mit einer Vorsichtsmaßnahme. Aufgrund von Bedenken über den mit einer schriftlichen Befragung zu erzielenden Rücklauf unter den Projektleitern und im Beirat wurde zunächst ein „schlanker“ Kurzfragebogen mit nur vier Seiten Umfang verschickt. Aber eine überraschend hohe Beantwortungsquote stärkte bei allen Beteiligten die Zuversicht, daß es auch mit einem Fragebogen von 12 Seiten gelingen würde, einen hohen und für multivariate statistische Analysen ausreichenden Rücklauf zu erzielen. Deshalb wurde zur Komplettierung dieser ersten Panelwelle zusätzlich ein Bogen mit 12 Seiten Umfang verschickt, wobei als weitere Vorsichtsmaßnahme die Grundgesamtheit geteilt und eine zeitversetzte Aussendung vorgenommen wurde. Dadurch wäre es möglich gewesen, im Falle einer sehr schlechten Rücklaufentwicklung bei der ersten Aussendung Korrekturen (z.B. am Umfang des Fragebogens) vorzunehmen. Dies war dann aber nicht erforderlich. Wegen dieser ungewöhnlichen Feldphase, aber auch wegen der zahlreichen Veränderungen und Präzisierungen der Fragenformulierungen, ist die erste Welle für Längsschnittanalysen nur für einige Variablen geeignet. Das Panel machte dabei die auch aus anderen Panelstudien bekannte Erfahrung, daß die erste Welle in erster Linie ein umfassender und wertvoller Pre-Test ist. Nach der Verlängerung des Sonderforschungs-

*hohe
Beantwortungs-
quote bei
Kurzfragebogen*

bereichs durch die DFG um weitere drei Jahre zum Januar 1992 konnte dann wie geplant die zweite Welle nach dem im vorigen Abschnitt beschriebenen Raster durchgeführt werden. Die dritte Welle 1993 wurde durch eine Pilotstudie bei den **ostdeutschen Maschinenbaubetrieben ergänzt**. Da sich jedoch die Adressen-datei der Bundesanstalt für Arbeit erst im Aufbau befand, kann von einer zuverlässig erfaßten Grundgesamtheit nicht ausgegangen werden. Vergleiche mit Westdeutschland sind aber bei dieser Pilotstudie auch deshalb kaum möglich, weil die spezifische Situation der ostdeutschen Betriebe zu diesem Zeitpunkt auch andere Fragestellungen im Erhebungsbogen erforderlich machte. Details zu dieser Problematik finden sich in dem 1998 von Barbara Ostendorf veröffentlichten Buch mit dem Titel: **Produktionsstrukturen des ostdeutschen Maschinenbaus in der Transformation**. Von einem vollen statistischen wie inhaltlichen Einbezug der ostdeutschen Betriebe kann deshalb erst bei der vierten Erhebung 1994 gesprochen werden. Dieses Jahr brachte einen entscheidenden Einschnitt für das Panel: die DFG beschloß, den Sonderforschungsbereich zum Ende dieses Jahres einzustellen. Dem Panelprojekt wurde zusammen mit einigen wenigen weiteren Teilprojekten des Sonderforschungsbereichs empfohlen, eine Finanzierung im sogenannten Normalverfahren zu beantragen. Dabei war das Panel zweimal erfolgreich und sicherte somit die Wellen fünf bis acht, die in den Jahren 1995-1998 durchgeführt wurden. Bei der letzten Ver-

längerung zu Beginn des Jahres 1998 wurde neben einer achten und letzten Welle (1998) auch die Finanzierung für ein letztes Jahr (1999) ohne Erhebung mit dem Ziel der umfassenden Publikation und Dokumentation der Ergebnisse beantragt und genehmigt. Damit endet das NIFA-Panel „offiziell“ an der Schwelle zum nächsten Jahrtausend am 31.12.1999.

Rücklauf, Panelmortalität und Repräsentativität

Mit Hilfe des oben beschriebenen methodischen Vorgehens gelang es, im Querschnitt zwischen 25 und 30% der Grundgesamtheit zu einer Beantwortung des Bogens zu bewegen. Im Vergleich zu anderen Studien und in Anbetracht des anspruchsvollen Charakters des Fragebogens, ein sehr respektables Ergebnis. Bei den Beantwortern handelt es sich selbstverständlich nicht um eine Zufallsauswahl aus der Grundgesamtheit, sondern um eine sogenannte selbstselektierende Stichprobe. Damit kann sie in einem statistisch-mathematischen Sinne nicht repräsentativ sein. Sie kann aber die Grundgesamtheit anhand bekannter Parameter mehr oder weniger gut abbilden. In den Adressendateien der Bundesanstalt für Arbeit waren die Betriebsgröße und die Zugehörigkeit des Betriebes zu einer Teilbranche gemäß der Systematik der Bundesanstalt enthalten. Diese Informationen konnten zu einem Vergleich der Anteile der Betriebe in bestimmten Betriebsgrößenklassen bzw. Teilbranchen genutzt wer-

zwischen 25 und 30% geben Auskunft

Ende des Sonderforschungsbereichs

den. Wie *Abbildung 2* zeigt, ergeben sich dabei nur geringe Abweichungen zwischen Grundgesamtheit (BA-Datei) und Stichprobe (NIFA-Panel). Signifikant, d.h. nicht zufällig im statistischen Sinne, ist nur der Unterschied in der kleinsten Betriebsgrößenklasse, was meist auf den Umstand zurückzuführen ist, daß dort der Chef und Eigentümer auch der naheliegende Beantworter des Fragebogen ist und als

„Mädchen für Alles“ in der Regel dafür keine Zeit übrig zu haben glaubt. Insofern ist diese kleinste Betriebsgröße, die prozentual bei weitem die größte ist, in den Panelstichproben leicht unterrepräsentiert. Dieses Ergebnis trifft mit ganz geringen Abweichungen für alle Wellen zu. Da die Abweichungen bei der Teilbranchenzugehörigkeit sowohl über alle Teilbranchen wie auch Wellen statistisch unbedeutend

Signifikante Abweichung bei Kleinbetrieben

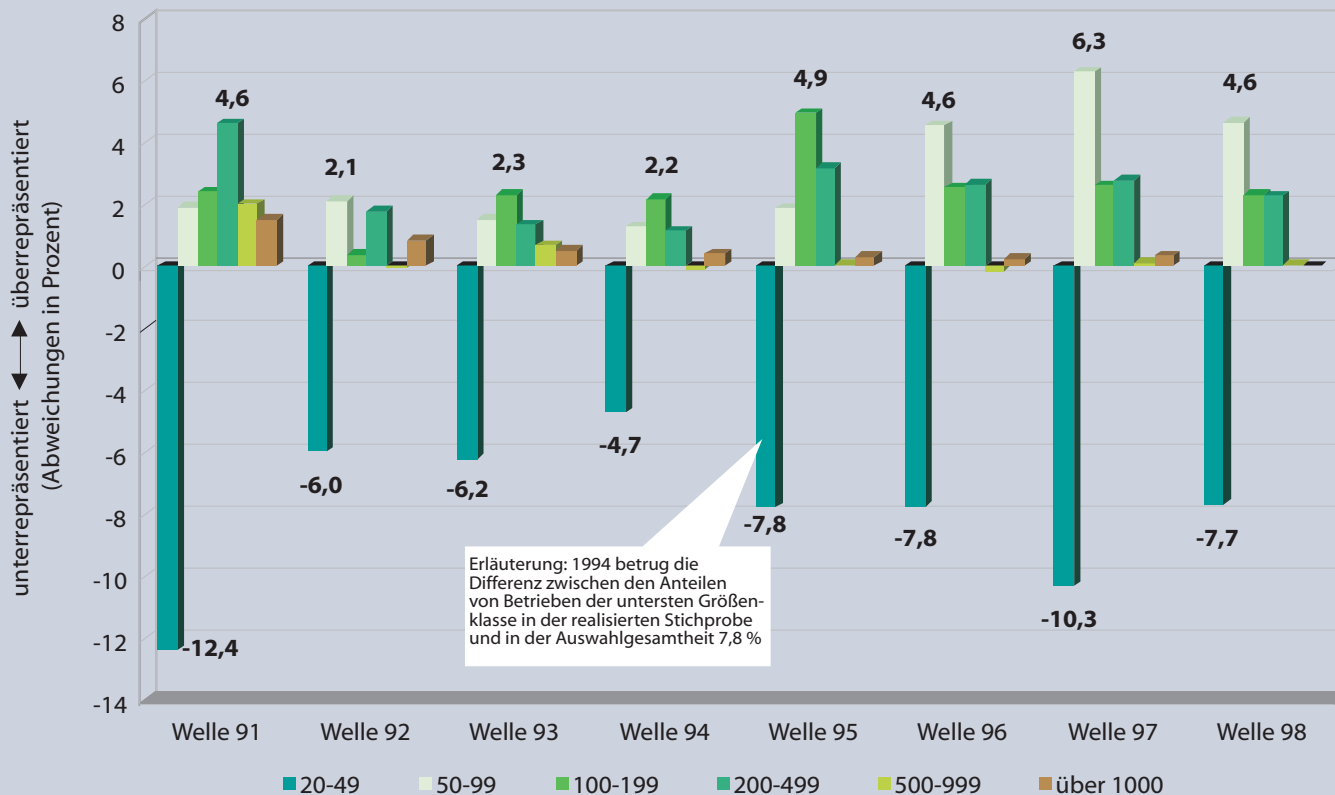


Abbildung 2: Abbildungsgenauigkeit der Betriebsgrößenklassen (1991-1998): Vergleich von Auswahlgesamtheit und realisierter Stichprobe



(nicht signifikant) sind, verzichten wir hier auf eine Darstellung.

Kann aufgrund dieses Befundes von einer repräsentativen Zusammensetzung der Stichprobe ausgegangen werden? Häufig wird dieser Begriff in den Medien ja mehr oder weniger gleichgesetzt mit einer großen Zahl von Befragten, ohne daß weitere Kriterien genannt werden. Repräsentativ in einem formalen Sinne kann nur eine Zufallsstichprobe sein, bei der alle Elemente der Grundgesamtheit, aber auch alle möglichen Kombinationen dieser Elemente, dieselbe Chance haben, in die Stichprobe zu gelangen. Das erfüllen in der Praxis Stichproben nie, da zum Beispiel auch strikte Zufallsauswahlen mehrstufige (geschichtete) Auswahlverfahren verwenden und damit vor allem gegen letztgenanntes Kriterium verstoßen.

Eine selbstselektierende Stichprobe, wie wir sie bei der Totalerhebung des NIFA-Panels vorliegen haben, kann deshalb entweder nur aufgrund bekannter Parameter der Grundgesamtheit oder mit Hilfe einer [Ausfalluntersuchung](#) auf ihre Abbildungsgenauigkeit bzw. auf systematische Verzerrungen hin untersucht werden. Auch die zuletzt genannte Möglichkeit wurde im Panel wahrgenommen. Aus den Nichtantwortern wurde eine Zufallsstichprobe gezogen, die durch intensive telefonische Nachfrage gebeten wurden, eine begrenzte Zahl von Fragen zu beantworten. Hinter einer derartigen Ausfalluntersuchung steht die Hypothese, daß sich die Verweigerer systematisch im Hinblick

auf im Fragebogen erhobene Dimensionen unterscheiden. Im Falle des Panels und seiner Fragestellungen lag es nahe zu vermuten, daß insbesondere Betriebe mit weniger computergestützter Produktionstechnik und geringeren arbeitsorganisatorischen Innovationen den Fragebogen als für sie eher uninteressant einstufen würden. Dieser „Anfangsverdacht“ konnte aber in der Untersuchung für eine ganze Reihe inhaltlicher Indikatoren nicht bestätigt werden.

Dieses Ergebnis, das dem Panel eine hohe verzerrungsfreie Abbildung der Grundgesamtheit auch im Hinblick auf die interessierenden Dimensionen bescheinigt, gilt zunächst nur für die jährlichen Querschnitte. Aufgrund der sich akkumulierenden Ausfälle im Längsschnitt könnten dort größere Abweichungen der Panelstichprobe von der Grundgesamtheit vorliegen. Dafür spricht auch, daß das wiederholte Ausfüllen eines anspruchsvollen Fragebogens gewisse Ermüdungseffekte hervorrufen kann. Zwar liegen die Abweichungen bei der Stichprobe, die nur die Betriebe umfaßt, die an allen acht Wellen teilgenommen haben (=250 Betriebe), erwartungsgemäß höher als bei den 1500-1700 Betrieben der Querschnitte, aber von einer starken Verzerrung kann selbst bei dieser Stichprobe nicht gesprochen werden. Eine sozusagen „natürliche“ Verzerrung liegt ja unter anderem darin begründet, daß diese Betriebe acht Jahre „überlebt“ haben. Dies war insbesondere für kleinere und mittlere Betrie-

*Systematische
Unterschiede
zwischen
Beantworter
und Verweigerer?*

*250 Betriebe an
allen Wellen
teilgenommen*

be in der Krise zu Beginn der neunziger Jahre schwierig genug. Ein direkter Vergleich der Längsschnittstichproben mit der Grundgesamtheit eines Querschnitts ist deswegen ohnehin nicht sinnvoll. Die Vergleichsbasis ergibt sich aus den Betrieben, die über acht Jahre in der Grundgesamtheit bzw. in den Querschnitten vorhanden waren. Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Stichproben des NIFA-Panels in erster Linie bei den Querschnitten, aber auch bei den Längsschnitten eine erfreulich hohe Abbildungsgenauig-

keit der jeweiligen Grundgesamtheiten und ihrer Eigenschaften erzielen.

Während sich die Rücklaufentwicklung trotz der gewählten schriftlichen Befragungsmethode, wie das Schaubild „Rücklaufquoten und Panelmortalität (1991-1998)“ (*Abbildung 3*) zeigt, konstant zwischen 25 und 30% bewegte und damit die Erwartungen übertraf, verharnte die **Panelmortalität**, d.h. die Ausfallquote aus der Anfangsstichprobe des ersten Querschnitts 1991, von einer Welle zur nächsten auf überra-

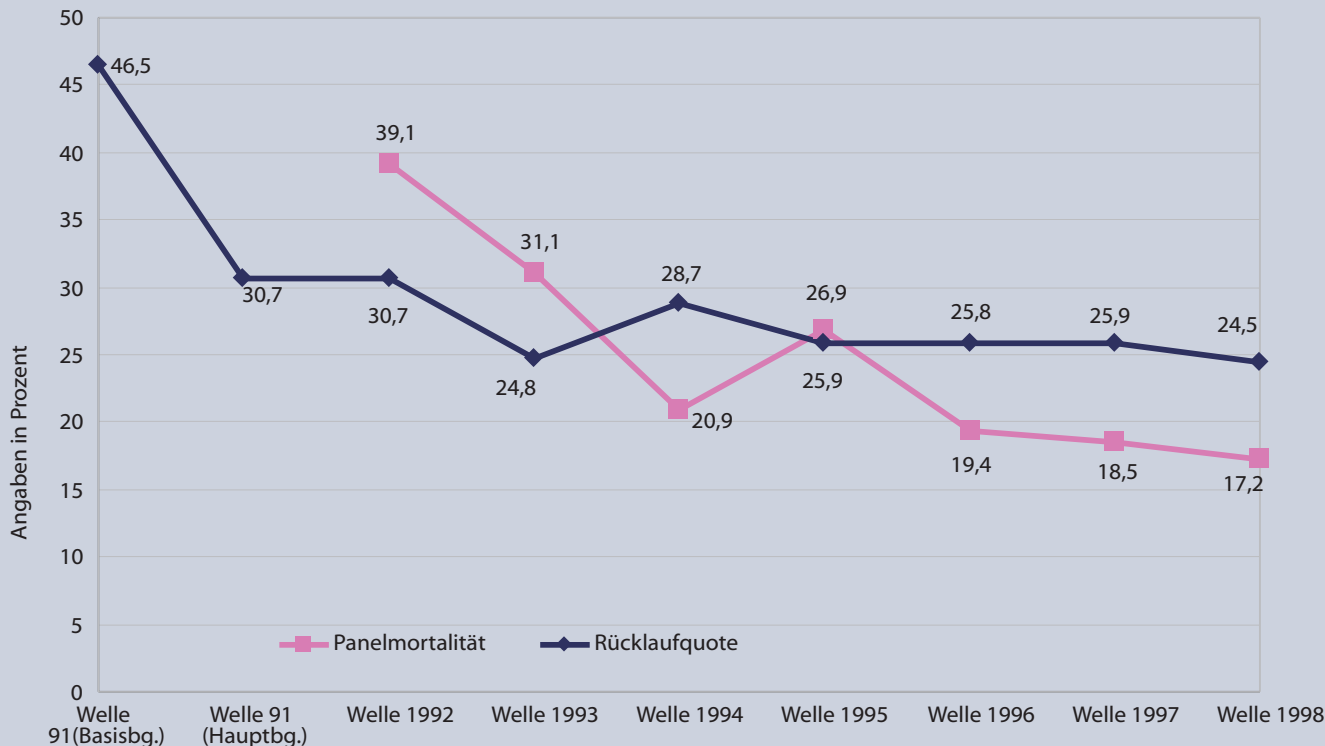


Abbildung 3: Rücklaufquoten und Panelmortalität: Ausfälle im Quer- und Längsschnitt

schend hohem Niveau. Wie sich aus der violetten Kurve des Schaubilds erkennen läßt, tritt erst mit der Welle 1994 eine Stabilisierung bei knapp unter 20% ein – ein Wert, den wir schon beim Übergang von der ersten zur zweiten Erhebung erwartet hatten. Zwei Faktoren dürften in erster Linie für die hohen Werte zwischen den ersten drei Wellen verantwortlich sein: zum einen zeigte sich hier die geringere soziale Verbindlichkeit einer schriftlichen Befragung, die bei einer mündlichen Befragung zwischen Interviewer und Befragtem aufgebaut wird, zum anderen die ernste **Krise des deutschen Maschinenbaus** zu diesem Zeitpunkt, die, wie wir aus zahlreichen schriftlichen und telefonischen Hinweisen erfahren haben, vermutlich nicht objektiv, aber subjektiv keine Zeit für Tätigkeiten wie das Ausfüllen

eines Fragebogens übrig ließ. Trotz der zu Beginn unerwartet hohen Panelausfälle wurde durch das Projekt eine Datenbasis geschaffen, die auch für Längsschnittanalysen hervorragende Möglichkeiten bietet.

Dies zeigt sich vor allem dann, wenn man für solche Analysen nicht nur die Datenbasis von 250 Betrieben mit jährlicher (also insgesamt achtmaliger) Teilnahme zugrunde legt. Hier können durch Nicht-Teilnahme entstandene fehlende Werte für ein oder zwei Jahre bei den meisten erhobenen Variablen durch Schätzungen (missing data estimation) ergänzt werden. Dadurch lassen sich die Längsschnittanalysen je nach Variable ohne weiteres auf 1000 und mehr Fälle (=Betriebe) aufstocken. Eine solche Zahl wird plausibel, wenn man die Tor-

Möglichkeiten der Längsschnittanalyse

Möglichkeit der Schätzung fehlender Werte

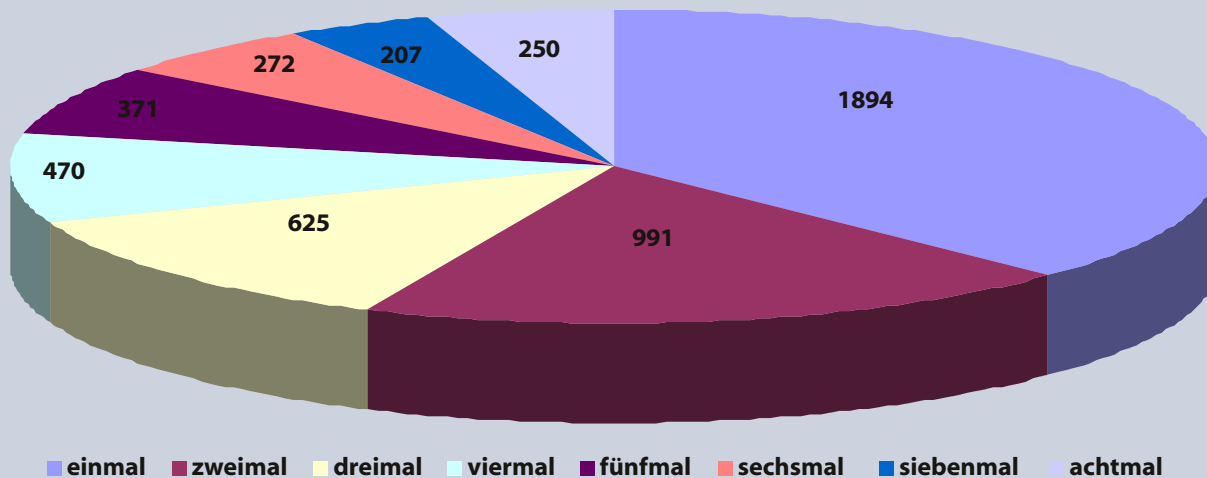


Abbildung 4: Teilnahmehäufigkeit an den Wellen des NIFA-Panels (Erläuterungen: 5080 Betriebe haben mindestens einmal an der Panelstudie teilgenommen; 991 Betriebe haben sich an den acht Wellen zweimal beteiligt etc.)

tengrafik (Abbildung 4) zur Teilnahmehäufigkeit der Betriebe betrachtet, die in besonderem Maße die „reiche Ernte“ des Panelprojekts verdeutlicht. Danach haben 5080 (!) Betriebe den Panelfragebogen mindestens einmal ausgefüllt. Dies ist vor dem Hintergrund einer Grundgesamtheit von ca. 7000 Betrieben bei einem einzelnen Querschnitt zu sehen (über acht Jahre gesehen ist diese Zahl selbstverständlich höher, nämlich ca. 9900). Wie diese Grafik zeigt, liegen für über 60% der 5080 befragten Betriebe Antworten zu wenigstens zwei Zeitpunkten vor. Auch wenn man unterstellt, daß diese meist im

jeweils folgenden Jahr gegeben worden sind, demonstriert diese Zahl dennoch eindrucksvoll die Analysemöglichkeiten des Datensatzes, auch in einer Längsschnittperspektive bzw. unter dem Gesichtspunkt von Veränderungs-raten.

Ein zusammenfassendes Bild zum Thema „Rücklauf und Panelmortalität“ bildet die Grafik „Rücklaufentwicklung nach acht Wellen (1991-1998)“, wobei diese Zahlen ohne Frage den Erfolg des Panels in methodischer Hinsicht dokumentieren (Abbildung 5).

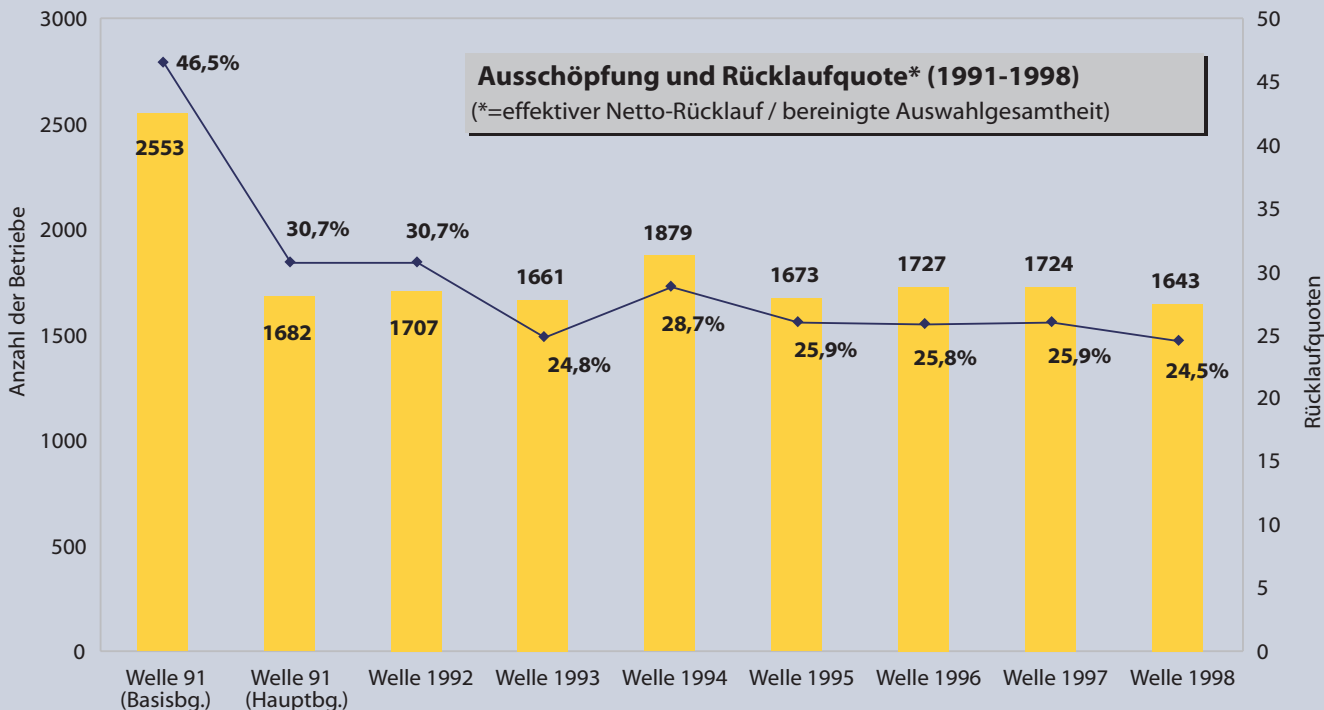


Abbildung 5: Rücklaufentwicklung nach acht Wellen (1991-1998)

Aber da der Zweck des Panels darin bestand, Chancen, Möglichkeiten und Restriktionen der Einführung neuer Informationstechnologien und flexibler Arbeitssysteme im deutschen Maschinenbau auszuloten, muß sich sein wissenschaftlicher Beitrag in erster Linie an den dazu gefundenen Erkenntnissen messen lassen. Zahlreiche Beiträge auf dieser CD-ROM werden versuchen, dazu einen Beitrag zu leisten. Dennoch soll auch an dieser Stelle versucht werden, die inhaltlichen Ergebnisse des Panels kurz zusammenzufassen. Dazu dient der folgende und letzte Abschnitt.

Ausgewählte inhaltliche Ergebnisse und ihre theoretische Einordnung

Im Gegensatz zu vielen [Fallstudien](#), die die Vorzeigebetriebe des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus näher untersucht haben, rückt das NIFA-Panel mit seiner hohen Abbildungsgenauigkeit die Tatsache in den Vordergrund, daß diese Branche vor allem aus kleinen und mittelgroßen Betrieben besteht (80% haben weniger als 200 Mitarbeiter), die weder wirtschaftlich besonders erfolgreich sind noch sich bislang durch besondere Prozeß- oder Produktinnovation auszeichnen. Diese Größenstruktur resultiert unter anderem aus fehlenden Wachstumspotentialen in der Vergangenheit. Neben dem Umstand, daß es kleinen Firmen generell an Ressourcen mangelt, Wachstumsprozesse einzuleiten, ist das Ausbleiben derselben eine Folge der im Maschinenbau

dominanten Produkt- und Marktstrukturen. Wie die an anderen Stellen dieser Dokumentation dargestellten Ergebnisse verdeutlichen, ist der Maschinenbau der neunziger Jahre immer noch von Unikat- und Kleinserienfertigung für eine begrenzte Zahl von Kunden geprägt. Diese Situation geht entgegen der aktuellen „Produktionsphilosophie“ mit einer hohen Fertigungstiefe einher. Damit sind einer Rationalisierung betrieblicher Abläufe und damit einer kostengünstigen Produktion im Vergleich zur Großserienproduktion (z.B. in der Automobilindustrie) stärkere Grenzen gesetzt. Auch dies läßt sich mit der Datenbasis des Panels nachweisen.

Das vorherrschende Fertigungsprinzip im Maschinenbau ist damit die sogenannte Werkstattfertigung, die mit einem hohen Anteil von Facharbeitern einhergeht. Die Ausstattung ist dabei meist auf technisch hohem Niveau, was angesichts von Auslastungsproblemen bei hohen Kapitalinvestitionen nicht in jedem Fall wirtschaftliche Vorteile für den Betrieb erbringt. Die soeben geschilderte Struktur des deutschen Maschinenbaus, die quantitativ eindeutig vorherrscht, bleibt nach den Ergebnissen des Panels auch während der neunziger Jahre im Aggregat aller Betriebe stabil. Dahinter verbirgt sich aber auf betriebsindividueller Ebene nicht nur Strukturkonservatismus. Es wird bei der Analyse betriebsindividueller Veränderungsprozesse durchaus deutlich, daß in den Betrieben sowohl mit technischen wie

*Strukturdominant:
Kleine Serien,
begrenzte Kunden-
zahl, Werkstatt-
fertigung*

*Fehlende
Wachstums-
potentiale*

auch organisatorischen Prozessen experimentiert wird. Nur ist daraus im Verlauf der neunziger Jahre kein einheitlicher Trend geworden, der dazu berechtigen würde, von einem Aufbruch der Branche zu einer deutlich veränderten Prozeßorganisation und zu neuen Produkten bzw. Märkten zu sprechen. Nun darf man aber trotz der quantitativen Dominanz der geschilderten kleinbetrieblichen Strukturen nicht dem Fehlschluß erliegen, die Branche sei homogen. Ganz im Gegenteil, sie zerfällt in fast beliebig viele **Untergruppen** hinsichtlich der Betriebsgröße, der Eigentumsverhältnisse, der Produkte und zu ihrer Herstellung notwendigen Prozesse sowie der Spezifika von Teilbranchen mit ihren eigenen Märkten, um nur einige mögliche Unterscheidungsmerkmale zu nennen. Insofern überrascht es nicht, wenn zum Beispiel systematische Beziehungen zwischen technischen Anforderungen und organisatorischen Lösungen nur selten statistisch signifikant nachgewiesen werden können. Aus diesem Grund erweist sich auch die **Betriebsgröße** als guter Prädiktor für eine Vielzahl abhängiger, d.h. zu erklärender Variablen (z.B. Produktivität oder Innovationsraten). Sie ist eine „catch-all“-Variable, durch die eine komplexe Vielfalt von Strukturen und Prozessen implizit erfaßt wird. Damit ist sie in statistischen Modellen zur Erklärung von Varianz bei den abhängigen Variablen zwar erfolgreich, aber sie bleibt theoretisch, da zu undifferenziert, unbefriedigend. Im Versuch, homogene Subgruppen in den Stichproben des NIFA-Panels

aufzuspüren, besteht deshalb auch noch eine dankbare zukünftige Forschungsaufgabe. Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang die Gruppe der Betriebe mit 200-500 Beschäftigten. Diese Betriebe befinden sich von ihrer Größenordnung her in einer Zwischenlage – mit anderen Worten, sie sind weder klein noch groß. Sie stehen damit hinsichtlich ihrer Wachstumschancen am Scheideweg und es ist deshalb kaum überraschend, daß sie im Hinblick auf ihre internen Strukturen, ihre Produkte und Märkte die größte Heterogenität aller Betriebsgrößenklassen aufweisen.

Die methodische Anlage unserer Studie als **dynamisches Panel** erlaubt in bezug auf die Veränderung der Branche im Zeitverlauf auch die Überprüfung einer weiteren Hypothese. **Populationsökologische Konzepte** in der Organisationsforschung weisen dabei den „Sterbe- und Geburtsprozessen“ eine besondere Bedeutung zu. Durch Konkurse bzw. anderweitig bedingtes Ausscheiden erfolgloser Betriebe einerseits und durch erfolgreiche Neugründungen andererseits können sich langfristig Innovationen durchsetzen. Wie die hohe Stabilität der Branche im Aggregat beweist, hat sich dieser Selektionsmechanismus noch nicht auf die Branche insgesamt nachweisbar ausgewirkt. Aber weitere Analysen im Kontext dieser Fragestellung könnten dabei möglicherweise noch theoretisch interessante Zusammenhänge aufdecken.

Insgesamt – und auf den Punkt gebracht – lassen es die bisherigen inhaltlichen Ergebnisse des NIFA-Panels nicht zu, von einer „zweiten Revolution in der Maschinenbauindustrie“ in Deutschland zu sprechen, wie es die Autoren der berühmten MIT-Studie zu Beginn der neunziger Jahre von der japanischen Automobilindustrie getan haben. Wobei zu berücksichtigen bleibt, daß einige Kritiker dieser Studie inzwischen davon ausgehen, daß es sich bei eben jener Revolution in der japanischen Automobilindustrie um gar keine handelte.

Literatur:

Hauptmanns, P./Saurwein, R.G./Dye, L. (1992): *Die Diffusion rechnergestützter Technik im deutschen Maschinenbau*. In: Schmid, J./Widmaier, U. (Hg.), *Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau*, S. 57-74. Opladen.

Kern, H./Schumann, M. (1984): *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion*. München.

Saurwein, R.G. (1992): *Potentiale und Realisierung von Gruppenarbeit*. In: Schmid, J./Widmaier, U. (Hg.), *Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau*, S. 91-110. Opladen.

Saurwein, R.G. (1996): *Gruppenorientierte Fertigungsstrukturen im Maschinenbau*. Opladen.

Womack, J.P./Jones, D.T./Roos, D. (Hg.) (1991): *Die zweite Revolution in der Automobilindustrie. Konsequenzen aus der weltweiten Studie des Massachusetts Institute of Technology*. Frankfurt am Main/New York.

Zimolong, B. (Hg.) (1996): *Kooperationsnetze, flexible Fertigungsstrukturen und Gruppenarbeit*, Opladen.

In diesem Text sind Erfahrungen langjähriger wissenschaftlicher Mitarbeiter des NIFA-Panels gesammelt. Diese Innenansichten eröffnen eine *Bottom-up*-Perspektive des elfjährigen Großprojekts zur technischen, betrieblichen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung bei der Flexibilisierung von Arbeitssystemen: Mitunter subjektiv eingefärbt, werden Schlaglichter auf zentrale methodische und praktische Aspekte des NIFA-Panels geworfen.

Einleitung

Die „Panelstudie zur technischen, betrieblichen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung beim Einsatz flexibler Arbeitssysteme in der gewerblichen Wirtschaft“ (NIFA-Panel) wurde von 1989 bis 1995 von der [Deutschen Forschungsgemeinschaft \(DFG\)](#) als ein Teilprojekt des [Sonderforschungsbereichs \(SFB\) 187](#) „Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme“ (NIFA) gefördert, anschließend vier weitere Jahre als DFG-Einzelprojekt. Die Panelstudie hatte dabei eine doppelte Aufgabe: Zum einen sollte sie als Serviceprojekt Daten zur Abschätzung der praktischen Realisierbarkeit der im SFB entwickelten Konzepte der technischen und organisatorischen Gestaltung moderner Fertigung im deutschen Maschinenbau liefern, zum anderen ein eigenes theoretisches Ziel, die Entwicklung von Betriebstypologien, mit Daten empirisch untermauern. Aus dieser Doppelfunktion

resultierte der zweiteilige Aufbau der Studie: Auf der einen Seite der Panelkern, der sich mehr oder weniger konstant durch alle Panelwellen hindurchzog, auf der anderen Seite ein variabler Anteil, der sich an den aktuellen Datenbedürfnissen der anderen SFB-Projekte – die i.d.R. kurzfristiger angelegt waren als die Panelstudie – orientierte.

Den Panelkern bildeten die Bereiche

- Betrieblicher Einsatz computergestützter Techniken,
- Muster und Formen der betrieblichen Arbeitsorganisation,
- Personalpolitik und Qualifikation.

Neben diesen Kernbereichen der Untersuchung beinhaltet jede Panelwelle einen zusätzlichen Schwerpunkt, für den Daten in einer Querschnittserhebung gewonnen werden. Dieser Schwerpunkt wurde im SFB-Arbeitskreis „Panel“ festgelegt und hatte das primäre Ziel, Daten für die speziellen Fragestellungen verschiedener SFB-Projekte bereitzustellen.

Aus dieser Anlage ergab sich schon früh ein erstes Grundproblem des Panels: Aufgrund der Serviceaufgaben konnte kein in sich geschlossener, auf einem einheitlichen theoretischen Konzept basierender Fragebogen erstellt werden. Sehr heterogene Anforderungen mussten in Fragen umgesetzt werden, wodurch die Kohärenz des Instruments teilweise deutlich litt. Nachträglich ist diese an sich gut gedachte

*Aufgaben des
NIFA-Panels*

Konstruktion als nicht unbedingt glücklich gewählt anzusehen. Jahr für Jahr wurde das Panel mit einer Vielzahl von Anforderungen aus den anderen SFB-Projekten konfrontiert. Alle diese Anforderungen zu erfüllen, hätte den machbaren Rahmen einer solchen Untersuchung deutlich überschritten. Somit mußten in jedem Jahr die Ansprüche der anderen Projekte eingeschränkt werden, mit der Konsequenz, daß für die einzelnen Bereiche nur sehr wenige Fragen zur Verfügung standen (i.d.R. nicht mehr als drei bis vier). Dies war dann oft für die Projekte zu wenig, um ihre Forschungsfragen wirklich quantitativ zu untermauern, für das Panel aber gleichzeitig schon zu viel, um ein in sich geschlossenes und logisches Instrument aufzubauen.

Mit diesen doppelten Anforderungen an das Panel betrat das Projekt auch methodisches Neuland. In der Literatur fanden sich zwar einige vage Hinweise auf die prinzipielle Durchführbarkeit von Panelstudien in Organisationen, breite abgesicherte Erfahrung für Betriebspanels allerdings gab es nicht. Ob die Erfahrungen, welche die empirische Sozialforschung in Individualbefragungen gemacht hatte, auf Betriebsuntersuchungen ohne weiteres übertragbar waren, erschien sehr zweifelhaft. In der Konsequenz mußte das Panelprojekt überdurchschnittlich viel Energie und Zeit in die Vorbereitung der Studie investieren. Zunächst wurde in langwierigen Diskussionen, oft in Arbeitstreffen an Wochenenden, das

Instrument vom Wünschbaren auf das Machbare reduziert. Allein die Fragebogenentwürfe zur ersten Panelwelle füllen mehrere Aktenordner.

Als nächstes wurde der letztliche Entwurf aufwendig getestet. Neben eigenen Pretests in einer Reihe von sogenannten Referenzbetrieben (Diese wurden so genannt, weil geplant war, in der Panellaufzeit immer wieder auf diese Betriebe zurückzugreifen, um Ergebnisse zu validieren und Neuentwicklungen in der Branche mit diesen Betrieben zu diskutieren. Letztlich kam es dazu allerdings kaum.) wurde der Fragebogen auch dem [Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen \(ZUMA\)](#), Mannheim, zum Testen übergeben. Schon dabei ergaben sich zwei Probleme, die sich trotz verschiedener Nachbesserungsversuche durch die gesamte Projektlaufzeit durchziehen sollten: zum einen das Problem der geringen Teilnahmebereitschaft (was letztlich zu einem geringen Rücklauf in den Haupterhebungen führte), zum anderen das Problem der langen Feldzeit. Die einzelnen Wellen des Panels hatten eine Feldzeit von mehr als drei Monaten. Beide Probleme konnten – nicht zuletzt aufgrund der Besonderheiten des Untersuchungsfeldes – nie zufriedenstellend gelöst werden.

*Erhebungs-
instrumente:
Entwicklung und
Pretest*



Methodische Anlage der Panel-Studie

Grundgesamtheit und Auswahlbasis

Untersuchungsfeld der Panel-Studie ist die Branche des Maschinenbaus. Dies war noch eine relativ einfache Festlegung. Die Konkretisierung dieser Festlegung, die Umsetzung in Adressen, war dagegen schon schwieriger. In Deutschland existieren eine Reihe von amtlichen oder halbamtlichen Statistiken, in denen Branchen unterschiedlich klassifiziert werden. Das statistische Bundesamt benutzt eine andere Klassifikation als die Bundesanstalt für Arbeit, die wiederum unterscheidet sich erheblich von der des [Verbandes des Deutschen Maschinen- und Anlagenbaus \(VDMA\)](#). Die Auswahl der [Klassifikation der Bundesanstalt für Arbeit](#) ergab sich primär aus pragmatischen Gründen – es war die einzige, die mit einer realen und zugänglichen Adressenbasis verbunden war.

Diese pragmatische Lösung für die Auswahlbasis war ohne Zweifel folgerichtig, aber dennoch, wie sich später zeigen sollte, mit einem nicht unerheblichen Problem verbunden: Fast alle industriesoziologischen Untersuchungen des Maschinenbaus sind fokussiert auf die Teilbranche „Werkzeugmaschinenbau“. In der Klassifikation der Bundesanstalt für Arbeit aber existiert diese Teilbranche nicht als eigenständige Unterkategorie. Somit war die Selektion von Maschinenbaubetrieben aus dem Werkzeugmaschinenbau, die im Laufe des Projekts

immer wieder von außen an das Panel herangetragen wurde, verbunden mit einer relativ aufwendigen Selektion aus dem Datenbestand. Obwohl dem Panel diese Problematik von Anfang an bewußt war, wurde sie letztlich gewählt. Alle anderen Alternativen erwiesen sich in der Prüfung als nicht praktikabel. Als Auswahlbasis für das NIFA-Panel fungierte somit die [Betriebsdatei der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Bundesanstalt für Arbeit](#), aus der das Projekt jährlich mit Genehmigung des Bundesministers für Arbeit und Soziales einen Adreßauszug erhielt.

Die nächste Frage, die sich bereits vorab stellte, war die nach der Festlegung der Untersuchungseinheit. Firma, Unternehmen, Betrieb, Werk, Produktionsstätte, Konzern, Firmenzentrale – die Möglichkeiten sind vielfältig. Nach intensiven Diskussionen entschied sich das Projekt dazu, den Betrieb als örtliche Einheit betriebswirtschaftlicher Leistungserstellung und Beschäftigung zur Untersuchungseinheit zu machen. Die Gründe dafür lagen primär in der anfänglichen Ausrichtung der Untersuchung – bedingt durch die Serviceaufgabe für den SFB – auf den produzierenden Bereich. Der Kern der Panelbefragung sollte im Bereich der Fertigung und der Produktion liegen, die Verwaltung und die betriebliche Organisation blieben anfangs – vom Interesse her – außen vor. Dies änderte sich zwar in den letzten Panelwellen, als mehr und mehr die Erkenntnis reifte, daß die Änderung der

Betriebe als Untersuchungseinheiten



betrieblichen Organisation und der Beziehungen zwischen Betrieb und Umwelt zentralen Einfluß auch auf die Bereiche Produktion und Fertigung haben. Zu dem Zeitpunkt allerdings ließ sich die Untersuchungseinheit nicht mehr ändern, und so mußte – letztlich relativ erfolgreich – versucht werden, durch geschickte Befragung die Informationen für übergeordnete Ebenen aus der Betriebsebene abzuleiten.

Zwei weitere Einschränkungen der Auswahl wurden vorab getroffen: Zum einen wollte man sich allein auf Betriebe beschränken, in denen auch tatsächlich eine Fertigung existiert. Um diese sicher zu identifizieren, wäre allerdings eine – nicht finanzierbare – Vorbefragung notwendig gewesen. Daher beschränkte sich das Projekt letztlich darauf, Betriebe ohne eigene Fertigung von der Auswertung auszuschließen. Zum zweiten sollten nur Betriebe mit mehr als 20 Mitarbeitern befragt werden, da für sehr kleine Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten die Untersuchungshypothesen des NIFA-Panels kaum Bedeutung haben (Fragen zum Stand und zur Entwicklung technisch-arbeitsorganisatorischer Konfigurationen vor dem Hintergrund des Einsatzes computergestützter Techniken sind für mehr handwerklich charakterisierte Kleinstbetriebe wenig relevant). Diese Beschränkung ist im nachhinein zwar inhaltlich als sinnvoll, technisch aber als problematisch anzusehen. Durch Schwankungen der Mitarbeiterzahl fielen durch diese Grenzsetzung Betriebe aus dem Panel, obwohl sie

weiter existierten, neue Betriebe wurden erst dann in die Untersuchung aufgenommen, wenn sie die 20er-Schwelle überschritten. Im Endeffekt nahm sich das Projekt durch diese Einschränkung eine Reihe von Untersuchungsmöglichkeiten auf einem Gebiet, das anfänglich nicht Bestandteil der Untersuchung war, es im Laufe von elf Jahren aber immer stärker werden sollte: das der Gründungs- und Wachstumsprozesse sowie das der Überlebenschancen von Firmen. Im Nachhinein ist diese ursprünglich scheinbar logische Einschränkung als bedauerlich zu bewerten.

Aber selbst mit dieser Einschränkung war festzustellen, daß die Befragung nicht von allen Betrieben gleichermaßen als für sie zutreffend angesehen wird. Der Versuch, die unterschiedlichen Problem- und Interessenlagen von Betrieben aus verschiedenen Größenklassen in einen Fragebogen zu integrieren, ist nach unseren Erfahrungen nur sehr schwer zu realisieren, wie sowohl aus einzelnen Reaktionen auf den Fragebogen als auch z.T. aus Antworten, die offensichtlich auf fehlinterpretierte Fragen zurückzuführen sind, abgeleitet werden kann. Der optimale Weg – dem natürlich die angestrebte Vergleichbarkeit der Antworten aller Betriebe entgegensteht – wäre die Nutzung von verschiedenen, speziell auf die unterschiedlichen Größenklassen zugeschnittenen Fragebögen gewesen. Da dies kaum realisierbar ist, ist bei der Durchführung eines Betriebspanels unbedingt auf einen umfangreichen und

*Abgrenzung
der
Grundgesamtheit*



ausführlichen Pretest und auf ausreichend Zeit zur genauen Analyse des Pretests zu achten, um so möglichst viele Uneindeutigkeiten im endgültigen Instrument zu vermeiden.

Paneldesign

Für eine Panel-Untersuchung stehen mehrere Design-Varianten zur Auswahl. Das NIFA-Panel orientiert sich weitgehend an dem sog. „einfachen“ Panel-Design, nach dem identische Untersuchungsobjekte zu mehreren aufeinanderfolgenden Zeitpunkten zu den gleichen Gegebenheiten befragt werden. Überlegungen, mit rotierenden oder geteilten Panels zu arbeiten, wurden nach ausführlicher projektinterner Diskussion nicht weiter verfolgt.

Die NIFA-Untersuchung ist ein dynamisches Panel, d.h., es wurden während der Laufzeit der Untersuchung Betriebe neu in das Panel aufgenommen. Da das Panel als Vollerhebung aller Betriebe in der Adreßdatei durchgeführt wurde, war dies schon in der Anlage vorgesehen. Außerdem war dieses Vorgehen notwendig, um Repräsentativität für die definierte Grundgesamtheit nicht nur in der ersten, sondern auch in den Folgewellen zu erhalten. Um dies zu gewährleisten, müssen Betriebsneugründungen und Fälle von Betriebsgrößenwachstum (in die Grundgesamtheit, d.h. über die Schwelle von 20 Mitarbeitern hinaus) berücksichtigt werden – wobei die natürlich

bzgl. der Betriebsneugründungen die oben beschriebenen Einschränkungen bestanden.

Durchführung der Erhebung

Um eine Praxistauglichkeit des Befragungsinstruments zu erreichen, wurde die Fragebogenentwicklung durch qualitative Methoden vorbereitet und begleitet. Die erste Entwicklungsphase des Erhebungsinstruments fand ihren Abschluß in 64 Pretest Befragungen.

Im Rahmen der Feldvorbereitung ist eine Information über die Untersuchung in den Mitteilungen des VDMA erschienen, die über Ziel und Inhalt der Untersuchung Auskunft gab und in der der VDMA seinen Mitgliedern empfahl, „sich der Untersuchung nicht zu verschließen“. Generell ist davon auszugehen, daß von der Unterstützung durch die Fachverbände der Zielbranchen (oder vergleichbarer Institutionen) ein positiver Effekt auf die Teilnahmebereitschaft der Betriebe an der Befragung ausgeht. Nach unserer Erfahrung hätte es von Vorteil sein können, diese Unterstützung noch stärker als im NIFA-Panel geschehen zu erlangen und zu verdeutlichen.

Die erste Welle des NIFA-Panels ist durch eine Reihe methodischer Besonderheiten gekennzeichnet, die es im nachhinein als notwendig erscheinen lassen, diese Welle eher als umfangreichen Pretest, denn als integralen Bestandteil des Panels anzusehen – dennoch ist

*Dynamisches
Paneldesign*

*Unterstützung
durch den
VDMA*



es in einer Reihe von Fragen möglich, die Ergebnisse dieser ersten Welle auch für Längsschnittanalysen zu nutzen.

Bei dieser ersten Welle wurde zunächst ein vierseitiger „Basisbogen“ und nach dessen Rücksendung ein zwölfseitiger „Hauptbogen“ versandt. An Betriebe, die den „Basisbogen“ nicht ausfüllten, wurde noch ein sog. „integrierter Bogen“, der die meisten Fragen aus Basis- und Hauptbogen beinhaltete, versandt. Bei diesem Bogen war die Teilnahmebereitschaft allerdings erwartungsgemäß sehr gering (Rücklauf ca. 13 Prozent). Der Basisbogen, der von insgesamt 2553 Betrieben (entspricht 47 Prozent der Grundgesamtheit) ausgefüllt wurde, diente u.a. auch dazu, von den Betrieben einen Ansprechpartner genannt zu bekommen, an den man sich mit den folgenden Befragungen direkt wenden kann. Die persönliche Ansprache einer Kontaktperson im Betrieb ist im Vergleich zu einem allgemeinen Anschreiben an den Betrieb mit einem höheren Grad an Verbindlichkeit und Verpflichtung verbunden und führt zu einer höheren Teilnahmebereitschaft. Darüber hinaus wird durch das namentliche Anschreiben an dieselbe Person der Wiedererkennungswert der Untersuchung erhöht, was auch im Zeitverlauf einen positiven Effekt auf die Antwortbereitschaft hatte.

Ungeklärt ist allerdings, welcher Effekt mit einem persönlichen Anschreiben verbunden

ist, wenn die angeschriebene Person den Betrieb inzwischen verlassen hat. In diesem Fall tritt ein doppeltes Problem auf: zum einen müssen neue Ansprechpartner generell wieder für die Teilnahme an der Befragung gewonnen werden, eine „Verpflichtung“ aus einer vorangegangenen Teilnahme des Betriebes besteht offensichtlich nur in sehr geringem Ausmaß. Somit ist bei **Befragtenwechsel** davon auszugehen, daß bei diesen Betrieben ein Rücklauf nur in dem Umfang wie generell bei allen Betrieben zu erwarten ist. Dagegen ist in dem Falle, daß die angesprochene Person bereits an der Befragung einer vorangegangenen Welle teilgenommen hat – und die damit verbundenen Teilnahme geschenke, Informationen etc. erhalten hat –, die Bereitschaft zur erneuten Teilnahme als deutlich höher anzusetzen. Ein Teil der **Panelmortalität** kann somit darauf zurückzuführen sein, daß die angesprochene Person nicht mehr im Betrieb beschäftigt ist. Zum zweiten kann das persönliche Anschreiben in dem Falle, in dem die angeschriebene Person nicht mehr im Betrieb ist, auch unmittelbar nachteilig sein: Der Brief könnte dem ehemaligen Mitarbeiter nachgesandt werden und somit den Betrieb an sich gar nicht erreichen, oder er könnte als „persönliche“ Angelegenheit des ehemaligen Mitarbeiters betrachtet und nicht weiter verfolgt werden. Dies wurde mehrfach durch mit entsprechenden Vermerken an das Projekt zurückgesandte Fragebogen deutlich. Als Konsequenz daraus wurde

*Die „Premiere“:
erste NIFA-Welle
1991*



von der vierten Welle an nur noch das Erstanschreiben und die erste Erinnerung zu jeder Welle an den betrieblicher Ansprechpartner adressiert, die zweite Erinnerung dagegen allgemein an den Betrieb.

Das NIFA-Panel wurde als **postalische Befragung** durchgeführt und war mit einem mehrstufigen Erinnerungsverfahren verbunden: An alle Betriebe, die zum jeweiligen Zeitpunkt noch nicht geantwortet hatten, wurden nach ca. vier und ca. acht Wochen Erinnerungsschreiben versandt, denen der Fragebogen erneut beigelegt war. Nach ca. zwölf Wochen wurden die Betriebe, die bereits einmal an einer Welle teilgenommen und in der aktuellen Welle noch nicht geantwortet hatten, telefonisch kontaktiert. Dabei wurde allerdings keine telefonische Befragung durchgeführt, sondern es wurde nur versucht, die Betriebe von einer erneuten Teilnahme an der Befragung zu überzeugen. Daraus ergab sich die insgesamt sehr lange Feldzeit von mehr als drei Monaten, die allerdings als inhaltlich relativ unproblematisch angesehen werden kann, da im NIFA-Panel meist nur stichtagbezogene Daten abgefragt wurden.

Von Anfang an sind wir davon ausgegangen, daß bei einer postalischen Befragung eine Responsequote von mehr als 50 Prozent kaum erreichbar sein würde. Um die angestrebten mindestens 1500 Interviews zu realisieren, wäre somit eine Stichprobe von ca. 3000 Betrieben notwendig gewesen, was eine ca. 60-pro-

zentige Ausschöpfung der Grundgesamtheit bedeutet hätte. Da bei der postalischen Befragung die Zahl der Befragten nur einen sekundären Kostenfaktor darstellt, hat sich das Projekt daher entschlossen, eine Vollerhebung im bundesdeutschen Maschinenbau durchzuführen. In Anbetracht der Tatsache, daß die Teilnahmebereitschaft deutlich niedriger und die Panelmortalität deutlich höher als erwartet ausfiel, ist diese Entscheidung als richtig anzusehen.

Von 1993, ab der dritten Panelwelle, öffnete sich das NIFA-Panel auch den Maschinenbau-betrieben in den neuen Bundesländern. Dies war allerdings mit ganz erheblichen Problemen verbunden. Zum einen stand erst 1993 der Bundesanstalt für Arbeit eine Adreßdatenbasis aus den neuen Bundesländern zur Verfügung. Diese beinhaltete darüber hinaus nur die Adressen und nicht die Strukturdaten, die für die Westbetriebe zur Verfügung standen. Zum zweiten zeigte sich, daß die Dynamik der Veränderung in den ostdeutschen Bundesländern enorm war. Alte Kombinate und Firmen wurden aufgelöst, eine Vielzahl kleiner neuer Firmen entstand, die häufig aber nur eine kurze Überlebensdauer aufwiesen oder zumindest die Branche wechselten. So waren dann in der ersten „richtigen“ BA-Datei, die ab 1994 zur Verfügung stand, fast 90 Prozent der Betriebe, die 1993 vom NIFA-Panel angeschrieben wurden, nicht mehr vertreten. Nachdem sich die Grundgesamtheit in den neuen Bundesländern

*Das NIFA-Panel
in den neuen
Bundesländern*

allerdings einmal stabilisiert hatte, blieb sie auch über die Folgejahre relativ konstant; mit einer Teilnahmebereitschaft an der Befragung, die sogar über der in den westdeutschen Bundesländern lag. Allerdings hatte die Aufnahme der ostdeutschen Betriebe in das Panel auch wiederum Auswirkungen auf das Erhebungsinstrument, da eine Reihe von zusätzlichen Fragen aufgenommen werden mußte, um Grundinformationen über die Struktur des Maschinenbaus in den neuen Ländern zu gewinnen. Da diese Fragen für den Westteil keinerlei Sinn hatten, wurde wiederum, wie schon in der ersten Welle, mit unterschiedlichen Fragebögen operiert.

Fazit I: Das NIFA-Panel und die Scientific Community

Wichtigste substanzwissenschaftliche Disziplin des NIFA-Panelprojekts ist die Industrie-soziologie. Für wissenschaftliche „Zünfte“ ist die Bezeichnung *Scientific community* etabliert. Wie wurden die Daten und die Ergebnisse der Institution NIFA-Panel innerhalb „ihrer“ Scientific Community akzeptiert und rezipiert? In den folgenden Kapiteln wird – aus der Sicht ehemaliger Mitarbeiter des NIFA-Projekts – neben dieser Frage noch das Verhältnis des NIFA-Panels zum [Sonderforschungsbereich 187](#) und der Stellenwert des [Panelbeirats](#) erörtert.

Das NIFA-Panel und der Sonderforschungsbereich 187

Ein zentrales Problem des NIFA-Panels bestand in der nur in Ansätzen vorhandenen Kongruenz zwischen eigener theoretischer Ausrichtung der Forschungsfragen des Projektes und dem Erhebungsinstrument. Die Untersuchung begann im Prinzip als reines Serviceprojekt für andere Untersuchungen, die aber alle nicht über eine einheitliche theoretische Basis verfügten. Die Fragebogenerstellung war daher zu Anfang eher nicht-theoretisch ausgerichtet. Überwiegend wurden Struktur- und Faktendaten abgefragt, die für die SFB-Projekte insgesamt als wichtig erschienen. Überraschenderweise kam man dabei relativ bald zu dem Schluß, daß die scheinbar harten, objektiven Fakten schwerer abzufragen waren als „weiche“ Informationen nach Einschätzungen und Prognosen. Unter Umständen muß im nachhinein festgestellt werden, daß der Grad an Detailliertheit der gewünschten Informationen zu hoch war, um von den Betrieben mit vertretbarem Aufwand geliefert werden zu können. Dies führte teilweise zu Unstimmigkeiten im Antwortverhalten, sowohl innerhalb eines Bogens als insbesondere auch zwischen zwei Panelwellen. Somit mußte das Projekt einen Großteil seiner Arbeit dafür verwenden, Entwicklungen zu identifizieren, die nur auf antworttechnische Artefakte zurückzuführen waren und nicht real stattfanden.

Analyse des Antwortverhaltens: Meinungen, Fakten und Artefakte



In den Jahren, in denen das Panel als eigenständiges Forschungsprojekt ohne Anbindung an einen SFB fortgeführt wurde, gab sich das Projekt auch eine konkrete theoretische Basis und Zielrichtung. Diese konnte sich aber auch nur sukzessive entwickeln. Gleichzeitig war durch die vorgegebene Fortführung des Panelkerns der Platz für neue, theoriegeleitete Fragestellungen sehr begrenzt. Letztlich wurde bei der Auswertung fast jeder Welle festgestellt, welche Informationen nun noch ganz besonders wichtig gewesen wären. Im Endeffekt stellte das Panel in seinen letzten Wellen einen Kompromiß zwischen theoretisch basierter Datenerhebung und informativer Datensammlung dar. Ohne die Bindung an den SFB wäre dies vielleicht früher möglich gewesen (Allerdings wäre ohne den SFB das Panel selbst auch nie ins Leben gerufen worden).

Das NIFA-Panel und die Industriesoziologie

Ein großes Problem war für das Panelprojekt, daß die erhobenen Daten von der scientific community erst sehr spät und dann sehr zurückhaltend zur Kenntnis genommen und akzeptiert wurden. Das Panel war ein Projekt zwischen den Disziplinen. Inhaltlich war es ursprünglich auf die Industriesoziologie ausgerichtet. In dieser Disziplin wurden allerdings kaum quantitative Befragungen durchgeführt, so daß bei der Formulierung der forschungsleitenden Hypothesen und damit letztlich bei der Erstellung des Instruments auf scheinbare

Erkenntnisse aus Fallstudien zurückgegriffen wurde. Ein Ziel war es, diese Erkenntnisse quantitativ abzusichern.

Es stellte sich allerdings heraus, daß dies kaum möglich war. In den Fallstudien war es der industriesoziologischen Forschung möglich, sich „die Rosinen herauszupicken“, d.h., die modernen, innovativen Betriebe in das Zentrum des Forschungsinteresses zu stellen. Daraus resultierte die irrige Annahme, der Maschinenbau insgesamt sei eine innovative dynamische Branche. Die regelmäßige Befragung eines Branchenquerschnitts zeigte allerdings, daß diese These so nicht akzeptabel war – der Großteil der Branche war weit entfernt vom Handeln der immer wieder in den Fallstudien untersuchten Musterbetriebe. In der Konsequenz wurde das Panel von der Industriesoziologie auch nie als wirklicher Fundus für Daten und Analysen anerkannt. Die **Datennutzung**, die jedem Wissenschaftler kostenlos offenstand, fand durch Industriesoziologen quasi nicht statt. Statt dessen wandten sich zunehmend Wirtschaftswissenschaftler dem Panel zu, analysierten es unter eigener Fragestellung und trugen auch neue Ansätze und Fragen in das Projekt hinein. Somit wurde aus dem NIFA-Panel letztlich ein Projekt zwischen den Disziplinen, und die notwendige Verbreitung der Daten und Ergebnisse mußte überwiegend durch eigene Arbeiten und Publikationen aus dem Projekt realisiert werden, was allerdings durch die interdisziplinäre Zusammensetzung der Projektleiter und Projektmitarbeiter auch über die engen Grenzen der Soziologie hinaus möglich wurde.

*Das NIFA-Panel
und der SFB 187*

*Interdisziplinäre
Rezeption des
NIFA-Panels*



Das NIFA-Panel und sein Beirat

Von herausragender Bedeutung für das NIFA-Panelprojekt war die Institution des Panelbeirats, der von Anfang an das Projekt konstruktiv kritisch begleitete. Im Panelbeirat waren Wissenschaftler verschiedener Disziplinen vertreten, und zwar in einer gesunden Mischung aus eher inhaltlich interessierten und eher an den methodischen Fragen interessierten Vertretern. Dieser Beirat war ein Instrument, das immer wieder das Projekt forderte, gleichzeitig aber auch auf Grenzen des Machbaren hinwies, wenn die Phantasie der Mitarbeiter über das realistisch mögliche Maß hinausging. Jedes Projekt dieser Größenordnung sollte sich, ob vorgeschrieben oder nicht, eines solchen Beirats bedienen.

Fazit II: methodische Aspekte

Das NIFA-Panel war ohne Zweifel ein erfolgreiches Projekt. Es wurden erstmals umfangreiche Erfahrungen mit Betriebspanels gesammelt und in zahlreichen Publikationen und Vorträgen weitergegeben. Die Einbindung von bzw. die Kooperation mit Vertretern des NIFA-Panels in andere, spätere Betriebspanelprojekte zeigt, daß hier ein Erfahrungspool aufgebaut worden ist, von dem nicht nur das Projekt selbst oder der Sonderforschungsbereich in Bochum profitieren konnte, sondern das Fach insgesamt.

Die mit dem NIFA-Panel gewonnenen allgemeinen methodischen und praktischen Erfahrungen sollen im folgenden noch einmal auf wesentliche Stationen des quantitativen Forschungsprozesses heruntergebrochen und verdichtet werden. Auch an dieser Stelle fließen subjektive Eindrücke der wissenschaftlichen Mitarbeiter des NIFA-Panels in die Darstellung ein.

Definition der Grundgesamtheit

Das erste Problem bereitet schon die Definition der Grundgesamtheit anhand amtlicher Statistiken: Je nachdem, welche Statistik zugrunde gelegt wird, ändert sich die Zuordnung zur und damit der Umfang der Grundgesamtheit. Gerade für die Untersuchungseinheit „Betrieb“ ist damit das Problem der Einordnung in Teilbranchen und der Abgrenzung des Betriebs von anderen Aggregateinheiten, wie „Unternehmen“, „Unternehmensfiliale“, „Konzern“ etc. verbunden. Eine größere Übereinstimmung der verschiedenen Systematiken in den unterschiedlichen amtlichen Statistiken wäre von daher sehr wünschenswert.

Instrumentenentwicklung

Ein weiteres Problem einer Befragung, die sich an alle Betriebe einer Branche – oder gar in verschiedenen Branchen – richtet, ist die Gestaltung des Erhebungsinstruments. Betriebe unterschiedlicher Größe haben z.B. sehr unter-



schiedliche Organisationsstrukturen, so daß sehr detaillierte Abfragen in diesem Bereich für Kleinbetriebe kaum beantwortbar sind, während eine zu allgemeine Abfrage bei Großbetrieben zu Aggregationen bei der Beantwortung führen muß. Es ist also notwendig, einen Kompromiß bei der Gestaltung des Instruments zu finden, der für Betriebe aller Größenklassen passend ist. Dieser Kompromiß ist dann aber fast zwangsläufig mit einem gewissen Informationsverlust verbunden. Dieses Problem stellt sich bei Sozialforschungsumfragen, die auf der Basis der Befragung spezifische Phänomene erklären wollen, viel gravierender als z.B. bei amtlichen Befragungen, die i.d.R. nur auf die Beschreibung einer Entwicklung zielen.

Praktische Untersuchungsdurchführung

Ein weiteres gravierendes Problem einer schriftlichen Betriebsbefragung liegt in der Dauer der Feldphase. Bei zwei Erinnerungsaktionen, die als Minimum einkalkuliert werden müssen, ist mit einer Feldphase von 12-16 Wochen zu rechnen. Dabei ist auch auf den optimalen Zeitpunkt für die Feldphase zu achten. Dabei ist es hilfreich, aus der amtlichen Statistik die Daten zu den monatlichen Auftragseingängen der untersuchten Branche zu Rate zu ziehen, um so die Zeit im Jahr für die Befragung auswählen zu können, in der die Betriebe am geringsten belastet sind. Da dann noch die Zeit für die Aufbereitung und Prüfung der Daten berücksichtigt werden muß, bleibt

bis zur Vorbereitung der Folgewelle bei jährlichen Befragungen nur ca. ein halbes Jahr Zeit für die Auswertung einer Welle.

Nonresponse-Problematik

Für die Entscheidung zur Teilnahme an der Befragung ist nicht, wie es vordergründig scheint, die Betriebsgröße relevant, sondern die Frage, ob die Betriebe die Befragung als für sich passend und damit u.U. nützlich definieren. Im Falle des NIFA-Panels war dies primär die Frage, ob die befragten Betriebe computergestützte Technik einsetzen (und damit die Befragung als für sich zutreffend und u.U. relevant erkennen). Um einen solchen Selbstselektionseffekt zu minimieren, sollte der Titel der Befragung möglichst allgemein gehalten sein und im Anschreiben darauf hingewiesen werden, daß man auf Antworten von allen Betrieben angewiesen ist, auch und insbesondere dann, wenn es dem Betrieb so erscheint, als wäre seine Antwort nicht von Interesse. Dies gilt um so mehr, als im Rahmen eines Längsschnitts ja gerade der Wandel im Einsatz von Computertechniken und Arbeitsorganisationsformen (bzw. bei anderen Untersuchungen der Wandel des Innovationsverhaltens oder des Personalbedarfs) erfaßt werden soll. Im NIFA-Panel wurde aufgrund dieser Erkenntnisse in der dritten Welle der Haupttitel der Erhebung in eine neutralere Form geändert, um zu verdeutlichen, daß es nicht primär um technische Fragestellungen in der Untersuchung geht.



Feldpflege

Um zu versuchen, den Nutzen, den der Befragte von der Teilnahme hat, für ihn zu erhöhen, wurde den Betrieben mehrmals jährlich ein Newsletter („[Mitteilungen für den Maschinenbau](#)“) mit Auswertungen aus dem NIFA-Panel zugesandt. Dieser Mitteilungsdienst stieß auf eine sehr positive Resonanz. Auch wenn nicht unmittelbar belegt werden kann, daß diese Maßnahme dazu beiträgt, Ausfälle zu vermeiden, ist sie generell als ein sehr effektives Mittel der Feldpflege anzusehen und hat in anderen vergleichbaren Projekten (Hanoveraner Betriebspanel, [Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, NÜRNBERG](#)) Nachahmer gefunden.

*Information als
Anreiz:
„Mitteilungen
für den
Maschinenbau“*

Die „Panelstudie zur technischen, betrieblichen und sozialen Entwicklung beim Einsatz flexibler Arbeitssysteme im Maschinenbau“ (NIFA-Panel) hatte insbesondere die Erhebung von Daten und die Erstellung von Analysen über die Verbreitung von technischen und organisatorischen Gestaltungskonzepten im deutschen Maschinenbau zur Zielsetzung. Untersuchungseinheit für das NIFA-Panel war der „Betrieb“, der im Sinne der amtlichen Statistik als die örtliche Einheit verstanden wird, in der die Tätigkeit eines Unternehmens, d.h. die Produktion von Gütern oder Dienstleistungen, tatsächlich durchgeführt wird. Das Untersuchungskonzept „Betrieb“ wurde dem Analysekonzept „Unternehmen“ vorgezogen, da es sich bei dem Betrieb i.d.R. um diejenige Erhebungseinheit handelt, in der sich die Technik- und Organisationsgestaltung sowie deren Bestimmungsfaktoren in entsprechenden betrieblichen Strukturen niederschlagen.

Obwohl somit Maschinenbaubetriebe die Untersuchungseinheiten des NIFA-Panels waren, versteht es sich von selbst, daß natürlich Personen Auskunft über betriebliche Fakten oder über Einschätzungen „des Betriebs“ zu bestimmten wirtschafts- und/oder arbeitspolitischen Fragen geben mußten. Das NIFA-Panel als schriftliche Betriebsbefragung war daher – wie jede Individualbefragung auch – auf Personen angewiesen, die es als sinnvoll, wichtig oder nützlich einschätzten, an der Untersuchung teilzunehmen.

In den acht Befragungsjahren des NIFA-Panels entschieden sich in rund 30% der Maschinenbaubetriebe die angeschriebenen Ansprechpartner für die Teilnahme an der Befragung und sendeten den ausgefüllten Fragebogen an das Projekt zurück. Ohne die Unterstützung der teilnehmenden Maschinenbaubetriebe wäre die Durchführung des NIFA-Panels gar nicht möglich gewesen, jeder zurückgesendete Fragebogen hat zur Aussagekraft der NIFA-Studie beigetragen. Über die Rücksendung des Fragebogens hinaus fand jedoch noch weiterer Austausch mit den Mitarbeitern des Projekts statt. Insbesondere nach der Zustellung der Fragebögen während der sechsmonatlichen Feldphase der Befragungen haben sich die Ansprechpartner der Betriebe häufig telefonisch oder schriftlich an die Projektmitarbeiter gewandt, um beispielsweise Fragen zur Teilnahme an der Befragung zu klären, zusätzliche Informationen einzuholen oder Adressenänderungen durchzugeben.

Zudem wurde in allen Erhebungswellen zum Abschluß der Fragebögen des NIFA-Panels die **offene Frage** gestellt, ob im letzten Jahr in dem Betrieb eine nach der Ansicht des Befragten wichtige Veränderung stattgefunden hatte, die von den Fragen des NIFA-Fragebogens nicht erfaßt worden war. Diese Frage ist im Zeitraum von 1992-1998 von rund der Hälfte der Befragten genutzt worden, um den Projektmitarbeitern ergänzende Informationen zu geben, beispielsweise zu den Besonderheiten des Betriebes, zu den Folgen von Umstrukturierungs-

maßnahmen der Arbeitsorganisation, zu einschneidenden Veränderungen der Betriebsstruktur und zu Problemen der Branche oder des Betriebes.

Darüber hinaus wurde jedoch gerade diese offene Frage von den Befragten verwendet, um Meinungen und Rückmeldungen über die NIFA-Befragung an das Projektteam zu übermitteln. Häufig spiegelte sich darin das **Problem der Definition der Grundgesamtheit** wider, d.h. in der Adressendatei der Bundesanstalt für Arbeit befanden sich auch Betriebe, die zwar dem Wirtschaftszweig Maschinenbau zugeordnet wurden, die sich jedoch selbst nicht als Maschinenbaubetriebe verstanden. Hierfür werden im folgenden einige Beispiele aus den offenen Angaben zitiert:

„Einige Fragen konnten nicht zweifelsfrei beantwortet werden, da unser Betrieb nicht in das Schema Maschinenbau paßt.“

„Es bestehen Zweifel, ob dieser Betrieb in Ihre Studie paßt. Es werden überwiegend Reparaturen an Anhängern und Aufbauten gemacht.“

„Der gesamte Fragebogen trifft nur beschränkt zu, da wir ein Reparaturbetrieb mit überwiegend Einzelfertigung und Einzelreparatur sind.“

„Wir sind kein Maschinenbaubetrieb, wir sind Zulieferer von primär Packmitteln zur chemisch-pharmazeutischen Industrie.“

„Wir sind eine Firma im Anlagenbau. Mit Maschinenbau haben wir nichts zu tun.“

„Wir sind kein maschinenorientiertes Unternehmen und daher nicht repräsentativ für Unternehmen, die mit ihren Fragen angesprochen werden.“

„Wir sind kein Maschinenbaubetrieb.“

„Wir sind kein typischer Maschinenbaubetrieb, sondern ein Werkzeug- und Formenbau, der allerdings sehr stark mit dem Maschinenbau verwandt ist.“

„Achtung! Unsere Firma ist Hersteller von Druckgießformen und Vorrichtungen und ist nicht mit dem Maschinenbau vergleichbar.“

„Wir sind der Auffassung, daß unser Betrieb bei dieser Erfassung wahrscheinlich falsch ausgewählt wurde. Unsere Firma ist ein vorwiegender Montagebetrieb, d.h. wir montieren Melkanlagen, Stalltechnik, Kälteanlagen (in landwirtschaftlichen Betrieben).“

In den meisten Fällen führte die Einschätzung der Befragten, daß es sich bei ihrem Betrieb nicht um einen Maschinenbaubetrieb oder um einen nicht-typischen Maschinenbaubetrieb handelt, nicht dazu, daß der Fragebogen gänzlich unbeantwortet blieb. Ganz im Gegenteil: Die meisten Ansprechpartner haben sich dennoch der Mühe unterzogen, auf die für sie wenig zutreffenden Fragen Antworten zu geben. Da für das NIFA-Panel jeder ausfallende Betrieb einen unersetzbaren Verlust darstellte, waren auch die Informationen in nicht vollständig ausgefüllten Fragebögen von Bedeutung.

Über die Zuordnungsschwierigkeiten einzelner Betriebe hinaus, stand in den offenen Angaben insbesondere das Instrument der Befragung – **der Fragebogen** – im Mittelpunkt der Kritik. Angesichts des Umfangs des Fragebogens von 12 Seiten ist es nicht verwunderlich, daß gerade seine Länge und der Aufwand seiner Beantwortung von vielen Befragten kritisch beurteilt wurden. Hierzu einige Beispiele:

„Die Umfrage ist viel zu umfangreich. Einige Fragen würden bei uns einen hohen Aufwand mit sich bringen, was kaum zumutbar ist.“

„Fragebogen ist zu umfangreich. Fragen bitte auf das Wesentliche konzentrieren! Deutsche Gründlichkeit übertreibt immer“.

„Um diesen Fragebogen korrekt auszufüllen, würde das mindestens 4-5 Stunden Zeit in Anspruch nehmen. Deshalb finde ich den Umfang maßlos übertrieben.“

„Der Fragebogen erfordert zuviel Zeitaufwand!“

„War äußerst schwierig und zeitaufwendig.“

„Wir möchten bemerken, daß die Ausfüllung dieses Fragebogens an der Grenze der Zumutbarkeit liegt.“

„Fragezeit dauert zu lange → Fragestellung!“

„Arbeitsintensiver Bogen.“

Allerdings wurde nicht nur der Umfang des Fragebogens bewertet, sondern die Teilnehmer der NIFA-Befragung nutzten die offene Frage, um Hinweise bezüglich der Fragebogen-

konstruktion und der Fragenformulierungen zu geben. Auch wurden die Fragen der NIFA-Erhebung von einigen Teilnehmern als nicht zutreffend für die Größe oder Struktur ihres Betriebes beurteilt. Die Vorschläge und Anmerkungen zu den NIFA-Fragebögen umfaßte eine weite Bandbreite, für die hier einige Beispiele aufgezeigt werden:

„Fragebogenlücke: Flexibilisierung der Arbeitszeit.“

„Man sollte unbedingt fragen, ob der Betrieb im Ausland produziert. Seit wann und in Zukunft. Denn dies ist eine entscheidende Frage, wenn es um die deutsche Wirtschaft geht.“

„Umfrage ergibt keinen Sinn. Aufbau des Fragebogens und zeitlicher Aufwand lassen Motivation sinken.“

„Der Anteil von fertig zugekauften Teilen für die Endprodukte ist nicht abgefragt.“

„Der Fragebogen paßt nicht in unsere Betriebsstruktur als Systemlieferant.“

„Der Fragebogen ist für einen Betrieb, der vorwiegend nach Kundenwünschen konstruiert und fertigt, nicht geeignet.“

„Der Fragebogen bezieht sich auf größere Betriebe, die sich zu Tode verwalten. Wir sind ein kleiner effektiver Betrieb, der noch Geld verdient.“

„Kaum eine Ihrer Fragen paßt für kleine Betriebe. Betriebe zu denen Ihre Fragen passen sind zum Tode verurteilt. Siehe deutsche Arbeitslosenstatistik.“

„Viele Fragen treffen nur auf eine marode Großindustrie zu. Wir palavern nicht, wir arbeiten und zwar für den Kunden. Deshalb geht es uns gut.“

„Nicht erfaßt durch die Fragestellung wird der Bereich der Investitionen.“

„In Ihrem Fragebogen fehlen Umwelt- und Aufbereitungstechnik.“

„Für die Zukunft möchten wir Ihnen raten, Ihre Fragebögen einfacher zu gestalten. Man hat auch noch was anderes zu tun.“

„Viele der gestellten Fragen wurden bereits in vorhergehenden Fragebögen behandelt, bitte lassen Sie dies nicht zu einer Beschäftigungstherapie ausarten.“

Wie bereits aus den aufgeführten Beispielen ersichtlich ist, haben es sich die meisten Teilnehmer der NIFA-Befragung mit der Beantwortung des Fragebogens keineswegs einfach gemacht, sondern sich intensiv mit den einzelnen Fragen auseinandergesetzt. Über das Ausfüllen des Fragebogens und weitere Anregungen, Vorschläge und Hinweise bei der offenen Frage hinaus, haben viele Teilnehmer das Projekt durch Telefonanrufe und Broschüren über ihr Unternehmen mit Informationen unterstützt. Auch in den offenen Angaben am Ende des Fragebogens wurde noch weitere Gesprächsbereitschaft und Unterstützung signalisiert – hierfür einige Beispiele:

„Ich habe einige Antworten mit Kommentaren versehen, die Ihnen weiterhelfen müß-

ten. Sollte dies nicht der Fall sein, stehe ich Ihnen gerne telefonisch zur Verfügung.“

„Einige Fragen sind mit Kommentaren versehen. Falls diese nicht ausreichen, dann rufen Sie mich einfach an.“

„Falls die Erläuterungen zu einzelnen Antworten nicht ausreichen, rufen Sie mich bitte an.“

„Bei unserer Betriebsgröße bzw. Mitarbeiterzahl sind bestimmt 20 bis 30 % der Fragen nicht präzise zu beantworten. Für eine eventuelle Ergänzung Ihres Fragebogens legen wir eine Informationsbroschüre unserer Firma bei.“

In den wenigsten Fällen kündigten die Befragten über die offene Frage ihre Teilnahme für weitere Erhebungswellen auf:

„Dies war der letzte Fragebogen dieser Art, wir sehen uns zukünftig nicht mehr in der Lage, weitere Fragen zu beantworten. Herzlichen Dank für Ihr Verständnis“

„Wir bitten, unser Unternehmen aus Ihrer Umfrage zu streichen, da der zeitliche Aufwand für diese Umfrage auf Dauer zu groß ist.“

„Wir sind ein Kleinbetrieb, der voll ums Überleben kämpfen muß. Für große, weit-sichtige Planungen fehlen uns die Zeit und das Geld. Dieser Fragebogen kostet uns ca. 1 Stunde. Bitte streichen Sie unsere Adresse aus Ihrem Bestand“.

„Wir sind ein Kleinbetrieb, der in den ver-

gangenen zwei Jahren um 30% geschrumpft ist. Die ganze Organisation ist im Umbruch. Bitte verschonen Sie uns in Zukunft mit solchen Fragebögen.“

„Ich bitte darum, keine weiteren Fragebögen mehr zuzusenden. Eine Beantwortung wird nicht mehr erfolgen.“

„Bitte streichen Sie uns aus Ihrer Adreß-Datei. Wir kämpfen ums Überleben, haben deshalb keine Zeit für Forschung. Vielen Dank.“

Diejenigen Betriebe, welche die Teilnahme verweigerten, nutzten weniger die offene Frage des Fragebogens, sondern sendeten an das NIFA-Panel ein Anschreiben, in dem sie ihre Nicht-Teilnahme mehr oder weniger ausführlich begründeten. Einige Beispiele für die Teilnahmeverweigerung werden nachstehend genannt:

„In der Anlage erhalten Sie Ihren Fragebogen zurück. Leider müssen wir Ihnen mitteilen, daß es uns zur Zeit aus Kapazitätsgründen nicht möglich ist, diesen auszufüllen.“

„Die sorgfältige Bearbeitung Ihres Fragebogens setzt den Einsatz eines qualifizierten Mitarbeiters voraus, der uns wegen krankheits- und urlaubsbedingter personeller Engpässe zur Zeit leider nicht zur Verfügung steht. Wir bitten daher um Ihr Verständnis, daß es uns in absehbarer Zeit nicht möglich sein wird, Ihnen mit den gewünschten Angaben anhand zu gehen.“

„Wir bedauern jedoch, Ihnen mitteilen zu müssen, daß wir auf Grund unserer Aktivitäten in den Neuen Bundesländern personell nicht in der Lage sind, Ihrem Wunsch zu entsprechen.“

„Wir werden täglich mit derartigen Anfragen und Statistiken überschüttet. Bitte haben Sie Verständnis dafür, daß wir uns außerstande sehen, Ihrem Wunsch zu entsprechen.“

„Wir haben Verständnis dafür, daß Sie für entsprechende Marktstudien auf die Mithilfe der Industrie angewiesen sind. Auf der anderen Seite werden wir wöchentlich von namhaften Instituten mit entsprechenden Wünschen belasten, die es uns aus Kosten-, Zeit- und Personalgründen unmöglich machen, jeweils ordnungsgemäß zu antworten.“

„Die Teilnahme an der obengenannten Studie ist für unser Haus recht problematisch, da wir als kleine Firma kein entsprechendes Personal für solche Aktionen haben. Die heutigen wirtschaftlichen Verhältnisse machen es nötig, die verfügbare Arbeitszeit der leitenden Angestellten auf das zu konzentrieren, was uns im Moment weiterhilft. Bitte haben Sie Verständnis, wenn wir den uns übersandten Fragebogen unbeantwortet zu unseren Akten legen.“

Selten wurde die Teilnahme an dem NIFA-Panel aufgrund dessen verweigert, weil ein Betrieb die Nützlichkeit der Projektergebnisse



wie dieses Unternehmen beurteilte: „Bitte haben Sie dafür Verständnis, daß wir uns nicht weiter an der Umfrage beteiligen wollen, da hiermit ein erheblicher Arbeitsaufwand verbunden ist und wir nach Studium ihres Zwischenergebnisses zu der Erkenntnis gelangt sind, daß die dort erhobenen Fragen zwar interessant sind, für unsere mittel- und langfristige Unternehmensstrategie jedoch keine besondere Bedeutung haben.“

Gerade der Informationsdienst „Mitteilungen für den Maschinenbau“, in dem die Ergebnisse des NIFA-Panels veröffentlicht wurden und der an die teilnehmenden Betriebe versandt wurde, stieß vielfach auf eine positive Resonanz. Auch hierfür wiederum zum Abschluß ein paar Beispiele aus Schreiben von Maschinenbaubetrieben:

„Vielen Dank für die Zusendung der „Mitteilungen für den Maschinenbau“, Ausgabe 6. Mit großem Interesse haben wir die Ergebnisse der Umfrage zum Thema „Qualifizierung“ zur Kenntnis genommen. (...) möchten wir Sie um die Zusendung von Ausgabe 5, sowie ggf. noch anderer verfügbarer Ausgaben bitte.“

„Ihre „Mitteilungen für den Maschinenbau“ lesen wir jedesmal mit großem Interesse. Die Ausgabe 4 ist inzwischen aus unserer Sammlung abhanden gekommen, und wir bitten daher um Zusendung eines weiteren Exemplars.“

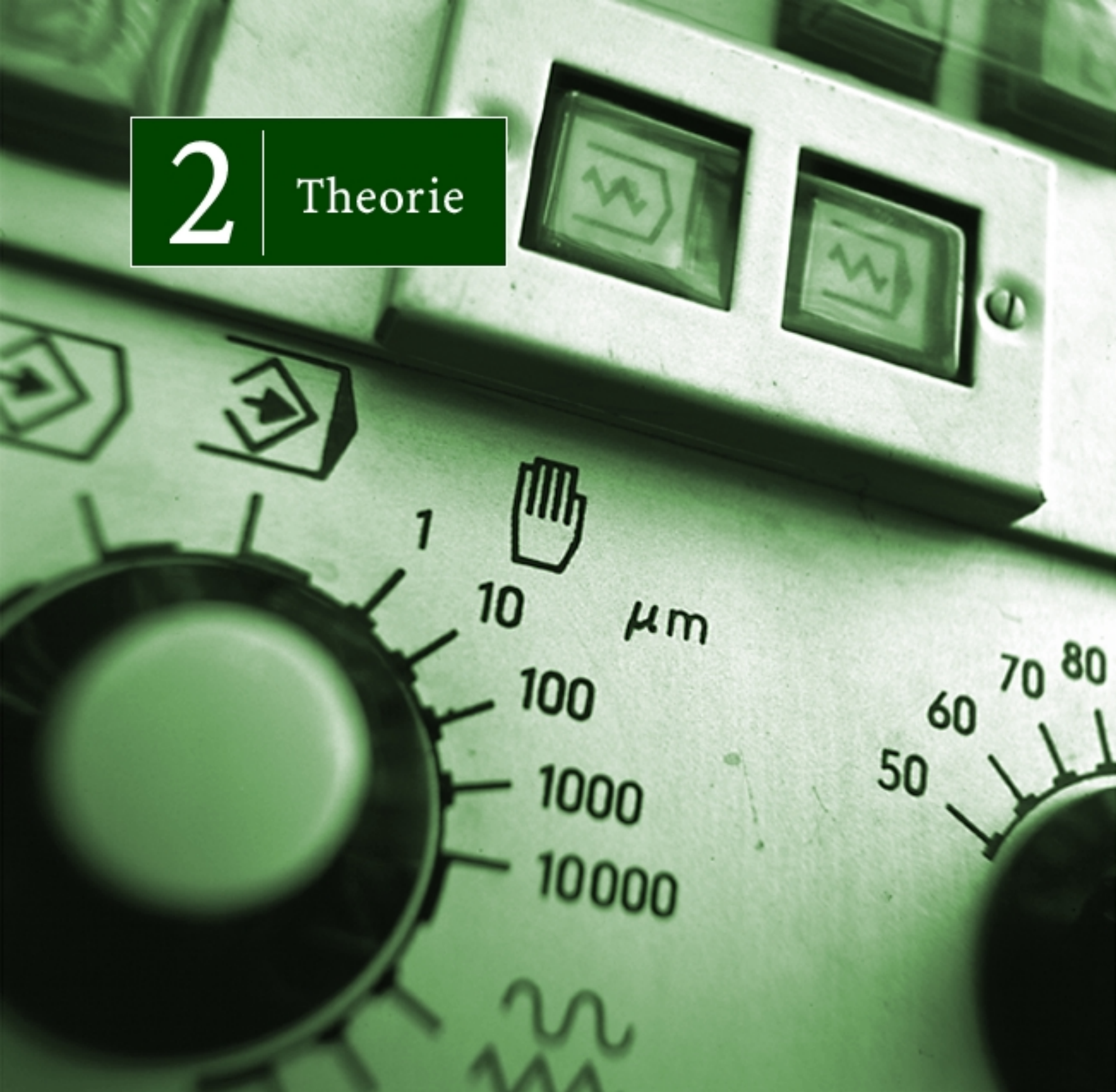
„Vielen Dank für die Zusendung Ihrer Mitteilungen. Die Auswertung der Umfragen und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen sind für uns außerordentlich aufschlußreich.“

„Wir beteiligen uns seit Jahren an Ihren Erhebungsaktionen und erhielten auch Ihre Informationen, die wir allen leitenden Mitarbeitern zugänglich gemacht haben.“

Gerade für die Durchführung einer Panelbefragung ist der Kontakt mit den Befragten von großer Bedeutung, da sonst die **Panelmortalität** in starkem Ausmaß zunimmt. Selbst einige der Betriebe, die zunächst die erste oder nochmalige Teilnahme verweigerten, ließen sich über weitere Kontakt- und Informationsbemühungen der Projektmitarbeiter doch noch zur Teilnahme bewegen. Zudem illustrieren die aufgezeigten Beispiele, daß der Kontakt nicht nur seitens der Projektmitarbeiter erfolgte, sondern auch von den Ansprechpartnern in den Maschinenbaubetrieben ausging. Dieser Austausch bot nicht nur den Befragten die Möglichkeit, die Befragung zu beurteilen und kritische Hinweise zu geben, sondern lieferte den Projektmitarbeitern zusätzliche Informationen, die für die weitere Durchführung des NIFA-Panels sehr hilfreich waren.

2

Theorie



Einleitung

Die „Panelstudie zur technischen, betrieblichen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung beim Einsatz flexibler Arbeitssysteme im Maschinenbau“ (NIFA-Panel) innerhalb des **Sonderforschungsbereiches 187** wurde für drei Aufgabenschwerpunkte konzipiert:

- Die Erhebung von Daten und die Erstellung von Analysen zur Verbreitung von technischen und organisatorischen Gestaltungskonzepten.
- Die Bereitstellung von Daten für externe Nutzer.
- Die Entwicklung theoretischer und empirischer Modelle zur Beschreibung von Entwicklungsverläufen bei der Flexibilisierung von Arbeitsstrukturen.

Mit den Daten des NIFA-Panels sollten zum einen eigene Analysen durchgeführt werden, zum anderen hatte das Projekt einen Dienstleistungsauftrag für den Sonderforschungsbereich 187 und seine einzelnen Teilprojekte zu erbringen. Bedingt durch diese doppelte Funktion existierten mehrere Fragestellungen, die zum Teil aus dem Informationsbedarf der Teilprojekte bzw. durch ihre forschungsleitenden Fragestellungen definiert wurden. Dabei haben sich im Laufe der Projektbearbeitung deutliche Veränderungen in den theoretischen Modellen der Referenzdisziplinen und damit auch in den Untersuchungs-

gegenständen des NIFA-Panels ergeben.

Ende der 80er Jahre und damit zu Beginn des NIFA-Panels wurde die Diskussion in der Industriesoziologie und in der Organisationsforschung von der Abkehr vom „Technikdeterminismus“ geprägt, wobei zunächst unklar war, was an seine Stelle treten sollte. Die Auflösungserscheinungen des alten deterministischen sozialwissenschaftlichen Paradigmas führten zu einer Fülle unterschiedlicher Erklärungsansätze in der Organisationsforschung, ohne daß ein neuer theoretischer „Mainstream“ sichtbar wurde. Diese Offenheit des sozialen Prozesses der Technikgenese und -implementation spiegelte sich auch in den **ersten beiden Wellen** des NIFA-Panels von 1991 und 1992 wider. Die gewonnenen Daten zeigten eine bemerkenswerte Heterogenität und Komplexität von Technikeinsatz, Arbeitsorganisation und Qualifikation im (west-) deutschen Maschinenbau. Ende der zweiten/Anfang der dritten Erhebungswelle war es deshalb für den Fortgang des Projekts notwendig, eine neue Konzeption des Verhältnisses von Arbeit und Technik zu entwickeln, um eine mit der Heterogenität der Ergebnisse einhergehende Beliebigkeit in den Erklärungsansätzen und damit eine „Theorielosigkeit“ des NIFA-Panels zu verhindern. Die Modifikation des theoretischen Rahmens setzte an der Fortentwicklung eines klassischen Paradigmas der Organisationsforschung an: der Kontingenztheorie. Die klassische Argumentation der Kontingenztheorie, die schon Mitte der 70er Jahre empirisch

Drei Aufgabenschwerpunkte des NIFA-Panels

und theoretisch in die Krise geraten war, wurde für die theoretische Konzeptualisierung des Zusammenhangs von Arbeit und Technik im NIFA-Panel durch neuere Diskussionsstränge der Organisationsforschung ergänzt. Insbesondere zwei theoretische Erweiterungen fanden Eingang in das Analysekonzept des Projekts:

- der Rückgriff auf die Reformulierung der Kontingenztheorie durch Child, der das „Strategic-Choice-Konzept“ in die Kontingenztheorie einführte, und
- die modifizierte Anwendung **populationsökologischer Überlegungen**, wie sie von Hannan/Freeman in die Organisationsforschung eingebracht wurden.

Neben der Abwendung vom Technikdeterminismus rückte in der sozialwissenschaftlichen Forschung zu Beginn der 90er Jahre die Organisation des Produktionsprozesses in den Vordergrund, was in der sogenannten Japan-Debatte und dem Schlagwort von den neuen (schlanken) Produktionsprozessen seinen Ausdruck fand. Dabei wurde jedoch schnell erkannt, daß sich – entgegen den Erwartungen – keine rasche und breite Diffusion der neuen Produktionskonzepte abzeichnete, sondern eine eher zögerliche Verbreitung. In der wissenschaftlichen und öffentlichen Diskussion wurden die Ursachen für diesen langsamen Wandel zunächst im „politischen Raum“ gesucht, d.h. bei Widerständen gegen Reorganisationsmaßnahmen durch tatsächliche oder

vermeintliche Rationalisierungsverlierer. Entsprechend dieser Sichtweise gewannen „politische Erklärungsansätze“, wie Mikropolitik, Betriebspolitik oder Arbeitspolitik, in der sozialwissenschaftlichen Forschung an Bedeutung. Damit verbunden war eine Verlagerung des klassischen Untersuchungsgegenstands der Industriesoziologie – der Arbeitsplatz in der Produktion – hin zu Leitungs- und Führungstätigkeiten. Vertieft wurde diese Tendenz durch eine weitere Eigenschaft der neuen Produktionskonzepte: Stand bei traditionellen Rationalisierungsstrategien die isolierte ökonomische Optimierung einzelner Produktionsschritte im Mittelpunkt, zeichnen sich die neuen Produktionskonzepte durch die Betrachtung des gesamten Produktionsprozesses bzw. der gesamten Wertschöpfungskette aus. Der einzelne Produktionsarbeitsplatz wurde dadurch zu einer wenig geeigneten Analyseeinheit.

Die thematische Verlagerung der Untersuchungsgegenstände in der Industriesoziologie hatte auch Konsequenzen für die Theoriekonstruktion und die Perzeption anderer Forschungsrichtungen. Dabei haben neben der Organisationsforschung insbesondere ökonomische Ansätze und die Netzwerkforschung an Bedeutung gewonnen, so daß seitdem in der Industriesoziologie zunehmend Fragestellungen rezipiert werden, die in der Organisationsforschung und in der Institutionenökonomik seit längerem bekannt sind. Wurde früher im industriesoziologischen „Mainstream“ die

*Theoretische
Erweiterungen
des Analyse-
konzeptes*

Anpassung von Betrieben an ökonomische Entwicklungen prinzipiell als Herrschaftsproblem gesehen und damit als theoretisch leicht faßbar behandelt, wird nun deutlicher wahrgenommen, daß die betriebliche Anpassung an ökonomische Entwicklungen ein höchst komplizierter und problembehafteter Prozeß ist, bei dem selten eindeutige und einfache Lösungen vorhanden sind.

Insgesamt zeichnet sich für die Theorieentwicklung der Industriesoziologie in den 90er Jahren ab, daß sich die Probleme der Organisationsforschung der 80er Jahre wiederholen. Das alte deterministische Paradigma zeigt Auflösungserscheinungen, es gibt eine Fülle unterschiedlicher konkurrierender Erklärungsansätze, ohne daß sich ein neuer theoretischer „Mainstream“ abzeichnet. In der Forschungspraxis dominieren empirische Studien zu Einzelphänomenen, für die spezifische Erklärungsmuster konzipiert werden.

Demgegenüber ist bei der neuen institutionellen Ökonomie eine gegenläufige Tendenz zu den paradigmatischen Auflösungserscheinungen in den ursprünglichen Referenzdisziplinen Industriesoziologie und Organisationsforschung feststellbar. Von der Genese her als Ergänzung bzw. als Konkurrenz zu klassischen ökonomischen Modellen konzipiert, wird in der sozialwissenschaftlichen Forschung zunehmend versucht, das theoretische Grundkonzept auch für nicht primär ökonomische Fragestellungen zu nutzen. Nachdem die interne Organisation des Produktionsprozesses in der insti-

tutionellen Ökonomie lange Zeit als „black box“ (Williamson 1985) behandelt wurde, mehrten sich seit dem Ende der 80er Jahre die Versuche, das theoretische Konzept auch für die Analyse interner Strukturen nutzbar zu machen. Dies galt ebenso für die Konzipierung des theoretischen Rahmens des NIFA-Panels.

Nach der in den ersten beiden Wellen festgestellten Heterogenität der betrieblichen Arbeitsorganisation, veranschaulichten die ersten Längsschnittuntersuchungen des Panels eine **hohe Stabilität der vorgefundenen Strukturen**. Der Befund der hohen Stabilität gilt dabei nicht für alle Unternehmensbereiche gleichermaßen. Vereinfacht ausgedrückt ist folgende Tendenz zu erkennen: Je größer die Annäherung an den produktionstechnischen Kern eines Betriebes ist, desto höher ist die Stabilität, und je weiter man sich vom produktionstechnischen Kern entfernt, desto geringer wird die Stabilität. Zudem zeigte sich, daß eine Dimension, der bei der Projektkonzeption nur eine untergeordnete Bedeutung zugemessen wurde, in nahezu allen Analysen eine überraschende Bedeutung hatte: **die Betriebsgröße**.

Um diese zentralen Befunde erklären zu können, wurde Mitte der 90er Jahre der theoretische Rahmen des Projektes in Richtung des institutionenökonomischen Transaktionskostenansatzes weiterentwickelt. Der Vorzug der Einführung dieses Ansatzes in das Theoriegerüst des NIFA-Panels besteht darin, daß dadurch zum einen die Dimension Betriebsgröße eine theoretische Fundierung bekommt,

und zum anderen sowohl die Heterogenität der internen Strukturen der Maschinenbaubetriebe wie auch die unterschiedlichen Stabilitätsgrade der betrieblichen Arbeitsorganisation mit einem Ansatz gefaßt werden können. Zugleich ist dieser Ansatz flexibel genug, um Erkenntnisse aus der Industriesoziologie (hier sei insbesondere auf die Stofflichkeit des Produktionsprozesses verwiesen) und der Organisationsforschung (hier ist v.a. an die Auswirkungen organisatorischen Wachstums und damit an die **Populationsökologie** zu denken) zu integrieren.

Kontingenztheorie

Gegenstand der Kontingenztheorie

Die Kontingenztheorie als ein Paradigma, das auf gemeinsamen inhaltlichen Grundannahmen beruht, ist weitgehend eine Fiktion. Es gibt mindestens ebensoviele Kontingenztheorien wie Vertreter dieser Strömung innerhalb der Organisationsforschung. Dieser Überblick greift deshalb nur einige Überlegungen exemplarisch heraus. Die Auswahl aus dem breiten Spektrum kontingenztheoretischer Überlegungen ist vor allen Dingen unter dem Gesichtspunkt vorgenommen worden, an einigen bekannten Beispielen typische Argumentations- und Denkmuster vorzustellen.

Dafür ist zuerst eine Klärung des Kontingenzbegriffes, wie er in der Kontingenztheorie benutzt wird, notwendig. Kontingenz bezeichnet in der Organisationsforschung eine Abhängigkeitsbehauptung von strukturellen Phänomenen und nicht wie in der Systemtheorie eine Zufälligkeits- oder Beliebigkeitsbehauptung. Diese besondere Verwendung des Kontingenzbegriffes führt u.a. deshalb immer wieder zu Mißverständnissen, weil ein Teil der Forscher, die dem kontingenztheoretischen Ansatz zuzurechnen sind, sich eines systemtheoretischen Vokabulars bedienen.

Da die Kontingenztheorie den Anspruch erhebt, systematische Zusammenhänge in ein geschlossenes theoretisches Interpretationsmuster einordnen zu können, ist zu klären, worauf

sich diese Abhängigkeitsbehauptungen beziehen. Den verschiedensten kontingenztheoretischen Ansätzen gemeinsam ist die abhängige Variable Organisationsstruktur. Bei der Frage nach den unabhängigen Größen lassen sich bei einer idealtypischen Einteilung, deren Grenzen in theoretischen und empirischen Beiträgen zumeist fließend sind, zumindest drei Strömungen unterscheiden:

- Die Umweltschule,
- die Technologieschule und
- die Größenschule.

Die Umweltschule

Die Umweltschule geht davon aus, daß zwischen der Situation in der Umwelt einer Organisation und der internen Strukturierung der Organisation systematische Zusammenhänge bestehen. In diesem prominenten 'Zweig' der Kontingenztheorie ist der Einfluß systemtheoretischer Überlegungen am stärksten ausgeprägt. Er zeigt sich einerseits an der gängigen Charakterisierung der Organisation als offenes System, das Interaktionsbeziehungen zur Umwelt unterhält. Andererseits illustriert die Zielsetzung, die Natur der Beziehungen zwischen System und Umwelt zu klären, um Stabilität und Wandel des Systems erklären zu können, den Einfluß der Systemtheorie.

Welcher Natur der Beziehungen zwischen Umwelt und Organisation sind, wie sich diese auf die interne Strukturierung des Systems

Kontingenz

Organisation auswirken, unter welchen Bedingungen Kontinuität und unter welchen Bedingungen Wandel auftritt ist innerhalb der Umweltschule strittig. Die Grundmuster der Argumentation dieser speziellen Variante der Kontingenztheorie hat Schreyögg (1978) am Beispiel des Ansatzes von Lawrence/Lorsch (1967) herausgearbeitet, und die folgende Darstellung bezieht sich auf seine Ausführungen.

Kern des Modells von Lawrence/Lorsch ist die Kongruenz-Effizienz-Hypothese, die besagt, daß nur bei einer Kongruenz von Umweltsituation und interner Strukturierung eine Organisation eine hohe Effizienz aufweist. Damit stellt sich die Frage, unter welchen Bedingungen die Kongruenz von Umweltbedingungen und Organisation gegeben ist. Eine Organisation besteht im Modell von Lawrence/Lorsch aus mehreren Subsystemen, bei industriellen Unternehmen sind dies typischerweise die Subsysteme:

- Produktion,
- Marketing und
- Forschung und Entwicklung.

Jedem dieser Subsysteme ist eine spezifische Umwelt zugeordnet. Zentrale Dimension der spezifischen Umwelt, auf die ein Subsystem zu reagieren hat, ist die Stabilität bzw. die Turbulenz der Umweltsituation. Je unklarer die Aufgaben eines Subsystems definiert sind, je schwieriger die Aufgaben zu bewältigen sind und je größer der Zeitraum bis zur Rückmeldung über den Erfolg der Aufgaben-

bewältigung ist, desto turbulenter ist die spezifische Umwelt des Subsystems. Je turbulenter die Umwelt des Subsystems ist, desto geringer ist der Formalisierungsgrad und desto langfristiger ist der Zeithorizont der Subsystemmitglieder. Bei sehr turbulenter oder sehr stabiler Umwelt ist eine starke Aufgabenorientierung bei den Mitgliedern des Subsystems vorhanden.

Zentrale Begriffe der kontingenztheoretischen Umweltschule auf der Gesamtsystemebene sind:

- Heterogenität der Umweltbedingungen
- Differenzierung der Organisation und
- Integration der Organisation.

Heterogenität der Umweltsituation ist definiert als die Unterschiedlichkeit der Umweltbedingungen in den Subsystemen. Differenzierung bezieht sich auf die Unterschiedlichkeit der Subsysteme in den Dimensionen Formalisierung, Aufgabenorientierung vs. Personensorientierung, zeitliche Orientierung und Zielorientierung. Integration bezieht sich auf Isolierungstendenzen (Kommunikationshäufigkeit und -art) und auf Konflikthäufigkeit bzw. Konfliktbewältigungsmuster (offen vs. verdeckt) zwischen verschiedenen Subsystemen.

Lawrence/Lorsch behaupten nun folgenden Zusammenhang: Je heterogener die Umwelt einer Organisation ist, desto höher muß ihre Differenzierung sein und desto schwächer ist ihre Integration. Die geläufige These, daß hete-

*Kongruenz-
Effizienz-
Hypothese*

rogene Umweltanforderungen differenzierte Organisationsstrukturen erfordern, reduziert sich bei genauerer Betrachtung auf die Aussage: Je größer die Unterschiede in den spezifischen Umweltanforderungen für die Subsysteme sind, desto unterschiedlicher werden die Subsysteme strukturiert sein.

Die Technologieschule

Die Technologieschule der Kontingenztheorie ist von ihren Anfängen her eine stark empirisch und pragmatisch ausgerichtete Strömung, die sich erst im Laufe der Zeit einen theoretischen Überbau gab. Die Technologie als bestimmende Größe für die Organisationsstruktur war zuerst ein unbeabsichtigtes Ergebnis einer Studie von Woodward (1965). Ursprünglich sollten Managementpraktiken auf ihre Übereinstimmung mit gängigen Lehrkonzepten sowie deren Erfolg überprüft werden.

Die Anforderungen an die Organisationsstruktur resultieren in der Vorstellung von Woodward nicht aus der konkreten Technologie, sondern aus der technischen Komplexität des Fertigungsprozesses, die sich auf die Dimensionen Kontrollmöglichkeiten über die Arbeit der einzelnen Mitarbeiter und Prognostizierbarkeit der Arbeitsergebnisse der einzelnen Mitarbeiter gründet. Die technische Komplexität steigt dabei mit den Kontrollmöglichkeiten und der Prognostizierbarkeit. Technische Komplexität stellt ein Kontinuum dar, das

in elf Untergruppen und drei Hauptgruppen eingeteilt werden kann. Die Hauptgruppen sind in aufsteigender Reihenfolge:

- Einzel- und Kleinserienfertigung,
- Großserien- und Massenfertigung und
- Prozeßfertigung

Der Zusammenhang von Fertigungstechnologie und Organisationsstruktur gestaltet sich dabei wie folgt:

Je höher die technische Komplexität des Fertigungsprozesses ist,

- desto mehr Hierarchieebenen weist das Unternehmen auf,
- desto größer ist die Kontrollspanne der obersten Hierarchieebene (Zahl der direkt unterstellten Mitarbeiter),
- desto geringer ist die Kontrollspanne der mittleren Führungsebene,
- desto höher ist die Leitungsintensität (Verhältnis von Mitarbeitern mit Leitungsfunktionen zur Gesamtzahl der Beschäftigten),
- desto höher ist das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter und
- desto größer ist der Anteil der Mitarbeiter in den nicht produktiven Unternehmensbereichen.

Sowohl bei geringer technischer Komplexität als auch bei hoher Komplexität ist die Kontrollspanne der untersten Führungskräfte klein und der Facharbeiteranteil hoch. Bei den

*Zusammenhang
Fertigungs-
technologie und
Organisations-
struktur*

beiden Extremen auf der Skala technischer Komplexität ist insgesamt eine Tendenz zum organischen Management mit den Kennzeichen flache Hierarchien, Dezentralität und geringe Formalisierung zu beobachten. Der Einfluß der Fertigungstechnik ist nur teilweise linear, an einigen Punkten ergeben sich U-förmige bzw. umkehrte U-förmige Beziehungen. Implizit wird auch hier eine Kongruenz-Effizienz-Hypothese aufgestellt. Je besser die organisatorische Struktur eines Unternehmens an die technischen Erfordernisse angepaßt ist, desto erfolgreicher ist es.

Um die vorgefundenen Unterschiede in der Stärke des technischen Imperativs, sehr hoch bei Einzel- und Kleinserienfertigung sowie bei der Prozeßfertigung und eher schwach bei der Großserien- und Massenfertigung theoretisch, fassen zu können, wurde in weiteren Studien eine Differenzierung des Kontrollbegriffes versucht. Die Möglichkeiten zur Kontrolle der Arbeitsergebnisse, die in die Komplexität des Fertigungsprozesses eingehen, wurden durch die Art des Kontrollsystems ergänzt. Dabei wurden die Dimensionen einheitlich vs. fragmentiert und personal vs. mechanistisch zur Charakterisierung herangezogen. Zwischen den Hauptgruppen und den Kontrollsystemen ergab sich dabei folgendes Muster:

- Unternehmen mit Klein- und Mittelserienfertigung zeichneten sich durch personale Kontrollsysteme mit dem Schwerpunkt auf Einheitlichkeit aus,

- Unternehmen mit Prozeßfertigung wiesen mechanistische Kontrollsysteme mit dem Schwerpunkt auf Einheitlichkeit auf,
- Unternehmen mit Großserien- bzw. Massenfertigung zeigten die höchste Variation: Tendenziell zeichneten sie sich durch fragmentierte Kontrollsysteme aus, ein eindeutiger Schwerpunkt auf mechanistische oder personale Kontrollsysteme war nicht auszumachen.

In der Technologieschule der Kontingenztheorie wurde die Vermutung aufgestellt, daß zwischen der Art des Kontrollsystems und der technologischen Komplexität des Fertigungsprozesses systematische Zusammenhänge bestehen, und daß die Art des Kontrollsystems Auswirkungen auf die Organisationsstruktur hat. Bei geringer Prognostizierbarkeit der Arbeitsergebnisse der einzelnen Mitarbeiter und geringen Möglichkeiten, die Arbeitsergebnisse der einzelnen Mitarbeiter zu kontrollieren, scheint die personale Kontrolle nach einem einheitlichen Kontrollsystem das effizienteste und daher verbreitetste Mittel zu sein. Bei hoher Prognostizierbarkeit der Arbeitsergebnisse und hohen Kontrollmöglichkeiten sind mechanistische Kontrollsysteme, die nach einem einheitlichen System ausgelegt sind, einsetzbar und scheinen auch die effizienteste Variante darzustellen. Bei mittlerer Prognostizierbarkeit und Kontrollmöglichkeit scheinen mehrere alternative Kontrollsysteme möglich zu sein, die auch parallel nebeneinander ange-

*Zusammenhang
Fertigungs-
organisation und
Kontrollsystem*

wendet werden können. Der Einsatz eines einheitlichen Kontrollsystems scheint die Kontrollspanne der untersten Führungskräfte zu verringern, tendenziell mit einem höheren Facharbeiteranteil verbunden zu sein und prinzipiell eher in Richtung eines organischen Managements (flache Hierarchien, Dezentralität und geringe Formalisierung) zu wirken.

Die „Größenschule“

Die „Größenschule“ der Organisationsforschung ist stark beeinflusst durch Webersche Vorstellungen zur funktionalen Differenzierung von Organisationen und insbesondere mit Namen wie Blau, Reimann und Perrow verbunden. Gegen die Existenz einer kontingenztheoretischen „Größenschule“ lassen sich begründete Zweifel anführen. Die Forscher, die am ehesten einer kontingenztheoretischen „Größenschule“ zugerechnet werden können, insbesondere die Aston-Gruppe (Pugh, Hickson, Hinings et al.), entwickelten ihre Vorstellungen in Abgrenzung und Konkurrenz gegenüber der Technologie- und der Umweltschule. Allerdings nehmen sie die Überlegungen der Technologie- und Umweltschule zumindest teilweise auf, so daß Größe zwar ein wichtiger Faktor für die Organisationsstruktur ist, aber nicht die alleinige Determinante darstellt. Daher sind neben Größe der Unternehmung auch die Kontextbedingungen und Aspekte der Technologie für die Organisationsstruktur relevant. Mit diesem Ansatz wird die

Suche nach dem einen Faktor aufgegeben, auf den die Organisationsstrukturen zurückzuführen sind und es wird die multiple Bedingtheit der Organisationsstruktur als Konzept eingeführt. Der im folgenden kurz skizzierte Argumentationsgang der Aston-Gruppe beruht auf den Konzeptionen, wie sie bis etwa Mitte der 70er Jahre entwickelt wurden. Die Überarbeitung des kontingenztheoretischen Programms, die wesentlich von Nachfolgern der Aston-Gruppe mitgetragen wurde, wird weiter unten diskutiert.

Die Größe einer Organisation wird von der Aston-Gruppe als ein Indikator für wachsende Komplexität der Entscheidungsfindung angesehen und damit als Parameter, der das ständige Spannungsfeld von Differenzierung und Integration einer Organisation berührt. Mit der Zahl der Beschäftigten steigt die Komplexität der Organisation (Unternehmen). Die Zahl der Führungsebenen nimmt zu und damit gewinnen auch die Probleme der Delegation von Kompetenzen und der Kontrolle der Handlungen der Organisationsmitglieder an Bedeutung. Die steigende Größe macht es wirtschaftlich möglich, abgrenzbare Teilaufgaben einer bzw. mehreren Personen zuzuordnen. Sie ermöglicht wirtschaftlich eine Spezialisierung und die Ausdifferenzierung einer Organisation nimmt zu. Damit werden in der Organisation zusätzliche Mechanismen zur Koordination und Kommunikation benötigt. Zusätzliche Koordinations- und Kontrollmechanismen führen demgemäß zur einer stärkeren Formali-

*Konzeption der
Aston-Gruppe*

sierung der Organisation. Je größer eine Organisation wird, desto größer wird der Druck in Richtung Delegation von Kompetenzen, denn mit der Größe einer Organisation wächst die Zahl der zu treffenden Entscheidungen und zugleich nimmt die Komplexität der Entscheidungen zu. Dies führt zu einer strukturellen Überlastung der obersten Führungsebene, wenn keine Mechanismen entwickelt werden, um Entscheidungskompetenzen zu verlagern. Dabei sind aber Anzahl und Komplexität der zu treffenden Entscheidungen keine unabhängigen Parameter, sondern sie werden durch die Umwelt beeinflusst, in der sich eine Organisation bewegt. Entscheidende Umweltdimension ist dabei die Stabilität bzw. die Turbulenz einer Umwelt. Je stabiler die Umwelt ist, in der sich ein Unternehmen bewegt, desto größer wird der Anteil von Routineentscheidungen und damit sinkt tendenziell der Aufwand zur Entscheidungsfindung. Je geringer der Aufwand zur Entscheidungsfindung ist, desto geringer ist der Druck in Richtung Delegation von Entscheidungskompetenzen und desto zentralistischer können Organisationen strukturiert sein.

Gemeinsamkeiten kontingenztheoretischer Ansätze

Die klassischen kontingenztheoretischen Ansätze zeichnen sich durch die Suche nach dem determinierenden Faktor der Organisationsstruktur aus. Dabei ist ihnen die Annahme gemeinsam, daß Organisationen Unsicherheit

zu bewältigen haben und daß das Ausmaß an Unsicherheit prägend für die Organisationsstruktur ist. Als Quellen der Unsicherheit werden verschiedene Faktoren angesehen, wie die Umwelt, die Technologie oder die Größe. Die hinter den verschiedenen Konzeptionen liegenden Gemeinsamkeiten zeigen sich sehr deutlich bei einem Vergleich des Modells von Lawrence/Lorsch und bei der Entwicklung der Woodward'schen Technologieschule. Zentrale Kategorie bei Lawrence/Lorsch ist die Stabilität bzw. die Turbulenz der Umweltsituation. Argumentativer Ausgangspunkt ist der Grad der Prognostizierbarkeit zukünftiger Anforderungen, die die Organisation zu bewältigen hat. In der frühen Woodward-Version ist Technologie ein Maß für die Prognostizierbarkeit des Outputs, in den späteren Fassungen wird die Unsicherheit, die aus der Produktionstechnologie resultiert, zur zentralen Kategorie.

Eine weitere Prämisse der klassischen Kontingenzforschung ist der „Überlebenstrieb“ von Organisationen. Einmal entstandene Organisationen versuchen, ihre Existenz zu sichern. Die Sicherung ihrer Existenz ist verbunden mit einem rationellen Ressourceneinsatz, wobei der rationelle Ressourceneinsatz auf der Planbarkeit von Abläufen beruht. Organisationen müssen deshalb an der Planbarkeit der eigenen Abläufe interessiert sein und versuchen, Störfaktoren zu eliminieren. Dies bedeutet, daß die Transformation von Unsicherheit in Sicherheit zum eigentlichen Problem der Organisation wird. Folglich werden Unterschiede in der

*Vergleich
kontingenz-
theoretischer
Modelle*

Organisationsstruktur auf divergierende Grade von Unsicherheit zurückgeführt, denen Organisationen ausgesetzt sind. Diese argumentative Grundstruktur hat Schreyögg bei seiner Analyse der klassischen kontingenztheoretischen Ansätze auf drei grundlegende Prämissen zurückgeführt:

- Für jede Konstellation von externen Bedingungen einer Organisation existiert jeweils nur eine funktionale Organisationsform.
- Für die Gestaltung von Organisationsstrukturen bestehen keine Handlungsalternativen.
Organisationen können auf die externen Bedingungen keinen Einfluß ausüben.
- Für jede Organisation ist ein bestimmtes Maß an Effizienz notwendige Voraussetzung für das Weiterbestehen.

Angesichts dieser Übereinstimmung in der argumentativen Grundstruktur verwundert die Heterogenität empirischer Ergebnisse, insbesondere in der Organisationsforschung, da dort – angeregt durch die Veröffentlichungen der Aston-Gruppe – eine Vielzahl von breit angelegten empirischen Studien vorliegt. Nahezu jede These, die im Umfeld des kontingenztheoretischen Programms aufgestellt wurde, kann als empirisch belegt oder widerlegt angesehen werden. Einen Eindruck von der Widersprüchlichkeit der empirischen Forschungsergebnisse gibt die Zusammenstellung von Wollnick (1980).

Diskussionen und Kritik

Nach einer Phase, in der vorwiegend über abweichende empirische Ergebnisse berichtet wurde und methodische Differenzen als Ursache für die empirische Heterogenität angesehen wurden, begann in der Organisationsforschung eine inhaltliche Diskussion über die Prämissen und Ergebnisse der kontingenztheoretischen Ansätze, die noch andauert.

Eine erste inhaltliche Kritik an der Konzeption der Kontingenzforschung bezieht sich auf die theoretische Konzeption der zentralen Begriffe Organisation, Umwelt und Technologie. Bei dem Begriff der Organisation geht es um das Problem der Extension: Wo und was sind die Grenzen einer Organisation? Diese zuerst triviale Fragestellung erweist sich bei genauerer Betrachtung als eine zentrale Schwierigkeit dieses Ansatzes, denn Organisationen können gleichsam aufgefaßt werden:

- als räumlich-zeitlich begrenzte besondere Form der Kooperation individueller Akteure
- als kollektive Akteure im Sinne einer sprachlichen Vereinfachung der Aggregation der Handlungen von Organisationsmitgliedern oder
- als theoretisches Konstrukt, das eine mit emergenten Eigenschaften versehene Entität darstellt.

Im letzteren Falle verselbständigt sich der Organisationsbegriff und wird, da er sich einer

Kritik des Organisationsbegriffs

empirischen Bestimmung entzieht, zu einer abstrakt-formalen Kategorie.

In den frühen kontingenztheoretischen Arbeiten wurden die handelnden Akteure in einer Organisation nicht thematisiert, sondern Organisationen wurden theoretisch entweder als kollektive Akteure aufgefaßt oder als emergente Entität. Damit konnten Fragen nach dem Einfluß einzelner Akteure auf die Organisationsstruktur nicht berücksichtigt werden, mit der Konsequenz, daß Herrschafts- und Machtphänomene aus den theoretischen Überlegungen systematisch ausgeblendet wurden. Wenn aber Organisationsmitglieder und ihre Handlungen in das theoretische Konzept miteinbezogen werden, verschwindet die Möglichkeit einer scharfen Grenzziehung zwischen Organisation und Umwelt, denn die Organisationsmitglieder sind sowohl Teil der Organisation als auch Teil der Umwelt. Eine Feststellung, die Luhmann zum Ausgangspunkt seiner Analyse formaler Organisationen machte und die in einer massiven Kritik an den vereinfachten Annahmen der klassischen Organisationsforschung mündete.

Dabei nahm die Kritik insbesondere darauf Bezug, daß in den verschiedenen Beiträgen zur klassischen Kontingenztheorie und zum Teil auch innerhalb einzelner Beiträge sichtbar wird, daß mit dem Begriff Umwelt verschiedene Ereignisse außerhalb der Organisation unter derselben Kategorie thematisiert werden. Der Umweltbegriff wird also in kontingenztheoretischen Ansätzen überwiegend zu global

benutzt, und daher fehlen für eine differenzierte Betrachtung eindeutige Angaben, welche Handlungen oder Zustände außerhalb einer Organisation wie und warum für die Organisation relevant sind. Einigkeit besteht nur insofern, daß die Austauschbeziehungen relevant sind, und daß die Eigenschaften der Güter, die ausgetauscht werden, in einer Beziehung zur internen Strukturierung stehen.

Die mangelnde Schärfe der zentralen Begriffe der Kontingenztheorie zeigt sich nicht nur darin, daß in verschiedenen Beiträgen Unterschiedliches mit den gleichen Begriffen benannt wird, sondern zudem auch darin, daß Gleiches mit unterschiedlichen Begriffen benannt wird. Sehr plastisch läßt sich dies am Beispiel des Technologiebegriffes demonstrieren. Technologie wird in den frühen Veröffentlichungen von Woodward als „production hardware“ bezeichnet. Ihre Technologieklassifikation in Einzel- und Kleinserienproduktion, Großserien- und Massenproduktion sowie Prozeßproduktion bezieht sich mitnichten auf die „production hardware“, sondern kennzeichnet die Seriengröße. Die aus der Seriengröße abgeleitete technologische Komplexität stellt ein Maß für die Ungewißheit des Produktionsprozesses bezüglich der Vorhersagbarkeit der Ergebnisse dar. Im Modell von Lawrence/Lorsch ist die Unsicherheit über die Vorhersagbarkeit der Aufgabenerledigung eine wesentliche Kenngröße der Stabilität bzw. Turbulenz der Umweltsituation. Beide Konzepte haben gedanklich den gleichen Ausgangspunkt: den

*Kritik des
Technologie-
begriffs*

Indeterminationsgrad der Produktion, der unterschiedlich operationalisiert wird und unterschiedlichen Kontexten zugeordnet ist. Die Kontroverse zwischen der Umweltschule und der Technologieschule scheint vor diesem Hintergrund weniger substantielle Unterschiede widerzuspiegeln, sondern eher ein Reflex auf unterschiedliche Begriffsverwendungen und Untersuchungsdesigns zu sein.

Eine weitere zentrale inhaltliche Kritik wird an der Prämisse der eingeschränkten Handlungsalternativen organisatorischen Handelns geäußert. Die Annahme, daß eine gegebene Situationskonstellation nur eine Entsprechung in der Organisationsstruktur haben könne, wird in den klassischen kontingenztheoretischen Ansätzen inhaltlich nicht weiter begründet und steht im Gegensatz zu systemtheoretischen Konzepten, auf die insbesondere die Vertreter der Umweltschule bei der Entwicklung der Beziehungen zwischen Organisation und Umwelt zurückgegriffen haben. Beispielsweise beruht Luhmanns Kritik am kontingenztheoretischen Organisationsbegriff darauf, daß die Beziehungen zwischen dem Zweck von Organisationen und den Mitteln, die dazu eingesetzt werden, in der Regel eben nicht eindeutig sind, sondern daß Organisationen in der Regel bei einem gegebenen Zweck auf eine Vielfalt von Mitteln zurückgreifen können. Daß dem so sei, begründet Luhmann mit dem Systemcharakter von Organisationen, die eben nicht nur einen Zweck verfolgen, sondern primär an der Systemerhaltung interessiert seien. In einem wirk-

lich systemtheoretischen Konzept ist die Frage nach der besten Zweck-Mittel-Relation zwischen Umwelt und Organisation sinnlos, weil sie prinzipiell nicht zu beantworten ist.

Darüber hinaus bezieht sich die Kritik auf eine seltsam anmutende Differenz zwischen der ursprünglichen Zielsetzung der Kontingenztheorie und den entwickelten theoretischen Vorstellungen. Die Absicht, Managern in konkreten Situationen Handlungsanleitungen geben zu wollen, setzt implizit die Gestaltbarkeit von Organisationen durch bewußte Entscheidungen von Personen aus der Führungsebene der Organisationen voraus. In den theoretischen Konzepten der klassischen Kontingenzforschung wird die Gestaltungsfreiheit der Organisation jedoch negiert und die Ebene der in Organisationen tätigen Personen als relevante Einflußgröße für die vorhandene Organisationsstruktur nicht thematisiert.

Aus der Kritik an der Konzeption der zentralen Begriffe der klassischen Kontingenztheorie und der widersprüchlichen Haltung zur Frage der Gestaltbarkeit von Organisationen durch bewußte Entscheidungen der Organisationsmitglieder leitet sich die Kritik an der Differenz zwischen theoretischen Vorstellungen und der Praxis der empirischen Forschung ab. In der klassischen Kontingenztheorie wird mit objektiven Umwelt- und Technologiebegriffen argumentiert, d.h. Umwelt und Technologie werden als situationsdefinierende Faktoren aufgefaßt, auf welche die Organisation keinen Einfluß hat und die ihre Wirkungen unabhän-

*Widerspruch
der
Kontingenztheorie*

gig von der korrekten Situationswahrnehmung durch die Organisation bzw. durch die korrekte Situationswahrnehmung durch Mitglieder einer Organisation entfalten. In der Forschungspraxis wurden dagegen subjektive Einschätzungen von einzelnen Mitgliedern der Organisation über die Umwelt bzw. die Technologie erhoben.

Reformulierungen der Kontingenztheorie

Versuche, die klassische Konzeption der Kontingenztheorie – wenn auch in modifizierter Form – zu erhalten, wurden insbesondere von Vertretern der frühen Aston-Gruppe durch die Einführung der Mehrfachbedingtheit der Organisationsstrukturen durch sowohl interne als auch externe Bedingungen gemacht. Diese Variante, die Türk (1989) als „korrelationsstatische Kontingenzforschung“ charakterisiert, versucht, ohne eine systematische theoretische Verknüpfung der Dimensionen auf empirischem Weg die Determinationsfaktoren der Organisationsstruktur zu bestimmen. Dieses Vorgehen hat der Kontingenzforschung auch den Vorwurf der Theorielosigkeit eingetragen. Schon in den klassischen Ansätzen finden sich wenig Bemühungen um eine systematische Rekonstruktion der Mechanismen, die erklären können, wie die Umwelt oder die Technologie die Struktur von Organisationen beeinflusst. Es bleibt die Behauptung, daß zwischen der Organisation und der Umwelt Beziehungen existieren, ohne daß erklärt wird, warum und wie

diese Beziehungen bestehen. Zudem wird selbst von Vertretern der Kontingenztheorie bezweifelt, ob die Prämissen der Kontingenztheorie korrekt sind.

So konnte der Ansatz der Aston-Gruppe auf Dauer wenig überzeugen, da die empirischen Ergebnisse sich als wenig konstant erwiesen. Nachfolger der Aston-Gruppe, wie Child oder im deutschsprachigen Raum Kieser, versuchten die Grundideen der Kontingenztheorie, nämlich daß systematische Beziehungen zwischen der Umwelt eines Unternehmens und seiner internen Struktur existieren, aufrechtzuerhalten und zugleich wesentliche Kritikpunkte an der klassischen Kontingenztheorie anzuerkennen. Dementsprechende bestand eine Rezeption der Kritik an den klassischen kontingenztheoretischen Programmen – insbesondere ein Abgehen von der Vorstellung, daß Organisationen und ihre interne Strukturierung einen rein adaptiven Prozeß darstellen – in der Adaption des ‘strategic choice’-Konzeptes. Child (1972) nahm den Gedanken auf, daß Organisationen im Rahmen der Beziehungen zwischen Umwelt und Organisation nicht ausschließlich eine passive Rolle spielen, sondern daß durch organisatorisches Handeln die Umwelt beeinflusst werden kann. Kernelemente der Argumentation von Child sind, daß Organisationen bzw. die Entscheider in Organisationen definieren, was die für die Organisation relevante Umwelt ist bzw. was die für die Organisation relevanten Entwicklungen in der definierten Umwelt sind. Erst vor dem Hintergrund langfristiger organi-

*Kernelemente
der Argumentation
von Child*

satorischer Zielvorstellungen ist folglich der Handlungsbedarf bestimmbar und darüber hinaus können Organisationen bzw. Organisationsführer unter bestimmten Bedingungen zumindest Teile der für sie relevanten Umwelt beherrschen. Die Umweltsituation ist demnach durch aktive Maßnahmen der Organisation veränderbar.

Mit diesen Annahmen wird die in der klassischen Kontingenztheorie verwendete Argumentationsfigur, daß objektive Umweltbedingungen zu einer bestimmten Organisationsstruktur führen, um zwei zentrale Elemente erweitert: Neben den objektiven Umweltbedingungen bestehen subjektive Wahrnehmungs- und Entscheidungsprozesse, die die für die Organisation relevanten Umwelten bestimmen. Es besteht ferner Entscheidungsfreiheit für die Führungspersonen von Organisationen. Auf diese Weise werden zum einen mit der Einführung des „strategic choice“-Konzeptes in die Kontingenztheorie zwei zentrale Vorwürfe – die Akteurslosigkeit des Ansatzes und der strukturelle Determinismus – entkräftet und zum anderen wird das Forschungsinteresse auf zwei neue Fragen gelenkt, die in der klassischen Kontingenztheorie keine Bedeutung hatten: Wie nehmen Manager die Umwelt einer Organisation wahr? und: Wie beeinflussen strategische Zielsetzungen die Organisationsstruktur?

Da jedoch die Einführung handelnder Akteure mit Entscheidungsfreiheit in die Kontingenztheorie das Axiom dieses Ansatzes

bedroht, daß zwischen Bedingungen außerhalb der Organisation und ihrer internen Strukturierung systematische Beziehungen bestehen, sind zwei theoretische Neuerungen notwendig, um zugleich weiter den kontingenztheoretischen Ansatz vertreten und handelnde Akteure zulassen zu können: Die Einführung von Parametern, die die Entscheidungsfreiheit von Akteuren begrenzen, und damit verbunden die Konzeptionalisierung der Zeitdimension.

Die Einführung von Parametern, die die Entscheidungsfreiheit von Akteuren begrenzen, besteht im wesentlichen in der Individualisierung der „Effizienz-Kongruenz“-Hypothese. In der ursprünglichen Fassung besagt die Hypothese, daß jeweils zu einer gegebenen Umweltsituation nur eine effiziente Organisationsstruktur existiert, die Organisationen annehmen müssen, um ihre Existenz zu sichern. Die Individualisierung dieser Hypothese besteht darin, die Zwangsläufigkeit des Anpassungsprozesses nicht mehr per se zu unterstellen. Ausgehend von den betrieblichen Entscheidungen, ihren Definitionen der relevanten Umwelt und ihrer Wahrnehmung der Entwicklungen in der Umwelt werden Zielvorstellungen entwickelt, wie Organisationen intern strukturiert werden müssen, damit langfristig die Existenz der Organisation gesichert werden kann. Die Entscheider in Organisationen wählen dabei nicht eine „objektiv richtige“ Organisationsstruktur, sondern eine Organisationsstruktur, von der sie annehmen, daß sie der wahrgenommenen Situation angemessen ist (und kön-

*Erweiterung
der klassischen
Kontingenztheorie*

nen dabei natürlich auch irren). Strukturen, die sich bewähren, werden beibehalten, und Strukturen, die sich nicht bewähren, werden verändert. So gewinnt eine Organisation schrittweise an Erfahrung, welche Strukturen ihrer Situation angepaßt sind und welche nicht. Im Laufe eines iterativen Prozesses bilden sich so immer effektivere Strukturen heraus, bis eine Situationsänderung eintritt und der „trial and error“-Prozeß der Strukturbildung von neuem beginnt. Damit nähern sich die Nachfolger der Kontingenztheorie akteurszentrierten und evolutionistischen Ansätzen an.

Transaktionskostentheorie

Einführung

Allgemein besagt die Transaktionskostentheorie, daß die Grenzen des effizienten organisatorischen Wachstums dann erreicht sind, wenn die Kosten zusätzlicher organisationsinterner Transaktionen gleich oder größer entsprechenden Markttransaktionen bzw. Transaktionen in einer anderen Firma werden. Ab diesem Punkt ist es ökonomisch rational, entsprechende Transaktionen extern abzuwickeln. Somit ist die Höhe der internen Informations-, Koordinations- und Kontrollkosten im Vergleich zu den Kosten für eine externe Marktkoordination zentraler Ausgangspunkt des Transaktionskostenansatzes. Dadurch ist auch ein allgemeines theoretisches Kriterium für das Zustandekommen einer **optimalen Betriebsgröße** definiert. Aus transaktionskostentheoretischer Sicht entsteht deshalb Effizienz und damit auch Erfolg im Sinne von Marktpräsenz einer Organisation/Betrieb dadurch, daß die Institution „Hierarchie“ (= Betrieb) für die Abwicklung bestimmter Transaktionen mit spezifischen Eigenschaften das kostengünstigste institutionelle Arrangement darstellt. Dabei sollen in Abhängigkeit von den Eigenschaften der vorzunehmenden Transaktionen deren Kosten auf möglichst niedrigem Niveau gehalten werden.

Für Firmen kann es daher entweder günstiger sein, durch Markttransaktionen oder durch

interne hierarchisch kontrollierte Transaktionen bestimmte Güter zu beschaffen bzw. herzustellen. Darüber hinaus gewinnen sogenannte **hybride Formen institutioneller Arrangements**, die analytisch zwischen Markt und Hierarchie anzusiedeln sind (z.B. vertraglich vereinbarte Produktionsverbünde), unter den Bedingungen hoher interner Transaktionskosten an Bedeutung. Aber auch die innerbetrieblichen Strukturen und Institutionen können bei einer gegebenen Komplexität des Produktionsprozesses als mehr oder weniger erfolgsversprechende Mechanismen zur Bewältigung von Transaktionen betrachtet werden.

Unterschiedliche Formen und Grade der organisatorischen Differenzierung sowie das damit verbundene Ausmaß an funktionaler und fachlicher Arbeitsteilung werden in diesem Zusammenhang als Ergebnis eines Prozesses der betrieblichen Rationalisierung verstanden, der bei gegebenen Anforderungen an die betriebliche Organisation zu einer möglichst effizienten Abwicklung anfallender prozeßbezogener Transaktionen führen soll. Entscheidend für die Kostengünstigkeit der institutionellen Form können dabei neben Marktbedingungen Eigenschaften des/der Produkts/Produkte, Produktionsbedingungen/Technologie sowie Rahmenbedingungen sein. Diese Faktoren definieren ein mehr oder weniger komplexes Set an Anforderungen, zu deren Bewältigung unterschiedlich effiziente institutionelle Arrangements existieren. Mit ihrer Hilfe können die mit Transaktionen verbundenen Infor-

Zentraler Ausgangspunkt der Transaktionskostentheorie

mationsdefizite, Risiken und Kontrollprobleme über interne bzw. externe Vertragsstrukturen, die sich durch unterschiedliche Grade an Vollständigkeit auszeichnen, verringert werden. Dabei sind die Kosten der Nutzung unterschiedlicher institutioneller Arrangements ebenfalls von Bedeutung. In der transaktionskostentheoretischen Perspektive agieren diejenigen Organisationen erfolgreich, die aufgrund einer eher stabilen Umwelt intern mit den vollständigsten Verträgen bei den geringsten Kosten ihres Zustandekommens und ihrer Überwachung operieren können.

Transaktionskostentheorie und die Entstehung von Großbetrieben

Organisationen haben sich nach den Überlegungen von Coase (1937) und Williamson (1975) dort herausgebildet, wo sie gegenüber Märkten ökonomische Transaktionen kostengünstiger durchführen konnten. Chandler (1977) greift diese Argumentation auf und versucht zu zeigen, wie die Entstehung moderner Großunternehmen mit diesem Ansatz erklärt werden kann.

Moderne Großunternehmen weisen nach Chandler zwei Merkmale auf, die sie von ihren Vorläufern unterscheiden. Dies sind zum einen separate Funktionsbereiche (wie Produktion, Forschung und Entwicklung, Einkauf, Vertrieb etc.), die jeweils von einem Vorgesetzten verantwortlich geleitet werden, und zum anderen eine mehrstufige Managementhierarchie zur

Koordination und Überwachung der funktionalen Einheiten. Demgemäß läßt sich die Herausbildung moderner Großunternehmen als ein Prozeß der vertikalen Integration beschreiben, in dem vor- und nachgelagerte Aufgaben, die ehemals von selbständigen Kleinunternehmen wahrgenommen wurden, in die Organisation hineinverlagert wurden. Nach der Transaktionskostentheorie wurde diese Integration dort vorgenommen, wo die Koordinierung von Transaktionen in Organisationen vorteilhafter war als die Koordination über Märkte.

Aus der Beschreibung der Entstehung moderner Großunternehmen leitet Chandler die Frage ab, welche Faktoren dafür verantwortlich waren, daß sich innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums die Bedingungen für die Höhe der Transaktionskosten von Organisationen so sehr verändert hatten, daß ein neuer Typus von Organisationen entstehen und sich durchsetzen konnte. Die deutliche Reduzierung der Transaktionskosten als Voraussetzung für das Wachstum von Organisationen führt Chandler auf zwei Innovationen zurück. Diese sind die Wahrnehmung von Leitungsfunktionen durch bezahlte Angestellte und die Etablierung einer Hierarchie. Analog zu Weber werden die Vorteile eines unpersönlichen etablierten Regelwerks, in dem Aufgaben, Kompetenzen und Verfahren festgelegt werden, gegenüber personalen Herrschaftsformen betont. Auch wenn ein solches Regelwerk nicht vollständig sein kann, ist es doch ein wirksames Instrument, um opportunistisches Verhalten zu

*Merkmale
moderner
Großunternehmen*

begrenzen, als personengebundene Kontrollformen. Zudem senkt es den Informationsbedarf und die Informationsunsicherheit. Die Schaffung eines solchen Regelwerks ist zugleich die Voraussetzung für die Wahrnehmung von Leitungsaufgaben durch bezahlte Mitarbeiter. Hierarchie ist eine Form der begrenzten Dezentralisierung gegenüber personalen Kontrollsystemen. Die Etablierung von Hierarchie ermöglicht zudem die sukzessive Optimierung des gesamten ökonomischen Prozesses von der Beschaffung bis zum Verkauf des fertigen Produktes durch die Standardisierung von Gütern und Dienstleistungen. Durch die Kombination von Hierarchie und bezahlten Angestellten mit Leitungsfunktionen konnten nach Chandler sowohl die Transaktionskosten als auch die Produktionskosten gesenkt werden.

Die kostensenkenden Vorteile der Hierarchie bedürfen gewisser Voraussetzungen, um wirksam werden zu können. Da die Etablierung von Hierarchie mit einem hohen Anteil relativ starrer Kosten verbunden ist, sinken diese erst bei relativ hoher Wiederholhäufigkeit, die wiederum nur in ausreichend großen Märkten zu erzielen ist. Zudem beinhaltet eine hohe Wiederholhäufigkeit auch eine zeitliche Dimension: Erst eine Beschleunigung der Produktionsprozesse durch technologische Innovationen (z.B. im Kommunikationswesen und im Transportbereich) ließ eine interne Koordination vorteilhaft werden.

Chandler illustriert seine Überlegung mit einer historischen Analyse und zeigt dabei auf,

daß der Prozeß der Hierarchiebildung, d.h. der Einsatz von Managern und die Integration von Funktionen in Unternehmen, kein vollkommen rational geplanter Vorgang war, sondern vielmehr mit Brüchen, Sackgassen und Fehlversuchen behaftet war. Deutlich wird in seinen Analysen auch, daß der ausschlaggebende Faktor für die Integration von Funktionen in ein Unternehmen nicht (das Wachstum und damit) die Größe ist, sondern die Bewältigung des Wachstums. Viele Unternehmen scheiterten mit ihren Integrationsversuchen, weil sie die Komplexität der organisationsinternen Prozesse mit ihren organisatorischen Strukturen nicht bewältigen konnten.

Mit Chandler wurden neue Aspekte in die Transaktionskostentheorie eingeführt. Die Höhe der Transaktionskosten ist über die Zeit nicht stabil und die Höhe der Transaktionskosten für das institutionelle Arrangement Organisation hängt ganz entscheidend von seiner internen Strukturierung ab. Chandler unterscheidet zwischen den Voraussetzungen, die eine Entwicklung erst möglich gemacht haben, und den mehr oder minder gelungenen Versuchen von Unternehmen, diese Voraussetzungen zu nutzen. Solche Voraussetzungen für das Wachstum von Organisationen sind beispielsweise Marktvolumen, technologische Innovationen und organisatorische Strukturierung. Insofern ist Größe in der Chandlerschen Sicht eine Dimension, die an externe Voraussetzungen gebunden und zugleich Voraussetzung für interne Prozesse ist. Größe selbst bietet nur

*Neue Aspekte
der Transaktions-
kostentheorie*

verschiedene Optionen der Bewältigung von Koordinierungs- und Beherrschungsaufgaben, wobei sich manche Formen als effektiver erweisen. Die maximale Größe einer Organisation hängt also davon ab, ob externe Faktoren gegeben sind, die ein Wachstum ermöglichen und ob die Form der internen Strukturierung dieses Wachstum bewältigen kann.

Chandler und systematischer Williamson behandeln noch einen weiteren Aspekt. Für das Wachstum von Organisationen und damit für die Größe ist es wichtig, welche Verbindungen zwischen den integrierten Transaktionen bestehen. Organisationen können ja nicht nur vor- und nachgelagerte Funktionen des Produktionsprozesses integrieren, sie können auch diversifizieren. Damit bestehen unterschiedliche Optionen, wie organisatorische Strukturen definiert werden können. Williamson unterscheidet drei Formen der Integration:

- U-Form (unitary, vertikale),
- M-Form (multidivisionale) und
- H-Form (holding).

Die U-Form oder auch Einheitsform bezeichnet eine rein organisatorische Aufbaugliederung nach Funktionsbereichen mit festen Kompetenzabgrenzungen und einem hierarchischen System der Über- und Unterordnung. Die H-Form oder auch Holdingform bezeichnet eine organisatorische Aufbaugliederung, bei der die einzelnen Unternehmensteile in fast allen Entscheidungsbereichen über ein

hohes Maß an Autonomie verfügen. Die Kapitalverflechtung hat nur geringe Auswirkungen auf die organisatorische Gliederung. Die Einflußnahme der Holdinggesellschaft auf abhängige Gesellschaften beschränkt sich in der Regel auf die Auswahl des Führungspersonals. Die M-Form oder auch multidivisionale Form bezeichnet eine organisatorische Aufbaugliederung, bei der Abteilungen anhand von Kriterien, wie Produkte, Kunden oder Regionen, gebildet werden. Innerhalb der einzelnen Abteilungen findet eine Aufbaugliederung nach Funktionsbereichen statt, wobei die Zentrale Koordinierungs- und Überwachungsfunktionen übernimmt.

Wie bei den institutionellen Arrangements Markt, Hybrid und Organisation liegen die Vor- und Nachteile der einzelnen Formen der organisatorischen Integration in der unterschiedlichen Fähigkeit, opportunistisches Verhalten zu begrenzen. Dadurch verändert sich auch die Höhe der dafür aufzuwendenden Kosten. Historisch betrachtet zeigten sich schon in den 20er Jahren Grenzen des Wachstums für die U-Form. Zum damaligen Zeitpunkt erwies sich eine weitere vertikale Integration als zu aufwendig. Mit zunehmender vertikaler Integration von Funktionen stiegen die Anforderungen an Umfang und Detailliertheit des Beherrschungs- und Überwachungssystems so stark, daß keine Einsparung von Transaktionskosten durch weitere Integrationsmaßnahmen mehr erzielt werden konnte. Bei der Holdingform wurde ein anderes Problem offensichtlich:

Drei Formen der Integration von Transaktionen

Zwar waren hier die Kosten für die Etablierung eines Herrschafts- und Überwachungssystems vergleichsweise gering, aber etwa zum gleichen Zeitpunkt wurden die Grenzen der Steuerungsfähigkeit deutlich. Eben weil kein kostspieliger Überwachungsapparat aufgebaut wurde und die Steuerung vorwiegend über Anreizmechanismen vorgenommen wurde, diese Mechanismen aber innerhalb von Organisationen nur begrenzt wirksam sind, war trotz der geringeren Kosten die Grenze erreicht, bei der weitere Transaktionen effizient in eine Organisation verlagert werden konnten. Die Erfindung der divisionalen Aufbaugliederung in den 20er Jahren war das Resultat dieser Grenzen des Wachstums für beide Formen der organisatorischen Aufbaugliederung. Die Zurücknahme des Kontroll- und Überwachungsapparats, also eine begrenzte Dezentralisierung gekoppelt mit der Schaffung eines Anreizsystems, erlaubt eine Senkung der Transaktionskosten im Vergleich zur U-Form und zeigt eine höhere Steuerungsleistung als die Holdingform. Dabei sind die Grenzen des Wachstums für die U-Form und die H-Form nicht statisch, sondern können massiv durch externe Einflüsse verändert werden, und die von Williamson benannten Dimensionen institutioneller Arrangements lassen eine Vielzahl verschiedenster Ausprägungen zu. Dementsprechend sind die voneinander unterschiedenen institutionellen Arrangements Markt, Hybrid und Organisation holzschnittartige Vereinfachungen, die wiederum ein Spektrum unterschiedlicher Ausgestaltung erfahren können.

Kritik der Transaktionskostentheorie

Die theoretischen Beiträge zur Transaktionskostentheorie sind in der wissenschaftlichen Diskussion auf zahlreiche Kritik gestoßen. Die wichtigsten Kritikpunkte sind:

- Ausblendung von Macht,
- enge Verhaltensannahmen,
- Ausblendung von relevanten Rahmenbedingungen für institutionelle Arrangements und mangelnde Berücksichtigung der Produktionskosten.

Die Ausblendung von Macht durch Williamson ist ähnlich wie bei March (1990) keine theoretische Zwangsläufigkeit. Beide scheuen davor zurück, Macht explizit in das Theoriemodell aufzunehmen, weil sie durch die Einführung keine Erweiterung der inhaltlichen Aussagen erwarten. March und Williamson befürchten, daß Macht zu einer inhaltsleeren Restkategorie wird, die immer dann eingeführt wird, wenn die Grenzen der Aussagefähigkeit des Theoriemodells erreicht werden. Prinzipiell ist aber die Transaktionskostentheorie mit Machtansätzen in der Fassung von Crozier/Friedberg (1979) kompatibel. Beide Konzeptionen gehen davon aus, daß es keine vollständig vorstrukturierten Situationen gibt. In der Terminologie der Transaktionskostenanalyse ist der entsprechende Begriff die prinzipielle Unvollständigkeit von Verträgen, während Crozier/Friedberg den nichtstrukturierten Teil

Ausblendung von Macht

einer Situation als Ungewißheitszone bezeichnen. Daß Ungewißheitszonen unterschiedlich groß sein können, wird auch von Williamson anerkannt. Die inhaltlich entsprechende Dimension sind die unterschiedlichen Grade von Unvollständigkeit von Verträgen. Was allerdings in der Transaktionskostentheorie fehlt, ist die ausführliche Behandlung der Problematik, daß innerhalb eines institutionellen Arrangements sehr unterschiedliche Grade von Unvollständigkeit von Verträgen vorkommen können und welche Konsequenzen dies für institutionelle Arrangements hat.

Die engen Verhaltensannahmen der Transaktionskostentheorie stehen in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der Ausblendung der institutionellen Umwelt. Zentrale Verhaltensannahmen sind die begrenzte subjektive Rationalität und opportunistisches Verhalten. Die ganze Argumentation baut darauf auf, daß die beschriebenen institutionellen Arrangements notwendig sind, um die Auswirkungen dieser Verhaltensweisen zu begrenzen. Gerade die international vergleichende Organisationsforschung, aber auch Beiträge aus dem Umfeld der institutionellen Netzwerkforschung sowie einzelne industriesoziologische Arbeiten zeigen, daß auch andere Mechanismen, wie z.B. kulturell geprägte soziale Normen oder die Einbindung in verwandtschaftliche Beziehungen, opportunistisches Verhalten, wirkungsvoll begrenzen können. Damit können auch andere institutionelle Arrangements als die von Williamson beschriebenen eine kostengünstige

Abwicklung von Transaktionen ermöglichen.

Ein weiterer Kritikpunkt richtet sich auf den Umstand, daß zwar die in neoklassischen ökonomischen Ansätzen vernachlässigten Transaktionskosten im Mittelpunkt der Transaktionskostentheorie stehen, daß aber die Bedeutung der unterschiedlichen Höhe von Produktionskosten, gerade im Zusammenhang mit der Integration von Transaktionen in Unternehmen, prinzipiell anerkannt, aber in der weiteren Analyse nicht berücksichtigt wird. Damit bleiben die Fragen, welche Konsequenzen sich für das institutionelle Arrangement aus unterschiedlichen Produktionskostenvor- und -nachteilen bei der Integration von Transaktionen ergeben und welche Beziehungen zwischen Produktions- und Transaktionskosten bestehen, unbehandelt.

Enge Verhaltensannahmen

Betriebsgröße

Charakteristische Fragestellungen in der Industriesoziologie, der Organisationsforschung und den Wirtschaftswissenschaften

Sowohl in der Organisationsforschung und Industriesoziologie als auch in den Wirtschaftswissenschaften bildet die Größe von Betrieben ein bedeutendes Untersuchungsfeld. Allerdings bestehen hinsichtlich der konzeptionellen und theoretischen Bezüge sowie der Spezifikation der Effekte der Organisationsgröße erhebliche Differenzen, deren Ursachen vielfältig sind. Zum einen weichen theoretische Erkenntnisinteressen und Analyseebenen voneinander ab. So macht es einen Unterschied, ob vorwiegend Strukturen und Prozesse innerhalb einer Organisation oder die Leistungen und komparativen Vorzüge einer Organisation mit bestimmter Größe im übergreifenden Zusammenhang bzw. im Vergleich untersucht werden. Zum anderen unterscheiden sich die konkreten Definitionen und methodischen Vorgehensweisen erheblich. Im Hinblick auf die Methode liefern Fallstudien, Querschnitts- und Längsschnittuntersuchungen sowie Samples mit einer homogenen oder einer heterogenen Gruppe von Organisationstypen jeweils spezifische Ergebnisse. Ferner bestehen erhebliche Unklarheiten über die grundlegende Natur der Zusammenhänge von Größe und anderen Variablen, die sich z.B. als stetige Linie, U-Kurve oder eher in S-Form zeigen können.

Schließlich werden diese Divergenzen durch verschiedenartige disziplinäre Traditionen und Standards noch verstärkt.

Innerhalb der Organisationsforschung zählt die Größenproblematik zu den klassischen Fragestellungen. Sie ist dort im Vergleich zu den anderen Disziplinen wohl am intensivsten untersucht worden und hat zu bemerkenswerten kumulativen – sowohl theoretischen wie methodischen – Ergebnissen geführt. Konzeptioneller Ausgangspunkt sind hier vielfach das Webersche Bürokratiemodell oder **kontingenztheoretische Ansätze**. Größe wird hier z.B. mit Differenzierung, Bürokratisierung und Zentralisierung in Verbindung gebracht.

In der Industriesoziologie werden nicht zuletzt durch die dominante Fallstudienorientierung Größeneffekte nur unsystematisch behandelt. Ihr zentraler Untersuchungsgegenstand war bislang der industrielle Großbetrieb. Erst seit Beginn der 90er Jahre findet die „soziale Welt der Kleinbetriebe“ vermehrte Aufmerksamkeit.

Im Zentrum der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung stehen hingegen stark präskriptiv orientierte Überlegungen zur optimalen Betriebsgröße vor allem im Hinblick auf ökonomische Effizienz, Realisierung des technischen Fortschritts, Beschäftigung, Wachstum und Investitionstätigkeit. Neuere Arbeiten, die eher zwischen Industriesoziologie und Wirtschaftswissenschaften anzusiedeln sind, thematisieren den Faktor Größe im

Rahmen der gegenwärtigen ökonomisch-technischen Umstrukturierungsprozesse.

Grundzüge der Forschung

Ursachen und Bedeutung der Kleinheit von Organisationen

Die hergestellten Produkte (und Dienstleistungen), die verfügbaren Technologien, die quantitative und qualitative Nachfrage sowohl in bezug auf deren Umfang wie deren Stabilität, die industriellen Beziehungen und staatliche Regelungen und Maßnahmen stellen die wichtigsten Gründe für die Kleinheit von Betrieben bzw. Organisationen dar.

Die Art der hergestellten Produkte wirkt sich insofern auf die Betriebsgröße aus, als deren stoffliche Natur die Teilbarkeit des Produktionsprozesses bestimmt. Diese ist bei Maschinen oder modularisierbaren Erzeugnissen deutlich höher als etwa bei chemischen Grundstoffen. Der Zusammenhang von Produktionstechnik und Betriebsgröße wurde insbesondere anhand computergestützter Systeme thematisiert. Flexible, vielseitig einsetzbare und preisgünstige Technologien ermöglichen auch deren effiziente Nutzung durch kleine Betriebe. Umfassende Untersuchungen haben darüber hinaus gezeigt, daß der Einsatz von NC- und CNC-Maschinen – im Unterschied zu programmierbaren Robotern – mit einer Zunahme an Kleinbetrieben verbunden ist. Eine geringe und/oder spezifische Nachfrage

schaftt die für kleine Betriebe vorteilhafte Nische; hier lassen sich gemäß klassischer Vorstellungen keine economies of scale erzielen. Im Zuge der verstärkten Individualisierung und Pluralisierung der Nachfrage stehen dagegen neuerdings die Flexibilitätsvorzüge der Kleinbetriebe im Zentrum der Diskussion. Sie operieren demnach marktnäher und sind intern beweglicher, was auch auf ihre günstigen sozialen und motivationalen Bedingungen zurückzuführen ist. Zudem gelten gerade in diesem Bereich verschiedene rechtliche Ausnahme- und Sonderregelungen, und explizit auf kleine und mittelständische Unternehmen ausgerichtete staatliche Förderprogramme können in Anspruch genommen werden.

Diese für die Entstehung und Existenz von Kleinbetrieben vorteilhaften Bedingungen variieren in ihrer Bedeutung und Wirkung erheblich nach Branchen und Organisationstypen. In weiterreichenden gesellschaftstheoretisch orientierten Arbeiten, wie etwa der Regulationsschule, wird daneben auf die Bedeutung der Phase der Kapitalakkumulation („Krise des Fordismus“) sowie die Besonderheiten nationaler Entwicklungsmuster verwiesen. Zudem ist zu berücksichtigen, daß in der Regel Neugründungen in kleinem Betriebsumfang vollzogen werden, was wiederum mit den aufgeführten Faktoren zusammenhängt.

*Zusammenhang
Produktions-
technik und
Betriebsgröße*

Konzeptionen der Organisationsgröße

Die Organisationsgröße stellt eine Variable dar, die auf der Grenzfläche zwischen Organisation und Umwelt angesiedelt ist. Insofern liegt es nahe, erst einmal die folgenden zwei Konzepte von Organisationsgröße zu unterscheiden:

- Insbesondere in den Arbeiten der **Aston Gruppe** (Pugh u.a. 1969) wird die Größe einer Organisation als Kontextmerkmal aufgefaßt, das neben weiteren Restriktionen deren interne Struktur bestimmt.
- Im Unterschied dazu sehen andere Autoren (Meyer 1972; Hall u.a. 1967) die Größe als Charakteristikum der Organisationsstruktur an.

Mit beiden Konzepten verbinden sich häufig unterschiedliche Analyseebenen, die jeweils spezifische Aspekte des Organisationsumfangs in den Vordergrund rücken. Solche Erwägungen sowie die Ergebnisse der industriesoziologischen Kleinbetriebsforschung führen ferner zu der Frage, ob Größe überhaupt als isolierbare Variable zu konzeptualisieren ist oder ob nicht besser von einer ganzheitlichen Konfiguration auszugehen wäre. Kleinbetriebe verfügen bei dieser Betrachtung über ein typisches, dicht verwobenes Ensemble an formalen Entscheidungs- und Kontrollstrukturen, persönlichen und qualifikatorischen Mitarbeiterprofilen sowie organisationskulturellen und sozia-

len Ordnungsmustern, die sie als eigene (Lebens- und Arbeits-) Welt erscheinen lassen.

Effekte der Organisationsgröße

Organisationsgröße wird mit verschiedenen anderen Faktoren in einen ursächlichen Zusammenhang gebracht. Zu den klassischen Theoremen der Organisationsforschung zählt die positive Korrelation zwischen Organisationsumfang, Bürokratie und Differenzierung. Je größer die Organisation, desto höher wird demnach der Anteil an administrativem, nicht produktiv tätigem Personal – womit also der berühmte Parkinson-Effekt umschrieben wird. Auch steigt mit der Größe der Organisation das Ausmaß an struktureller Differenzierung – gemessen etwa an der Zahl der beschäftigten Berufskategorien oder der vorhandenen Hierarchieebenen. Ganz ähnlich kommt im übrigen die Industriesoziologie zu dem Schluß, daß die funktionale und fachliche Arbeitsteilung in Großbetrieben zunimmt.

Allerdings entwickelt sich der Zusammenhang nicht linear, sondern degressiv. Gemeinhin steigert ein größerer Organisationsumfang durch vermehrte strukturelle Differenzierung – das heißt, durch die Erhöhung der Zahl unterschiedlicher organisationeller Untereinheiten – den Umfang der administrativen Komponente, die die Arbeit dieser Einheiten koordinieren muß. Gleichzeitig reduziert der größere Organisationsumfang durch eine Steigerung des Volumens der homogenen Arbeit innerhalb

„Parkinson-Effekt“

organisationeller Untereinheiten den Umfang der Verwaltungskomponente, die die Arbeit in diesen Einheiten zu überwachen hat.

Weiter wird in industriesoziologischen Untersuchungen von einer engen Beziehung zwischen Organisationsgröße, Formalisierung und Zentralisierung ausgegangen. Demnach nehmen parallel zur Organisationsgröße die Dichte der Verhaltensvorschriften und das Ausmaß an unpersönlichen Verfahren zu. Schwieriger gestalten sich die Beziehungen im Falle der Zentralisierung der Entscheidungskompetenzen. Zum einen muß bei großen Organisationen zwischen verschiedenen Entscheidungsarten (etwa unternehmens- und geschäftsbereichs- oder betriebsweiten) differenziert werden. Zum anderen erweisen sich Formalisierung und Zentralisierung als teilweise funktional äquivalent, denn stärker formalisierte Strukturen erlauben ein dezentraleres Entscheidungssystem.

Transaktionskostentheorie und die Theorie der formalen Differenzierung

Die Frage nach der Entstehung und der zunehmenden Verbreitung großbetrieblicher Strukturen war der Ausgangspunkt der Transaktionskostentheorie. Die grundlegende Argumentation versucht dabei nicht, wirtschaftlich optimale Betriebsgrößen zu bestimmen, sondern die „wirtschaftlichen“ Grenzen des Wachstums von Organisationen theoretisch zu fassen. Die maximale Betriebsgröße wird nach

den transaktionskostentheoretischen Überlegungen wesentlich von den internen Steuerungsmodi und dem Grad der Zentralisierung des operativen und des administrativen Bereiches bestimmt. Der „klassische“ hierarchische Steuerungsmodus führt unter den Bedingungen starker Auftragsschwankungen in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu relativ hohen Transaktionskosten und damit zu engen Wachstumsgrenzen. Über die betriebsinternen Auswirkungen einer Produkt- und Auftragsstruktur, die interne Transaktionskosten erhöht, sagt die Transaktionskostentheorie wenig. Williamson (1993) erkennt die Leerstelle der organisationsinternen Auswirkungen an und fordert Soziologen, Politologen und Organisationsforscher auf, diese Lücke in der Transaktionskostentheorie zu schließen. In die gleiche Richtung geht die Forderung von Coase (1993) nach einer umfassenden „theory of the firm“.

Die Lücke in der Transaktionskostentheorie läßt sich durch die Integration der Theorie der formalen Differenzierung zum Teil füllen. Die Kernaussage der Theorie der formalen Differenzierung ist, daß organisationsintern Differenzierungsprozesse einsetzen, wenn identische Aufgaben ein bestimmtes Mindestvolumen erreichen, daß aber eine weitere Zunahme gleicher Aufgaben keine Konsequenzen für die Organisationsstruktur hat. Ein Mehr an verschiedenartigen Aufgaben fördert Differenzierung, während die Zunahme gleichartiger Aufgaben nicht diesen Effekt hat. Die Begründung

Kernaussage der Theorie der formalen Differenzierung

für die weitgehende organisatorische Folgenlosigkeit der Zunahme gleichartiger Tätigkeiten sind die unterschiedlichen Koordinations- und Kommunikationserfordernisse von verschiedenartigen und gleichartigen Stellen. Mit der Zunahme verschiedenartiger Stellen wachsen die Koordinations- und Kommunikationsbedürfnisse, steigen also die internen Transaktionskosten. Um diese Zunahme zu begrenzen, werden Regeln und Zuständigkeiten für diese Aufgaben definiert. Bei einer Zunahme gleichartiger Stellen wachsen die daraus resultierenden zusätzlichen Koordinations- und Kommunikationsaufgaben nur unwesentlich an. Das Verhältnis der Zunahme von verschiedenartigen zu gleichartigen Stellen ist nicht größenneutral. Je größer eine Organisation, desto größer wird die Chance, daß eine bestimmte Aufgabe bereits vorhanden ist. Daraus folgt, daß mit zunehmender Größe die Wahrscheinlichkeit abnimmt, daß eine weitere Differenzierung erfolgt.

Wie sich aus der Transaktionskostentheorie ergibt, läßt sich der Prozeß der organisatorischen Differenzierung aber nicht auf Wachstumseffekte reduzieren, sondern auch unterschiedliche Grade von Faktorspezifität beeinflussen interne Strukturierungsprozesse, wobei mit zunehmender Faktorspezifität auch eine Zunahme der Differenzierung verbunden ist. Aufgaben mit niedriger Faktorspezifität lassen sich als weithin standardisierbar, weitgehend ohne direkten Produktbezug sowie mit einem geringen spezifischen Wissen über den Pro-

duktionsprozeß beschreiben. Aufgaben mit hoher Faktorspezifität erfordern hingegen ein umfassendes spezifisches Wissen über das Produkt und den Produktionsprozeß und lassen sich nur sehr begrenzt standardisieren. Eine mittlere Faktorspezifität von Aufgaben sollte zu einer Steigerung des Anteils und des Volumens ungleicher Aufgaben führen.

Die zu erwartenden organisatorischen Konsequenzen bestehen in einer Zunahme der funktionalen Differenzierung bei einer gleichzeitigen Abnahme der Vollständigkeit von (Arbeits-)Verträgen. Die organisatorische Gliederung nimmt zu, während die fachliche Arbeitsteilung relativ gesehen abnimmt. Eine Steigerung der Faktorspezifität von Aufgaben führt zu einer Steigerung des Verwaltungsanteils, während innerhalb der einzelnen organisatorischen Gliederungen die fachliche Arbeitsteilung tendenziell sinkt. Mit steigender Faktorspezifität der Aufgaben steigen also die Kosten für interne Transaktionen. Auf diese Weise kann die Dimension Faktorspezifität in die grundlegende Argumentationsstruktur der Theorie der formalen Differenzierung integriert werden.

Die zweite Dimension, die in beiden Ansätzen von Bedeutung ist, ist die Häufigkeit. Nach der Theorie der formalen Differenzierung ist das Verhältnis von gleichen zu ungleichen Aufgaben mengenabhängig, und nach der Transaktionskostentheorie ist die Bedeutung der Häufigkeit abhängig von der Faktorspezifität. Durch die Kombination beider Aussagen erge-

*Bedeutung der
Faktorspezifität*

ben sich recht komplexe Auswirkungen auf die Organisationsstruktur.

Die Vermehrung von innerbetrieblich wahrgenommenen Aufgaben führt zu einem überproportionalen Anstieg der gleichen Aufgaben und dementsprechend zu einem geringen Anstieg der ungleichen Aufgaben. Während das absolute Ausmaß der innerbetrieblichen Differenzierung von dem Volumen der ungleichen Aufgaben abhängt, wird das relative Ausmaß der Differenzierung durch das Verhältnis von gleichen zu ungleichen Aufgaben bestimmt. Die unterschiedlichen Wachstumsgeschwindigkeiten von gleichen und ungleichen Aufgaben führen zu nichtlinearen Effekten. So steigt mit der Zunahme von Aufgaben absolut gesehen das Ausmaß der Differenzierung, doch relativ gesehen nimmt es ab. Anders ausgedrückt: Im Gegensatz zu üblichen Aussagen über „bürokratische“ Großbetriebe, weisen Großbetriebe einen niedrigeren Verwaltungsanteil auf als kleinere Betriebe, auch wenn der Umfang der Verwaltung absolut gesehen groß ist.

Je seltener eine Aufgabe betriebsintern bewältigt werden muß, desto höher sind die Kosten zur Entwicklung weitgehend vollständiger Arbeitsverträge. Weitgehend vollständige Arbeitsverträge sind in Bereichen zu erwarten, in denen die gleichen Aufgaben in größerem Umfang und mit einer gewissen Kontinuität anfallen, denn mit zunehmender Häufigkeit sinken relativ gesehen die Kosten für die Definition eines weitgehend vollständigen Arbeits-

vertrags. Die Möglichkeit, vollständige Verträge zu definieren, hängt aber nicht nur von der Häufigkeit der Aufgabe ab, sondern auch von ihrer Faktorspezifität. Je niedriger die Faktorspezifität einer Aufgabe ist, desto geringer sind die Kosten, um vollständigere Verträge zu definieren. Mit zunehmender Faktorspezifität von Aufgaben wird es immer kostspieliger, weitgehend vollständige Verträge zu schließen.

Das kostengünstigste interne Arrangement zur Definition von weitgehend vollständigen Verträgen sind häufig anfallende, faktorunspezifische Aufgaben. Die organisatorischen Konsequenzen dieser Kombination sind – bedingt durch den hohen Anteil gleicher Aufgaben – eine relativ geringe funktionale Differenzierung und damit ein verhältnismäßig niedriger Verwaltungsanteil und – bedingt durch die niedrige Faktorspezifität – eine relativ hohe fachliche Arbeitsteilung. Da betriebliche Produktionsprozesse i.d.R. mehrere Bearbeitungsschritte beinhalten, sind in nahezu jedem Betrieb mehrere Aufgabenbereiche vorhanden, die sich bezüglich ihres Volumens und ihrer Faktorspezifität unterscheiden können. Die Zahl der im Produktionsprozeß notwendigen Arbeitsschritte hängt natürlich stark vom hergestellten Produkt und der verwendeten Produktionstechnologie ab. Jeder dieser Bearbeitungsschritte repräsentiert eine eigenständige Aufgabe, die entweder betriebsintern bewältigt werden oder über den Markt bezogen werden muß. Durch die Eigenschaften des Produktes und der Produktionstechnologie wird die

Bedeutung der Häufigkeit betriebsinterner Aufgaben

Maximalzahl unterschiedlicher Aufgaben definiert. Welche und wie viele Aufgaben davon internalisiert werden, bestimmt die Größe eines Betriebes, während die Eigenschaften der internalisierten Aufgaben die organisatorische Struktur beeinflussen.

Die Diskussion um Größe und Kleinheit

Kleine und mittelständische Unternehmen genießen seit Beginn der 90er Jahre in der Wirtschaftspolitik eine hohe Aufmerksamkeit. Seitdem ist eine regelrechte „Renaissance des Klein- und Mittelbetriebs“ (Leicht/Stockmann 1993: 243) zu verzeichnen, was um so bemerkenswerter ist, als bis weit in die 70er Jahre hinein der Großkonzern als das Maß allen Fortschritts gegolten hatte. Seit einigen Jahren werden jedoch zunehmend die Kleinbetriebe als „innovative Kraft von unten“ (Mirow 1990: 165) betrachtet. Kotthoff/Reindl (1990: 15) bestätigen diese positive Einschätzung der Kleinbetriebe und stellen fest: „Rückständig im ökonomischen und tariflichen Sinne oder gar im sozialen Abseits sind bei weitem die meisten dieser Betriebe nicht. Uns scheint, daß ihre entgegen allen Unkenrufen andauernde Lebenskraft in einem Zusammenhang mit ihrer Sozialordnung steht.“ Die wichtigsten Gründe für den Optimismus der letzten Jahre und die gesteigerte Aufmerksamkeit Kleinbetrieben gegenüber liegen in den grundlegend veränderten sozioökonomischen Rahmenbedingungen, von denen angenommen wird, daß sie sich

zugunsten der kleinen und mittelständischen Unternehmen auswirken. Dies gilt vor allem für folgende Aspekte:

- die Individualisierung und Differenzierung der Nachfrage; hierdurch kommt es zu einem Rückgang der Losgrößen und in der Folge zu einer Verminderung der Skalenvorteile, von denen große Betriebe profitieren,
- die Verfügbarkeit von flexiblen rechnergestützten Produktionstechniken zu günstigen Preisen, die zu einem Absinken der mindest optimalen Betriebsgröße führt,
- den Strukturwandel hin zu (produktionsnahen) Dienstleistungen,
- die höhere Flexibilität und Kundennähe durch geringere Bürokratisierung, bessere Motivation und Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter.

Darüber hinaus könnten Reorganisationsstrategien von Großunternehmen zu einem Bedeutungswachstum kleiner Unternehmen führen: „Es ist anzunehmen, daß die Zahl der Kleinbetriebe vor allem überall dort zunimmt, wo diese komplementär zu den Großbetrieben auftreten, also in den Bereichen, in denen sie als Zulieferer von Vorprodukten in der Distribution und in produzentenorientierten Diensten agieren“ (Leicht/Stockmann 1993: 247).

Der wirtschaftspolitischen Euphorie in bezug auf die Relevanz des Kleinbetriebs stand in der Vergangenheit im Rahmen der einschlägigen Forschung eher eine Randstellung

„Renaissance des Klein- und Mittelbetriebs“

gegenüber: Die „Industriesoziologie in der Bundesrepublik hat den Klein- und Mittelbetrieben bei weitem nicht diese Aufmerksamkeit gewidmet – ja sie hat sie bis vor kurzem regelrecht aus ihrem Blickfeld verdrängt. Ihre Traditionen sind großbetrieblich fixiert, ihr Gegenstand war und ist der moderne Großbetrieb“ (Manz 1990:15).

In den letzten Jahren findet die „soziale Welt“ der Kleinbetriebe aber zunehmend wissenschaftliche Resonanz, und es entwickelt sich ein Problembewußtsein hinsichtlich der bisherigen Forschungspraxis. Dabei dominiert im Bereich der traditionellen Industriesoziologie eine eher ganzheitliche Betrachtungsweise des Phänomens, d.h. Betriebsgröße, Beschäftigung, Technikausstattung, Personaleinsatzformen, Arbeitsbeziehungen und Rationalisierungsmuster sind unentwirrbar miteinander verbunden.

Populationsökologie

Gegenstand der Populationsökologie

Gegenstand der Populationsökologie ist die Frage, wie die Vielfalt der Organisationsformen erklärt werden kann. Dazu wurde ein Konzept entwickelt, das sich stark an biologischen Vorbildern orientiert. Demnach leben Organisationen durch Austauschprozesse mit ihrer Umwelt, allerdings nicht mit ihrer gesamten Umwelt, sondern mit jeweils ausgewählten Elementen der Umwelt. Diese ausgewählten Elemente beinhalten eine spezifische Quantität sowie Qualität von Ressourcen und stellen Nischen dar. An die Struktur dieser Nischen müssen Organisationen angepaßt sein, wenn sie ihre Existenz sichern wollen. Diese Anpassungsleistung wird gemäß der frühen Fassungen der Populationsökologie ausschließlich über Selektion erreicht. Dabei sind Organisationen in ihrer Anpassungsfähigkeit sehr beschränkt, und der wesentliche Mechanismus, über den eine Kongruenz zwischen interner Struktur und Umwelt erreicht wird, ist das Absterben nicht angepaßter und das Überleben angepaßter Strukturen. Die Dynamik von Neugründungen, Überleben und Absterben sorgt dabei für die Veränderung organisatorischer Strukturen.

Populationsökologische Konzepte und empirische Analysen

Studien aus dem Umfeld der populationsökologischen Ansätze der Organisationsforschung liefern empirische Indizien gegen die Annahme, daß Großorganisationen per se ineffizient sind oder daß es einen konstanten Grenznutzen für Organisationsgröße gibt. Schon in frühen Beiträgen zur Populationsökologie zeigte sich, daß ein bedeutender Faktor für das Überleben einer Organisation die Größe der Organisation ist (Freeman/Caroll/Hannan 1983). Große Organisationen haben eine höhere Überlebenschance als kleine. Die einfache Erklärung für diesen Effekt ist, daß Größe neben allem anderen ein Indikator für akkumulierte Ressourcen ist. Je höher die akkumulierten Ressourcen sind, desto eher können temporäre Krisen – die als Ressourcenabfluß aufgefaßt werden können – überstanden werden.

Zudem wird in empirischen Untersuchungen der Populationsökologie der Zusammenhang zwischen den Entwicklungsphasen von Branchen und den Wachstumschancen von Unternehmen aufgezeigt. Ein wesentlicher Faktor, der die Wachstumschancen eines Unternehmens beeinflusst, ist das Alter einer Branche. Ausgehend von der Frage, wie sich im Zeitverlauf die Zahl der Mitglieder einer Branche verändert, konnte in empirischen Studien ein typisches Muster identifiziert werden. Neue Branchen beginnen mit relativ wenigen Mit-

*Anpassungs-
fähigkeit von
Organisationen*

gliedern, deren Zahl zunächst langsam steigt. Danach folgt üblicherweise ein rascher Anstieg von Branchenmitgliedern, wobei die Zahl der Mitglieder bald einen Höhepunkt erreicht. Anschließend kommt es zu einer starken Abnahme, die entweder relativ rasch zu einer Stabilisierung der Zahl führt oder in einen fortschreitenden Konzentrationsprozeß mündet. Dieses Muster führt – ceteris paribus – nach der Konstituierungsphase einer Branche mit zunehmendem Alter zu einer Zunahme der Bedeutung von Großunternehmen. Eine abnehmende Zahl von Wettbewerbern in einer „Reifephase“ einer Branche führt – bei ansonsten unveränderten Bedingungen – notwendigerweise zu Konzentrationsprozessen.

Hannan/Freeman (1989) führen dieses Phänomen auf zwei Mechanismen zurück:

- Legitimität (legitimacy) und
- Intensität der Konkurrenz (level of competition).

Neue Unternehmen in neuen Branchen haben Schwierigkeiten, stabile Beziehungen zu Ressourcenquellen (insbesondere zu ihren potentiellen Abnehmern) aufzubauen. Diese Schwierigkeiten führen bei vielen neugegründeten Unternehmen relativ rasch zu deren Untergang. Wenn potentielle Ressourcenquellen genug positive Erfahrungen gewonnen haben, entwickelt sich „Legitimität“, d.h. bezogen auf die potentiellen Abnehmer, daß die angebotenen Dienstleistungen und Güter als brauchbar

wahrgenommen werden. Mit steigender Legitimität wachsen die Überlebenschancen und dementsprechend steigt die Zahl erfolgreicher Neugründungen. Mit der Zahl erfolgreicher Neugründungen steigt aber die Konkurrenzintensität, so daß der Punkt erreicht wird, an dem Chancenverbesserung für das Überleben von Organisationen durch Legitimitätsgewinne infolge steigender Konkurrenzintensität wettgemacht wird. Die Zahl der Mitglieder einer Branche erreicht ihren Höhepunkt.

Carrol/Hannan (1990) verfeinern dieses Modell mit einer Begründung für die Abnahme der Mitbewerber nach dem Höhepunkt. Danach ist für das Überleben von Neugründungen die Entwicklungsphase einer Branche zum Zeitpunkt der Gründung zu berücksichtigen. Neben direkten Effekten ergeben sich dabei auch zeitlich verzögerte Effekte. Neugründungen zu einem Zeitpunkt hoher Konkurrenzintensität haben schlechtere Überlebenschancen. Dies ist auf zwei Faktoren zurückzuführen. Erstens haben neue Organisationen bei einer hohen Wettbewerbsintensität größere Schwierigkeiten, genügend Ressourcen zu akkumulieren und in die Etablierung effizienter interner Strukturen zu investieren. Zweitens werden neugegründete Organisationen vorwiegend in Nischen gedrängt, da sie auf zentralen Gebieten selten in direkter Konkurrenz mit bereits etablierten Organisationen bestehen können. In Nischen wird die Entwicklung spezieller Fähigkeiten und Fertigkeiten gefördert, die im Regelfall nicht ohne größere

Legitimität und Konkurrenzintensität

Probleme auf den Kerngeschäftsbereich einer Branche übertragbar sind. Nischen weisen in der Regel eine geringere Profitabilität auf als Kernbereiche. Sobald sich dies ändert, steigt die Konkurrenzintensität durch Organisationen, die aus dem Kernbereich in die Nischen vordringen, sowie durch Neugründungen, die in den gleichen Nischen operieren. Neugründungen in der „Reifephase“ einer Branche haben insgesamt größere Probleme bei der Ressourcenakkumulation, was zu einer durchschnittlich geringeren Größe führt. Diese geringere Größe erhöht ihr „Sterberisiko“ auch zu späteren Zeitpunkten.

Andere Studien der Populationsökologie weisen auf komplexe Prozesse zwischen Groß- und Kleinunternehmen hin. So stellen Barnett/Amburgey (1990) in einer statistischen Längsschnittuntersuchung von Telefongesellschaften über einen Zeitraum von etwa 60 Jahren fest, daß die Existenz von Großunternehmen ein wichtiger Faktor für den Erfolg von Kleinunternehmen zu sein scheint.

Barnett/Amburgey identifizierten statistisch zwei Mechanismen, die für dieses Ergebnis verantwortlich sind:

- In für Unternehmensgründungen günstigen Zeiten stimulierten Großunternehmen eine höhere Zahl von Neugründungen und
- In Zeiten, die für kleinere Unternehmen existenzbedrohend waren, boten sie einen gewissen Schutz.

Diese Ergebnisse deuten auf eine gewisse Komplementarität von Groß- und Kleinbetrieben hin, die sich theoretisch mit einigen frühen Überlegungen von Hannan/Freeman (1977) begründen lassen. Ein wesentlicher Faktor für die Zu- und Abnahme von Neugründungen und Auflösungen von Organisationen ist dabei die Intensität („closeness“) der Konkurrenzsituation. Die Konkurrenzintensität ist dabei nicht größenneutral. Die Intensität ist prinzipiell unter Wettbewerbern vergleichbarer Größe am stärksten. Ursache hierfür ist, daß sich unterschiedlich große Organisationen nicht nur im Umfang ihrer Ressourcennachfrage unterscheiden, sondern auch in ihrer Zusammensetzung. Große und kleine Organisationen zeigen nur geringe Überschneidungen hinsichtlich der Art der nachgefragten Ressourcen auf. Die größten Probleme haben Organisationen mittlerer Größe. Bei ihrer Ressourcennachfrage kommt es zu Überschneidungen mit großen und mit kleinen Organisationen.

Komplementarität von Groß- und Kleinbetrieben

Kritik der Populationsökologie

Der theoretische Status der Populationsökologie ist nicht unumstritten. Die Hauptkritik an den populationsökologischen Ansätzen bezweifelt die Sinnhaftigkeit einer Argumentation mit biologistischen Kategorien und, noch wichtiger, deren Notwendigkeit. Mit dem Rückgriff auf darwinistische Kategorien sind inhaltliche Implikationen verbunden, die einer

genaueren Betrachtung nicht standhalten. Organisationen sind beispielsweise keine Organismen, die ihre Eigenschaften vererben. Noch gravierender ist aber, daß sich aus etablierten wirtschaftswissenschaftlichen Theorien sowie aus Ansätzen der Organisationsforschung inhaltlich weitgehend deckungsgleiche Argumentationen entwickeln lassen, ohne daß dazu auf biologistische Kategorien zurückgegriffen werden muß (z.B. Kieser 1992).

Generell ist in der Populationsökologie die Neigung stark ausgeprägt, Kollektiveffekte durch Kollektiveffekte zu erklären, wie beispielsweise die Größenverteilung in einer Branche mit dem Alter der Branche erklärt werden soll. Die Annahmen über die Individualebene sind zumindest in den frühen Fassungen von Hannan/Freemann sehr schematisch und unterkomplex. Die Frage, welche Effekte auf Individualebene welche Konsequenzen für die Kollektivebene haben, bleibt vielfach ausgeblendet. Beispielsweise wird nicht thematisiert, welche Bedeutung das Alter der Branche für die einzelne Organisation hat. Die in populationsökologischen Beiträgen gegebenen Hinweise lassen sich so interpretieren, daß das Alter einer Branche eine Umschreibung für unterschiedliche Wettbewerbsstrukturen ist, die sich im Zeitverlauf ändern. Die Faktoren, die dabei implizit genannt werden, sind: Aufnahmefähigkeit des Marktes, Zahl der Wettbewerber, Wettbewerbsstrategien einzelner Organisationen, Dauer der Abnehmerbeziehungen und Substitutionsfähigkeit der von den Organisationen

produzierten Güter und Dienstleistungen, wobei die Substitutionsfähigkeit als Kriterium aufgefaßt werden kann, das einzelne Nischen oder Märkte voneinander abgrenzt.

Dies sind keine statischen Kategorien, sondern deren Ausprägungen ändern sich durch gesamtwirtschaftliche, technologische oder politische Faktoren. Daß konjunkturelle Schwankungen die Aufnahmefähigkeit eines Marktes beeinflussen, ist beinahe tautologisch. Technologische Faktoren beeinflussen u.a. die Substitutionsfähigkeit von Produkten. Neue Technologien können in Konkurrenz zu althergebrachten Gütern und Dienstleistungen treten und so alte Branchenabgrenzungen überwinden und neue Branchengrenzen erzeugen. Gerade die Mikroelektronik zeigt, wie rasch Branchengrenzen fallen können und neue errichtet werden (z.B. Uhrenindustrie, Büroindustrie, Computerindustrie, aber auch der Maschinenbau). Politische Faktoren, wie z.B. der Wandel in den osteuropäischen Ländern, können ebenfalls sehr kurzfristig Dimensionen, wie Aufnahmefähigkeit des Marktes oder Zahl der Mitbewerber, verändern. Hierbei handelt es sich um externe Faktoren, die die Rahmenbedingungen beeinflussen, unter denen Organisationen handeln, während Dauer der Abnehmerbeziehungen und Wettbewerbsstrategien Merkmale von Organisationen sind. Dabei beeinflussen diese externen Faktoren in unterschiedlicher Art und Weise die Möglichkeiten der Ressourcenakkumulation von einzelnen Organisationen, und es ist diese Fähig-

Schematische und unterkomplexe Annahmen der Populationsökologie

keit zur Ressourcenakkumulation, die die Verbindung zur Größe einer Organisation herstellt. Größe ist neben allen anderen eben auch ein Indikator dafür, wie erfolgreich Organisationen bei der Ressourcenakkumulation in der Vergangenheit waren. Wachstum und damit Größe ist in Zeiten relativ knapper Ressourcen wesentlich schwieriger zu realisieren als in Zeiten mit einem relativ reichhaltigen Angebot von Ressourcen. Ausschlaggebend ist dabei nicht das Ressourcenangebot, sondern das Verhältnis von Ressourcenangebot und Ressourcennachfrage. Die von Carroll/Hannan (1990) dokumentierten erheblichen Größenschwankungen von Organisationen in einer langfristigen Betrachtung könnten so eine Folge von veränderten Rahmenbedingungen für die Ressourcenallokation von Organisationen darstellen. Veränderte Rahmenbedingungen zur Ressourcenallokation sind nicht größenneutral. Havemann (1993) zeigt einige Indizien, die darauf hindeuten, daß die Rahmenbedingungen nicht Größe per se betreffen, sondern komplexe Wechselwirkungen zwischen Größe und interner Strukturierung.

Ein letzter Kritikpunkt an populationsökologischen Überlegungen ist von Winter (1990) formuliert worden. Demzufolge ist zumindest ein weiterer Faktor zu berücksichtigen, der im ursprünglichen theoretischen Modell enthalten ist, aber nur unzureichend beachtet wurde. Der theoretische Kernbegriff von Hannan/Freeman ist „closeness“. Die operationale Verkürzung von „closeness“ auf Größe vernachlässigt aber

den räumlichen Aspekt. Der Wettbewerb von Organisationen um Ressourcen beinhaltet auch eine räumliche Dimension, denn je räumlich näher Wettbewerber um die gleichen Ressourcen sind, desto höher ist ihre Wettbewerbsintensität, was sich auf die Überlebenschancen von Organisationen aufwirkt.

Reformulierung des populationsökologischen Ansatzes

Die theoretische Kritik insbesondere an der frühen Populationsökologie führte zu Reformulierungen des populationsökologischen Konzepts. Sie setzen an dem Sachverhalt an, daß sich die deutlichen Veränderungen in den Größenverteilungen von Branchen zwar teilweise auf die skizzierte Hannan/Freeman-Argumentation zurückführen lassen, aber daß die Wettbewerbshypothese anhand der Größenachse nicht ausreichend ist, um den empirischen Verlauf der Größenverteilung zu erklären. Daher fand seit Mitte der 80er Jahre zumindest bei einigen Autoren eine Reformulierung des ursprünglichen Konzeptes statt. Für die „frühen“ Hannan/Freeman stellte die strukturelle Trägheit von Organisationen (structural inertia) eine kaum hinterfragte Prämisse dar. Im Jahr 1984 jedoch haben die Autoren ihr Konzept überarbeitet. Die Trägheit von Organisationen, die zuvor ein nicht überprüftes Axiom darstellte, wird nun als ein Ergebnis von Selektionsprozessen aufgefaßt. Dabei gehen die Autoren davon aus, daß eine wesent-

Reformulierung des Konzepts der „strukturellen Trägheit“

liche Existenzberechtigung für Organisationen darin besteht, daß sie vorhersagbare Leistungen produzieren. Dies ist aber nur möglich, wenn sie eine interne Struktur aufweisen, die sicherstellt, daß die erwarteten Leistungen auch produziert werden. Nur wenn regelmäßig erwartete Leistungen produziert werden, kann sich Legitimität entwickeln. Legitimität ist die Voraussetzung dafür, daß sich dauerhafte Austauschbeziehungen zwischen der Organisation und der Umwelt entwickeln können. Organisationen, die keine dauerhaften Beziehungen zu ihrer Umwelt entwickeln können, können auch den Zugang zu den für die Reproduktion der Organisation notwendigen Ressourcen nicht dauerhaft sicherstellen. Diese Organisationen weisen deshalb ein erhöhtes Sterberisiko auf und werden im Zeitverlauf selektiert. Mit zunehmendem Alter und mit zunehmender Größe einer Organisation steigt die Wahrscheinlichkeit, daß Organisationen eine auf Kontinuität angelegte Struktur aufweisen. Diese dauerhafte Struktur ist eine Anpassung an Gegebenheiten innerhalb einer Nische, wie sie sich zum Zeitpunkt der Gründung bzw. ihrer Stabilisierung darstellt. Bei Veränderungen der Quantität und der Qualität der Ressourcen einer Nische können sich diese Strukturen als nicht anpassungsgerecht erweisen. Die Kosten für die Änderung einmal etablierter Strukturen sind allerdings außerordentlich hoch, und beim Versuch der Änderung steigt das Sterberisiko. Die Kosten der Veränderung bestehen darin, daß organisationsinterne Res-

ourcen, wie Immobilien, Maschinen, Qualifikationen des Personals, Verfahrens-know-how, ebenso entwertet werden wie die internen Informations- und Kommunikationssysteme und auch der Kontakt zu externen Informations- und Kommunikationssystemen. Die Veränderung der Organisationsstruktur bedeutet also die Vernichtung interner Ressourcen. Damit geht einher, daß die bisherige innerorganisatorische Machtverteilung sowie etablierte Mechanismen der Konfliktregelung in Frage gestellt werden. Das Ausweichen in andere etablierte Nischen steigert die Konkurrenzintensität und erhöht das Sterberisiko, da hier eine Konkurrenz mit etablierten Organisationen entsteht, die bereits an die besondere Situation angepasste Strukturen aufweist.

Überdies zeigten die theoretische Kritik an den frühen Prämissen der Populationsökologie und die empirische Evidenz einiger Studien (z.B. Singh u.a. 1986), daß es plausibel ist, anzunehmen, daß der Wandel organisatorischer Strukturen sowohl über Selektion als auch über Variation, d.h. durch innerorganisatorische Veränderungen, möglich ist. Diese führen zu einem neuen Interesse der Populationsökologie an dem Verhältnis zwischen der externen Umwelt einer Organisation, ihrer internen Strukturierung und den Veränderungen beider im Zeitverlauf. Einerseits ist damit eine Annäherung an eher konventionelle Themen der Organisationsforschung verbunden, andererseits findet eine Öffnung zu klassischen Fragestellungen der Wirtschaftswissenschaften statt.

*Bedeutung der
Legitimität für
die Existenz
von Organisationen*

Transaktionskostentheorie und das Wachstumsdilemma des deutschen Maschinenbaus

Aufgrund der Ergebnisse und Analysen des NIFA-Panels ließen sich für die aus transaktionskostentheoretischer Sicht identifizierbaren strategischen Erfolgsfaktoren im Maschinenbau folgende Aussagen treffen: Geringe Wiederholungshäufigkeit, hohe Faktorspezifität und hohe Unsicherheit von (betriebs-) internen und externen Transaktionen, indiziert durch kleine Serien und komplexe Produkte bei hohen Flexibilitätsanforderungen, lassen theoretisch eine Stabilität von zentralistischen Lösungen bei relativ unvollständigen Verträgen erwarten und legen Versuche nahe, durch ein Agieren auf Nischenmärkten eine begrenzte Umweltkomplexität herzustellen. Mit anderen Worten, es besteht aus transaktionskostentheoretischer Sicht eine Tendenz zur Beibehaltung einer institutionellen Lösung, die mit erheblichen – insbesondere ex-post – Kontrollkosten verbunden ist. Es ist deshalb auch zu vermuten, daß unter den genannten Bedingungen Betriebe mit zunehmender Größe ceteris paribus bei Beibehaltung zentralistischer Organisationsstrukturen ineffizienter würden. Daß eine Veränderung der Organisationsstruktur im Sinne stärkerer Dezentralisierung von operativen bzw. strategisch-administrativen Funktionen bei gegebenen Produktionsbedingungen eine Lösung darstellen würde, war im Lichte der theoretischen Perspektive des NIFA-Panels aufgrund der hohen Produktkomplexität und

der geringen Umweltstabilität jedoch nicht zu erwarten. Ein Aufbrechen dieser Situation wäre nur dann denkbar, wenn es gelänge, eine Entlastung der zentralen Ebene von Produktionsaufgaben durch operative Dezentralisierung zu erreichen, die aber stärker wiederholte, vorhersehbarere und unspezifischere Transaktionen voraussetzt (z.B. durch Produktion von Massenprodukten für Volumenmärkte oder über **Modularisierungsstrategien**). Dadurch würde der Steuerungsmechanismus „Menge“ in Verbindung mit der Etablierung einer rückwärtsgerichteten Organisation für eine Entlastung des zentralisierten Steuerungsapparates sorgen können. Operative Dezentralisierung auf der Grundlage „rückwärtsgerichteter Steuerungskonzepte“ (Aoki 1988) mit dem Steuerungsmittel „Menge“ im Sinne von „**lean production**“ wäre aber auch nur dann effizient, wenn lediglich geringe Mengenschwankungen und Produktveränderungen in der Fertigung auftreten würden. Für solche Bedingungen gibt es im Maschinenbau aufgrund von Produktions-, Produkt- und Marktstrukturen aber nur geringe Evidenz. Folglich sind erhebliche Einschränkungen bei der „freien“ Wahl von Organisationskonzepten gegeben. Zentralisierte, hierarchische Kontrolle bei relativ unvollständigen Verträgen (geringe Arbeitsteilung) stellt in der Situation vieler Maschinenbaubetriebe unter transaktionskostentheoretischen Gesichtspunkten folglich die gebotene Lösung dar, anfallende produktionsprozeßbezogene Transaktionskosten in Grenzen zu halten. Davon

Strategische Erfolgsfaktoren aus transaktionskostentheoretischer Sicht

abweichende Strategien würden bei den gegebenen Eigenschaften der abzuwickelnden Transaktionen (hohe Spezifität, geringe Wiederholungshäufigkeit) mehr Probleme verursachen als lösen. Damit werden aber weitgehend die in der Differenzierung von Prozessen und Strukturen liegenden Wachstumschancen versperrt.

Dieser Befund kann mit Fug und Recht als das Wachstumsdilemma des Maschinenbaus bezeichnet werden. Die gegebene Betriebsgrößenstruktur des Maschinenbaus ist damit das Resultat von endogenen Restriktionen der Branche. Wachstum bedeutet in der Regel für eine Organisation die Zunahme anfallender Aufgaben, wobei insbesondere die steigende Zahl ungleicher Aufgaben für die Organisationsstruktur kritisch ist (vgl. Blau/Schönherr 1971) und was in der Regel über Differenzierungsprozesse aufgefangen wird. Aus transaktionskostentheoretischer Sicht stellt sich ein optimales Ergebnis aber nur dann ein, wenn bei gegebenen Charakteristika von Transaktionen (Häufigkeit, Spezifität, Unsicherheit) die dafür effizienteste institutionelle Form zu ihrer Abwicklung gewählt wird. Internalisierungsstrategien (z.B. organisatorisches Wachstum) sind deshalb nicht notwendigerweise a priori effizient. Insofern ist Organisationsgröße bzw. die Zunahme der Organisationsgröße per se kein Erfolgsindikator, sondern eine mögliche Strategievariable, da zunehmende Größe zum Beispiel bei Beibehaltung eines unveränderten institutionellen Arrangements (z.B. zentralisti-

sche Steuerung) steigende Kontrollkosten bedeutet. Daher hat Größenwachstum auf der Aggregatebene des deutschen Maschinenbaus zwischen 1991 und 1998 kaum stattgefunden. Infolgedessen ist zu befürchten, daß viele kleinere Maschinenbaubetriebe einerseits auf Dauer nicht den erforderlichen „organizational slack“ besitzen, die vorhandene Komplexität des Produktionsprozesses und die dadurch bedingten hohen Kosten über zentralisierte Steuerungskonzepte zu kontrollieren (vgl. Grabher 1994). In letzter Konsequenz würde dies dann ein Ausscheiden aus dem Markt bedeuten. Andererseits werden sie ihre Autonomie kaum behalten können, wenn sie ihr durch hohe Komplexität des Produktionsprozesses induziertes Transaktionskostenproblem (hohe Faktorspezifität, hohe Unsicherheit, geringe Häufigkeit von Transaktionen) mit einer Externalisierungsstrategie durch zunehmende Auslagerung von Funktionen zu lösen versuchen. Es wäre zu erwarten, daß sie dabei vermutlich zunehmend von außen (durch Kunden oder Abnehmer) „kontrolliert“ und ihre Autonomie (z.B. in der Preisgestaltung bei Zulieferbetrieben im Automobilbereich) verlieren würden.

*Wachstums-
dilemma des
Maschinenbaus*

Transaktionskostentheorie: Betriebliche Strukturen und der Stellenwert neuer Produktionskonzepte im deutschen Maschinenbau

Im Verlauf der Projektbearbeitung war das NIFA-Panel bemüht, den in der „Japan-Debatte“ prognostizierten fundamentalen innerbetrieblichen Wandel, empirisch zu belegen. Das Ergebnis der Bemühungen läßt sich – plakativ und verkürzt – in der schlichten Feststellung zusammenfassen, daß es den Umbruch in diesem Sinne bislang nicht gegeben hat. Diese Feststellung bezieht sich auf den deutschen Maschinenbau, der die empirische Basis des NIFA-Panels darstellt. Die Einschränkung ist nicht unwichtig, da es in anderen Branchen mit anderen Produktionsstrukturen weitergehendere Veränderungen zu geben scheint. Diese gibt es selbstverständlich auch in bestimmten Betrieben des Maschinenbaus, die dann auch meist von verbandlicher Seite (z.B. VDMA) als Beweise für eine erfolgreiche Umstrukturierung der Branche vorgebracht werden. Im Durchschnitt demonstriert die Branche jedoch über die acht Beobachtungsjahre ein **hohes Maß an organisatorischer Stabilität** bei gleichzeitiger Vielfalt der betriebsspezifischen Strukturen. Stabilität in der Vielfalt lautet deshalb das Fazit des NIFA-Panels. In der Vielfalt liegt über weite Strecken auch die Antwort auf die Frage: warum Stabilität? Die Heterogenität der Anforderungen an die Fertigung der Betriebe des Maschinenbaus hat in der Vergangenheit zur Ausbildung bestimmter Organisations-

strukturen und betrieblicher institutioneller Arrangements geführt, die sich im großen und ganzen als angepaßt und damit effizient erwiesen haben. Der beste Beweis dafür ist die Tatsache, daß sie auch heute noch bestehen.

Ohne damit auf naheliegende evolutionstheoretische Konzepte der Organisationsforschung zurückgreifen zu wollen, ergeben sich dadurch nur bestimmte Möglichkeiten, auf veränderte Umweltbedingungen zu reagieren. Denn Strukturen und Institutionen versetzen zwar Systeme bzw. Organisationen in die Lage, routinemäßig ohne größere Entscheidungskosten zu handeln, aber sie bewirken auch, daß gewisse Standardlösungen präferiert werden. Veränderungen des institutionell-organisatorischen Status quo werden deshalb immer unter dem Gesichtspunkt bewertet, ob durch neue Strukturen und Institutionen eine Effizienzsteigerung möglich ist, die die Kosten der Ablösung der „alten Ordnung“ übersteigt. Spontaner oder sogar naiver „Einkauf“ von organisatorischen und institutionellen Lösungen aus dem Angebot „modischer Rationalisierungskonfektion“ würde wahrscheinlich schon deswegen nicht den erhofften Erfolg bringen, weil er mit großer Wahrscheinlichkeit der spezifischen betrieblichen Situation nicht angemessen wäre. Neben der Unsicherheit über mögliche Effizienzsteigerungen der Organisation müßten auch die Vorteile – also der Legitimitätsaspekt – eingespielter und gewachsener betrieblicher Institutionen ins Entscheidungskalkül einbezogen werden. Insofern läßt sich

Stabilität in der Vielfalt

strukturkonservierendes Handeln der Maschinenbaubetriebe zunächst auch transaktions-theoretisch als rationales Handeln verstehen.

Deshalb wurde ausgehend von der Grundfigur der Organisationstheorie, daß effiziente Organisationen zur Bewältigung ihrer Aufgaben in einer mehr oder weniger komplexen Umwelt über eine geeignete interne Struktur verfügen müssen, die Situation im Maschinenbau nach den ersten beiden Wellen des NIFA-Panels sowohl empirisch mit Hilfe weiterer Panelbefragungen als auch theoretisch durch Anwendung der **Transaktionskostentheorie** einer genaueren Analyse unterzogen. Wiewohl diese Grundfigur in besonderem Maße vom sogenannten situativen Ansatz bzw. der **Kontingenztheorie** verwendet wird, fungierte sie für das Projekt als gemeinsamer Nenner der meisten organisationstheoretischen Ansätze. Dies bedeutete jedoch keineswegs Determinismus. Im NIFA-Panel wurde nicht davon ausgegangen, daß es bei gegebenen Umweltbedingungen nur eine bestimmte organisatorische Lösung gibt, sondern in den Ergebnissen des Projekts zeigten sich in den Maschinenbaubetrieben funktional äquivalente Strategien und Konzepte.

Im Rahmen der Analysen des Panels wurde die Transaktionskostentheorie also nicht genutzt, um die Existenz von Betrieben im deutschen Maschinenbau zu begründen, sondern vielmehr die Frage nach der internen Beschaffenheit der hierarchischen Organisation „Betrieb“ zu beantworten. Infolgedessen war

der Zweck vieler Untersuchungen des NIFA-Panels die Überprüfung von Aussagen der Transaktionskostentheorie über die kostengünstige Gestaltung innerbetrieblicher Transaktionen mit Hilfe von Differenzierungsprozessen und der Kontrolle von Abläufen. Was bedeutete dies nun im Kontext des deutschen Maschinenbaus? Angesichts der Größenstrukturen dieser Branche und ihrer instabilen Umwelt, induziert durch geringe Seriengrößen und hohe Produktkomplexität, stellte sich ganz im Sinne transaktionskostentheoretischer Überlegungen die Frage, ob eine zentralistische und hierarchische Steuerung der administrativen und operativen Prozesse die effizienteste institutionelle Lösung ist. Aus welchen Gründen dies der Fall war, wurde durch eine Erweiterung der institutionentheoretischen Aussagen der Transaktionskostentheorie auf innerbetriebliche Prozesse beantwortet. Zunächst lieferte die Theorie ja nur eine Erklärung dafür, warum es überhaupt effizient ist, hierarchische institutionelle Arrangements zu wählen, also Firmen, Betriebe und Unternehmen zu gründen. Der Theorie entsprechend sind diese Organisationsformen definitionsgemäß intern durch hierarchische Beziehungen mit entsprechenden Institutionen auf der Grundlage des Steuerungsmechanismus „Anordnung“ gekennzeichnet. Aus der Sicht der Transaktionskostentheorie entstehen aufgrund der Unvollständigkeit der Verträge über zu erbringende Leistungen Kosten zur Aufrechterhaltung dieses institutionellen Arrangements (z.B. Kontroll-

*Überprüfung
von Aussagen
der Transaktions-
kostentheorie*

und Überwachungskosten). Dadurch können Überlastungen auftreten, die dann meist mit weiterer Vergrößerung des Kontroll- und Verwaltungsapparats bekämpft werden. Diese Strategie der administrativen bzw. strategischen Differenzierung stellt die „klassische“ Antwort von Organisationen auf zunehmende Umweltkomplexität dar. Sie muß jedoch mit relativ hohen Kosten der Aufrechterhaltung der Organisation erkaufte werden.

Die sogenannten neuen Produktionskonzepte setzen deshalb auf Entlastung der Hierarchie durch Dezentralisierung der operativen Funktionen. Durch Verlagerung operativer Entscheidungen auf dezentrale Einheiten sollen die Führungsebenen für strategische Aufgaben der Betriebsführung freigesetzt werden. Auf diese Weise sollen auch die Produktivitätsreserven der einzelnen Mitarbeiter, die bisher durch Unterbindung von Eigeninitiativen nur unzureichend ausgeschöpft wurden, genutzt werden. Profitzentren und Gruppenarbeit sind die Begriffe, mit denen diese Strategie der Verantwortungsdelegation gehandelt wird. Diese neuen Vorstellungen beruhen auf dem Steuerungsmechanismus „Menge“. Durch Festlegungen des Gesamtmengenoutputs werden die vorgelagerten Produktions- und Fertigungsbereiche gesteuert. Sie werden verpflichtet, bestimmte, sich aus der Definition des Gesamtoutputs ergebende Mengen in bestimmter Qualität „abzuliefern“. Allerdings scheinen nur die Hersteller von großen Serien (z.B. Automobilindustrie) mit einer rückwärtsgerichteten Fer-

tigungs- und Arbeitsorganisation über den Steuerungsmodus „Menge“ in der Lage zu sein, die Rationalisierungspotentiale von moderner Informationstechnologie und dezentraler operativer Leistungserbringung voll auszuschöpfen. Aufgrund eines weitgehend konstanten Mengenoutputs, der auch die Bewältigung von Produktvarianten einschließt, kann auf eine zentrale, hierarchische Steuerung des operativen Bereichs weitgehend verzichtet werden.

Eine Analyse der bis heute dominanten Struktur von Produktion und Fertigung im deutschen Maschinenbau zeigte, daß die Voraussetzungen für die Anwendung derartiger Steuerungskonzepte in der Branche weitgehend fehlen. Hohe Flexibilitätsanforderungen, bedingt durch hohe Produktkomplexität und geringe Seriengrößen, führen zu einer geringen Wiederholungsfrequenz von internen Transaktionen und erschweren damit die Definition von Vereinbarungen (Verträgen) über zu erbringende Leistungen. Die Dezentralisierung von Kontrollfunktionen (z.B. in teilautonome Arbeitsgruppen) wird dadurch erschwert bzw. ausgeschlossen. Die Folge ist, daß im Maschinenbau, im Gegensatz zu anderen Branchen wie der Automobilindustrie, die neuen Produktionskonzepte nur in relativ geringem Umfang konsequent und nachhaltig umgesetzt werden. Dies zeigten die Analysen des NIFA-Panels, die nicht nur einen relativ geringen Verbreitungsgrad neuer Organisationslösungen, sondern auch ein **Experimentieren** im Sinne der **Einführung und Rücknahme bestimmter Gestal-**

*Voraussetzungen
für neue
Produktions-
konzepte im
Maschinenbau
fehlen*

tungskonzepte ergaben. Angesichts ihrer strukturellen Situation scheint es für die überwiegende Zahl der Betriebe rational, sich strukturkonservativ oder zumindest vorsichtig strukturverändernd zu verhalten. Das Prinzip der Werkstattfertigung mit zentralistischer Steuerung, das durch eine ad hoc-Koordination von Abläufen ergänzt wird, ist offensichtlich für den Maschinenbau noch immer kein Auslaufmodell. Ob es immer noch ein Erfolgsmodell ist und in Zukunft bleiben wird, hängt im wesentlichen davon ab, ob die Marktstrukturen es in Zukunft noch zulassen werden. Einen Preis bezahlen die Betriebe auf jeden Fall dadurch, daß durch diese Strukturen ihre Wachstums- und im Fall konjunktureller Krisen ihre Überlebenschancen begrenzt sind. Dies gilt sowohl aufgrund der Marktgröße (Nischen) als auch wegen der internen Transaktionskostenprobleme, die weitergehende betriebliche Rationalisierungen und damit einen höheren Grad an ökonomischer Rationalität ausschließen.

Aus der Anwendung der Transaktionskostentheorie ließen sich somit für die Struktur des deutschen Maschinenbaus insgesamt, wie auch für die organisatorische Struktur in einzelnen Betrieben des Maschinenbaus, bestimmte Schlußfolgerungen ableiten. Beispielsweise war ein zentrales Ergebnis, daß es einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen der Produkt- und Marktstruktur des Maschinenbaus und der klein- und mittelbetrieblichen Struktur gibt. Die Produkt- und Markt-

struktur ist vermittelt über die Größenstruktur auch für die Gestaltung der Arbeitsorganisation von Relevanz. Organisatorisches Wachstum ist dann realisierbar, wenn Mittel gefunden werden, den mit Wachstum einhergehenden Anstieg der Transaktionskosten zu begrenzen. Instrumente zur Begrenzung der Transaktionskosten sind u.a. Organisationsmodelle wie Hierarchie oder „lean production“. Die Anwendung dieser Modelle setzt aber (wenn auch in graduellen Abstufungen) Konstanz voraus. Genau diese notwendige Konstanz ist aber bei einem Großteil der Maschinenbaubetriebe aufgrund ihrer Produkt- und Marktstruktur nicht gegeben. Die gleichen Faktoren, die die tayloristische Durchdringung des Maschinenbaus behindert haben, sind dafür verantwortlich, daß die neuen Organisationskonzepte bislang keine weite Verbreitung gefunden haben.

Betriebsgröße und ihre Relevanz für die Wettbewerbsfähigkeit von Maschinenbaubetrieben

Wie die **Auswertungen der acht Wellen des NIFA-Panels** veranschaulichten, stellt die **Betriebsgröße** einen zentralen Erklärungsfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit von Maschinenbaubetrieben dar. Die Ergebnisse des Projekts haben gezeigt, daß bei kleineren Maschinenbaubetrieben weder Umweltbedingungen noch organisatorische Strukturen und Strategien als Einzeldeterminanten einen signifikanten Einfluß auf die Veränderung von Umsatzantei-

*Werkstattfertigung
ist kein
Auslaufmodell*

len haben. Dieser Betriebstyp ist offensichtlich damit beschäftigt, seine Position im Wettbewerb zu halten, ohne daß sich daraus Chancen für eine Verbesserung der wirtschaftlichen Situation in nennenswertem Umfang ergeben. Bei hohen Flexibilitätsanforderungen und hoher Produktionskomplexität ist für kleinere Betriebe institutioneller und struktureller Konservatismus eine Überlebensstrategie, und zentralistische Steuerung stellt trotz hoher Kosten der Überwachung das effizienteste institutionelle Arrangement dar. Zum Kleinsein und vor allem Kleinbleiben gibt es kaum Alternativen. Wie riskant Veränderungen in dieser Gruppe von Betrieben sind, zeigt der Umstand, daß ein hoher Technikeinsatz bei hoher Produktionskomplexität nicht zu einer kosteneffizienten Abwicklung von Transaktionen beiträgt. Wachstum, und damit erhöhte Marktpräsenz, läßt sich offensichtlich damit nicht erreichen. Sowohl theoretisch als auch empirisch zeigte sich damit, daß „small“ nicht unbedingt „beautiful“ ist, aber zumindest eine Strategie zum Überleben sein kann.

Bei den Großbetrieben dokumentiert die Größe, daß sie zumindest in der Vergangenheit als Organisation erfolgreich waren und gewachsen sind. Obwohl in den Großbetrieben im Zeitverlauf des Panels absolut und relativ der größte Personalabbau stattgefunden hat, sollte daraus nicht auf eine generell schlechtere Entwicklungsperspektive der größeren Betriebe geschlossen werden. So wirkte sich der Personalabbau zum Beispiel – im Gegensatz zu

den kleineren und mittleren Betrieben – nicht signifikant negativ auf die Veränderung des Umsatzanteils aus. Dies deutete auf das vor allem bei größeren Betrieben vorhandene Verschlangungspotential hin, ohne daß ein Personalabbau sofort zu einer relativen Verschlechterung der Position bezogen auf die Gesamtbranche führt.

Die Ergebnisse des Panels zeigten, daß mittelgroße Betriebe ein größeres Potential bei der Bewältigung der konjunkturellen Krise des deutschen Maschinenbaus aufwiesen. Steigende Flexibilitätsanforderungen lassen sich bei dieser Betriebsgröße (noch!?) sowohl mit administrativ-strategischer Dezentralisierung als auch (schon!?) mit operativer Dezentralisierung eher transaktionskostengünstig internalisieren. Ein hoher Grad an Technikeinsatz scheint bei den Betrieben dieser Gruppe in Verbindung mit steigenden Flexibilitätsanforderungen eher hilfreich als schädlich zu sein. Die Projektergebnisse deuteten darauf hin, daß Betriebe mittlerer Größenordnung im Gegensatz zu kleinen und großen Betrieben größere Chancen besitzen, erfolgreich zu sein. Dazu stehen ihnen auch offensichtlich mehr Optionen zur Verfügung, um Flexibilitätsanforderungen zu bewältigen, was sich unter anderem darauf zurückführen läßt, daß diese Betriebe in größerer Zahl in Marktnischen agieren, wo sie mit einer stärkeren Kundenorientierung eine spezifische Strategie der Umweltstabilisierung betreiben können. Allerdings wirkt sich eine hohe Produktionskomplexität, die die Zahl

*Kleine, mittlere
und große Betriebe*

unterschiedlicher innerbetrieblicher Transaktionen steigen läßt, negativ auf den Umsatzanteil aus. Daraus läßt sich der Schluß ziehen, daß vor allem die Betriebe, die eine gewisse Produktionsstandardisierung erreichen konnten, die besseren Überlebenschancen in der Krise hatten. Mit anderen Worten, Betriebe mittlerer Größe mit einer hohen Produktionskomplexität sind nur so lange relativ erfolgreich, wie sie ihre Nischenmärkte mit hoher Kundenorientierung bedienen können. Schrumpfen diese Märkte aus technologischen und wirtschaftlichen Gründen, so dürfte auch die relativ bessere Situation dieser Betriebe in Zukunft gefährdet sein.

Insgesamt zeigten die vom NIFA-Panel durchgeführten Analysen der Determinanten des Betriebserfolgs im deutschen Maschinenbau, daß in schwierigen konjunkturellen Zeiten für die gesamte Branche ein relativer Erfolg in erster Linie für mittelgroße Betriebe möglich ist. Hilfreich dafür ist, daß Flexibilitätsanforderungen auf der Grundlage organisatorischer Differenzierung (administrativ oder operativ) und technischer Modernisierung bewältigt werden können. Existiert gleichzeitig eine geringere Produktionskomplexität, so sind die Voraussetzungen gegeben, weiterhin Transaktionen im Vergleich zu anderen institutionellen Lösungen relativ effizient betriebsintern vornehmen zu können. Voraussetzung dafür dürfte aber eine relativ stabile Umwelt sein, wie sie durch Nischenmärkte gegeben ist. Damit ergibt sich für diesen so charakterisierten Betriebstyp

auch eine Chance auf Wachstum – zumindest relativ zu den anderen Betrieben der Branche gesehen. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit „Prognosen“ der Transaktionskostentheorie.

Betriebliche Faktoren zur Erklärung der Größe von Maschinenbaubetrieben

Die statistischen Auswertungen des NIFA-Panels verdeutlichten, daß es sich bei dem Eigenfertigungsanteil um einen bedeutsamen Faktor zur Bestimmung der Größe von Maschinenbaubetrieben handelt. Der Eigenfertigungsanteil ist dabei kein Indikator für das Ausmaß an vertikaler Integration, da sich die Produktionskomplexität im Maschinenbau erheblich unterscheiden kann und von der Herstellung einfacher Teile bis hin zu kompletten Produktionsanlagen reicht. Der Eigenfertigungsanteil beschreibt bei einem gegebenen Maß an vertikaler Integration die Fähigkeit, standardisierte Aufgaben extern erbringen zu lassen. Nach der Transaktionskostentheorie ist es rational, Aufgaben mit niedriger Faktorspezifität über den Markt abzuwickeln, während Aufgaben mit höherer Faktorspezifität intern erledigt werden sollten. Es kann daher als „paradoxe“ Aufgabe von Organisationen betrachtet werden, faktorspezifische Produkte mit einem möglichst niedrigen Grad an interner Faktorspezifität herzustellen. Ob diese Transformationsleistung erbracht werden kann, hängt wesentlich von der Möglichkeit der Definition weitgehend vollständiger Verträge ab. Das Ausmaß der

*Bedeutung des
Eigenfertigungs-
anteils*

Transformationsleistung spiegelt sich auch im Eigenfertigungsanteil wider, denn wenn es nicht gelingt, eine Organisationsstruktur mit niedriger Faktorspezifität zu entwickeln, ist es auch nicht möglich, Produktionsschritte zu definieren, die aufgrund ihrer niedrigen Faktorspezifität nach außen verlagert werden können. Eigenfertigungsanteil und Vollständigkeit von Verträgen sind somit zwei unterschiedliche Aspekte der gleichen Dimension, nämlich des organisationsinternen Transformationsprozesses.

Bei den Faktoren Produktkomplexität und Flexibilitätsanforderungen handelt es sich um Einflußgrößen, mit denen die Produkt- und Kundenbeziehungen – wenn auch nur grob – beschrieben wurden. Es zeigte sich in den Resultaten der NIFA-Analysen, daß die allgemeine Beschreibung der Produktstruktur im wesentlichen ausreicht, um Größenunterschiede von Maschinenbaubetrieben zu erklären. Die Produktstruktur im deutschen Maschinenbau ist eng mit spezifischen Mustern der Kundenbetreuung verbunden, so daß kein zusätzlicher Informationsgewinn über eine differenzierte Betrachtung von Kundenanforderung zu erzielen war.

Die Faktoren „Verwaltungsanteil“ und „funktionale Differenzierung“ als Synonyme für das Volumen ungleicher Aufgaben erwiesen sich als wichtige Dimensionen bei der Bestimmung der Betriebsgröße. Allerdings zeigte sich auch, daß – anders als in der Theorie der formalen Differenzierung unterstellt – ein Unter-

schied zwischen dem Volumen ungleicher Aufgaben im Verwaltungsbereich und dem Volumen ungleicher Aufgaben im Produktionsbereich besteht. Tendenziell kann dies als empirischer Beleg der These angesehen werden, daß in der internen Strukturierung von Organisationen ein deutlicher Unterschied zwischen dem administrativen/strategischen und dem produktiven Bereich besteht.

Der Faktor Facharbeiteranteil in Maschinenbaubetrieben – als Indikator für unterschiedliche Grade von Faktorspezifität – leistete in Untersuchungen des NIFA-Panels einen eigenständigen Beitrag zur Erklärung von Betriebsgröße. Aus gleichen oder ähnlichen Anforderungen folgt nicht, daß in allen Betrieben gleich effiziente Lösungen gefunden werden. Der Facharbeiteranteil kann – wenn auch nur höchst unscharf – die betrieblichen Strategien, die dem Transformationsprozeß von faktorspezifischen Produkten zu einem Produktionsprozeß geringerer Faktorspezifität zugrunde liegen, abbilden. Die Ergebnisse des Projektes machten deutlich, daß unterschiedliche Strategien zur Begrenzung der internen Transaktionskosten einen Einfluß auf betriebliche Wachstumschancen haben. Ceteris paribus schränken hohe Transaktionskosten solche Chancen erheblich ein.

*Produktkomplexität,
Flexibilitätsanforderungen,
Verwaltungs- und
Facharbeiteranteil*

- Aoki, M. (1988): *Information, Incentives and Bargaining in the Japanese Economy*, Cambridge (u.a.).
- Barnett, W.P./Amburgey, T.L. (1990): Do Larger Organizations Generate Stronger Competition?, in: Singh, J.V. (Ed.): *Organizational Evolution*, Newbury Park, S. 78-102.
- Bartel, R. (1990): Organisationsgrößenvor- und -nachteile, in: *Jahrbuch für Sozialwissenschaft* Nr. 41, S. 135-159.
- Berger, J. (Hrsg.) (1990): *Kleinbetriebe im wirtschaftlichen Wandel*, Frankfurt.
- Blau, P. M. / Schönherr, R.A. (1971): *The Structure of Organizations*, New York.
- Blau, P.M./Scott, W.R. (1971): *The Structure of Organization*, San Francisco.
- Carrol, G.R./Hannan, M.T. (1990): Density Delay in the Evolution of Organizational Ecology. A Conceptual Integration, in: Singh, J.V. (Ed.): *Organizational Evolution*, Newbury Park, S. 103-128.
- Chandler, A.D. (1977): *The Visible Hand. The Managerial Revolution in American Business*, Cambridge (Mass.).
- Child, J. (1972): Organizational Structure, Environment and Performance. The Role of Strategic Choice, in: *Sociology*, 6, S. 1-22.
- Coase, R.H. (1937): The Nature of the Firm, in: *Economica* 4, S. 368-405.
- Coase, R.H. (1993): Nobel Lecture – The Institutional Structure of Production, in: Williamson, O.E. / Winter, S. G. (Ed.): *The Nature of the firm*, Oxford (u.a.).
- Crozier, M./Friedberg, E. (1979): *Macht und Organisation. Die Zwänge kollektiven Handelns*, Königstein/Ts.
- Ebers, M./Gotsch, W. (1993) Institutionenökonomische Ansätze der Organisation, in: Kieser, A. (Hrsg.): *Organisationstheorien*, Stuttgart, S. 193-242.
- Freeman, J./Carrol, G.R./Hannan, M.T. (1983): The Liability of Newness. Age Dependence in Organizational Death Rates, in: *American Sociological Review*, 48, S. 692-710.
- Freriks, R. (1996): *Theoretische Modelle der Betriebsgröße im deutschen Maschinenbau*, Opladen.
- Freriks, R./Niggemann, H. (1996): Betriebsgröße als Prozeß, in: Widmaier, U. (Hrsg.) (1996): *Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau*, Opladen, S. 69-86.
- Freriks, R. (1992): Die Struktur kontingenztheoretischer Ansätze. In: Lehner, F./Schmid, J. (Hrsg.), *Technik–Arbeit–Betrieb–Gesellschaft*, Opladen, S. 47-70.
- Grabher, G. (1994): *The Embedded Firm. The Social Economics of Industrial Networks*, London (u.a.).
- Hall, R. H./Haas, J.E./Johnson, N.J. (1967): Organizational Size, Complexity and Formalization, in: *American Sociological Review*, Vol. 2, S. 279-320.
- Hannan, M.T./Freeman, J. (1977): The Population Ecology of Organizations, in: *American Journal of Sociology*, 82, S. 929-964.
- Hannan, M.T./Freeman, J. (1984): Structural Inertia and Organizational Change, in: *American Sociological Review*, 49, S. 149-164.
- Hannan, M.T./Freeman, J. (1989): *Organizational Ecology*, Cambridge (Mass.).
- Havemann, H.A. (1993): Organizational Size and Change. Diversification in the Savings and Loan Industry after Deregulation, in: *Administrative Science Quarterly*, 38, S. 20-50.

Kieser, A. (1992): *Lebenszyklen von Organisationen*, in: Gaugler, E. u.a. (Hrsg.): *Handwörterbuch des Personalwesens*, Stuttgart, 2. Aufl., S. 1222-1239.

Kieser, A. (1993): *Organisationstheorien*, Stuttgart u.a.

Kieser, A./Kubicek, H. (1992): *Organisation*, Berlin.

Kimberly, J.R. (1976): *Organizational Size and the Structuralist Perspective*, in: *Administrative Science Quarterly*, Vol. 21, S. 571-597.

Kotthoff, H./Reindl, J. (1990): *Die soziale Welt der Kleinbetriebe. Wirtschaften, Arbeiten und Leben in mittelständischen Industriebetrieben*, Göttingen.

Kubicek, H./Welter, G. (1985): *Messung der Organisationsstruktur*, Stuttgart.

Lawrence, P.R./Lorsch, J.W. (1967): *Organization and Environment. Managing Differentiation and Integration*, Cambridge (Mass.).

Leicht, R./Stockmann, R. (1993): *Die Kleinen ganz groß? Der Wandel der Betriebsgrößenstruktur im Branchenvergleich*, in: *Soziale Welt*, Heft 2, S. 243-274.

Luhmann, N. (1984): *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt a.M.

Manz, Th. (1990): *Schöne neue Kleinbetriebswelt?*, Berlin.

March, J. G. (1990): *Die Macht der Macht*, in: ders. (Hrsg.): *Entscheidung und Organisation*, Wiesbaden, S. 131-168.

Meyer, M.W. (1972): *Size and the structure of organizations*, in: *American Sociological Review*, Vol. 37, S. 434-440.

Mirow, K.R. (1990): *Konzerne am Ende? Eine Chance für die schöpferische Kraft des Mittelstandes*, München.

Niggemann, H./Widmaier, U. (1996): *Erfolg in der Krise? Eine empirische Analyse betrieblicher Erfolgsaussichten im deutschen Maschinenbau aus transaktionsko-*

stentheoretischer Perspektive, in: Widmaier, U. (Hrsg.) (1996): *Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau*, Opladen, S. 151-174.

Ostendorf, B./Schmid, J. (1992): *Macht (geringe) Organisationsgröße einen Unterschied? Gründe, Dimensionen und Effekte kleinbetrieblicher Strukturen*. In: Schmid, J./Widmaier, U. (Hrsg.), *Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau*, Opladen, S. 111-128.

Ostendorf, B./Schmid, J. (1994): *Der Einfluß der Betriebsgröße. Analysen und Interpretationen der zweiten Welle des NIFA-Panels*. Bochum: SFB 187 Arbeitspapier.

Perrow, Ch. (1967): *A Framework for the Comparative Analysis of Organizations*, in: *American Sociological Review*, 32, S. 194-208.

Piore, M. J./Sabel, Ch. (1989): *Das Ende der Massenproduktion*, Frankfurt a.M.

Pugh, D./Hickson, D./Hinings, C.R./Turner, C. (1968): *Dimensions of Organization Structure*, in: *Administrative Science Quarterly*, 13, S. 65-105.

Pugh, D.S./Hickson, D.J./Hinings, C.R./Turner, C. (1969): *The Context of Organizational Structures*, in: *Administrative Science Quarterly*, Vol. 14, S. 47-60.

Reimann, B. C. (1973): *On the Dimensions of Bureaucratic Structure. An Empirical Reappraisal*, in: *Administrative Science Quarterly*, 18, S. 365-378.

Schreyögg, G. (1978): *Umwelt, Technologie und Organisationsstruktur*, Bern, Stuttgart.

Singh, J.V./House, R.J./Tucker, D.J. (1986): *Organizational Change and Organizational Mortality*, in: *Administrative Science Quarterly*, 31, S. 587-611.

Türk, K. (1989): *Neuere Entwicklungen in der Organisationsforschung*, Stuttgart.

Weber, M. (1984): *Soziologische Grundbegriffe*, 6. erneut durchges. Aufl., Tübingen.

Weber, M. (1990): *Wirtschaft und Gesellschaft: Grundriß der verstehenden Soziologie*, 5. rev. Aufl., Tübingen.

Williamson, O.E. (1975): *Markets and Hierarchies. Analysis and Anti-Trust Implications*, New York.

Williamson, O.E. (1985): *The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting*, New York (u.a.).

Williamson, O.E. (1990): *Die ökonomischen Institutionen des Kapitalismus. Unternehmen, Märkte, Kooperationen*, Tübingen.

Williamson, O.E. (1993): *The Logic of Economic Organization*, in: Williamson, O.E./Winter, S.G./Swedberg, R. (Ed.): *The Handbook of Economic Sociology*, Princeton.

Williamson, O.E. / Ouchi, W.G. (1981): *The Markets' and Hierarchies' Program of Research. Origins, Implications, Prospects*, in: Joyce, W. / Van de Ven, A. (Hrsg.): *Organizational Design*, New York.

Winter, S.G. (1990): *Survival, Selection, and Inheritance in Evolutionary Theories of Organization*, in: Singh, J.V. (Ed.): *Organizational Evolution*, Newbury Park, S. 269-297.

Wollnick; M. (1980): *Einflußgrößen der Organisation*, in: Grochla, E. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Organisation*, Stuttgart.

Woodward, J. (1965): *Industrial Organization. Theory and Practice*, London/New York.



3

Methodische Analysen und Instrumente



Zu den im Rahmen des NIFA-Panels bearbeiteten Forschungsfeldern zählt neben verschiedenen inhaltlichen sozialwissenschaftlichen Teildisziplinen – z.B. Organisationsforschung, Technikfolgenabschätzung und Industriesoziologie – auch die Empirische Sozialforschung. Zentrale methodische Analysen und das Untersuchungsdesign der Panelstudie werden im folgenden resümiert.

Die Darstellung orientiert sich an der allgemeinen Struktur des sog. quantitativen Forschungsmodells.

Einerseits wurde die Wahl dieser Methodologie durch die Aufgabenzuweisung an das NIFA-Panel innerhalb des **Sonderforschungsbereichs 187** bestimmt: In diesem interdisziplinären Forschungsverbund herrschte ein Pluralismus wissenschaftlicher Methoden; das Forschungsproblem, Daten zu technischen Trends und arbeitsorganisatorischen Entwicklungen im deutschen Maschinenbau zu erheben, konnte jedoch nur auf der empirischen Basis einer repräsentativen Longitudinalstudie, mit standardisierten Instrumenten und mit quantitativen Methoden bearbeitet werden. Komplementär zur quantitativen Methodologie wurden auch qualitative Verfahren zur Felderschließung und Hypothesengenerierung sowie als Pretest für erste Fragebogenentwürfe eingesetzt.

Andererseits reflektiert die Entscheidung für eine quantitative Methodologie den Stand

der Theoriediskussion der Referenzdisziplin Industriesoziologie am Ende der achtziger Jahre:

In der sozialwissenschaftlichen Technikforschung waren bis in die siebziger Jahre deterministische Annahmen über den Zusammenhang von Technisierung und Technisierungsfolgen etabliert. Solange die Prämisse des „Technikdeterminismus“ aufrechterhalten werden konnte, reichten einzelne Fallbeispiele aus, um allgemeine Trend- und Tendenzaussagen zu formulieren. Mit Betriebsfallstudien, -monographien und Expertenbefragungen dominierten qualitative methodische Zugänge.

Mit der Erkenntnis, daß die Annahme des Technikdeterminismus nicht länger haltbar war, wurden jedoch in der Mitte der achtziger Jahre Schritt für Schritt die theoretischen und methodischen Grundlagen der sozialwissenschaftlichen Technikforschung erschüttert. Die einfache Generalisierung von Einzelergebnissen wurde mit dem Ende des Technikdeterminismus obsolet und eine methodische Neuorientierung an repräsentativen Erhebungen mit Survey-Charakter gefordert.

Bei der Konzeptionierung des NIFA-Panels wurde dieses Postulat aufgegriffen; die Durchführung eines Betriebspanels kann insofern als innovative Forschungsstrategie angesehen werden. Eine weitere Wiederholungsbefragung für Betriebe wird seit 1993 vom **Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB)**

Industriesoziologische Forschung mit quantitativer Methodologie



durchgeführt; dieses Panel ist für alle Wirtschaftszweige und Betriebsgrößenklassen repräsentativ.

Nach elf Jahren quantitativ-empirischer sozialwissenschaftlicher Forschung über „technische, betriebliche, wirtschaftliche und soziale Entwicklungen beim Einsatz flexibler Arbeitssysteme im Maschinenbau“ kann als „methodisches“ Fazit gezogen werden, daß mit dem NIFA-Projekt eine repräsentative Panel-Betriebsbefragung realisiert wurde, die in der Forschungslandschaft bisher als einmalig gelten darf – und zwar weltweit.

Zu den einzelnen Abschnitten der dritten Rubrik „Methodische Analysen & Untersuchungsdesign“ des NIFA-Panels:

- **Die Rubrik Forschungsvorbereitung** informiert über Weichenstellungen und explorative Untersuchungen im Vorfeld der Panelstudie.
- **Die Rubrik Grundlagen & Forschungsdesign** enthält umfangreiche Angaben zu allen wichtigen Stufen des Prozesses empirischer Sozialforschung.
- Zentrale methodische Analysen, etwa zur Repräsentativität oder der Nonresponse-Problematik, sind in der **Rubrik Methodische Analysen** dokumentiert.
- Zur empirischen Sozialforschung und der methodischen Konzeption des NIFA-Panels ist eine **Auswahl weiterführender Literatur** zusammengestellt.
- Die **Originalfragebögen aus acht Panelwellen** können im Volltextmodus durchsucht werden.



Für den Sonderforschungsbereich 187 war aufgrund seiner interdisziplinären Struktur ein Pluralismus wissenschaftlicher Methoden kennzeichnend. Im Teilprojekt Z-2 wurde mit einem Betriebspanel grundsätzlich ein quantitativer Ansatz verfolgt.

Eine Kritik der Methodologie industriesoziologischer Technikforschung wird in diesem Kapitel vorgetragen; des weiteren werden qualitative Ansätze des Teilprojektes Z-2 zusammengefaßt, denen im Rahmen der Exploration des Forschungsfeldes ein hoher Stellenwert zukam.

Zur Kritik der Methodologie sozialwissenschaftlicher Technikforschung

Die theoretische Debatte in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung ist in den letzten 20 Jahren erheblichen Wandlungen unterlegen und hat sich dabei zunehmend differenziert und qualifiziert. Die methodische Debatte hat damit allerdings nicht Schritt gehalten. Abgesehen von wenigen zaghaften Diskussionsversuchen findet eine ausführliche und dem inhaltlichen Stellenwert entsprechende Methodendiskussion in diesem Bereich der Soziologie bis heute kaum statt. Das Forschungsinstrumentarium der industriesoziologischen Technikforschung war und ist fast ausschließlich qualitativ ausgerichtet, wobei die (Betriebs-)Fallstudie (engl.: Case Study) eindeutig dominiert. Dies wäre nicht weiter

bemerkenswert, würde nicht oft das Problem bestehen, daß die Reichweite der Methode „Fallstudie“ bisweilen überdehnt wird:

So offenbart eine Durchsicht relevanter industriesoziologischer Studien der achtziger und frühen neunziger Jahre, daß viele Erkenntnisse, manche als Trends bis hin zu Prognosen deklariert, auf einer nur äußerst schmalen empirischen Basis einiger weniger Case Studies oder Betriebsrecherchen beruhen. Das Ziel der Generalisierbarkeit von Ergebnissen kann jedoch mit einer auf Fallstudien basierenden methodischen Konzeption nicht erreicht werden (*Tabelle 1*).

Ausnahmen von dieser Dominanz der Untersuchungsform „Fallstudie“ stellen z.B. die Breiterhebung des **ISF-München** bei 1285 Betrieben (vgl. Schultz-Wild u.a. 1989) oder der mehrere Branchen umfassende Trendreport des SOFI Göttingen dar (vgl. Schumann et al. 1994). Mit dem NIFA-Panel wurde 1989 in doppelter Hinsicht methodisches Neuland – zumindest jedoch wenig erforschtes Terrain – beschritten:

- Einerseits waren und sind quantitativ ausgelegte Studien in der Industriesoziologie nicht sehr verbreitet.
- Andererseits sind Paneluntersuchungen mit Betrieben als Untersuchungseinheiten in den Sozialwissenschaften selten. Das 1993 initiierte Betriebspanel des Instituts

Generalisierbarkeit von Ergebnissen aus Fallstudien?



für Arbeitsmarkt und Berufsforschung stellt hier ein weiteres Beispiel dar.

Eine Reflexion ihres traditionellen qualitativen Ansatzes hat die Industriesoziologie bisher kaum in Angriff genommen – zur (Selbst-)Kritik der im Rahmen des NIFA-Panels gewählten methodischen Strategie soll im folgenden beigetragen werden.

Die (Betriebs-)Fallstudie:
ein qualitatives Forschungsdesign

Im wissenschaftlichen Sprachgebrauch werden die Begriffe Fallstudie, Einzelfallstudie, Case Study oder Einzelfallanalyse weitgehend synonym gebraucht; je nach wissenschaftlicher

Disziplin und wissenschaftlichem Anwendungsgebiet unterscheiden sich das methodologische Verständnis und die methodische Grundanlage einer Einzelfallstudie indes deutlich voneinander.

Wenn z.B. die Industriesoziologie überwiegend den Begriff der Fallstudie verwendet, so ist dies bestenfalls ein schwacher Anhaltspunkt für einen einigermaßen funktionierenden Kommunikationszusammenhang, aber sicher kein Hinweis auf eine wie auch immer geartete bestimmte theoretische oder methodische Ausrichtung. Ein gewisser Grundkonsens besteht in der Soziologie lediglich darin, daß dann von Fallstudien gesprochen wird, wenn einzelne oder wenige Untersuchungseinheiten – in der Industriesoziologie zumeist Betriebe – sehr

*Fallstudie in der
Soziologie*

Studie	Methodik
Kern und Schumann 1977	9 Betriebsfallstudien
Benz-Overhage et al. 1982	3 Betriebsfallstudien
Kern und Schumann 1982	2 Betriebsfallstudien
Manske et al. 1984	6 Betriebsfallstudien
Hirsch-Kreinsen 1984	8 Betriebsfallstudien
Bergmann et al. 1986	8 Betriebsfallstudien
Manske 1987	6 Betriebsfallstudien
Hildebrandt und Seitz 1989	13 Betriebsfallstudien
Köhl et al. 1989	9 Betriebsfallstudien
Schultz-Wild et al. 1989	58 Betriebsfallstudien + 1285 Interviews
Birke und Schwarz 1989	2 Betriebsfallstudien
Pries et al. 1990	16 Betriebsfallstudien
Ortmann et al. 1990	7 Betriebsfallstudien
Schumann et al. 1994	80 Betriebsfallstudien + 910 Interviews

Tabelle 1: Empirische Grundlage ausgewählter industriesoziologischer Forschungsarbeiten



intensiv analysiert werden, ohne dabei Probleme von Auswahl, Repräsentativität etc. explizit zu beachten. Die Fallstudien selbst können mit verschiedenen qualitativen oder auch quantitativen Methoden durchgeführt werden; zum Standardrepertoire gehören strukturierte Leitfadeninterviews, Dokumentenanalysen, teilnehmende Beobachtung, narrative Interviews und Gruppendiskussionen. Ergebnisse werden interpretativ aus den Protokollen, Dokumenten etc. gewonnen, ohne diesen Prozeß im analytisch-nomologischen Sinn zu systematisieren.

Vorteile von Fallstudien – Widerstände der Methodenreflexion

Zumindest auf der theoretisch-konzeptionellen Ebene kann man deterministische Erklärungsansätze heute in der Tat als obsolet betrachten. Während nach dem Ende des Technikdeterminismus die inhaltliche Diskussion jedoch auf eine neue und breitere Basis gestellt wurde, hat sich die methodische Grundlage der neueren Forschungsergebnisse kaum verändert. Immerhin sind auf der pragmatischen Ebene von Forschung weiterhin Argumente für Case Studies anzuführen:

Zunächst kann der Betrieb, in dem eine Fallstudie durchgeführt werden soll, oft relativ willkürlich ausgewählt werden – während eine quantitative Auswahl i.d.R. einen aufwendigen Sampling-Prozeß nebst Dokumentation dessel-

ben voraussetzt. Primäres Selektionskriterium ist dabei meist die Bereitschaft des Betriebes, die Studie „über sich ergehen zu lassen“ – sollte ein kontaktierter Betrieb nicht zur Teilnahme bereit sein, wird ein anderer gesucht. Die Zahl erfolgloser Kontaktversuche – als Entsprechung zur Ausfallquote bei quantitativen Erhebungen – wird jedoch sehr selten publiziert.

Generell kann für Einzelfallstudien Allgemeingültigkeit nicht postuliert werden – indes wird gerade dies oft genug implizit getan. Mit Blick auf die von Vertretern des Fallstudienansatzes vorgeschlagene „Ex-post-Sicherung“ der Ergebnisse müßte auf die Auswahl der Betriebe und die Dokumentation dieses Prozesses jedoch ein größeres Gewicht gelegt werden.

Die Entscheidung für eine Fallstudie wird – neben theoretisch-inhaltlichen Erwägungen – auch durch zahlreiche pragmatische Aspekte beeinflußt. Einige Argumente „pro Fallstudie“ sind hier pointierend zusammengefaßt:

- Fallstudien sind in der Regel weniger kostenintensiv als quantitative Survey-Studien oder gar Panelerhebungen – ein nicht zu unterschätzendes Argument bei der herrschenden Förderungspraxis wissenschaftlicher Projekte.
- Fallstudien scheitern fast nie, wodurch Forschungsmittel auch nie vergeudet werden! Stets findet sich etwas, das veröffent-

*Argumente
„pro Fallstudie“*



licht werden kann; jedes Expertengespräch, jedes Interview wirft Erkenntnisse ab.

- Fallstudien sind – wissenschaftstheoretisch beleuchtet – nicht falsifizierbar; aufgrund ihrer oft komplexen bis hin zu diffusen Aussagen sind sie gegen Kritik weitgehend immunisiert.

Widerstände der Reflexion und Diskussion des Einsatzes von Methoden in der industriesoziologischen Technikforschung sind zum einen in den oben beschriebenen pragmatischen Vorteilen begründet, weswegen sich fast jedes noch so spärlich ausgestattete Forschungsprojekt mit einer Betriebsfallstudie empirisch aufwerten lässt – nicht zuletzt deshalb, weil ja nirgendwo exakt definiert ist, was eigentlich unter einer Betriebsfallstudie zu verstehen ist.

Überdies war und ist der Streit um die adäquate Methode längst nicht so interessant – und veröffentlichungsrelevant – wie ein Streit um die richtige Theorie mit all den damit verbundenen Implikationen und Konsequenzen.

Qualitative Verfahren im Rahmen des SFB 187 und des NIFA-Panels

Auch im Rahmen einer quantitativen Methodologie ist die Generierung von Konzepten und Hypothesen eine wichtige Nutzungsvariante von Fallstudien. Das explorative Sammeln von Wissen über einen neuen For-

schungsgegenstand, das notwendig unstrukturierte Herangehen an neue Inhalte ist ein Anwendungsfeld für qualitative Methoden, in dem sie zweifellos konkurrenzlos sind. Auf dieser Basis kann dann vor dem Hintergrund allgemeiner Theorien ein Set von Hypothesen entwickelt werden.

Im Rahmen der NIFA-Panelstudie des Sonderforschungsbereiches 187 wurden qualitative Verfahren mit den oben erläuterten Funktionen eingesetzt: Neben der üblichen Auswertung der relevanten Literatur führte das Projekt bei 17 Maschinenbaubetrieben explorative Vorstudien in Form von Betriebsrecherchen durch. Diese bestanden aus offenen, weitgehend unstrukturierten Interviews anhand eines Gesprächsleitfadens; die Dauer schwankte relativ stark und lag im Durchschnitt bei ca. zwei Stunden. Überdies wurden Informationsbroschüren der Betriebe ausgewertet sowie Betriebsbegehungen durchgeführt.

Die Fallstudien dienten wesentlich dazu, einen Eindruck vom Untersuchungsfeld zu gewinnen und so die Hypothesengenerierung zu unterstützen. Überprüft wurden die gewonnenen Hypothesen dann allerdings nicht in weiteren Fallstudien, sondern mit Hilfe der in den acht Panelwellen erhobenen Daten.

Aufgrund der methodischen Arbeitsteilung im Sonderforschungsbereich 187 bearbeiteten mehrere Projekte ihre speziellen Fragestellungen zumindest teilweise mit Hilfe von Fallstudien, welche zur vertiefenden Interpretation der Ergebnisse auch vom NIFA-Panel genutzt

*Betriebsrecherchen
als explorative
Vorstudien*



wurden – ebenso wie die anderen SFB-Projekte ihrerseits die Daten und Analysen der Panelstudie verwendeten.

Dieses arbeitsteilige Vorgehen kann anhand des Teilprojekts K-1 illustriert werden. In diesem Projekt („Widerstände gegen die Beschaffung und Implementierung flexibler Fertigungssysteme – Ursachen, Wirkungen und Gegenmaßnahmen“) wurde aus dem Stand der Forschung ein theoretisches Modell der Beschaffung entwickelt. Aus den Ergebnissen mehrerer Fallstudien wurden die Hypothesen differenziert und das theoretische Modell erweitert. Auf dieser Basis wurden die aufgestellten Thesen operationalisiert und schließlich unter Rückgriff auf die dazu im NIFA-Panel erhobenen Daten überprüft.

Ergebnisse der Betriebsrecherchen

Aus den vor Beginn des Projekts durchgeführten Betriebsrecherchen wurde deutlich, daß dem Maschinenbau auch reine Konstruktionsbetriebe, Ingenieurbüros, Holding-Gesellschaften oder Montagebetriebe zugeordnet wurden, die für die Fragestellung von SFB 187 und NIFA-Panel von sekundärer Bedeutung waren. Die Untersuchung wurde daher als erste Einschränkung des Untersuchungsfeldes auf Betriebe mit eigener Fertigung beschränkt.

Ein weiteres Ergebnis der Betriebsrecherchen war, daß für sehr kleine Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten die Untersuchungshypothesen des NIFA-Panels kaum

zutreffen können. Fragen zum Stand und zur Entwicklung technisch-arbeitsorganisatorischer Konfigurationen vor dem Hintergrund des Einsatzes computergestützter Techniken sind für mehr handwerklich charakterisierte Kleinstbetriebe wenig relevant. Darüber hinaus wurde angenommen, daß in diesen Betrieben theoretisch wichtige Kerndimensionen des NIFA-Panels (z.B. Aufbau- und Ablauforganisation) nicht erhoben werden konnten, da diese Funktionen bei Kleinstbetrieben nicht ausdifferenziert sind. Als zweite Begrenzung des Untersuchungsfeldes Maschinenbau beschränkt sich die NIFA-Untersuchung daher auf Betriebe mit 20 und mehr Mitarbeitern.

Überdies bestanden Funktionen der Betriebsrecherchen in der Klärung begrifflicher Probleme – Was wird in der untersuchten Population unter „Betrieb“, „Werkstatt“, „Produktion“ und eben „Fertigung“ gefaßt? – sowie in der Überprüfung der Verständlichkeit der Fragebögen. Die Praktikabilität bzw. Feldtauglichkeit des Erhebungsinstruments zu überprüfen, war überdies das Ziel umfangreicher Pretests

Abgrenzung der Grundgesamtheit des NIFA-Panels



In diesem Kapitel wird die methodische Feinplanung der Panelstudie chronologisch rekonstruiert. Nach einer genauen Definition von Grund- und Erhebungsgesamtheit wird die Entwicklung der Erhebungsinstrumente erläutert und die Feldphase der Studie beschrieben. Überdies werden Besonderheiten der Befragung für die ostdeutschen Betriebe dargestellt.

Untersuchungsform: dynamisches Betriebspanel

Aufgrund der Dienstleistungsfunktion des NIFA-Panels innerhalb des Sonderforschungsbereiches 187 war die Untersuchungsform determiniert: Nur mit einer Längsschnittuntersuchung konnten z.B. zur Technikdiffusion oder zur Verbreitung von Gruppenarbeitsformen valide Daten erhoben werden. Grundsätzlich ist ein Paneldesign ideal zur Abbildung und Analyse verschiedener Formen sozialen Wandels; Anwendungen von Paneluntersuchungen auf Betriebe sind jedoch nicht sehr verbreitet. Erst in jüngster Zeit werden – mit zunehmendem Interesse an der an Technikfolgen orientierten Forschung – verschiedene wissenschaftliche Paneluntersuchungen mit Betrieben als Untersuchungseinheiten durchgeführt. Neben dem NIFA-Panel ist das Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (seit 1993) ein Beispiel.

Für eine Paneluntersuchung stehen mehrere Designvarianten zur Auswahl. Das NIFA-Panel orientiert sich weitgehend am sog. einfachen Paneldesign, nach dem identische Untersuchungssubjekte zu mehreren aufeinanderfolgenden Zeitpunkten befragt werden. Überlegungen, mit rotierenden oder geteilten Panels zu arbeiten, wurden nach ausführlicher projektinterner Diskussion nicht weiter verfolgt.

Die NIFA-Untersuchung war kein statisches, sondern ein dynamisches Panel, d.h. es wurden während der Laufzeit der Untersuchung ständig neue Betriebe in das Panel aufgenommen. Betriebsneugründungen und Fälle von Betriebsgrößenwachstum über die Schwelle von 20 Mitarbeitern hinaus wurden somit berücksichtigt. Aufgrund dieser Dynamik durch den Prozeß des „Sterbens“ und Neugründens von Betrieben kam es sukzessiv zu einer Substitution von „alten“ Betrieben durch neue Elemente der Grundgesamtheit. Der Umfang dieser Veränderungen in der Grundgesamtheit des NIFA-Panels wird in den *Abbildungen 1 und 2* veranschaulicht.

Die Balken in *Abbildung 1* repräsentieren jene Betriebe, die in den einzelnen Wellen neu in der Grundgesamtheit des NIFA-Panels aufgetaucht sind. Da diese Betriebe aufgrund von Datenrestriktionen nicht einfach mit originären Gründungen gleichgesetzt werden können, wird diese Teilmenge der Untersu-

*Dynamisches
NIFA-Panel*

*Der Prozeß des
„Sterbens“ und
Neugründens
von Betrieben*



chungseinheiten als definitorische Neugründungen bezeichnet. Das Absinken der Anzahl neuer Betriebe in den Jahren 1994 und 1995 kann als Konsequenz aus der Krise des deutschen Maschinenbaus in der ersten Hälfte der neunziger Jahre interpretiert werden (*Abbildung 1*).

Abbildung 2 stellt das Teilnahmeverhalten der definitorischen Neugründungen an den Wellen des NIFA-Panels dar. In der achten Welle gehört bereits fast ein Drittel (508 Fälle) von

1643 teilnehmenden Betrieben dieser Subpopulation an: Sukzessive werden die etablierten Betriebe – diese waren seit der ersten Welle in der Erhebungsgesamtheit des NIFA-Panels – von den neu auftauchenden Maschinenbaubetrieben „verdrängt“.

Von 3122 definitorischen Neugründungen der Wellen 1992 bis 1998 nahmen 1072 mindestens einmal an den Befragungen des NIFA-Projekts teil (*Abbildung 2*).

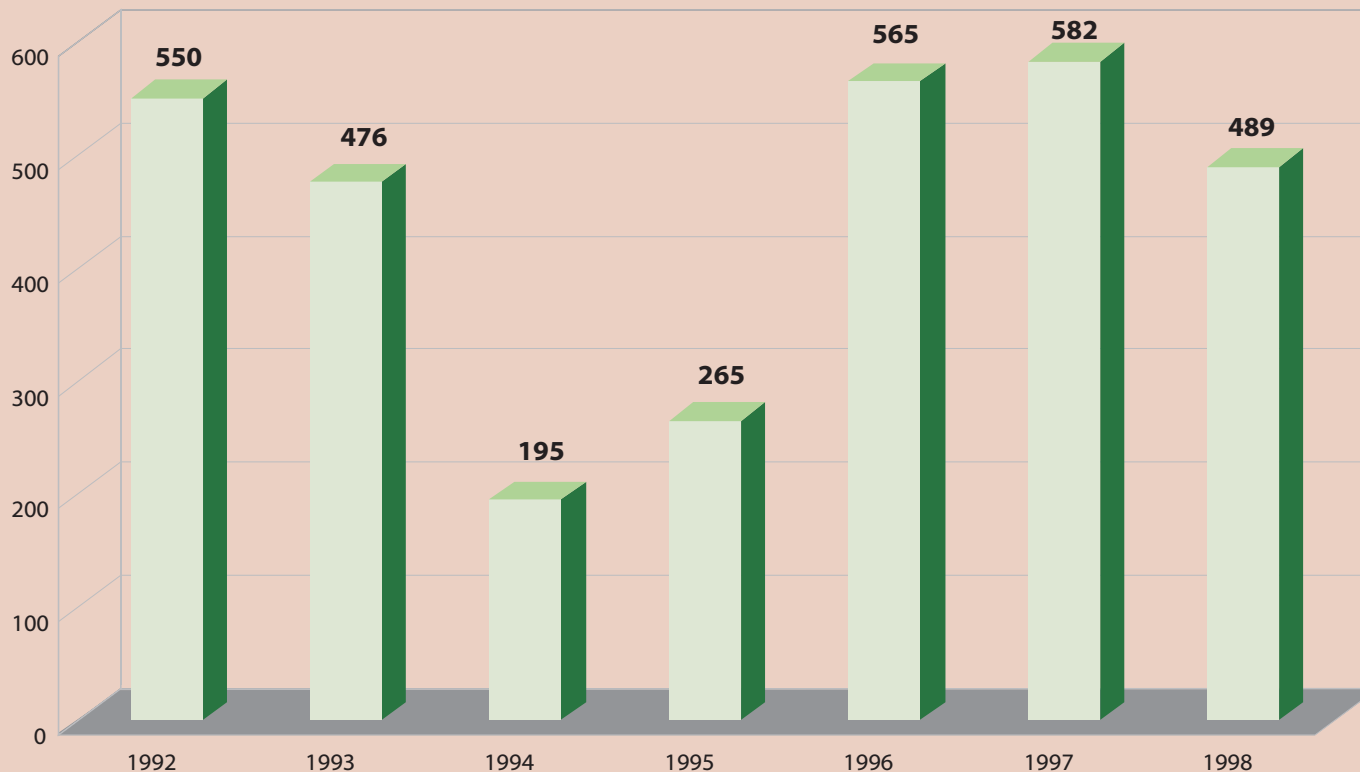


Abbildung 1: Definitorische Neugründungen in der Auswahlgesamtheit des NIFA-Panels



Grundgesamtheit und Auswahlbasis

Zunächst soll auf den Unterschied von angestrebter, theoretischer Grundgesamtheit (engl.: Target Population) und Erhebungsgesamtheit (engl.: Frame Population) sowie daraus folgende Konsequenzen eingegangen werden.

Theoretische Grundgesamtheit des NIFA-Panels

Untersuchungsfeld der Panelstudie ist die Branche des Maschinenbaus, Untersuchungseinheit der Betrieb als örtliche Einheit

betriebswirtschaftlicher Leistungserstellung und Beschäftigung. Die theoretische Zielgesamtheit umfaßt jedoch nicht alle Betriebe des deutschen Maschinenbaus; inhaltliche Gründe führten zu einer engeren Definition: Denn für die Vielzahl der eher als handwerklich charakterisierbaren Kleinstbetriebe sind Fragen zum Stand und zur Entwicklung technisch-arbeitsorganisatorischer Konfigurationen vor dem Hintergrund des Einsatzes computergestützter Techniken wenig relevant – genau diese Dimension stand jedoch im Mittelpunkt des theoretischen Erkenntnisinteresses von Sonderforschungsbereich 187 und dessen Teilpro-

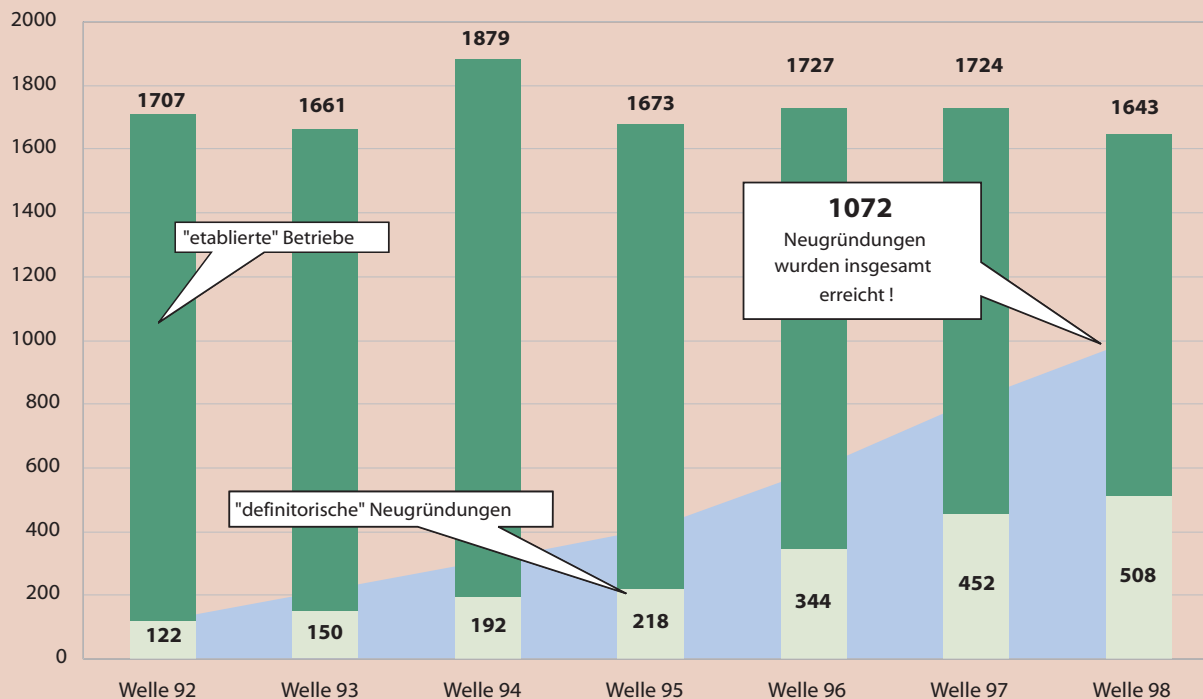


Abbildung 2: Sukzessive Substitution etablierter Betriebe durch definitorische Neugründungen



jekt Z-2, dem NIFA-Panel. Potentiell CIM-fähige Betriebe sollten erfaßt werden, für die das im SFB 187 entwickelte Bochumer CIM-Modell relevant werden könnte.

Da somit theoretisch wichtige Kerndimensionen in Kleinbetrieben nicht erhoben werden können, wurde die theoretische Grundgesamtheit des NIFA-Panels definiert als „Gesamtheit aller Fertigungsbetriebe im Maschinen- und Anlagenbau der Bundesrepublik Deutschland mit 20 und mehr Beschäftigten“.

Das Balkendiagramm (*Abbildung 3*) stellt auf einer sekundärstatistischen Datengrundlage (verschiedene Jahrgänge des Statistischen

Jahrbuchs) zwei Subpopulationen des deutschen Maschinenbaus gegenüber: Kleinbetriebe mit weniger als 20 Beschäftigten und die Zielgesamtheit des NIFA-Panels: Betriebe mit mindestens 20 Mitarbeitern.

Die theoretische Grundgesamtheit der ersten zwei Wellen des NIFA-Panels beinhaltet noch keine Betriebe in den Neuen Bundesländern. Die Zahl der Betriebe in diesem Gebiet schwankte zu der Zeit durch die Auflösung der Kombinate und die Sanierung bzw. Privatisierung der ehemaligen DDR-Betriebe noch sehr stark. Die für eine Panelerhebung notwendige

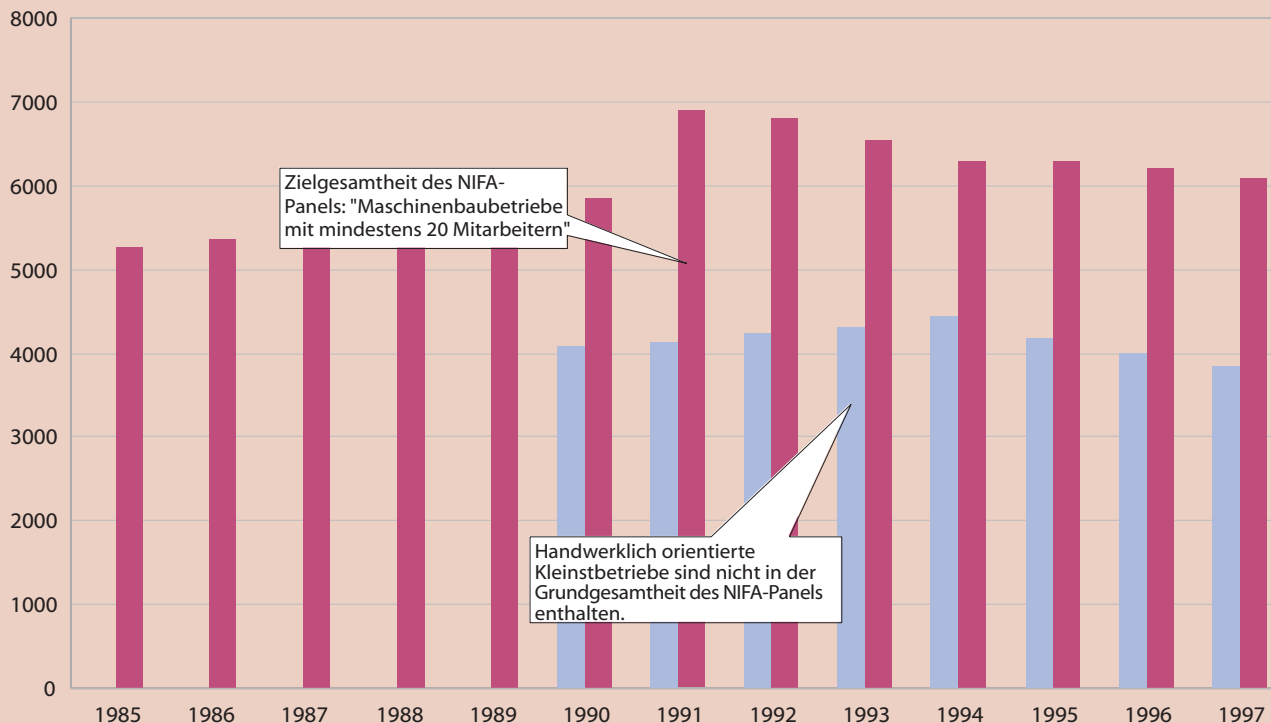


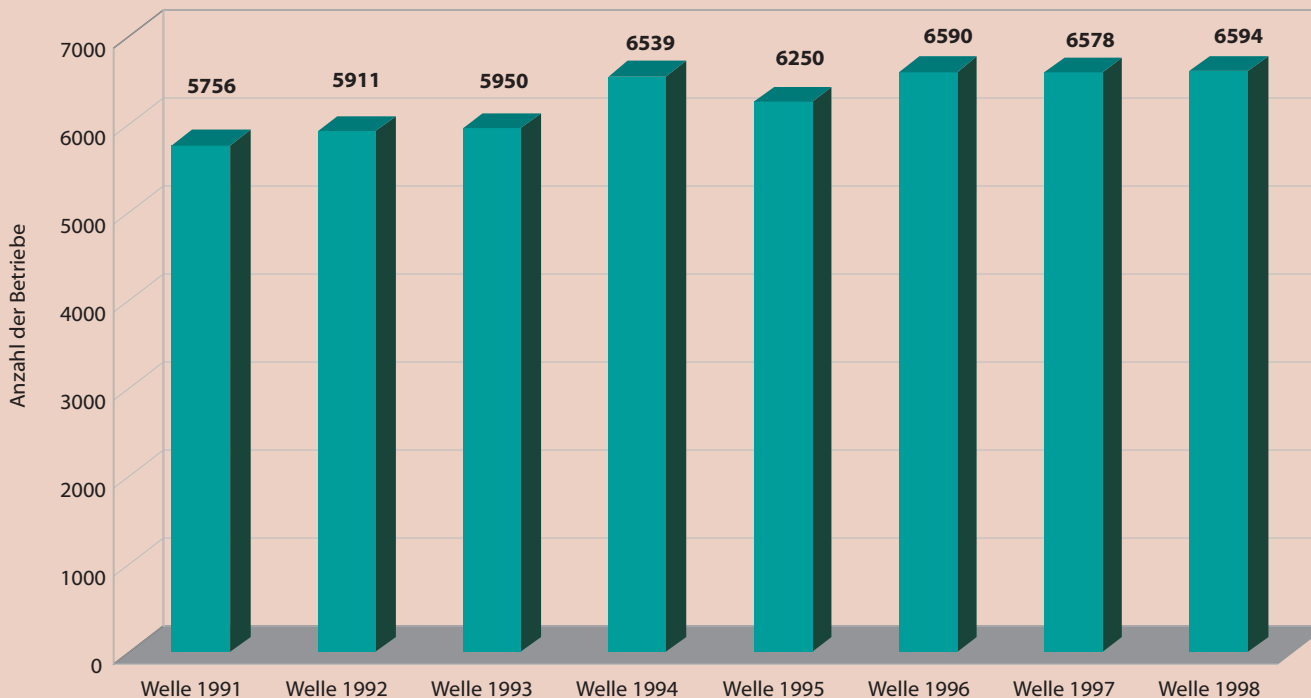
Abbildung 3: Grundgesamtheit des NIFA-Panels versus Kleinbetriebe im Maschinenbau



Stabilität des Untersuchungsfeldes sowie die Verfügbarkeit valider Informationen über die Zahl der Untersuchungseinheiten konnten daher noch nicht gewährleistet werden. Eine Ausdehnung des NIFA-Panels auf die **Neuen Bundesländer** erfolgte ab der dritten Welle 1993, zunächst noch mit einem modifizierten Erhebungsdesign. Ab der vierten Panelwelle wurden die Ostbetriebe „normal“ in die Untersuchung integriert.

Erhebungsgesamtheit des NIFA-Panels

Als Auswahlgesamtheit (Frame Population) dienten Betriebe der Wirtschaftszweige 26 und 27 (Maschinenbau) aus der Betriebsdatei der Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit (BA). Die Adressen der Betriebe wurden auf der Grundlage einer datenschutzrechtlichen Genehmigung des Bundesministers für Arbeit und Soziales von der Bundesanstalt für Arbeit aus ihrer Datei der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten dem Projekt zur Verfügung gestellt. *Abbildung 4* stellt die Erhebungs-



*Abbildung 4: Auswahlgesamtheit des NIFA-Panels
(Basis: Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit)*



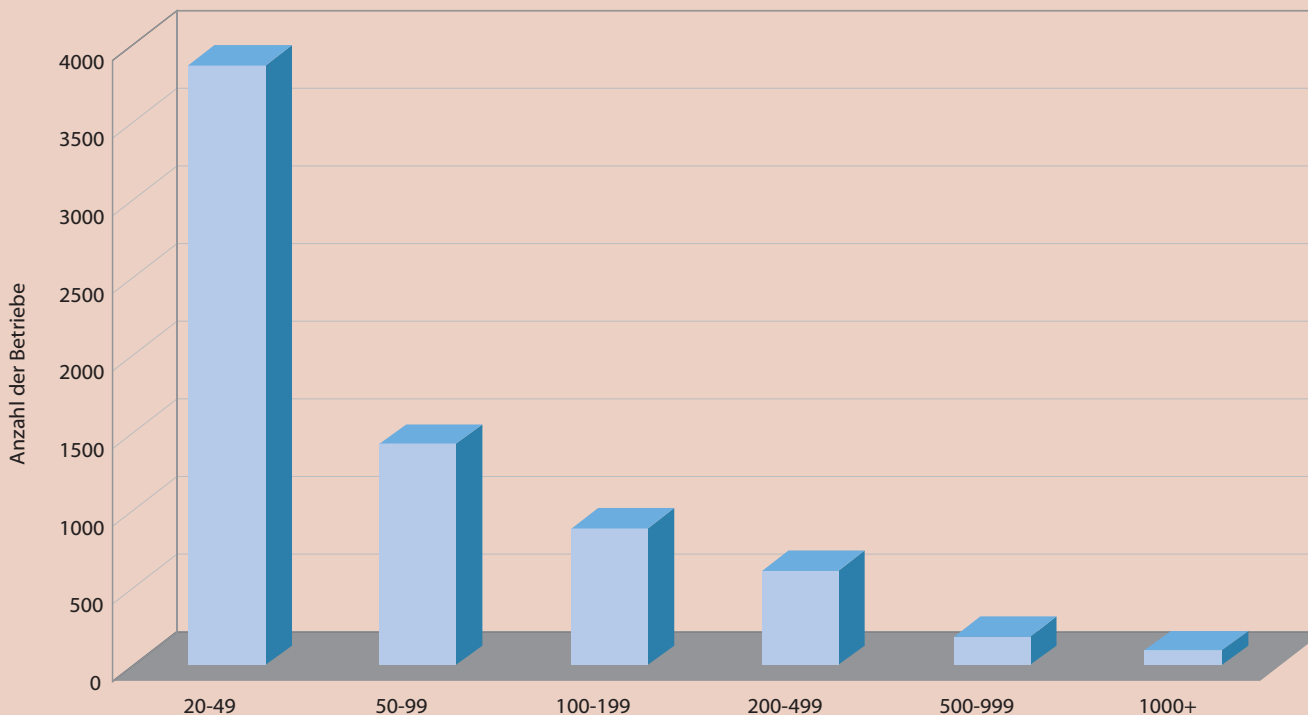
gesamtheit des NIFA-Panels dar; deutlich zu erkennen ist die Aufnahme der Betriebe aus den Neuen Bundesländern ab der vierten Welle 1994 (*Abbildung 4*).

Die Lieferung der jeweils ca. 6000 Adressen durch die Bundesanstalt für Arbeit erfolgte i.d.R. zum Stichtag 1. Juli. Aufgrund der Meldepflicht für sozialversicherungspflichtige Beschäftigte sollte diese Datei ein vollständiges Verzeichnis aller Betriebe in der Bundesrepublik sein, ferner wird die Statistik nach Angaben der BA laufend aktualisiert und sollte somit auch die aktuellste verfügbare Erhe-

bungsgesamtheit darstellen: Mit einem Aktualitätsstand von maximal sechs Monaten ist die BA-Datei den Alternativen – Datenbanken kommerzieller Anbieter – eindeutig überlegen.

Die Betriebsdatei stellt neben der Betriebsgröße, d.h. der Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, auch den Wirtschaftszweig nach der Systematik des produzierenden Gewerbes (SYPRO) zur Verfügung. Die Verteilungen dieser Variablen in der Auswahlgesamtheit des Panels werden in den folgenden *Abbildungen 5 und 6* für die Welle 1998 dargestellt (*Abbildung 5/6*).

*Auswahlbasis:
6000 Adressen*



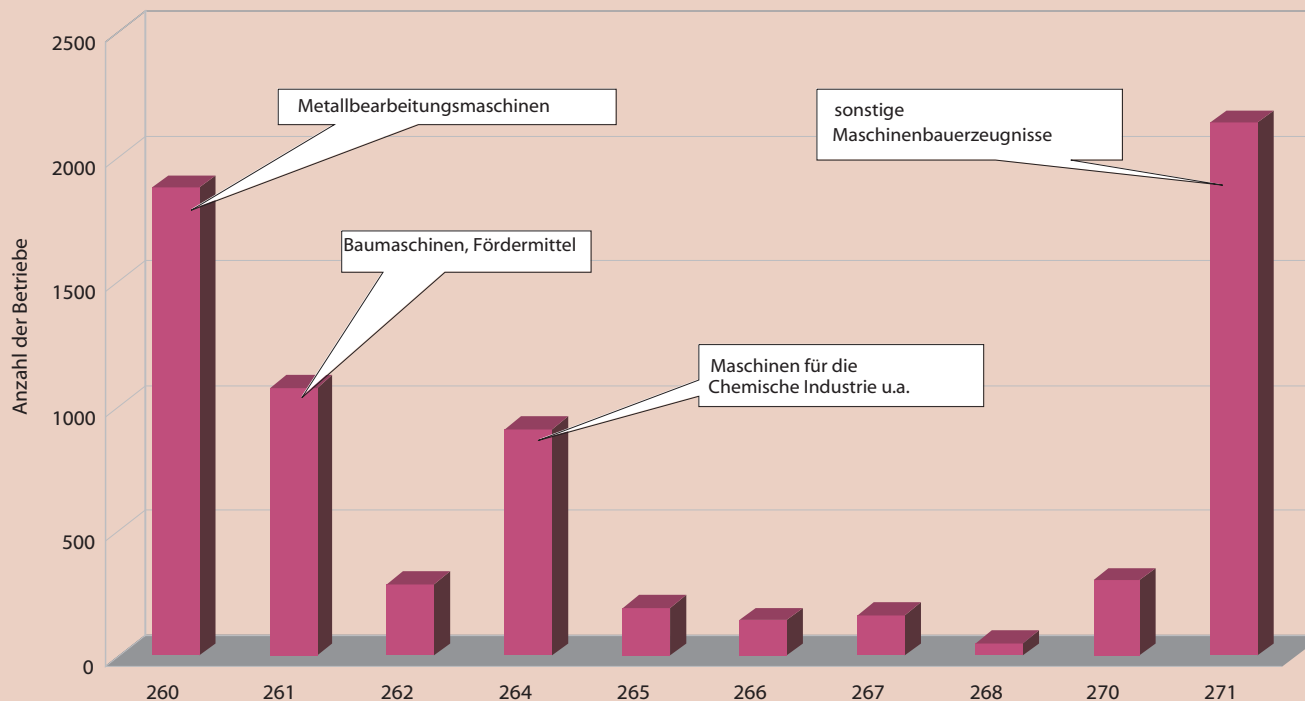
*Abbildung 5: Auswahlgesamtheit des NIFA-Panels (1998):
Verteilung der Betriebsgröße*



Die Aufnahme der ostdeutschen Maschinenbaubetriebe in die Betriebsdatei der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Bundesanstalt für Arbeit erfolgte Ende 1993, so daß ab der vierten Welle auch für die Betriebe der Neuen Bundesländer auf die BA-Beschäftigtenstatistik als Auswahlbasis zugegriffen werden konnte. In *Abbildung 4* ist die Integration der Betriebe aus den Neuen Bundesländern ab der vierten Welle deutlich zu erkennen.

Unterschiede zwischen Grundgesamtheit und Auswahlgesamtheit

Zielgesamtheit (Target Population) des NIFA-Panels ist die „Gesamtheit aller Fertigungsbetriebe im Maschinen- und Anlagenbau der Bundesrepublik Deutschland mit 20 und mehr Beschäftigten“. Die Erhebungsgesamtheit des NIFA-Panels (Frame Population) wird durch jeweils ca. 6000 Eintragungen (Betriebsnummern) in der Adreßdatei der Bundesanstalt für Arbeit repräsentiert.



*Abbildung 6: Auswahlgesamtheit des NIFA-Panels (1998):
Verteilung der Teilbranchen (SYPRO-Systematik)*



Gründe für die postalische Befragung

Unter einer Betriebsnummer können allerdings in Ausnahmefällen auch mehrere Betriebe zusammengefaßt sein, ebenso wie ein Betrieb unter mehreren Betriebsnummern geführt werden kann. Ein Indiz dafür ist z.B. die Zahl der Mitarbeiter, die in der BA-Datei erfaßt und auch vom NIFA-Panel erhoben wird. Zwar stimmten diese beiden Angaben bei der Prüfung der ersten Welle nicht exakt überein; allerdings waren nur in ca. 30 Fällen die Angaben so stark abweichend, daß die Vermutung nahelag, daß der Fragebogen nicht für den Betrieb, sondern für ein übergeordnetes Unternehmen beantwortet wurde. Diese Fälle wurden aus dem Datensatz gelöscht. Darüber hinaus wurden in seltenen Fällen identische Fragebögen für verschiedene Betriebe beantwortet; in diesen Fällen waren offensichtlich verschiedene Betriebsnummern für einen Betrieb vergeben worden. Auch diese Fälle wurden aus der Analyse ausgeschlossen.

Die Divergenzen zwischen theoretischer und faktischer Grundgesamtheit können jedoch insgesamt als gering eingeschätzt werden.

Datenerhebungsmethode: schriftliche versus mündliche Befragung

Nach intensiven Diskussionen sowohl intern als auch mit den Mitgliedern des Panelbeirates hatte sich das NIFA-Panel dazu entschlossen, entgegen ursprünglicher Überlegungen nicht persönliche Interviews, sondern eine postali-

sche Befragung als Datenkonstruktionsmethode einzusetzen. Der Beantworter füllt dabei den Fragebogen selbst und ohne Beratung aus, wichtige Begriffe sind in einer Anlage definiert. Ausschlaggebend für diese Erhebungsmethode waren vier Argumente:

- Die Erfahrungen der vom Projekt selbst, von **ZUMA** (Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen e.V., Mannheim) und vom Erhebungsinstitut GfK Marktforschung, Nürnberg, (später **Firma ICON, Nürnberg**) durchgeführten Pretests legten die Vermutung nahe, daß die befragten Personen eher bereit wären, an der Befragung teilzunehmen, wenn sie den Fragebogen nach eigener Zeiteinteilung ausfüllen könnten – dies wurde jedenfalls in den Pretests von der Mehrzahl der Befragten als Wunsch geäußert.
- In der Literatur zu Betriebsbefragungen ließ sich kein Hinweis darauf finden, ob das aus den Erfahrungen mit Individual- bzw. Haushaltsstichproben abgeleitete Argument, daß durch persönliche Interviews eine höhere Antwortwahrscheinlichkeit und eine geringere Panelmortalität zu erreichen ist, auch bei Betriebsbefragungen gültig ist. Bei der Konzeptionierung des NIFA-Panels wurde angenommen, daß dieses Argument nicht ohne weiteres auf die Betriebsbefragung übertragbar ist: Während der Interviewer bei Individualbefragungen i.d.R. mit dem



potentiell zu Interviewenden in direkte Interaktion tritt und diesen bei Verweigerungen eventuell doch noch zur Teilnahme bewegen kann, ist dies bei Betriebsbefragungen kaum gegeben. Der Interviewer kann dabei u.U. gar nicht erst Kontakt zur Zielperson (Geschäftsleitung) aufbauen, sondern die Nichtteilnahmebereitschaft wird i.d.R. durch Dritte (Vorzimmer) mitgeteilt, bei denen natürlicherweise alle Überzeugungsstrategien erfolglos bleiben werden. Erfahrungen mit einem Methodenmix aus telefonischer und schriftlicher Befragung zeigen, daß zwar mit dem telefonischen Teil der Befragung, der sich nur auf relativ einfach und spontan zu beantwortende Fragen – z.B. Einschätzungen und Schätzwerte für Betriebsdaten – beziehen kann, eine höhere Ausschöpfung zu realisieren ist, diese aber durch die höhere Ausfallrate im schriftlichen Teil der Befragung wieder relativiert wird.

- Drittens war ein Argument gegen die mündliche Befragung, daß im Falle eines persönlichen Interviews immer mit Nachfragen von seiten der Befragten zu rechnen ist. Aus den vom Projekt persönlich durchgeführten Pretest-Interviews war bekannt, daß die Antwortbereitschaft der Befragten zurückging, wenn deutlich wurde, daß die Interviewer auf inhaltliche Nachfragen keine kompetenten Antworten geben konnten. Da nicht zu erwarten ist, daß normale Interviewer über

eine kurze Schulung auf einen Kenntnisstand gebracht werden können, der Antworten auf Fachfragen von Ingenieuren erlauben würde, wurde es als günstiger angesehen, eine schriftliche Befragung durchzuführen und für Rückfragen eine Kontaktadresse anzugeben. Diese Möglichkeit der Rückfrage wurde in allen bisherigen Wellen von einer großen Zahl von Betrieben genutzt (und sei es nur, um Näheres zur Untersuchung zu erfahren oder Kommentare abzugeben) und sollte bei einer Betriebsbefragung generell vorgesehen werden. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, daß die Kontaktadresse (Telefon) während der normalen Arbeitszeiten der befragten Betriebe unbedingt besetzt ist.

- Viertens schließlich – und dies war ein durchaus entscheidendes Argument – haben die Angebote der Befragungsunternehmen gezeigt, daß mündliche Interviews der abzusehenden Dauer in mindestens 1500 Betrieben den Finanzierungsrahmen des Panels deutlich überschreiten würden.

Die schriftliche Befragung war mit einem mehrstufigen Erinnerungsverfahren verbunden. Dabei blieb die Option bestehen, bei der Kontaktaufnahme und gegebenenfalls auch im Erinnerungsverfahren telefonische Aktionen zur Unterstützung der postalischen Interaktion durchzuführen.

*Telefonisch?
Mündlich?
Alternative
Methoden der
Datenerhebung*



Die Fragebögen wurden an die Geschäftsleitung des Betriebes adressiert. Wo aus vorherigen Wellen ein Ansprechpartner bekannt war, wurde der Bogen an diesen namentlich adressiert. Über das Problem der Antwortstabilität auf Betriebsebene bei nicht gesicherter Konstanz der befragten Person über mehrere Wellen liegen z.Z. in der Literatur keine gesicherten Erkenntnisse vor. Im NIFA-Panel durchgeführte Untersuchungen zeigten bei einem **Ansprechpartnerwechsel** keine gravierenden Unterschiede im Antwortverhalten, weder bei den Faktenfragen noch bei Einschätzungen der betrieblichen Situation.

Auswahl versus Vollerhebung

Eng gekoppelt mit der Entscheidung für eine postalische Befragung der Betriebe waren Überlegungen hinsichtlich der anzustrebenden Größe der einzelnen Panelwellen. In der Planungsphase des NIFA-Panels wurde angenommen, daß bei einer postalischen Befragung eine Responsequote von mehr als 50 Prozent kaum erreichbar sein würde. Die anvisierten mindestens 1500 Interviews setzten somit eine Stichprobe von 3000 Betrieben voraus – entsprechend einer ca. 50-prozentigen Ausschöpfung der Grundgesamtheit von ungefähr 6000 Betrieben. Da bei der postalischen Befragung die Zahl der Befragten jedoch nur einen sekundären Kostenfaktor darstellt, entschloß sich das Projekt dazu, die acht Wellen des NIFA-Panels als ungeschichtete Vollerhebungen zu konzipieren.

Ein anderer Weg wird z.B. im Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg, beschritten: Diese seit 1993 laufende Wiederholungsbefragung wurde als eine disproportional nach der Betriebsgröße geschichtete Auswahl konzipiert.

Besonderheiten von Betriebsbefragungen: Haben Betriebe eine Meinung?

Die Untersuchungseinheiten des NIFA-Panels sind nicht Personen, sondern Betriebe. Natürlich werden Personen befragt, allerdings über Fakten des Betriebs und über Einschätzungen des Betriebs zu bestimmten wirtschafts- oder arbeitspolitischen Fragen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß über Einschätzungen, die der Befragte abgibt, nicht unbedingt eine verbindliche Betriebsmeinung, sondern eher die individuelle Ansicht des Befragten erfaßt wird. Dies ist allerdings für die Aussagekraft der Ergebnisse in vielen Fällen problemlos, da betriebliche Entscheidungsträger befragt werden und – insbesondere bei Kleinbetrieben – deren Ansicht gleichzeitig die Entscheidungsgrundlage für betriebliches Handeln darstellt.

Bei größeren Betrieben ist dagegen die Einschätzung eines Befragten nicht mit einer Betriebsmeinung gleichzusetzen – i.d.R. kann davon ausgegangen werden, daß eine solche einheitliche Betriebsmeinung auch gar nicht existiert, sondern Vertreter unterschiedlicher Abteilungen auch differente Interessen und



demnach Einschätzungen zu verschiedenen Fragestellungen haben werden. Obwohl viele Betriebsbefragungen mit einer Reihe von expliziten oder impliziten Einschätzungsfragen arbeiten, wird das Problem der tatsächlichen Relevanz der erhobenen Einschätzungen für betriebliche Handlungsstrategien kaum thematisiert.

Auf der Grundlage einer Querschnittserhebung ist dies auch kaum möglich; bei Longitudinaluntersuchungen wie dem NIFA-Panel besteht allerdings die Möglichkeit, Aussagen über die Konstanz von Einschätzungen bei gleichbleibender bzw. wechselnder Befragungsperson zu machen und dadurch abzuschätzen, in welchem Umfang tatsächliche Betriebsmeinungen existieren und welchen Einfluß sie auf betriebliche Handlungsstrategien haben können. Um das Problem wechselnder Beantworter bearbeiten zu können, sollten bei einem Betriebspanel unbedingt Name und betriebliche Funktion des Ausfüllenden mit erhoben werden.

Das NIFA-Panel hat die **Thematik des Beantworterwechsels** bearbeitet und eine sehr hohe Konstanz bei der Beantwortung der Fragebögen gefunden. Überdies sind die meisten der im Rahmen des NIFA-Panels konstruierten Items Faktenfragen, so daß etwaige Beantworterwechsel nicht zu großen Verzerrungen geführt haben dürften.

Möglichkeiten und Grenzen von Betriebsbefragungen

Das NIFA-Panel hat in acht Erhebungswellen umfangreiche **Analysen zu Situation und Entwicklung des deutschen Maschinenbaus** bereitgestellt. Neben diesen Potentialen umfangreicher Paneluntersuchungen sollen hier auch methodische Grenzen angesprochen werden. Jenseits allgemeiner – und in der einschlägigen Literatur dokumentierter – Schwierigkeiten, valide „Messungen“ mit dem Instrument Befragung durchzuführen, soll auf ein besonderes methodisches Problem hingewiesen werden:

Bei verschiedenen Items – etwa zur **Betriebsgröße** (im NIFA-Panel operationalisiert über die Mitarbeiterzahl) – ist mit Schätzungen zu rechnen, wenn die Beschaffung der Informationen mit einem subjektiv nicht zu vertretenden Aufwand verbunden wäre. Dieser Trend wird durch die retrospektive Erfassung der Betriebsgröße noch verstärkt: Die Probanden werden im dritten Quartal nach dem Stand der Mitarbeiterzahl zum Jahresanfang befragt.

Bei Licht besehen weisen die Daten zur Betriebsgröße letztlich keine Intervallskalengüte auf, sondern sind als kategoriale Schätzwerte anzusehen. Dies kann durch einen betriebsindividuellen Abgleich mit Vergleichswerten aus der Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit belegt werden: Bei den Fünfer- und Zehnerwerten (Betrieb gibt an, 75



oder 350 Mitarbeiter zu beschäftigen) zeigt sich eine überproportionale Häufung in den über das NIFA-Panel erhobenen Daten.

Diese skizzierten Schwierigkeiten wären jedoch auch im Falle einer mündlichen Befragungsmethode in ähnlicher Weise aufgetreten; aufgrund des Zeitdrucks in einer mündlichen Interviewsituation wären u.U. noch stärkere Verzerrungen zu erwarten gewesen.

Instrumentenentwicklung

Die schwierigste Aufgabe bei der Entwicklung des Fragebogens bestand darin, seinen Umfang zu begrenzen. Die verschiedenen Projekte des SFB 187 hatten alle ein Interesse, mit ihren spezifischen Fragen im Erhebungsinstrument vertreten zu sein. Einem solchen „Omnibus“-Befragungsinstrument wurde jedoch schließlich nicht entsprochen und nach zahlreichen Verhandlungen ein maximaler Umfang von zwölf Seiten definiert – ein Standard, der sich bei den jährlich wiederkehrenden Fragebogenkonferenzen als hilfreich erwies, um die Wünsche von Teilprojekten hinsichtlich der Aufnahme allzu langer Fragebatterien abzuwehren. Überdies verfolgte das NIFA-Panel jenseits der Dienstleistungsfunktion für andere Teilprojekte des Sonderforschungsbereichs 187 umfangreiche eigene inhaltliche Fragestellungen, die über einen **Panelkern** in jeder Welle zu operationalisieren waren.

Zahlreiche schriftliche Befragungen belegen, daß die Ausfallquote vor allem durch die Länge und Komplexität des Fragebogens bestimmt wird. Es wurde daher veranschlagt, daß das sorgfältige Ausfüllen des Fragebogens je nach Betriebsgröße und interner Gliederung des Betriebes zwischen 45 und 60 Minuten in Anspruch nehmen würde.

Ferner stand zu befürchten, daß aufgrund der erheblichen Heterogenität der theoretischen Grundgesamtheit nicht alle Betriebe den Fragebogen als für sie inhaltlich relevant einstufen würden; insbesondere für die Subpopulation der handwerklich orientierten Kleinbetriebe unter 50 Mitarbeitern wurden überproportionale **Nonresponse-Quoten** erwartet.

Trotzdem war der Versuch, die unterschiedlichen Problem- und Interessenlagen von Betrieben aus verschiedenen Größenklassen in einen Fragebogen zu integrieren, nur sehr schwer zu realisieren. Sowohl aus einzelnen Reaktionen auf den Fragebogen als auch z.T. aus Antworten, die offensichtlich auf fehlinterpretierte Fragen zurückzuführen sind, kann diese Erkenntnis abgeleitet werden. Der optimale Weg – dem natürlich die angestrebte Vergleichbarkeit der Antworten aller Betriebe entgegensteht – wäre die Nutzung von verschiedenen, speziell auf die unterschiedlichen Größenklassen zugeschnittenen Fragebögen. Da dies kaum realisierbar ist, sollte bei der Durchführung eines Betriebspanels unbedingt auf

Fragebögen für eine heterogene Grundgesamtheit



einen umfangreichen und **ausführlichen Pre-test** und auf ausreichend Zeit zur genauen Analyse des Pretests geachtet werden, um so möglichst viele Uneindeutigkeiten im endgültigen Instrument zu vermeiden.

Basis- und Hauptbogen: Besonderheiten der Instrumente der ersten Panelwelle

Bei der ersten Welle wurde zunächst ein vierseitiger Basisbogen und nach dessen Rücksendung ein zwölfseitiger Hauptbogen versandt. In der Planungsphase war dieses Prozedere festgelegt worden, um mit dem Basisbogen einen Test fahren zu können. An Betriebe, die den Basisbogen nicht ausgefüllt haben, wurde noch ein sogenannter integrierter Bogen geschickt; dieser beinhaltete die meisten Fragen aus Basis- und Hauptbogen.

Entsprechend ihrem Umfang variierten die Rücklaufquoten von Basis- und Hauptbogen erheblich: Während 2553 Betriebe (46,5 Prozent) den Basisbogen ausfüllten, sank die Antwortbereitschaft bei dem deutlich längeren Hauptbogen auf 30,7 Prozent (entsprechend 1682 Betrieben) – ein Wert, der sich für den **Rücklauf in den folgenden Panelwellen** als realistischerer Richtwert erwies. Erwähnt sei noch die sehr geringe Teilnahmebereitschaft bei dem sog. integrierten Bogen; der Rücklauf betrug hier nur ca. 13 Prozent.

Die erste Welle des NIFA-Panels ist somit durch eine Reihe methodischer Besonderheiten gekennzeichnet; ex post erscheint es geraten, die gesamte erste Erhebungswelle eher als umfangreichen quantitativen Pretest denn als voll verwertbare Welle des Panels anzusehen. Dennoch ist es in einer Reihe von Fragen möglich, die Ergebnisse dieser ersten Welle auch für Längsschnittanalysen zu nutzen.

Panelkern und Querschnittsthemen

Untersuchungsform und Instrumentenentwicklung sind interdependent: So enthalten alle Fragebögen einen Panelkern – Items, die für alle acht Wellen verfügbar sind – sowie ein Querschnittsthema. Gegenstand der Panelstudie waren bis zur vierten Welle insbesondere die folgenden Bereiche:

- Betrieblicher Einsatz computergestützter Techniken: Geschwindigkeit, Struktur und Richtung der Diffusion neuer Informations- und Bearbeitungstechniken sollten abgebildet werden.
- Muster und Formen der betrieblichen Arbeitsorganisation: Dabei ging es um **Analysen zur fachlichen und funktionalen Arbeitsteilung** unter dem Einfluß der modernen computergestützten Techniken.
- Personalpolitik und Qualifikation: Dieser Themenkomplex richtete sich auf die perso-

Die erste Welle 1991 – ein umfangreicher Pretest



nalwirtschaftlichen Maßnahmen und Veränderungen im Zusammenhang mit den in den Betrieben vorfindbaren technisch-arbeitsorganisatorischen Konfigurationen.

Neben diesen Kernbereichen der Untersuchung beinhalteten die Panelwellen einen zusätzlichen Schwerpunkt, für den Daten in einer Querschnittserhebung gewonnen wurden. Diese Schwerpunktthemen wurden für die ersten Wellen im Arbeitskreis „Panel“ des Sonderforschungsbereichs 187 festgelegt und dienten primär dazu, Daten für die speziellen Fragestellungen verschiedener Projekte des Sonderforschungsbereichs 187 bereitzustellen.

Die Querschnittsthemen der acht Wellen umfaßten ausführliche Fragen z.B. zur **Gruppenarbeit**, zur betrieblichen Weiterbildung, zur technischen Normung und Standardisierung, zur Einführung, Nutzung und Modernisierung von **Produktionsplanungssystemen** und zur Wirtschaftlichkeitsrechnung. Weitere Schwerpunkte bildeten die **Struktur der Kundenbeziehungen** sowie die **Eigentums- und Besitzverhältnisse im Maschinenbau**; das letztgenannte Thema stellt aufgrund des hohen Anteil im Privatbesitz befindlicher Unternehmen ein besonderes Problem der Kontinuität und Effektivität von Leitungs- und Managementfunktionen dar.

Seit der fünften Welle – also nachdem das NIFA-Panel nach dem Auslaufen des Sonderforschungsbereich 187 als Einzelprojekt der Deutschen Forschungsgemeinschaft fortge-

führt wurde – rückten zudem die eigenen organisationstheoretischen Fragestellungen des NIFA-Projekts noch stärker in den Mittelpunkt der Gestaltung des Erhebungsinstruments.

In der abschließenden achten Panelwelle wurde auf ein spezielles Querschnittsthema zugunsten einer vertieften Erhebung der Kernthemen – Technikdiffusion, Betriebsorganisation, Arbeitsorganisation und Gruppenarbeit, Personalpolitik und Qualifikation – verzichtet.

„Experten geben Auskunft ...“ – Fragebögen aus acht Wellen

Die Fragebögen bilden das methodische Rückgrat der NIFA-Panelstudie. Auf dieser CD-Rom finden Sie Reproduktionen der originalen Erhebungsinstrumente aus allen acht Befragungswellen: Die Fragebögen sind im Volltextmodus nach beliebigen Schlagworten durchsuchbar. Der interessierte Nutzer kann so nachvollziehen, mit welchen Items der Panelkern oder die Querschnittsthemen operationalisiert wurden.

- **Maschinenbau 1991 (Basisbogen)**
- **Maschinenbau 1991 (Hauptbogen)**
- **Maschinenbau 1992**
- **Maschinenbau 1993 (Hauptbogen)**
- **Maschinenbau 1993 (Testerhebung „Ost“)**
- **Maschinenbau 1994**
- **Maschinenbau 1995**

Querschnittsthemen aus acht Panelwellen



- Maschinenbau 1996
- Maschinenbau 1997
- Maschinenbau 1998

Pretest

Um eine Praxistauglichkeit des Befragungsinstruments zu erreichen, wurde die Fragebogenentwicklung durch **qualitative Methoden** vorbereitet und begleitet. Die erste Entwicklungsphase des Erhebungsinstruments für die initiale Panelwelle 1991 fand ihren Abschluß in den zeitgleich durchgeführten Pretests des Projekts selbst und durch **ZUMA**. Die Pretests wurden in Form mündlicher Interviews durchgeführt und unterschieden sich damit von der letztlich durchgeführten schriftlichen Befragung. Die sich daraus ergebenden Einschränkungen hinsichtlich der Übertragbarkeit der Ergebnisse des Pretests auf die schriftliche Befragung wurden bewußt in Kauf genommen, da diese Pretests primär dazu dienten, Reaktionen der Befragten zu erfassen und inhaltliche Unklarheiten gezielt identifizieren zu können.

Durch die Mitarbeiter des Projekts wurden Pretests in neun Maschinenbaubetrieben im Raum Bochum durchgeführt. Durch ZUMA wurden in fünf Betrieben mündliche Pretests realisiert. Die GfK Marktforschung hat ihre Pretests entsprechend der Zweiteilung des 1991er Erhebungsinstruments in einem zweistufigen Verfahren durchgeführt. Zunächst wurde der Basisbogen durch 30 schriftliche und 20 mündliche Befragungen getestet. Die

Betriebsadressen für die schriftliche Befragung wurden durch eine zufällige Stichprobe aus dem Verzeichnis „Wer baut Maschinen“ des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer e.V. (**VDMA**) entnommen. Aufgrund der telefonischen Kontaktaufnahme mit den Befragungspersonen konnten jedoch keine Schlüsse auf die zu erwartende Rücklaufquote bei der schriftlichen Befragung gezogen werden, jedoch dienten auch diese Tests noch in erster Linie der inhaltlichen Überprüfung des Instruments und seiner Handhabbarkeit.

Der Hauptbogen der ersten Befragungswelle wurde zunächst durch 50 mündliche Interviews getestet. Dabei konnten aufgrund des restriktiven Zeitplans nur 17 Betriebe, die schon am Pretest des Basisfragebogens teilgenommen hatten, einbezogen werden, die anderen Betriebe wurden wiederum dem VDMA-Verzeichnis entnommen.

*Pretest:
50 mündliche
Interviews*

Feldbericht

Im Rahmen der Darstellung der praktischen Untersuchungsdurchführung sollen insbesondere jene Maßnahmen dargestellt werden, die auf eine Minimierung der für Wiederholungsbefragungen kritischen **Panelmortalität** resp. eine Maximierung der Ausschöpfung abzielen. Für postalische Befragungen sind viele einschlägige Strategien bekannt und erprobt; bei der Konzeption des NIFA-Panels wurde hier schon in der Phase des Feldzugangs angesetzt.



Nach der Ermittlung der aktuellen Grundgesamtheit im Frühsommer eines Jahres und der Entwicklung des Instruments erfolgte Anfang September jeweils der Versand der Fragebögen. Nichtantworter wurden zweimal durch erneute Zusendung des Fragebogens und ein entsprechendes Anschreiben erinnert. In *Abbildung 7* kann am Beispiel der achten Erhebungswelle die Wirkung dieser „Beharrlichkeit“ eingeschätzt werden: Beide Erinnerungen führen zu einer höheren Steigung des Graphen der Rück-

laufverteilung an den jeweils folgenden Tagen.

Die Feldphase dauerte bis Mitte Januar, der Datensatz stand dem Projekt in der Regel Anfang März zusammen mit dem Feldbericht des beauftragten Instituts zur Verfügung. Dieses Institut war in der Anfangsphase die GfK Marktforschung in Nürnberg und nach ihrer Neugründung die **Firma ICON**, ebenfalls in Nürnberg, zu der die bei der GfK zuständigen Mitarbeiter gewechselt waren.

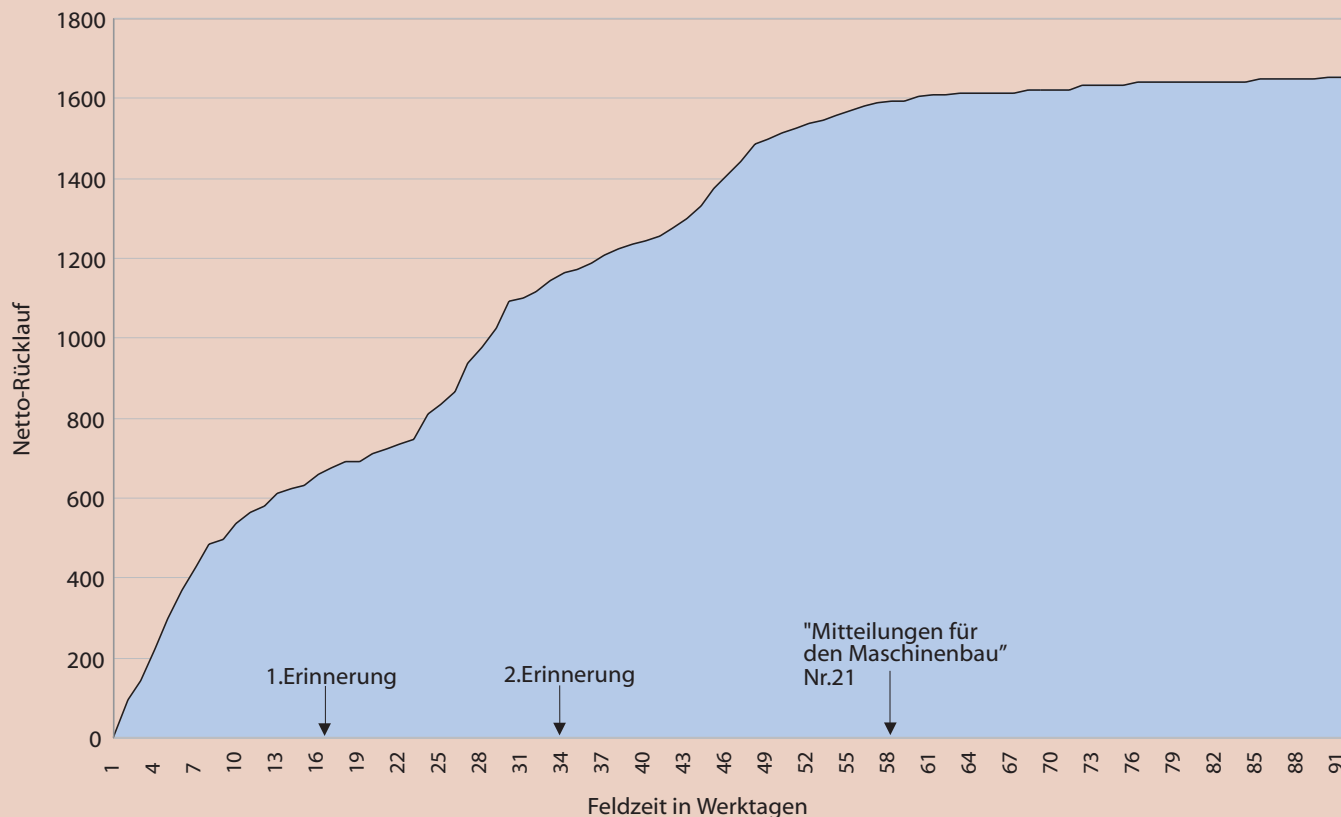


Abbildung 7: Chronologische Entwicklung des Netto-Rücklaufs (Welle 1998)



Feldvorbereitung

Im Rahmen der Feldvorbereitung erschien eine Information über das NIFA-Panel in den Mitteilungen des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.), die über Ziel und Inhalt des Projekts Auskunft gab und in welcher der VDMA seinen Mitgliedern empfahl, „sich der Untersuchung nicht zu verschließen“. Dieser Appell wurde bei späteren Wellen wiederholt, um auch „skeptische Betriebe“ zu einer Teilnahme am Panel zu bewegen.

Generell ist davon auszugehen, daß von der Unterstützung durch die Fachverbände der Branchen (oder vergleichbare Institutionen) ein positiver Effekt auf die Teilnahmebereitschaft der Betriebe an der Befragung ausgeht. Nach den im Rahmen des NIFA-Panels gemachten Erfahrungen hätte es von Vorteil sein können, diese Unterstützung noch stärker einzuholen und gegenüber der Zielgruppe der Erhebung zu verdeutlichen.

Erste Feldphase 1991

Im Mai 1991 wurde mit der Erhebung im Feld begonnen. Die „Premiere“ des NIFA-Panels bestand aus einem vierseitigen Basisbogen. Dieses Instrument wurde als Testfall angesehen und zunächst an die Hälfte der Betriebe versandt. Da nach ca. sechs Wochen deutlich wurde, daß eine **Rücklaufquote** von über 40 Prozent zu erwarten und folglich eine Änderung der Form der Kontaktaufnahme nicht

notwendig war, wurde im Juli 1991 mit der zweiten Hälfte der Basiserhebung begonnen. Ende August 1991 war der erste Teil der Basiserhebung abgeschlossen. Eingegangen waren 1.380 Fragebögen, was einer (Brutto-)Rücklaufquote von 47,9 Prozent entspricht. Die Rücklaufquote bezüglich des Basisbogens lag insgesamt bei 46,5 Prozent.

Die erste Feldphase war einerseits durch die Teilung des Bogens – in Basis- und Hauptbogen – und andererseits durch die Teilung der Grundgesamtheit ungewöhnlich lang. Letztlich abgeschlossen war die Feldphase erst Ende Dezember 1991. Für die Folgewellen, in denen keine Aufteilung mehr vorgenommen wurde, erwies sich eine Dauer der Feldphase von zehn bis zwölf Wochen als Richtwert. Die zweite Welle des NIFA-Panels startete im September 1992.

Probleme des Feldzugangs bei Betriebsbefragungen

Der vierseitige Basisbogen, der in der ersten Welle 1991 von insgesamt 2553 Betrieben (entspricht 47 Prozent der Grundgesamtheit) ausgefüllt wurde, diente u.a. auch dazu, von den Betrieben einen Ansprechpartner genannt zu bekommen, an den man sich mit den folgenden Befragungen direkt wenden konnte. Die persönliche Ansprache einer Kontaktperson im Betrieb ist im Vergleich zu einem allgemeinen Anschreiben an den Betrieb mit einem höheren Grad an Verbindlichkeit und Verpflichtung verbunden und führt zu einer höheren Teilnahmebereit-

*Premiere des
NIFA-Panels:
Mai 1991*



schaft. Darüber hinaus wird durch das namentliche Anschreiben an dieselbe Person der Wiedererkennungswert der Untersuchung erhöht, wovon ein positiver Effekt auf die Antwortbereitschaft erwartet wurde.

Nicht völlig aufgeklärt werden konnte, welcher Effekt mit einem persönlichen Anschreiben verbunden ist, wenn die angeschriebene Person den Betrieb inzwischen verlassen hat. In diesem Fall tritt ein doppeltes Problem auf:

- Zum einen müssen neue Ansprechpartner generell wieder für die Teilnahme an der Befragung gewonnen werden; eine Verpflichtung aus einer vorangegangenen Teilnahme des Betriebes besteht offensichtlich nur in sehr geringem Ausmaß. Somit ist bei Befragtenwechsel davon auszugehen, daß bei diesen Betrieben ein Rücklauf nur in dem Umfang zu erwarten ist wie generell bei allen Betrieben. Dagegen ist, sofern die angesprochene Person bereits an der Befragung einer vorangegangenen Welle teilgenommen hat – und mithin Teilnahmege-schenke, Informationen etc. erhalten hat –, die Bereitschaft zur erneuten Teilnahme deutlich höher. Ein nicht unerheblicher Teil der Panelmortalität dürfte somit darauf zurückzuführen sein, daß die angesprochene Person nicht mehr im Betrieb beschäftigt ist.
- Zum zweiten kann das persönliche Anschreiben in dem Falle, in dem die ange-

schriebene Person nicht mehr im Betrieb ist, auch unmittelbar nachteilig sein: Der Brief könnte dem ehemaligen Mitarbeiter nachgeschickt werden und somit den Betrieb an sich gar nicht erreichen, oder er könnte als persönliche Angelegenheit des ehemaligen Mitarbeiters betrachtet und nicht weiter verfolgt werden. In beiden Fällen würde dies zum Ausfall des Betriebes aus der Befragung führen. Um diese Gefahr zu minimieren, wurden im NIFA-Panel nach der ersten Welle nur noch das Erstanschreiben und die erste Erinnerung an den betrieblichen Ansprechpartner adressiert, die zweite Erinnerung wurde dagegen allgemein an den Betrieb adressiert.

Information als Anreiz – Feldpflege mit den „Mitteilungen für den Maschinenbau“

Grundsätzlich ist die Beteiligung an einem Survey oder Panel als Resultat eines individuellen Kosten/Nutzen-Kalküls des Befragten vorstellbar. Um den Aufwand beim Ausfüllen des Fragebogens zu honorieren, wurden daher sogenannte Instrumente der Feldpflege (engl.: „Incentives“ = Anreize) entwickelt, denen insbesondere bei einer Panelstudie zum Erreichen einer andauernden Antwortbereitschaft resp. zur Vermeidung von Panelmortalität erhebliche Bedeutung zukommt. Der „Nutzen“ einer – idealiter regelmäßigen – Teilnahme sollte dem Ausfüllenden verdeutlicht werden.

Feldzugang bei Betriebsbefragungen



Da es sich bei den Incentives nicht um einen materiellen oder gar finanziellen Gegenwert handeln konnte, war die Information über die Ergebnisse der Studie für die Betriebe der zentrale Ansatz zur Feldpflege.

Mit dem Newsletter „Mitteilungen für den Maschinenbau“ wurde ein Kommunikationsinstrument geschaffen, welches in 21 Ausgaben zwischen September 1991 und Dezember 1998 erschien und kostenlos an die Betriebe der Grundgesamtheit verteilt wurde. Durch die Veröffentlichung von Kennzahlen in diesem Printmedium war es den Betrieben z.B. möglich, ihre eigene Situation mit aggregierten Werten (Durchschnitte, Anteile) vergleichbarer Betriebe – im Sinne eines „indirekten“ Benchmarkings – in Beziehung zu setzen. Die Betriebe erhielten zudem einen breiten Überblick über die Ergebnisse der Befragung.

Neben dieser wichtigen Informationsfunktion für die Betriebe entwickelten sich die „Mitteilungen“ auch zur Datenquelle, die in zahlreichen weiteren Publikationen und Medien genutzt wurde (z.B. VDI-Nachrichten, IWD). Überdies dienten sie späteren Betriebspanels – z.B. des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg, oder des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH, Mannheim – als Vorbild eines Instruments effektiver Feldpflege.

Ein komplementäres Medium der Panelpflege stellten kleine Geschenke für diejenigen dar, die sich der Mühe des Ausfüllens unterzogen hatten. Dazu gehörten im Verlauf der einzelnen Wellen Telefonkarten, Kaffeebecher, Fachbücher und in der Pilotfabrik des SFB 187 gefertigte Flaschenverschlüsse.

Aus Rückmeldungen an das Team des NIFA-Panels ist bekannt, daß der Stellenwert der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ als Feldpflegeinstrument höher zu veranschlagen ist als der Nutzen der erwähnten kleinen Präsente. Ein weiterer Vorteil eines Newsletters ist die regelmäßige Erscheinungsweise, durch die es eher als z.B. mit „Weihnachtskarten“ möglich ist, zwischen den Wellen den Kontakt zu den Betrieben nicht abreißen und die Motivation nicht versiegen zu lassen.

Allen Interessierten stehen auf dieser CD-Rom die 21 Ausgaben der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ als digitale Reproduktionen der zwischen 1991 und 1998 erschienenen Originale zur Verfügung. Alle Texte, Tabellen und Abbildungen sind im Volltextmodus nach interessierenden Schlagworten durchsuchbar:

- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 1* (August 1991): Technikeinsatz im Maschinenbau, Technikeinsatz nach Betriebsgröße, Betriebliche Strategien der Produktplanung
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 2* (Mai 1992): Zukunftserwartungen im

Information als Anreiz – Feldpflege mit den „Mitteilungen für den Maschinenbau“



- Maschinenbau, Fertigungsarten und Produktionsstruktur, Qualifizierungsstrategien, Neue Formen der Arbeitsorganisation
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 3* (August 1992): Der Sonderforschungsbereich 187, Innerbetriebliche Vernetzung computergestützter Techniken, Werkstattprogrammierung, Diffusion von NC-/CNC-Maschinen, CIM-Pilotfabrik an der Ruhr-Universität Bochum
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 4* (Mai 1993): Umsatz, Nachfrage und Personalentwicklung, Entwicklung der Arbeitsorganisation, Eigenfertigungsanteil, Produktinnovationen, Kooperation, Störfalldiagnosesystem
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 5* (September 1993): Verbreitung computergestützter Fertigungstechniken, Instandhaltung, Qualitätssicherung, Gruppenarbeit, Gruppen-/Zentrenfertigung, Objektorientiertes Simulationssystem zur Planung von Produktionsanlagen
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 6* (Januar 1994): Qualifikationsstrukturen und Qualifizierungspraxis
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 7* (Juni 1994): Lean Production im Maschinenbau, Maschinenbau in Ostdeutschland, Objektprozessor
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 8* (September 1994): Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1991 bis 1993 und das Marketing-Informationssystem (MAIS)
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 9* (November 1994): Technische Entwicklungstendenzen im Maschinenbau, Technische Ausstattung Neue Bundesländer versus Alte Bundesländer, Schnittstellenstandards
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 10* (Juni 1995): Branchenprofil des Maschinenbaus, Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1991-1994, Produktionsplanung und -steuerung, Technik und Organisation
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 11* (September 1995): Fertigungsorganisation, Gruppenarbeit, Produktinnovation
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 12* (Dezember 1995): Umsatzentwicklung des Maschinenbaus 1990-1993, Fertigungstiefe und Zulieferbeziehungen, Betriebliche Flexibilitätsanforderungen, Industrielle Beziehungen im Maschinenbau
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 13* (Mai 1996): Exportstruktur des deutschen Maschinenbaus, Betriebliche Einschätzung der Ertragssituation
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 14* (September 1996): Was und wie produzieren deutsche Maschinenbauer? Betriebsgrößenstruktur und Produktkomplexität
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 15* (Dezember 1996): Vernetzte Produktionsstrukturen im deutschen Maschinenbau, Arbeitszeitflexibilisierung
 - *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe*



- be 16* (Mai 1997): Kunden- und Regionalprofil des deutschen Maschinenbaus
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 17* (September 1997): Produktinnovationen im Maschinenbau, Arbeitszeitflexibilisierung
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 18* (Dezember 1997): Qualitätssicherung nach ISO 9000ff.: Verbreitungsgrad, Diffusionshemmnisse, Auswirkungen der Zertifizierung
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 19* (Mai 1988): Maschinenbau 1997 – Ende der Krise?!
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 20* (September 1998): Schleichender Strukturwandel? Die Besonderheiten von Familienbetrieben im Maschinenbau, Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1993-1997
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 21* (Dezember 1998): Betriebsorganisation, Betriebliche Außenbeziehungen, Arbeitsorganisation, Gruppenarbeit, Der Einsatz computergestützter Technik im Maschinenbau

Das NIFA-Panel in den Neuen Bundesländern

Das NIFA-Panel wurde zu einem Zeitpunkt auf den Weg gebracht, in dem sich der **Maschinenbau in den Neuen Bundesländern** in einer tiefgreifenden Transformationsphase befand.

Wirtschaftliche und gesellschaftliche Umbrüche führten zunächst zu einer Konzentration auf die Betriebe der Alten Bundesländer und machten 1993 noch ein besonderes Design erforderlich. 1994 wurde das NIFA-Panel dann auf die Betriebe in Ostdeutschland ausgedehnt und stellt heute eine gute Datenbasis dar, über einen Zeitraum von fünf Jahren die Folgen des Systemübergangs im ostdeutschen Maschinenbau zu beobachten.

Besonderheiten der Panelstudie für die Erhebungen in den Neuen Bundesländern sind im folgenden dokumentiert.

Exploration

Die erste Welle des NIFA-Panels ging 1991 ins Feld. Diesem Feldstart ging eine etwa zweijährige Vorlaufphase voraus, die im wesentlichen der Aufarbeitung des Forschungsstandes und der Konzeption der Untersuchung, also der Entwicklung des Designs und des Fragebogens, diente. In diese Zeit fiel auch die Maueröffnung im Herbst 1989 und die nachfolgende rasante Entwicklung bis hin zum Beitritt der DDR zur Bundesrepublik im Oktober 1990. Infolgedessen stellte sich bereits in der konzeptionellen Projektphase die Frage, ob die Gesamtheit der Untersuchung auch das Gebiet der neuen Bundesländer umfassen sollte.

Die Entscheidung wurde zum damaligen Zeitpunkt nach intensiven Diskussionen und Expertenconsultationen dagegen getroffen.

*Ab 1993:
NIFA-Panel in
Ostdeutschland*



Wesentliche Argumente waren dabei das Fehlen einer vergleichbaren Adressenbasis und die zu erwartende unzureichende Konstanz der Untersuchungseinheiten. Gerade das letztgenannte Argument spielt bei Paneluntersuchungen eine besondere Rolle. Zum einen würde durch eine hohe Panelmortalität die Überprüfung von Veränderungshypothesen stark erschwert. Zum anderen könnte, wenn eine „Betriebskonstanz“ nicht sichergestellt ist, eine Veränderung der interessierenden abhängigen Variablen nicht in ursächlichen Zusammenhang mit der Veränderung bestimmter unabhängiger Variablen gebracht werden. Zu der hiermit skizzierten methodischen Problematik mußte auf der inhaltlichen Ebene die Anwendbarkeit des theoretisch-konzeptionellen Rahmens des Panels geklärt werden. Nachdem diese zumindest langfristig positiv eingeschätzt wurde und eine weitgehende Stabilisierung des Untersuchungsfeldes – wenn auch auf niedrigerem Niveau – eingetreten war, konnte der ostdeutsche Maschinenbau ab 1993 parallel zur dritten Panelwelle West in das NIFA-Panel einbezogen werden.

Abgrenzung der Grundgesamtheit

Der Aufbau der Beschäftigtenstatistik der **Bundesanstalt für Arbeit (BA)**, aus welcher die Erhebungsgesamtheit des NIFA-Panels in Form einer Adressendatei entnommen wurde, war für die neuen Bundesländer Mitte 1993 im wesentlichen abgeschlossen. Allerdings waren

noch keine wirtschaftsfachliche Zuordnung und keine Zuordnung der Beschäftigtenzahlen erfolgt. Die von der BA zur Verfügung gestellte Adressendatei umfaßte daher sowohl Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten als auch den Fachzweig 263 (Ländliche Reparaturwerkstätten für Landmaschinen); diese Betriebe gehören jedoch nicht zur Grundgesamtheit des NIFA-Panels. Bei den Betrieben mit weniger als 20 Beschäftigten handelt es sich in der Regel um handwerklich geprägte Betriebe, die sich innerhalb der Untersuchungsdimensionen des NIFA-Panels nur schwer verorten lassen. Reparaturbetriebe waren aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen, weil sie in der Regel über keine eigene Fertigung verfügen.

Es war insofern notwendig, auf anderem Wege eine Auswahl der zu befragenden Betriebe zu treffen, da es weder praktikabel noch sinnvoll schien, alle Ostbetriebe zu befragen, welche die Adressendatei der Bundesanstalt für Arbeit im Jahre 1993 beinhaltete. In Westdeutschland hatten etwa 70 Prozent der im Bereich Maschinenbau in die Betriebsdatei der Bundesanstalt für Arbeit aufgenommenen Betriebe weniger als 20 Beschäftigte. Legt man diese Zahl zu Schätzungszwecken zugrunde, kann man für die Neuen Bundesländer davon ausgehen, daß im Jahre 1993 etwa 3100 Betriebe weniger als 20 Beschäftigte hatten. Demnach bestand die Subpopulation des NIFA-Panels in den Neuen Bundesländern im Jahre 1993 aus etwa 800 bis 1000 Betrieben. Dies war auch der vom NIFA-Team anvisierte Umfang an Aussendungen.



Die erste Hälfte der 1000 anzuschreibenden Betriebe wurde bewußt ausgewählt: Aus Mitgliederverzeichnissen des VDMA und des BDI wurden Betriebe in der BA-Datei identifiziert, die mehr als 20 Beschäftigte hatten. Auf diese Weise ließen sich jedoch nicht mehr als 508 Betriebe mit einer entsprechenden Beschäftigtenzahl bestimmen.

Die andere Hälfte der Betriebe wurde im Anschluß per Zufallsauswahl bestimmt, so daß damit gerechnet werden mußte, daß diese Teilstichprobe einen vergleichsweise höheren Anteil von Betrieben mit weniger als 20 Beschäftigten aufweisen würde. Auf diese Weise wurden weitere 494 Betriebe ausgewählt, so daß insgesamt 1002 Betriebe angeschrieben wurden.

Diesen Betrieben wurde ein Fragebogen zugesendet, der mit dem Fragebogen für die alten Bundesländer weitgehend identisch war. Von den 51 Fragen, die der **Westfragebogen 1993** beinhaltet, wurden 48 auch in den neuen Bundesländern gestellt. Zusätzlich wurden sieben spezifische „**Ostfragen**“ gestellt, so daß der Fragebogen mit 55 Fragen insgesamt etwas länger war als im Westen. Um die Einsetzbarkeit des Fragebogens in den Neuen Bundesländern zu überprüfen, wurden fünf Expertengespräche geführt.

„Testerhebung Ost“ in der Welle 1993

Mit dem Versand der Fragebögen in den Neuen Bundesländern konnte aufgrund der

Notwendigkeit der Adressenauswahl nicht zeitgleich mit der Erhebung in den alten Bundesländern begonnen werden. Die Erstaussendung erfolgte daher parallel mit dem Versand der ersten Erinnerung an die Westbetriebe Anfang November 1993.

Da eine Vergleichbarkeit zwischen Ost- und Westerhebung aufgrund der nicht exakten Abgrenzbarkeit der Grundgesamtheit in den Neuen Bundesländern ohnehin nur bedingt gegeben war, schien es ratsam, die erste Panelwelle in Ostdeutschland als einen Probelauf zu betrachten. Daher wurde auf eine explizite zweite schriftliche Erinnerung verzichtet, was bei der Betrachtung der Rücklaufquoten natürlich berücksichtigt werden muß. Allerdings beinhaltete das Begleitschreiben zu den „**Mitteilungen für den Maschinenbau**“ (Ausgabe 6, Januar 1994) den Hinweis, daß es weiterhin möglich war, den Fragebogen zurückzuschicken – es ist insofern als indirekte Erinnerung zu betrachten.

Insgesamt lagen nach der ersten in den Neuen Bundesländern durchgeführten Welle 160 verwertbare Fragebögen vor. Rückblickend ist diese Rücklaufquote von etwa 19 Prozent – angesichts des Verzichts auf eine zweite schriftliche Erinnerung und der „Überforschung“ der Betriebe in den Neuen Bundesländern – als durchaus zufriedenstellend zu betrachten. Daß auch Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten erfaßt wurden, erschien nicht als besonders



problematisch, da gerade bei diesen – mehrheitlich neugegründeten – Betrieben eine besonders dynamische Entwicklung zu erwarten war und ein Teil der Betriebe mithin relativ rasch die 20er-Schwelle überschreiten würde. Überdies wurde das Produktions- bzw. Verkaufsprogramm der Betriebe anhand der offenen Fragen einer eingehenderen Analyse unterzogen, so daß Nicht-Fertigungsbetriebe identifiziert und eventuell aus einzelnen Auswertungen ausgeschlossen werden konnten.

Nach dem 1993er Probelauf konnten die Maschinenbaubetriebe der Neuen Bundesländer ab 1994 – mit einheitlichem Erhebungsdesign und basierend auf derselben Auswahlgesamtheit wie die westlichen Betriebe – in die Befragungswellen des NIFA-Panels integriert werden.



Neben der inhaltlich-theoretischen Arbeit wurden zentrale methodische Aspekte des NIFA-Panels untersucht, um die Reichweite zulässiger Interpretationen und die generelle Gültigkeit der Ergebnisse präziser einzuschätzen zu können. Die methodischen Analysen fokussieren sämtlich direkt oder indirekt auf den für sozialwissenschaftliche Surveys kritischen Antwortmechanismus – nicht relevant ist für diese Studie der Stichprobenmechanismus, da das NIFA-Panel als Totalerhebung konzipiert ist:

- **Zunächst** werden mit Rücklauf und Panelmortalität wichtige deskriptive Befunde vorgelegt, welche die Datenbasis des NIFA-Panels im Quer- und Längsschnitt charakterisieren.
- Stichprobe und Grundgesamtheit werden anhand zentraler Variablen **im folgenden Kapitel** verglichen, wodurch die Abbildungsgenauigkeit des Panels beurteilt werden kann. Ergänzt wird diese Analyse durch einige kritische Anmerkungen zum populären Konzept der „Repräsentativität“, welches zuweilen als absoluter Gradmesser wissenschaftlicher Qualität von Befragungen überdehnt und mißverstanden wird.
- **Überdies** wird der Einfluß eines Funktions- oder Personenwechsel auf das Antwortverhalten der Betriebe untersucht. Mit der Analyse der Konsequenzen eines Beantworter-

wechsels wird eine für Betriebspanels spezifische methodische Problematik aufgeblendet.

- Schließlich wird der Antwortprozeß noch einmal analytisch betrachtet: Gründe für die **Nonresponse**-Problematik werden eruiert und Möglichkeiten der **Gewichtung von Untersuchungsfällen** diskutiert.

Ausschöpfung und Panelmortalität

Da das NIFA-Panel als Vollerhebung geplant wurde, ist kein Auswahlprozeß, sondern allein der Antwortprozeß für die Teilnahme der Elemente der Grundgesamtheit an der tatsächlich realisierten Auswahl verantwortlich. Die Panelwellen sind daher nicht als Zufallsstichproben, sondern als sogenannte selbstselektierende Stichproben anzusehen. Das Ergebnis dieser Selbstselektion, die Ausschöpfung der theoretischen Grundgesamtheit durch die einzelnen Befragungswellen, ist in *Abbildung 8* visualisiert. Die Kennzahl „Rücklaufquote“ ist hier berechnet als „effektiver Netto-Rücklauf / um Ausfälle oder Verweigerungen bereinigte Auswahlgesamtheit“.

Das bei sozialwissenschaftlichen Untersuchungen generell vorhandene Problem der Ausfälle bei Befragungen gilt bei einer Betriebsuntersuchung verstärkt, wie die methodischen Analysen des NIFA-Projekts zeigen. Mit dem kurzen Basisbogen der ersten Welle des



NIFA-Panels wurde letztlich eine Ausschöpfung von 46,5 Prozent erreicht, was wohl für eine schriftliche Betriebserhebung als relativ hoch anzusehen ist. Dabei sind natürlich der Umfang des Instruments und der Zeitaufwand für die Teilnahme zu berücksichtigen – der **Basisbogen** hatte nur einen Umfang von vier Seiten und bestand aus zwölf relativ leicht zu beantwortenden Fragen. Mit dem umfangreichen **Hauptbogen** (zwölf Seiten) der ersten

Welle konnten noch 1682 Interviews (=30,7 Prozent) realisiert werden. In den folgenden sieben Wellen lag die Querschnittsrücklaufquote zwischen 25 und 30 Prozent (*Abbildung 8*).

Selbstverständlich ist dabei festzustellen, daß es sich nicht immer um dieselben ca. 30 Prozent der Betriebe handelte. Die Zahl der „echten“ Panelbetriebe, also der Betriebe, die an allen Wellen teilgenommen haben, ging von Welle zu Welle stärker als bei der Konzeption

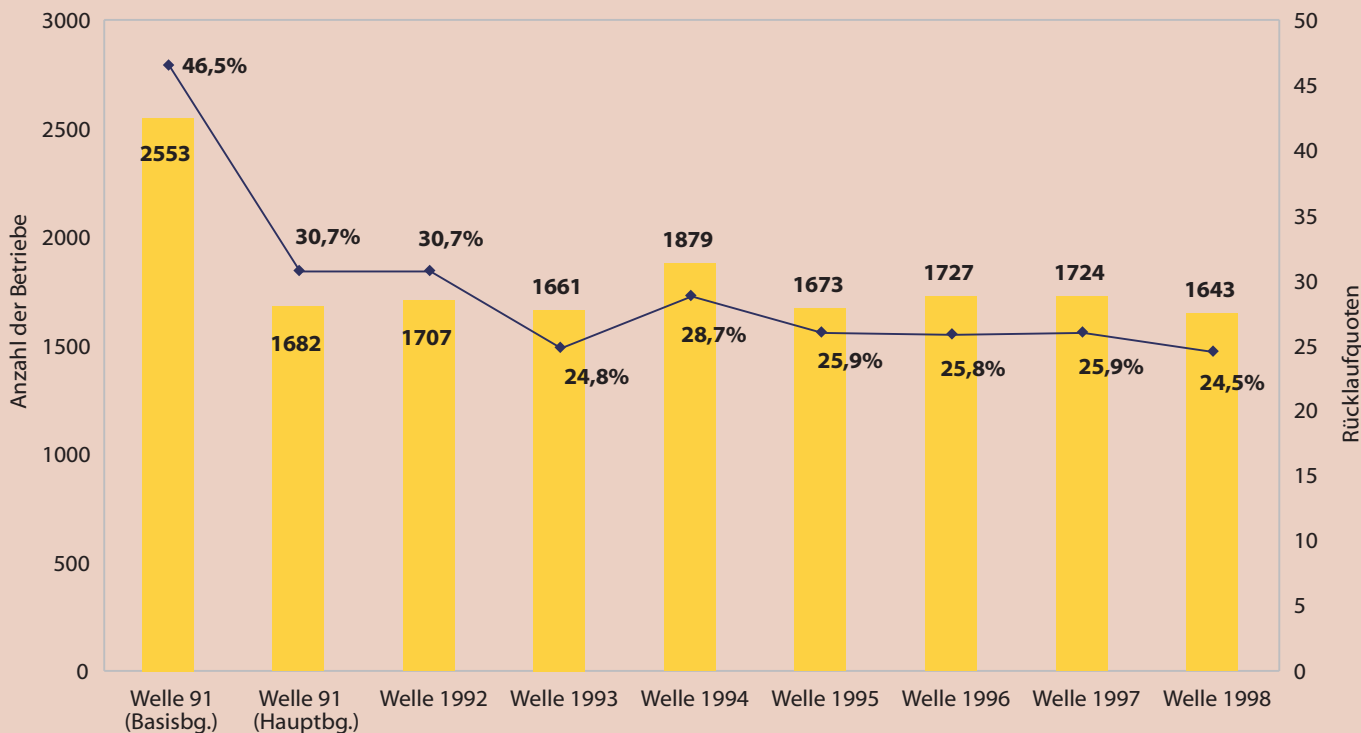


Abbildung 8: Ausschöpfung und Rücklaufquote (1991-1998)
(effektiver Netto-Rücklauf/bereinigte Auswahlgesamtheit)



des NIFA-Panels erwartet zurück: Nach acht Wellen beträgt die Anzahl echter Panelbetriebe mit kontinuierlicher Teilnahme noch 222 Fälle.

Das Phänomen der Ausfallraten zwischen einzelnen Wellen wird in der empirischen Sozialforschung unter dem Begriff der **Panelmortalität** gefaßt und stellt für Längsschnitterhebungen ein zentrales methodisches Problem dar, denn die Möglichkeiten, dynamische Entwicklungen im Zeitverlauf abzubilden und zu analysieren, werden eingeschränkt.

Als Ursachen für Panelmortalität kommen z.B. der Verlust der Teilnahmemotivation oder – im Fall von Betrieben – ein Konkurs in Betracht.

Abbildung 9 zeigt, daß die Panelausfälle zwar langsam gesunken sind; allerdings lagen die Mortalitätsraten bis zur fünften Welle deutlich über den bei der Konzeption der Panelstudie anvisierten maximalen 20 Prozent (Abbildung 9).

Definition der Panelmortalität

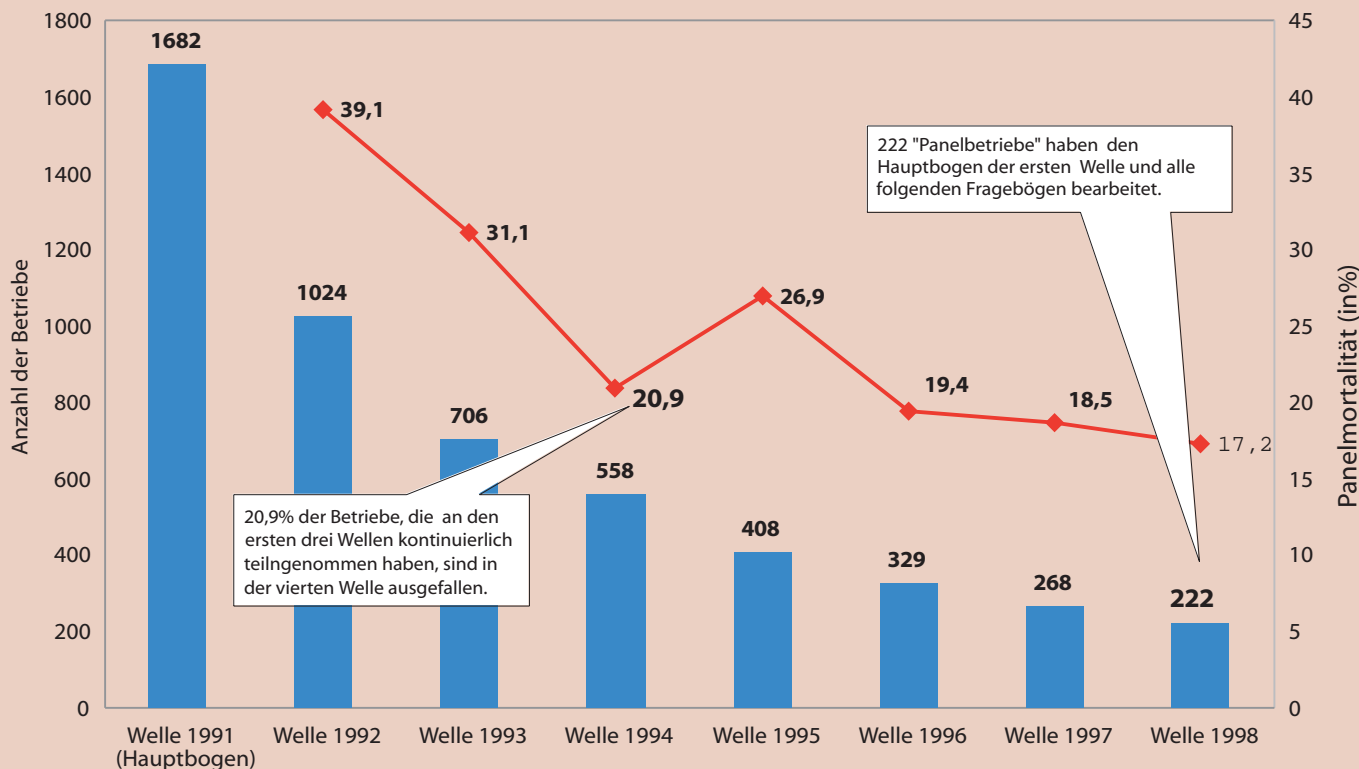


Abbildung 9: Panelbetriebe und Panelmortalität (1991-1998)



Aufgrund der für das NIFA-Panel definierten Designvariante des **dynamischen Panels** wurde indes ein zu großes Absinken der Stichprobengröße im Querschnitt verhindert: Es kamen immer wieder neue Betriebe hinzu und blieben über mehrere Wellen im Panel; auch traten Ausfälle einer Welle zu einem späteren Zeitpunkt wieder in das Panel ein. Diese diskontinuierliche Teilnahme vieler Betriebe wird durch die *Abbildungen 10 und 11* dokumentiert:

Danach haben 5080 Betriebe den Panelfragebogen mindestens einmal ausgefüllt. Zu beachten ist dabei jedoch der **besondere Status der ersten Panelwelle**: Unter den 5080 erreichten Betrieben befinden sich 438 Fälle, die nur den kurzen Basisbogen der ersten Welle ausgefüllt, danach jedoch an keiner weiteren Welle des NIFA-Panels teilgenommen haben. Schließt man diese Teilmenge aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit der einzelnen Erhebungsinstrumente aus und berücksichtigt nur die

5080 Betriebe wurden vom NIFA-Panel erreicht

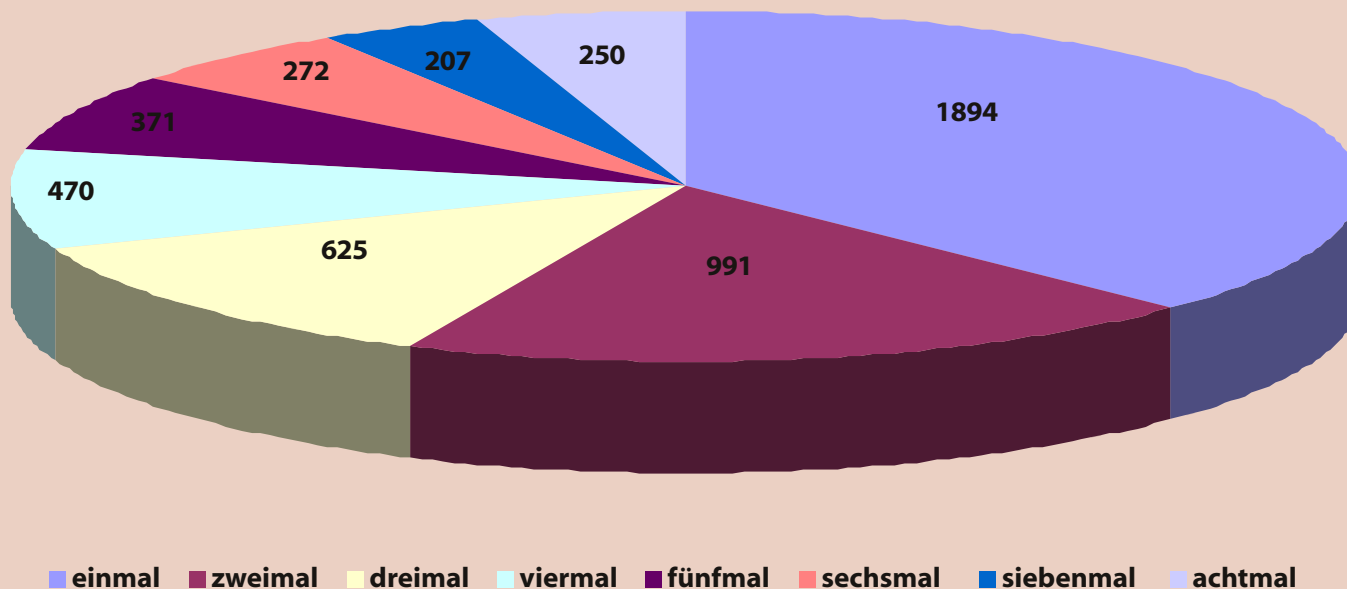


Abbildung 10: Teilnahmehäufigkeit an den Wellen des NIFA-Panels;

Erläuterungen: 5080 Betriebe haben mind. einmal an der Panelstudie teilgenommen;

991 Betriebe haben sich an den acht Wellen zweimal beteiligt



Fälle, welche auch oder nur den Hauptbogen der initialen Welle beantwortet haben, so reduziert sich die Zahl der Betriebe mit mindestens einer Teilnahme auf 4642 (*Abbildung 10*).

Betrachtet man die Auswahlgesamtheit des NIFA-Panels im Längsschnitt – über alle acht Wellen hinweg ca. 10.000 Betriebe –, so wurde knapp die Hälfte der Maschinenbaubetriebe mit mindestens 20 Mitarbeitern von der Panelstudie wenigstens einmal erreicht. (*Abbildung 11*).

Auch wenn man unterstellen muß, daß z.B. nicht alle Betriebe, die zweimal antworteten, dies in aufeinander folgenden Wellen taten, dokumentieren die *Abbildungen 10 und 11* zusammenfassend die Analysemöglichkeiten des durch das NIFA-Panel geschaffenen Datensatzes in der **Längsschnittperspektive**.

Für solche Betriebe, die zwar nicht durchgängig an allen, aber an mehreren Erhebungswellen teilgenommen haben, können die durch Nicht-Teilnahme entstandenen fehlenden

10.000 Betriebe gehörten zur Auswahlgesamtheit des NIFA-Panels

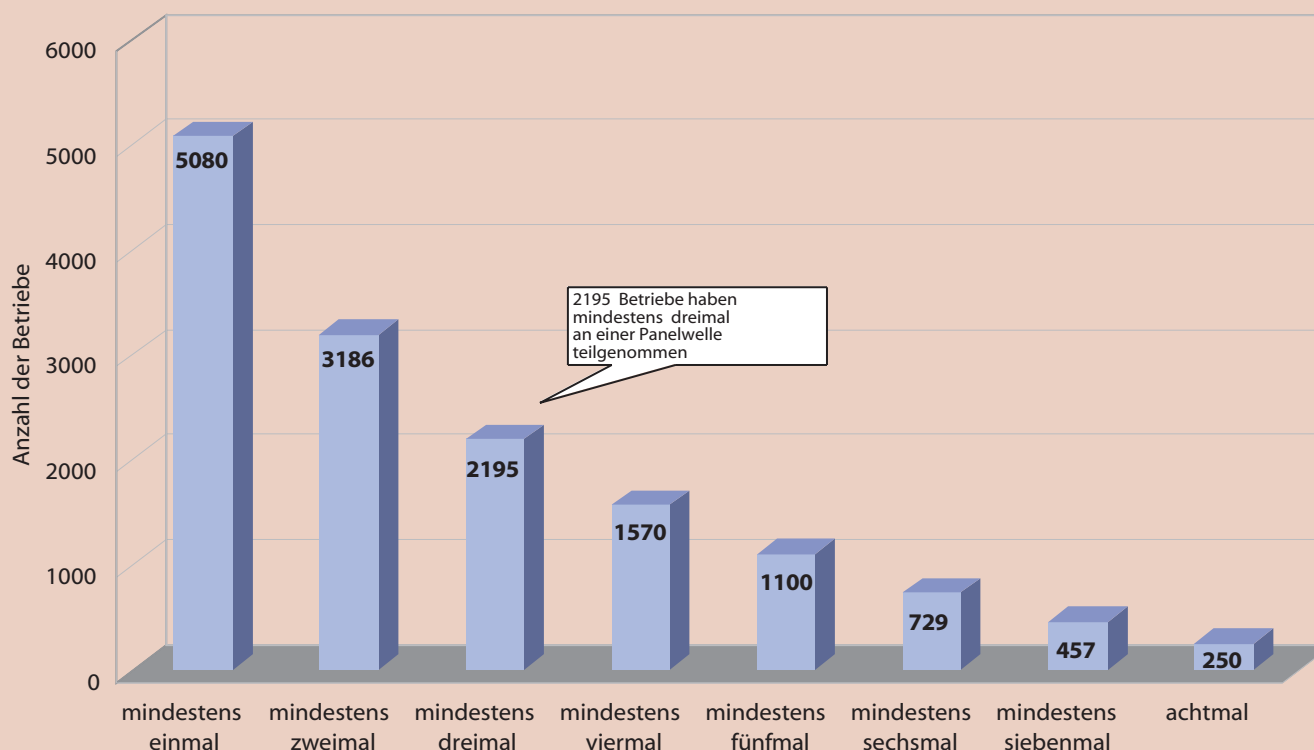


Abbildung 11: Kumulierte Teilnahmehäufigkeiten an acht Panelwellen



Werte zudem für ein oder zwei Jahre durch Schätzungen (sog. „missing data estimation“) ergänzt werden. Dadurch lassen sich die Längsschnittanalysen je nach Variable ohne weiteres auf 1000 und mehr Fälle aufstocken.

Mit Ausschöpfung und Panelmortalität kann die Datengrundlage des NIFA-Panels deskriptiv charakterisiert werden. *Abbildung 12* ermöglicht eine Zusammenschau der Ausfallproblematik im Querschnitt (Rücklaufquote) und im Längsschnitt (Panelmortalität).

Ein analytischer Zugang wird im folgenden Kapitel gewählt: Fraglich ist, ob durch die Selbstselektion der Grundgesamtheitselemente eine systematische Verzerrung der Stichprobe eingetreten ist, welche die Gültigkeit der gewonnenen Befunde beeinträchtigen würde. Die NIFA-Projektgruppe hat vor diesem Hintergrund die Abbildungsgenauigkeit und die **Nonresponse-Problematik** detailliert analysiert.

*Ausfälle im
Quer- und
Längsschnitt*

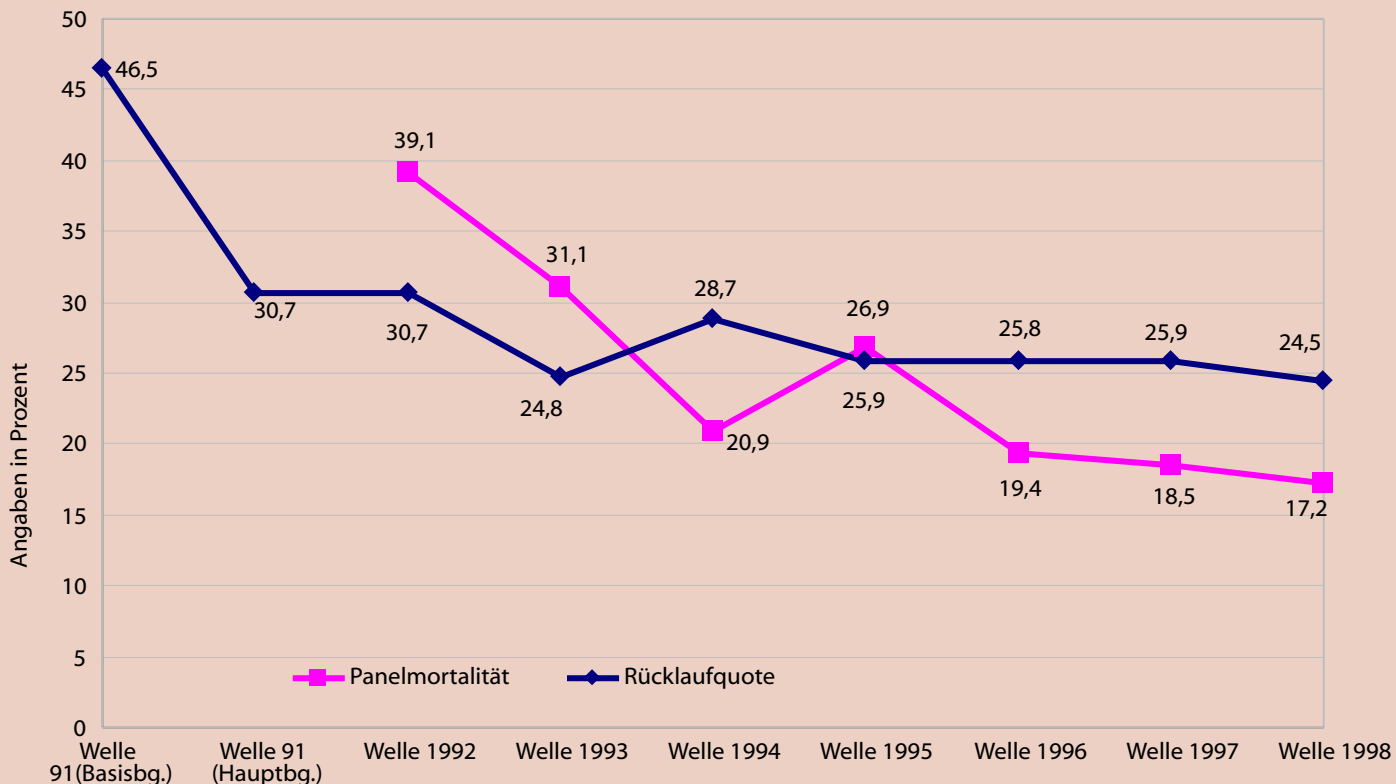


Abbildung 12: Panelmortalität und Rücklaufquote (1991-1998)



Abbildungsgenauigkeit und Repräsentativität

Die Datengrundlage der NIFA-Panelstudie kann als selbstselektierende Stichprobe nicht in einem streng statistisch-mathematischen Sinn repräsentativ sein. Sie kann aber die Grundgesamtheit anhand bekannter Parameter mehr oder weniger gut abbilden.

Bei jeder Welle des NIFA-Panels wurde die Abbildungsgenauigkeit anhand von zwei Merkmalen, die für die Grundgesamtheit exakt bekannt sind, geprüft: Die Merkmale „**Betriebsgröße**“ und „**Teilbranchenzugehörigkeit**“ waren in der die Auswahlgesamtheit bildenden Adressendatei der Bundesanstalt für Arbeit enthalten. Für jede Welle wurde ein aktueller Vergleich vorgenommen, da sich die Verteilung dieser Merkmale in der Grundgesamtheit durch Wachstumsprozesse und Betriebsneugründungen bzw. -stillegungen im Zeitverlauf ändert.

Die Überprüfung der Abbildungsgenauigkeit diene jedoch nicht dazu, die „Repräsentativität“ der Stichprobe nachzuweisen, sondern es sollte einerseits überprüft werden, ob die Annahme der geringeren Teilnahmebereitschaft von Kleinbetrieben an Umfragen auch für das NIFA-Panel zutrifft, und zweitens sollten Hinweise gefunden werden, in welcher Richtung systematische Ausfälle zu suchen waren – insbesondere für eine eventuelle Hochrechnung zur Gewichtung von Daten wäre dies notwendig gewesen.

Zum populären Konzept der Repräsentativität und zu praktischen Problemen bei der Prüfung der Abbildungsgenauigkeit findet man in den **folgenden Kapiteln** zunächst vertiefende Informationen, die z.T. über den Begründungszusammenhang des NIFA-Panels hinausgehen.

Anschließend werden die Verteilungen der zentralen Variablen „Betriebsgröße“ und „Teilbranchenzugehörigkeit“ in Stichprobe und Auswahlgesamtheit für alle Wellen miteinander verglichen. Mit Instrumenten der schließenden Statistik kann dann die Abbildungsgenauigkeit präzise beurteilt werden.

Anmerkungen zu Konzepten von Repräsentativität

Welche Anforderungen können und müssen an Daten, d.h. an eine realisierte Stichprobe, gestellt werden, damit die gewonnenen Ergebnisse und Erkenntnisse verallgemeinert werden können? Als nur eine von mehreren Voraussetzungen, um die Stichprobenergebnisse auf die Grundgesamtheit verallgemeinern zu können, wird häufig die Repräsentativität einer Stichprobe genannt. Verschiedene Beschreibungen des Repräsentativitätskonzepts sollen hier kurz wiedergegeben werden:

Häufig wird Repräsentativität als ein ganz allgemeiner Anspruch an Daten formuliert. Frei nach dem Motto: Ein guter Datensatz sollte

Selbstselektierende Stichprobe



repräsentativ sein. Repräsentativität wird als eine Worthülse gebraucht, bleibt also völlig unspezifiziert und läßt damit jegliche Interpretation zu. Eine problemlose Umsetzung des Stichprobenmechanismus soll suggeriert werden.

Verbreitet sind auch Beschreibungen, die davon ausgehen, daß es keine selektiven Mechanismen während der Stichprobenziehung gibt, in dem Sinn, daß die Stichprobenziehung durch keine Eigenschaften der Untersuchungseinheiten beeinflußt wird. In diesem Zusammenhang wird auch oft der Begriff der Zufälligkeit benutzt: Eine Stichprobe wird dann als Repräsentant für die Grundgesamtheit betrachtet, wenn sie zufällig gezogen wurde. Zum Teil wird dies in Zusammenhang gestellt mit einer einfachen Zufallsstichprobe, einem Ziehungsverfahren, bei dem jede Einheit der Grundgesamtheit a priori die gleiche Wahrscheinlichkeit hat, in die Stichprobe zu gelangen. Außer acht gelassen wird dabei z.T., daß zufällig nicht gleichbedeutend ist mit willkürlich oder aus Versehen, d.h. im Stichprobenkontext kommt diesem Begriff eine andere als die alltägliche Bedeutung zu. Ein randomisierter Ansatz impliziert beispielsweise die genaue Kenntnis über die Wahrscheinlichkeiten, mit denen Einzelereignisse eintreten, ebenso aber auch über die Wahrscheinlichkeiten für das gemeinsame Auftreten von Ereignissen. Eine einfache Zufallsstichprobe muß z.B. die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Jede Einheit muß die gleiche Ziehungswahrscheinlichkeit haben,
- die Unabhängigkeit der Ziehungswahrscheinlichkeiten muß gegeben sein
- und insbesondere müssen auch alle Kombinationen von Einheiten die gleiche Wahrscheinlichkeit haben, in die Stichprobe zu gelangen.

Die letzten beiden Punkte werden oft einfach außer acht gelassen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang außerdem, daß eine zufällig gezogene Stichprobe eigentlich mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit ein exaktes Abbild der Grundgesamtheit ist, da aufgrund des Zufallsfehlers immer Abweichungen auftreten.

Üblich ist auch die Beschreibung der Stichprobe als Miniatur oder Spiegel der Grundgesamtheit. Diese Idee ist eng mit der vorangehend beschriebenen Zufälligkeit verbunden. Gemeint ist wohl, daß die wichtigen Charakteristika der Grundgesamtheit in entsprechenden Proportionen auch im Sample auftauchen. Problematisiert werden in diesem Zusammenhang oft Selektionsprozesse, die bei der Stichprobenziehung auftreten und zu einer Verzerrung der Stichprobe führen. Die Bedingung der gleichen Proportionen kann auch häufig von einer Stichprobe nicht erfüllt werden, wenn beispielsweise die Anzahl der unterschiedlichen Merkmalskombinationen in der Grundgesamtheit den Stichprobenumfang überschreitet – oder auch nur nahezu gleich ist. Vollständige

Was ist „Repräsentativität“?

Stichproben als „Spiegel der Grundgesamtheit“?



oder auch nur annähernde Übereinstimmung ist in der Regel bei sozialwissenschaftlichen Studien mit komplexen Fragestellungen nicht möglich.

Auch die nächste Umschreibung steht in engem Zusammenhang mit den bereits angeführten: Eine Stichprobe soll typisch für die Grundgesamtheit sein. Unklar bleibt dabei, ob jede Einheit typisch sein soll, oder aber, ob die Stichprobe als ganzes, also als Einheit typisch für die Grundgesamtheit ist. Letzteres steht wiederum in enger Verbindung mit dem Miniaturkonzept; die Stichprobe wird hierbei als Spiegel der Grundgesamtheit aufgefaßt.

Oft wird Repräsentativität mit der Abdeckung der Heterogenität der Grundgesamtheit in Zusammenhang gebracht. Darunter wird im wesentlichen verstanden, daß die in der Grundgesamtheit vorhandene Typenvielfalt auch in der Stichprobe bestehen muß; wie oft ein Typ auftritt, ist dabei sekundär, wesentlich ist vielmehr, daß er auftritt. Genau wie bei dem Begriff Miniatur der Grundgesamtheit taucht hier das Problem auf, daß die Grundgesamtheit sich erst durch eine ziemlich hohe Anzahl von Merkmalskombinationen charakterisieren läßt, so daß sehr hohe Stichprobenumfänge nötig sind, um alle Möglichkeiten auch nur einmal zu erfassen.

Was diese kurze Skizze deutlich macht, ist das grundsätzliche Problem: die Definition der verwendeten Begriffe und Methoden. Was ist typisch: eine Miniatur oder ein Spiegel der

Grundgesamtheit? Symptomatisch ist also für die Verwendung des Repräsentativitätsbegriffs in empirischen Arbeiten, daß er in sehr unterschiedlichen und unklaren Kontexten benutzt wird. Darüber hinaus erfolgt die Repräsentativitätsprüfung sehr unstandardisiert, was wahrscheinlich eine Konsequenz der unscharfen Begriffsabgrenzung ist. Eine relativ bunte Methoden- und Verfahrensvielfalt offenbart sich. Dies sind sozusagen die Punkte, welche die meisten Arbeiten, in denen dieser Begriff auftaucht, verbindet. Offen oder unklar bleibt in einzelnen Studien, auf welche Kriterien und Aspekte der Datenqualität sich die Prüfungen tatsächlich beziehen können, wenn dieses Prädikat vergeben wird.

Weder die empirische Sozialforschung noch die Stichprobentheorie liefern mithin eine befriedigende Begriffsdefinition. Ebenso fehlen – auf seiten der Statistik – auch nur mehr oder minder konkrete Gebrauchsanleitungen oder Stellungnahmen, wie Repräsentativität beurteilt werden kann. Da sich empirische Studien durch ihre spezifischen Fragestellungen und auch durch ihr Erhebungsdesign in der Regel fundamental unterscheiden, stellt sich also die Frage, ob es überhaupt eine davon unabhängige und verbindliche Definition von repräsentativ geben kann? Denn anders als andere Gütekriterien, die sich auf spezielle Bereiche der Datenerhebung und -auswertung oder auf Eigenschaften statistischer Methoden beziehen (etwa Optimalität von Versuchsplänen, Reliabi-

Sind Stichproben „typisch“ für die Grundgesamtheit?

Unklare Intension von Repräsentativität



lität und Validität der Daten, Erwartungstreue von Schätzern, Unverfälschtheit von Tests), wird mit dem Repräsentativitätsargument gleichsam versucht, ein Kriterium zu kreieren, das im wesentlichen alle diese Bereiche gleichzeitig abdeckt und Zweifel sowohl hinsichtlich des gesamten Studiendesigns und der Datenerhebung als auch hinsichtlich der Datenauswertung aus dem Weg räumt. Wird einem Datensatz bescheinigt, repräsentativ zu sein, so wird damit unterstellt, daß die Datenerhebung problemlos ablief. Darüber hinaus wird sowohl Validität, d.h. Gültigkeit der erhobenen Daten, unterstellt, als auch Reliabilität, d.h. Zuverlässigkeit der erhobenen Schlüsselvariablen in der Stichprobe und der Grundgesamtheit. Letztere wird in der Regel stillschweigend bei dem Nachweis der Repräsentativität vorausgesetzt, wenn die Verteilungen oder Charakteristika der Verteilungen von Schlüsselvariablen in der Stichprobe und der Grundgesamtheit verglichen werden. Unberücksichtigt bleibt bei dem Prädikat der „Repräsentativität“ auch, auf welche Verteilungsmerkmale der Schlüsselvariable es sich bezieht und anhand welcher Methoden der Nachweis erfolgt. All diese Aspekte durch eine Definition oder ein Konzept abzudecken, ist ein wohl nicht einlösbarer Anspruch und erklärt die verwirrende Vielfalt von Ansätzen und Methoden.

Dies rechtfertigt jedoch in keiner Weise den leichtfertigen Umgang mit diesem Begriff, da

er zumindest bei der gängigen Verwendung mehr Schein als Sein suggeriert. Bei sogenannten Repräsentativitätsprüfungen ist der Hinweis auf verwendete Schlüsselvariablen sowie die kritische Betrachtung der Äquivalenz dieser Merkmale in Stichprobe und Sekundärstatistiken unverzichtbar. Die Verteilungsmerkmale, die bei dem Vergleich berücksichtigt wurden (Mittelwerte, evtl. Klassifizierung der Ausprägungen, Berücksichtigung von Heterogenität), müssen – insbesondere vor dem gewählten Stichprobendesign – beschrieben werden. Eigentlich sind also nur Aussagen wie „repräsentativ bezüglich des Merkmals Beschäftigtenanzahl im deutschen Maschinenbau, wenn die durchschnittliche Beschäftigtenzahl betrachtet wird“ oder „repräsentativ bezüglich des Merkmals Beschäftigtenzahl im deutschen Maschinenbau, wenn die Verteilung auf die folgenden Betriebsgrößenklassen betrachtet wird“ zulässig.

Eine derart differenzierte Darstellung nimmt der Repräsentativität sicherlich einiges von dem ihr anhaftenden mythischen Reiz, beschränkt sie aber auf das, was sie liefern kann: Einfache Aussagen über das Verhältnis von in der Regel eindimensionalen Verteilungsmerkmalen in Stichprobe und Grundgesamtheit. Repräsentativität an sich, als ein allgemeines, von der Fragestellung unabhängiges Gütekriterium, gibt es dagegen nicht.

*Repräsentativität
als umfassendes
Gütekriterium?*

*Was ist
„Repräsentativität“
– ein Resümee*



Methodische Probleme beim Nachweis der Abbildungsgenauigkeit

In den Sozialwissenschaften und anderen empirischen Disziplinen ist das Ziel verbreitet, aufgrund einer vorliegenden Datenbasis abgesicherte Aussagen über den Untersuchungsgegenstand zu treffen. Dabei werden von einer Stichprobe Schlüsse auf die theoretische Grundgesamtheit gezogen. Als nur eine von mehreren Voraussetzungen, um die Stichprobenergebnisse auf die Grundgesamtheit verallgemeinern zu können, wird häufig die Repräsentativität der Stichprobe genannt. Deren Nachweis basiert vielfach auf einem Vergleich der Stichprobe mit der Grundgesamtheit anhand einer oder mehrerer – aber in der Regel weniger – Schlüsselvariablen. Mit diesem Ansatz, Repräsentativität nachzuweisen, sind mehrere Probleme verbunden, die sich auf verschiedene Aspekte des Vergleichs von Stichprobe und Grundgesamtheit und somit auf verschiedene Analyseebenen beziehen und sich im wesentlichen in zwei Gruppen zusammenfassen lassen:

- Zunächst ist die Verwendung des Begriffs Repräsentativität problematisch, da es keine feststehende Definition oder Begriffsbeschreibung gibt, sondern mehrere, sich mehr oder weniger ähnelnde unklare Umschreibungen. Es stellt sich also zunächst die Frage, was repräsentativ bedeuten kann oder soll.

- Weiterhin können sich methodische Probleme bei dem Vergleich von Stichprobe und Grundgesamtheit ergeben, da sich dieser sowohl auf primärstatistische Daten aus der Stichprobe als auch auf Daten von Sekundärstatistiken stützt.

Für das NIFA-Panel war es durch die Datenbasis der Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit möglich, bezüglich bestimmter Variablen die Abbildungsgenauigkeit der Grundgesamtheit durch die realisierte selbstselektierende Stichprobe zu ermitteln. Jedoch treten bei dieser Repräsentativitätsprüfung Probleme auf, die auch in anderen Kontexten den Vergleich von Primär- und Sekundärstatistiken erschweren können:

- *Abgrenzung der Untersuchungseinheit:* Unter einer Betriebsnummer der Bundesanstalt für Arbeit (BA) können unter Umständen mehrere Betriebe zusammengefaßt sein, und umgekehrt kann ein Betrieb unter mehreren Betriebsnummern geführt werden. Es können also sowohl nach unten als auch nach oben Abweichungen zwischen den Angaben in der BA-Datei und dem NIFA-Panel auftreten. Diese Abgrenzungsproblematik überträgt sich natürlich auch auf die NIFA-Daten.
- *Variablendefinition:* Die Datei der BA enthält die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, im NIFA-Panel wird



dagegen die Anzahl der Mitarbeiter des Betriebes erfaßt. Bei dem Maschinenbau handelt es sich um eine Branche, deren Großteil der Beschäftigten sozialversicherungspflichtig beschäftigt sein dürfte. Es kann jedoch dennoch nicht ausgeschlossen werden, daß durch die unterschiedliche Definition von Beschäftigten leichte Diskrepanzen auftreten und die Angaben im NIFA-Panel höher sind als die der Datei der BA.

- *Zeitliche Verschiebungen:* Die Angaben der BA-Datei und des NIFA-Panels wurden zu unterschiedlichen Zeitpunkten erhoben. Im NIFA-Panel wurden die Betriebe jährlich – jeweils im letzten Quartal des Jahres – gegeben, die Anzahl der Mitarbeiter zum Anfang des Jahres anzugeben. Erhoben wurden die Daten also zum Jahresende, die Angaben bezogen sich jedoch auf den Jahresanfang. Die Beschäftigtenzahlen der Datei der BA stammten dagegen aus der Jahresmitte (Stichtag war der 30. Juni). Diese Angaben liegen also zwischen dem Zeitpunkt der Erhebung und dem Zeitpunkt der Beschäftigtenzahlen des NIFA-Panels. Aufgrund der starken konjunkturellen Einbrüche vom Anfang bis zur Mitte der neunziger Jahre und des damit verbundenen Personalabbaus kann von einer erheblichen Dynamik bei den Beschäftigtenzahlen ausgegangen werden, so daß sich sowohl auf Aggregatsebene als auch auf individueller Ebene Unterschiede zeigen dürften. Theoretisch sollten die

Angaben im NIFA-Panel größer sein als die der Adressendatei der Bundesanstalt für Arbeit, da sie zeitlich vor diesen liegen und durchschnittlich von einem relativ kontinuierlichen Personalabbau ausgegangen werden kann.

- *Unterschiedliche Erhebungs-/Erfassungsmethoden:* Die Angaben im NIFA-Panel wurden durch eine postalische Befragung mit freiwilliger Teilnahme erhoben. Im Gegensatz dazu stammten die Zahlen der Bundesanstalt für Arbeit aus der Beschäftigtenstatistik, die sich wiederum aus den meldepflichtigen Angaben der Betriebe ergab. Die Erhebungsmethoden unterschieden sich also, was zu Diskrepanzen führen konnte. Die postalische Befragung der Untersuchungseinheiten führte zur Abschätzung und speziell zur Kategorisierung der Angaben. Insbesondere in Kombination mit der zeitlichen Verschiebung der Angaben und der Unkenntnis des Zeitpunktes, auf den sich die NIFA-Angaben bezogen, entstand eine Situation, die es nicht ermöglichte, die beiden Effekte (Meßfehler, Personalentwicklung) voneinander zu trennen.

Abgesehen von den skizzierten begrifflichen und inhaltlichen Schwierigkeiten des Repräsentativitätsnachweises, waren also auch einige methodische Hürden zu nehmen, wenn das Antwortverhalten durch einen Vergleich von Primär- mit Sekundärstatistiken beurteilt werden mußte.

Praktische Probleme beim Nachweis der Abbildungsgenauigkeit



Abbildungsgenauigkeit bezüglich der Teilbranchen

Die Variable „Teilbranche“ ist Bestandteil des Datensatzes, der dem Projekt von der Bundesanstalt für Arbeit (BA) zur Verfügung gestellt wurde, so daß die exakte Verteilung in der Auswahlgesamtheit, die von der Adreßdatei der BA gebildet wurde, bekannt war. In einem zweiten Schritt wurde den antwortenden Betrieben von der GfK Marktforschung und

später von der Firma ICON, beide Nürnberg, die Branchenkennziffer aus der BA-Datei zugeordnet, so daß daraus die Verteilung in der Stichprobe abgeleitet werden konnte. Dabei stellte sich heraus, wie aus den *Abbildungen 13 und 14* ersichtlich wird, daß die Stichprobe die Grundgesamtheit in bezug auf dieses Merkmal nur mit geringen Verzerrungen wiedergab.

Mit inferenzstatistischen Methoden kann belegt werden, daß die selbstselektierenden

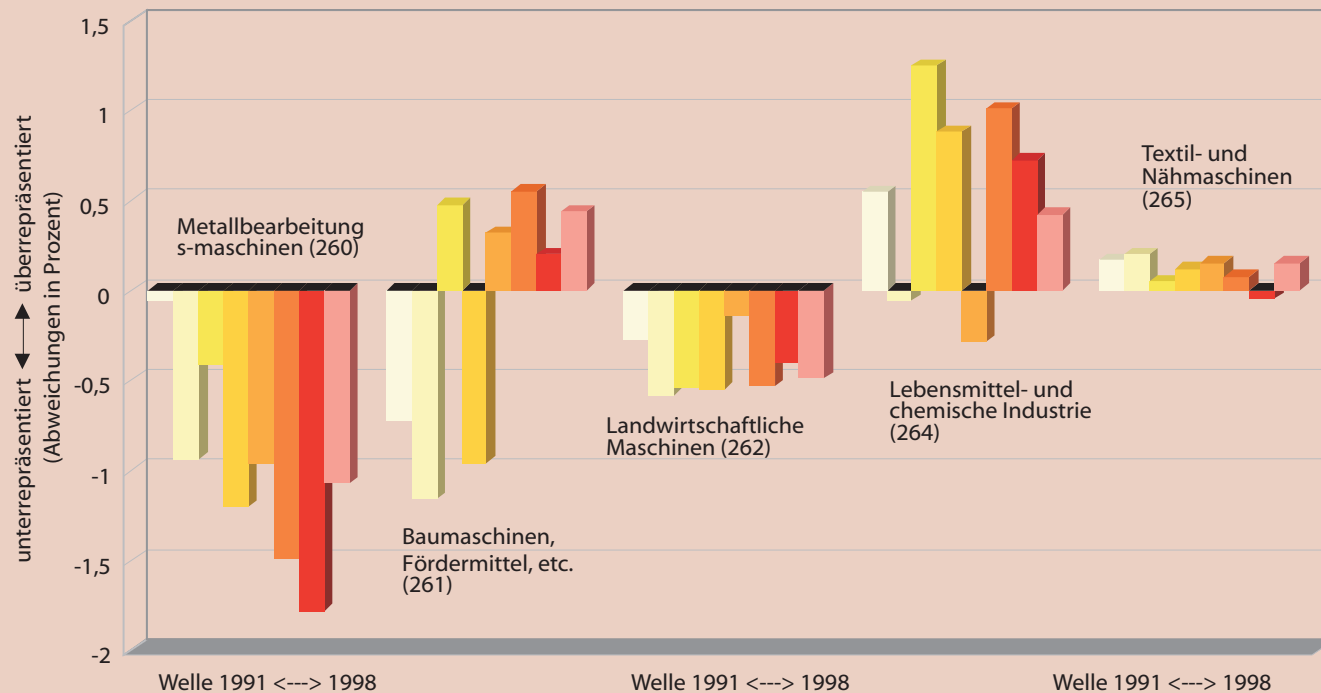


Abbildung 13: Abbildungsgenauigkeit der Grundgesamtheit: Verteilung der Teilbranchen (SYPRO-Systematik) in acht Panelwellen; Branchen mit den Wirtschaftszweigen 260-265



Stichproben der einzelnen Panelwellen die Grundgesamtheit bezüglich der Teilbranchenzugehörigkeit hinreichend gut abbilden; Differenzen bewegen sich im Rahmen des Zufälligen.

Um die Vergleichbarkeit zur amtlichen Statistik zu erhalten, wurde in der ersten Welle 1991 in die Untersuchung auch die Frage nach der Teilbranche des Betriebs gemäß der Systematik des produzierenden Gewerbes (SYPRO) aufgenommen. Dabei ergab sich:

- Einem relativ großen Teil der Befragten war die dem Betrieb vom Statistischen Bundesamt bzw. den Statistischen Landesämtern zugeteilte SYPRO-Nummer nicht bekannt (Die SYPRO-Kennziffer ist für die Betriebe auf die regelmäßigen Erhebungsbögen der statistischen Ämter gedruckt, wahrscheinlich ist aber, daß die Kennziffern von den Betrieben in den seltensten Fällen zur Kenntnis genommen werden.). In diesen Fällen wurde versucht, die SYPRO-Nummer

Hohe Abbildungsgenauigkeit bezüglich der Teilbranchenzugehörigkeit

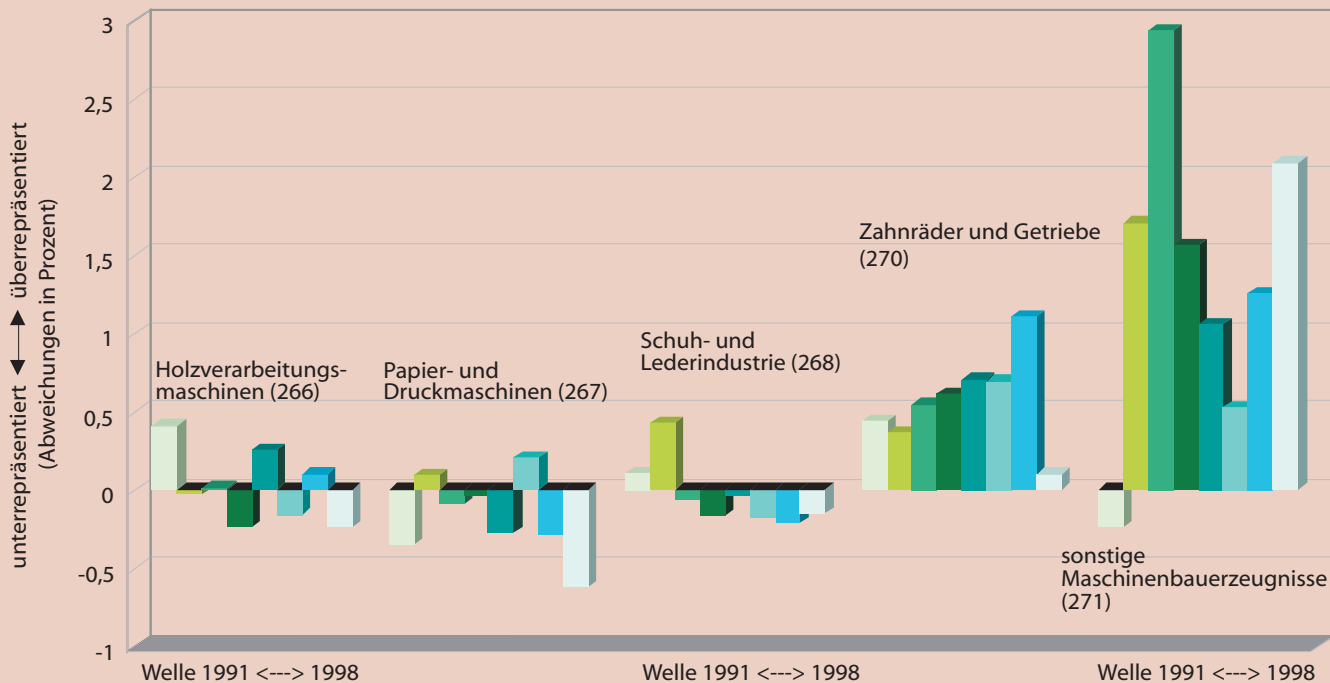


Abbildung 14: Abbildungsgenauigkeit der Grundgesamtheit: Verteilung der Teilbranchen (SYPRO-Systematik) in acht Panelwellen; Branchen mit den Wirtschaftszweigen 266-271



des Betriebs anhand der Angaben zu der offen gestellten Frage nach der Zugehörigkeit zu den Teilbranchen des Maschinenbaus zu rekonstruieren. In den Folgewellen wurde die Frage nach der SYPRO-Nummer nicht mehr gestellt.

- Sechs Prozent der antwortenden Betriebe gaben eine SYPRO-Nummer außerhalb des Bereichs 32 (Maschinenbau) an. Außerdem führte in einer Reihe von Fällen die Angabe der SYPRO-Kennziffer zu einer anderen Teilbrancheneinordnung für den Betrieb als die Fachzweig-Kennziffer der BA. Dies läßt auf eine geringe Vergleichbarkeit der verschiedenen amtlichen Statistiken schließen.

Exkurs: Systematik des produzierenden Gewerbes (SYPRO)

Während der acht Erhebungswellen des NIFA-Panels wiederholten sich Zweifel, ob ein bestimmter Betrieb überhaupt zur Branche des Maschinenbaus zu rechnen ist. Aufgrund der unterschiedlichen Systematiken der verschiedenen amtlichen Statistiken ist eine Unsicherheit in dieser Frage verständlich. Daher sollen die Teilbranchen des Maschinenbaus, wie sie auf Grundlage des Verzeichnisses der Wirtschaftszweige für die Statistik der Bundesanstalt für Arbeit aus dem Jahre 1979 definiert wurden, einmal vorgestellt werden (1997 wurde diese Systematik von den 1993er Wirtschaftszweigen des Statistischen Bundesamtes abgelöst.).

Zu den Herstellern von Maschinenbauerzeugnissen zählen grundsätzlich alle Betriebe, die entweder komplette Apparate, Maschinen oder Anlagen oder auch einzelne Teile, Komponenten oder Werkzeuge herstellen. Die Systematik der Bundesanstalt für Arbeit unterteilt die Hersteller von Maschinenbauerzeugnissen in die Wirtschaftszweige 260 bis 271, zu denen jeweils eine Vielzahl von Einzelprodukten gerechnet wird:

- 260 Herstellung von Metallbearbeitungsmaschinen, Maschinen- und Präzisionswerkzeugen einschließlich Spritzgußwerkzeugen
- 261 Herstellung von Hütten- und Walzwerkeinrichtungen, Bergwerks-, Gießerei- und Baumaschinen, Hebezeugen und Fördermitteln
- 262 Herstellung von landwirtschaftlichen Maschinen und Ackerschleppern
- 264 Herstellung von Maschinen und Apparaten für die Nahrungs- und Genußmittelindustrie, chemische und verwandte Industrien
- 265 Herstellung von Textilmaschinen und Nähmaschinen
- 266 Herstellung von Holzbe- und -verarbeitungsmaschinen, Sägen und Pressen
- 267 Herstellung von Papier- und Druckereimaschinen
- 268 Herstellung von Wäschereimaschinen, Apparaten für die chemische Reinigung, Bügelmaschinen, Schuh- und Lederindustriemaschinen
- 270 Herstellung von Zahnrädern, Getrieben,

Teilbranchen des Maschinenbaus



Wälzlager und sonstigen Antriebs-
elementen

- 271 Herstellung von sonstigen Maschinen-
bauerzeugnissen, z.B.: Ackerschleppermoto-
ren, Automaten, Bootsmotoren, Diesel- und
Elektrolokomotiven, Dosierpumpen, Druck-
luftwerkzeuge, gewerbliche Elektrokühl-
schränke, Feuerlöschpumpen, Industrie-
staubsauger, lufttechnische Anlagen,
Schweißmaschinen, Spritzlackier-
automaten etc.

Abbildungsgenauigkeit bezüglich
der Betriebsgröße

Größere Unterschiede zwischen Grund-
gesamtheit und Stichprobe ergaben sich bei
der Variable „Betriebsgröße“ (Abbildung 15).
Insbesondere Kleinbetriebe waren in den
ersten Wellen im NIFA-Sample unterrepräsen-
tiert, was ein generelles Problem quantitativer
Betriebsbefragungen zu sein scheint. In den
folgenden Wellen verringert sich diese Diskre-

*Kleinbetriebe
sind unter-
repräsentiert*

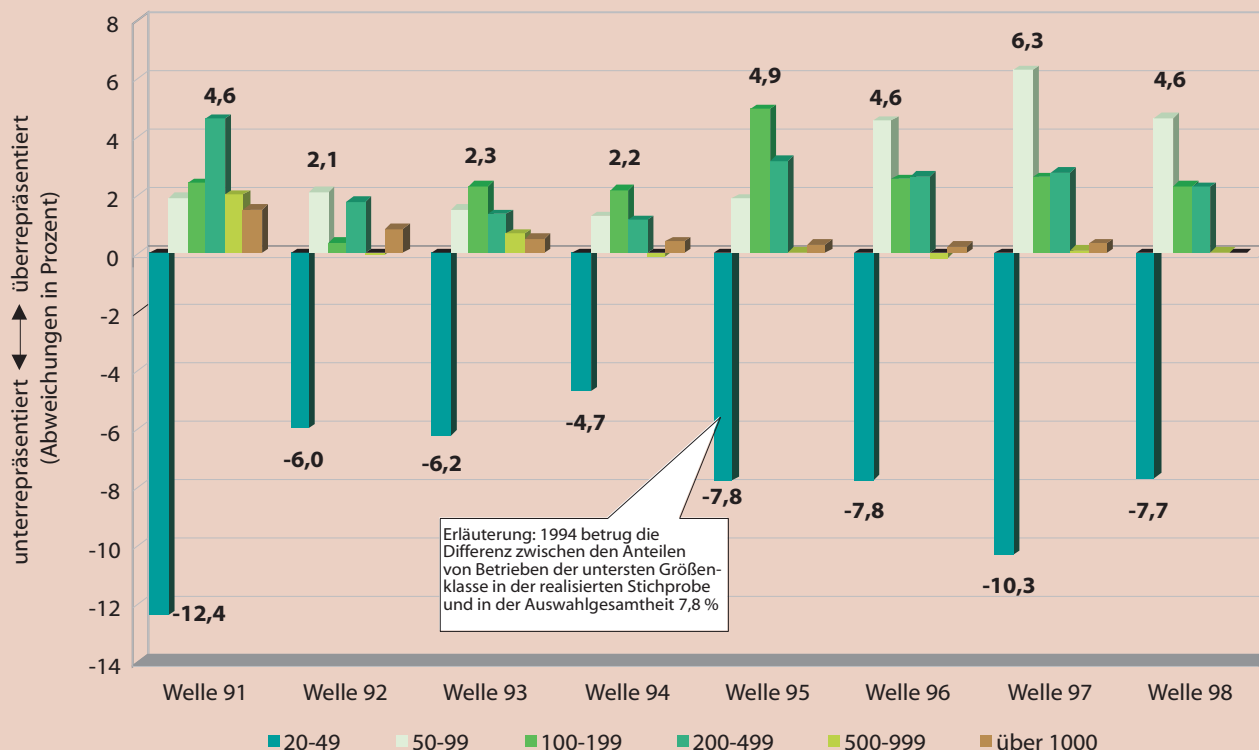


Abbildung 15: Abbildungsgenauigkeit der Grundgesamtheit durch die Stichprobe
bezüglich der Variable „Betriebsgröße“



panz, allerdings blieb bis zuletzt der Sektor der Kleinbetriebe im NIFA-Panel leicht unterrepräsentiert.

Zweierlei Gründe dürften hierfür ausschlaggebend sein:

- **Betriebsgröße:**
Kleine Betriebe haben geringere personelle Ressourcen zur Verfügung, um Fragebögen zu bearbeiten.
- **Technikeinsatz:**
Für das NIFA-Panel konnte in einer Ausfalluntersuchung gezeigt werden, daß Kleinbetriebe mit geringerem Technikeinsatz in der Fertigung die Befragung als für sie weniger relevant einstufen.

„Betriebsgröße“ ist aber nun keine endogene Variable, die aus sich selbst heraus eine Erklärungskraft hätte. Sie steht immer – ähnlich wie „Alter“ bei Individualbefragungen – als Stellvertreter für eine Reihe von anderen Variablen, die u.U. nicht direkt erfaßt werden oder erfaßt werden können. Ob sich die Stichprobe in bezug auf die Verteilung der Variable Betriebsgröße von der Grundgesamtheit unterscheidet oder nicht, ist daher zunächst irrelevant. Erst wenn festzustellen ist, daß die für die Untersuchung relevanten Variablen mit der Betriebsgröße korrelieren, wird diese Verzerrung bedeutsam. Die Nonresponse-Problematik wurde vom NIFA-Projekt eingehend analysiert: In sogenannten Ausfalluntersuchungen wurde geprüft, ob sich Betriebe, die nicht am

Panel teilnahmen, von den Teilnehmern in bezug auf die relevanten Untersuchungsvariablen systematisch unterscheiden.

Nonresponse-Problematik

Einen Schwerpunkt der methodischen Analysen stellte die sog. Nonresponse-Problematik dar. Grundsätzlich sind Ausfälle in empirischen Surveys unvermeidlich; fraglich ist jedoch, ob sich Betriebe, die nicht am Panel teilnahmen, von den Teilnehmern in bezug auf die relevanten Untersuchungsvariablen systematisch unterscheiden. Es ist davon auszugehen, daß eine zufällige Verteilung von Ausfällen nur in den seltensten Fällen vorliegt. Wahrscheinlicher ist, daß spezifische Gruppen von Betrieben (z.B. Kleinbetriebe, Neugründungen oder Nicht-Technikanwender) auch ein besonderes Antwortverhalten aufweisen. Sollte dies der Fall sein, könnten die realisierte selbstselektierte Stichprobe in einer unerwünschten Weise verzerrt und die Gültigkeit der Forschungsergebnisse beeinträchtigt sein.

Ansätze und Ergebnisse der in den verschiedenen Wellen des NIFA-Panels durchgeführten Ausfalluntersuchungen sind im weiteren dokumentiert. Ergänzend sind einige Formen des Nonresponse-Phänomens synoptisch dargestellt.

Systematische Verzerrungen durch Ausfälle?



Formen von Ausfällen bei Paneluntersuchungen

In sozialwissenschaftlichen Längsschnittuntersuchungen tritt das Nonresponse-Phänomen in verschiedenen Ausprägungen auf:

- Für eine Wiederholungsbefragung von Betrieben ist zunächst die *natürliche Sterblichkeit* der Untersuchungseinheiten zu berücksichtigen. Im Untersuchungsfeld des NIFA-Panels liegt die Mortalitätsrate bei ca. vier Prozent pro Jahr, geschätzt anhand der Zahl der Konkurse im Maschinenbau aus der amtlichen Statistik. Diese Form von Ausfällen ist aufgrund der für das NIFA-Panel bestimmten Designvariante („dynamisches Panel“) nicht problematisch: Die Gesamtheit des NIFA-Panels „regeneriert“ sich über den Prozeß von Sterben und Neugründen permanent.
- Neben den Totalausfällen (=explizite Verweigerung an der Befragung teilzunehmen) war auch mit Verweigerungen bei bestimmten Fragen zu rechnen; durch diesen sogenannten *Item-Nonresponse* lag die tatsächliche Fallzahl bei Auswertungen regelmäßig unter der Stichprobengröße. Da Item-Nonresponse das Resultat unverständlicher Fragestellungen sein kann, wurden im Rahmen des NIFA-Panels umfangreiche Pretests durchgeführt, um die Praxistauglichkeit des Erhebungsinstrumentes a priori sicherzustellen.

- Ein gravierendes, für Wiederholungsbefragungen spezifisches Problem stellt die sog. *Panelmortalität* dar. Die Panelmortalität wurde in der Planungsphase der NIFA-Studie mit ca. 15% kalkuliert, die empirischen Resultate lagen jedoch erheblich darüber. Über alle acht Wellen reduzierte sich dadurch die Zahl der Panelbetriebe – Untersuchungseinheiten mit kontinuierlicher Teilnahme – auf 222; Interpolationen und Missing-data-Schätzungen sind hier jedoch effektive Maßnahmen, um auch für Längsschnittanalysen mit einer befriedigenden Fallzahl zuverlässig operieren zu können. Zur Vermeidung von Panelmortalität stellt die Panelpflege eine bewährte Strategie dar; als zentrales Instrument erwies sich im Rahmen des NIFA-Panels der kostenlos an alle Betriebe verteilte Newsletter „Mitteilungen für den Maschinenbau“.

Die diskontinuierliche Teilnahme von Untersuchungseinheiten an den einzelnen Wellen des Panels (z.B.: Welle 91: „ja“, Welle 92: „nein“, Welle 93: „ja“) wird auch als *Wave-Nonresponse* bezeichnet.

Ausfalluntersuchungen: Auf der Suche nach Gründen für die Nicht-Teilnahme

Zur Identifizierung einer Ausfallsystematik wurden im NIFA-Panel drei Analyseansätze beschritten:

Definition
„Panelbetriebe“

Missing-data-Schätzung



- Bei der ersten Welle wurde die Antwortbereitschaft untersucht: Unterscheiden sich Betriebe, die relativ schnell antworteten, auf den zentralen Erhebungsdimensionen von den Spätantwortern?
- Bei den Nichtantwortern wurde eine zusätzliche Untersuchung durchgeführt.
- Zur Identifizierung einer systematischen Panelmortalität wurden Differenzen zwischen Antwortern und Nichtantwortern einer Welle auf den zentralen Untersuchungsdimensionen der vorangegangenen Welle, an der auch die Nichtantworter noch teilgenommen haben, geprüft.

Eine Überprüfung der Antwortbereitschaft führte zu dem Ergebnis, daß zwischen der technischen Ausstattung der Betriebe und dem Datum der Beantwortung tatsächlich ein Zusammenhang bestand (Eta-Korrelationskoeffizient = 0.36): Betriebe, die erst auf die zweite Erinnerung reagierten, verfügten i.d.R. über weniger Technik als Betriebe, die schnell geantwortet haben. Ein Vergleich von Frühantwortern und Spätantwortern (erstes bis drittes gegen viertes Quartil, differenziert nach Eingang der Fragebögen) ergibt einen signifikanten Mittelwertunterschied bei der Variable Technikzahl. Diese Tendenz führte zu dem Schluß, daß mit hoher Wahrscheinlichkeit die Nichtantworter zumindest zu einem größeren Teil keine oder weniger Technik eingesetzt

haben. Im Umkehrschluß heißt dies, daß die Betriebe, die an der Untersuchung teilgenommen haben, mehr Technik eingesetzt haben als die nicht teilnehmenden.

Diese Annahme konnte durch die Ausfalluntersuchung nach der ersten Welle bestätigt werden. Aus der Gruppe der Nonrespondenten wurde eine Zufallsstichprobe mit einem Umfang von ca. fünf Prozent (135 Betriebe) gezogen. Diesen Betrieben wurden drei kurze Fragen gestellt, die auf einer Antwortpostkarte beantwortet werden sollten. Für diese Ausfalluntersuchung konnte ein Rücklauf von insgesamt 127 Betrieben erreicht werden, was eine Ausschöpfungsquote von ca. 95 Prozent bedeutet.

Allerdings war die begrenzte Information, die auf diesem Weg zu erhalten war, nicht ausreichend, um die Frage nach eventuellen systematischen Ausfällen valide zu beantworten. So deutete sich zwar an, daß Betriebe, die nicht über moderne Computertechnologie in der Fertigung verfügten, tendenziell eher nicht an der Befragung teilnahmen. Bei einer späteren umfangreicheren Untersuchung ließ sich dies jedoch nicht bestätigen.

Weiterhin wurde in der ersten Ausfalluntersuchung direkt nach den Gründen des Nonresponse gefragt (*Abbildung 16*): Immerhin 21 Prozent der Betriebe äußerten eine explizite Verweigerung. Der überwiegende Teil der Betriebe gab – bei möglichen Mehrfachantworten – Zeitgründe bzw. implizit den Umfang der Befragung als Verweigerungsgrund an („Wir

Ausfalluntersuchung nach der ersten Welle 1991

Höhere Beteiligung von Technik-anwendern?



haben keine Zeit für solche ausführlichen Befragungen“ – 50 Prozent). Ein relevanter Ausfallgrund war auch die Selbsteinschätzung als „kein Maschinenbaubetrieb“ (11 Prozent), während die Nichtverfügbarkeit der abgefragten Angaben keinen bedeutenden Grund zur Nichtteilnahme darstellte (3 Prozent).

Zu den sonstigen Gründen zählten in erster Linie Erläuterungen, warum keine Zeit für das Ausfüllen der Fragebögen vorhanden war: Meldungen über eingeleitete Konkursverfahren,

etc. Last but not least wurde für den geneigten Leser eine Auswahl besonders „origineller“ Ausfallgründe getroffen:

„Der Staat verlangt schon zu viele Kulendienste“

„Ich bin ein egoistischer Mensch und frage mich: Was habe ich davon?“

„Der Sachbearbeiter hatte einen Arbeitsunfall“

Gründe für die Nicht-Teilnahme

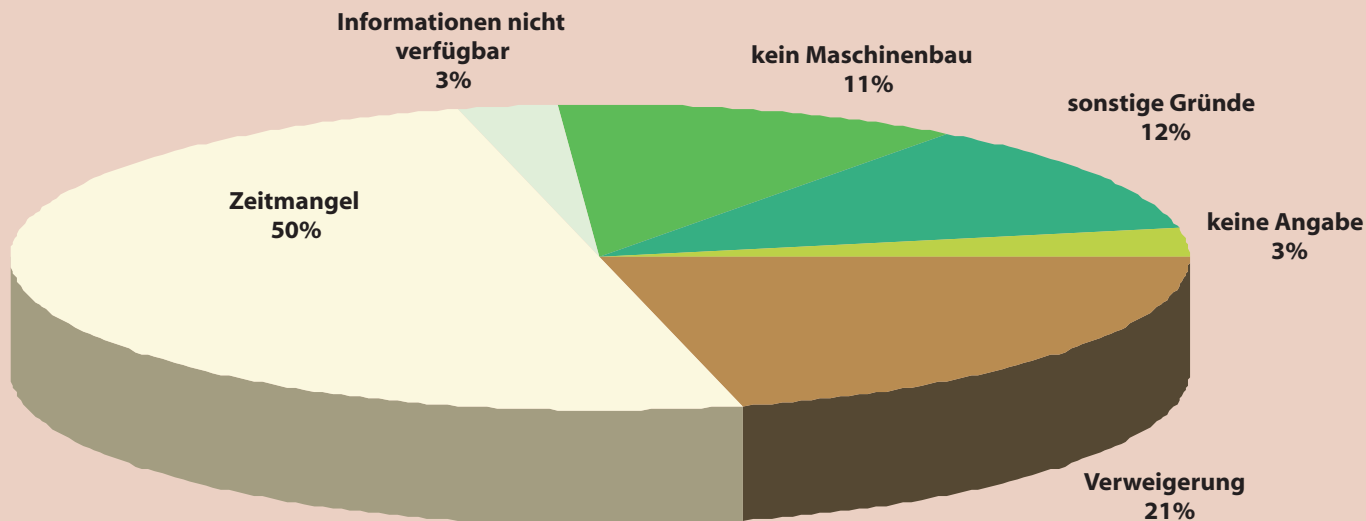


Abbildung 16: Ausfalluntersuchung in der ersten Welle des NIFA-Panels:
Gründe für die Nicht-Teilnahme an der ersten Welle (n=135)



Nach der vierten Welle wurde die Ausfalluntersuchung differenzierter und umfangreicher wiederholt. Dabei wurde als Ergebnis festgestellt, daß die Annahme, die Grundgesamtheit ließe sich in zwei relativ homogene, stabile und sich auf zentralen Variablen unterscheidende Segmente teilen – wobei ein Segment eher die anwortbereiten Betriebe und ein anderes eher die Verweigerer bilden würde – nicht bestätigt werden konnte. Keine der getesteten Variablen hatte – für sich genommen oder in Interaktion mit anderen – einen mehr als marginalen Effekt auf die Teilnahmebereitschaft. Auch der Versuch, mit Hilfe explorativer Verfahren (CART-Analyse) eine Segmentierung der Grundgesamtheit nachzuweisen, schlug fehl. Die Befürchtung systematischer Verzerrungen ins Antwortverhalten hat sich daher als nicht zutreffend erwiesen.

Eine ähnliche Analyse wurde auch für den Ausfall von Betrieben zwischen den Panelwellen – also für die **Panelmortalität** – durchgeführt. Hierbei wurden die Stichprobe der Panelwelle T anhand der Teilnahmeinformation der Welle T+1 in zwei Gruppen geteilt und eine dichotome Variable Ausfall nach dieser Welle gebildet. Mit denselben Verfahren wie oben beschrieben wurde dann versucht, Prädiktoren für die Ausprägungen dieser Variable zu finden. Auch hierbei ließ sich aber kein systematischer – d.h. mit den uns primär interessierenden Variablen verbundener – Ausfall-effekt identifizieren.

In der NIFA-Projektgruppe wurde die – intuitiv plausible?! – Ansicht vertreten, daß sich Befragte nicht zufällig für oder gegen die Teilnahme an der Befragung entscheiden. Die Ergebnisse der Ausfalluntersuchungen zeigen jedoch, daß die Entscheidung über das Teilnahmeverhalten offensichtlich nicht in Zusammenhang mit einer der zentralen Untersuchungsdimensionen steht und daß somit auch deskriptive und auf Diffusionsverläufe bezogene Aussagen auf der Basis des NIFA-Panels durchaus die Realität des Maschinenbaus wiedergeben.

Daß sich das Ergebnis der ersten, kurzen Ausfalluntersuchung, bei der sich ja anzudeuten schien, daß Betriebe mit umfangreicher Nutzung von C-Technik eher zur Teilnahme bereit sind als Betriebe, die keine moderne Technik einsetzen, in späteren Untersuchungen nie replizieren ließ, könnte auf zwei Faktoren zurückzuführen sein: Zum einen produzierte die erste Ausfalluntersuchung, bedingt durch das Instrument Postkarte mit nur drei groben Fragen, nur sehr globale, undifferenzierte Informationen. Zum anderen ist auch zu beobachten, daß Betriebe, die keine moderne Technik eingesetzt haben, in der konjunkturellen Krise der frühen neunziger Jahre zu einem größeren Teil schließen mußten als diejenigen, die ihre Produktion modernisiert hatten. Diese natürliche Veränderung der Grundgesamtheit führt dann zu einer exakteren Abbildung durch die realisierte Stichprobe.

Ergebnisse der Ausfalluntersuchungen mit dem NIFA-Panel



Technische Prädiktoren von Panelausfällen

Mit einer Paneluntersuchung lassen sich auch einige methodische Fragestellungen untersuchen, über die eine normale Querschnittuntersuchung kaum Auskunft geben kann. So wurde im NIFA-Panel untersucht, ob die Teilnahmebereitschaft an einer Befragung mit Erfahrungen in Verbindung gebracht werden kann, die in vorherigen Wellen mit der Untersuchung gemacht worden sind.

Befragte sind in einer Befragungssituation einer gewissen Belastung ausgesetzt, die als Funktion der antizipierten Kosten für die Befragungsteilnahme und des antizipierten Nutzens der Teilnahme angesehen werden kann. Der rational handelnde Befragte wird an einer Untersuchung dann teilnehmen, wenn in seiner subjektiven Erwartung die Antwortbereitschaft einen positiven Nettonutzen ergibt.

Über den subjektiv empfundenen Nutzen der Teilnahme an einer Befragung sind i.d.R. keinerlei Angaben verfügbar, über Nutzenwerte oder erwarteten Nutzen kann nur spekuliert werden. Im Falle des NIFA-Panels beispielsweise könnten ein Nutzenfaktor die – im Feld mit sehr positiver Resonanz aufgenommenen – „Mitteilungen für den Maschinenbau“ sein, die alle Panelteilnehmer dreimal jährlich im Rahmen der Panelpflege erhielten. Dieser Nutzen ist aber kaum zu quantifizieren.

Auf der Kostenseite sind es Faktoren wie Länge des Fragebogens, Detailliertheit der abgefragten Informationen, notwendiger Zeit-

aufwand zur Beantwortung des Fragebogens u.ä., welche die Belastung des Befragten, den respondent burden, ausmachen. Für diese Belastung stehen in einer Befragung in der Regel einige Indikatoren zur Verfügung, die wir als technische Prädiktoren bezeichnen wollen. In einer persönlichen Befragung ist dies z.B. die Dauer der Überzeugungsphase während der sogenannten door-step-interaction.

Diese Ideen wurden im NIFA-Projekt zum Ausgangspunkt genommen, eine panelspezifische Ergänzung dieser Annahmen vorzunehmen. Unterstellt wurde, daß Befragte in ihr Verhaltenskalkül in bezug auf die Teilnahme auch die Erfahrungen miteinfließen lassen, die sie mit vorherigen Wellen von Wiederholungsbefragungen gemacht haben. Diese subjektive Einschätzung der vergangenen Befragungssituation würde, so die These, das Teilnahmeverhalten tendenziell mitbeeinflussen.

Da das NIFA-Panel als schriftliche Befragung durchgeführt wurde, stehen natürlich keine Variablen aus der Befragungssituation (wie üblicherweise im Interviewer-Kontaktbogen enthalten) zur Verfügung. Allerdings können auch bei einer schriftlichen Befragung zwei potentielle technische Indikatoren für die Einschätzung der Befragungssituation identifiziert werden. Dies ist zum einen die Dauer der Antwort, d.h. der Zeitraum, den der Befragte verstreichen läßt, bevor er den Fragebogen ausfüllt und zurücksendet. Dabei ist sowohl die reine verstrichene Zeit als Indikator für die subjektiv empfundene Dringlichkeit der Teil-



nahme interessant (unter der Annahme: Je früher der Befragte antwortet, desto höheren Stellenwert, also positiven Nettonutzen, wird er mit der Teilnahme verbinden) als auch die Tatsache, daß der Befragte sich erst durch mehrere Erinnerungsaktionen zur Teilnahme hat überreden lassen.

Ein zweiter Indikator ist der Umfang des Item-Nonresponse in einer Befragungswelle. Befragte, die eine große Zahl von Fragen nicht beantworten wollen oder können, werden – so die Annahme – den subjektiven Nutzen der Befragung geringer einschätzen und die Belastung durch die Befragung entsprechend höher. Da andere technische Faktoren – wie die Länge des Fragebogens, Maßnahmen zur Panelpflege, der Wert des Incentives etc. – im NIFA-Panel von Welle zu Welle nicht variiert wurden, sollte über die beiden oben aufgeführten Indikatoren die Bedeutung der Erfahrung mit vergangenen Befragungen für die Teilnahmebereitschaft analysierbar sein. Dabei wurde angenommen, daß eine lange Antwortzeit, das Abwarten von Erinnerungen und eine hohe Zahl von nicht beantworteten Fragen in einer Welle eher zu einer Entscheidung gegen die weitere Teilnahme in Folgewellen führen kann. Ließe sich dieser Einfluß nachweisen, könnten damit Problemgruppen vorab identifiziert und spezifische Panelpflege- oder Überzeugungsmaßnahmen eingeleitet werden.

Die Ergebnisse der Analysen zeigen, daß nur auf der Basis technischer Prädiktoren die Teilnahmeentscheidung kaum mit ausreichender

Güte vorhergesagt werden kann. Bei der Betrachtung von jeweils bivariaten Zusammenhängen zeigten sich – wenn auch schwache – Beziehungen zwischen der Teilnahmeentscheidung einer Welle und den Indikatoren der vorhergehenden Welle, die den respondenten burden messen sollten: Die Korrelationskoeffizienten (Eta) lagen für den Zusammenhang dieser Prädiktoren mit der Teilnahmeentscheidung für jede Welle nur zwischen 0.2 und 0.3.

Bei einer komplexeren multivariaten Betrachtung minimiert sich der Effekt allerdings deutlich.

Modell der Logistischen Regression

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}} \quad \text{bzw.} \quad g(x) = \ln \left[\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right] = \beta_0 + \beta_1 x$$

In einem logistischen Regressionsmodell mit der Teilnahmeentscheidung als abhängige und den beiden technischen Indikatoren als unabhängige Variable zeigt sich für jede Welle, daß die Chance zur Teilnahme mit steigenden Werten der unabhängigen Variablen nur minimal sinkt.

In einem dritten Analyseschritt wurde untersucht, ob sich ein solcher respondentenburden-Effekt vielleicht kumulativ über mehrere Wellen aufbaut, ehe er zu einer negativen Teilnahmeentscheidung führt. Dazu wurden in die Analyse der Teilnahmeentscheidung der fünf-

*Item-Nonresponse
als Indikator der
Teilnahme-
bereitschaft?*

*Multivariate
Analyse:
Logistische
Regression*



ten Welle nicht nur die Informationen über den Anteil nicht beantworteter Fragen 1994 und die Rücklaufzeit 1994 aufgenommen, sondern zusätzlich die Interaktionseffekte dieser beiden Indikatoren mit ihren jeweiligen korrespondierenden Indikatoren aus den vorhergehenden Wellen. Erneut zeigte sich aber, daß auch diese kumulierten Effekte keinen Einfluß auf die Teilnahmeentscheidung haben.

Mit anderen Worten: Man kann davon ausgehen, daß sich die Kosten, denen sich ein Befragter durch die Untersuchung ausgesetzt sieht, anhand der ausgewählten technischen Indikatoren nicht identifizieren lassen. Darauf weist auch die Analyse der Abhängigkeit der ausgewählten Indikatoren im Zeitverlauf hin: Sollte sich eine kumulative Belastung aufbauen, müßte sich zeigen lassen, daß die Rücklaufzeit und die Zahl nicht beantworteter Fragen in Welle T abhängig sind von den korrespondierenden Variablen in Welle T-1 bis T_n. Ein solches Modell läßt sich mit den vorliegenden Daten aber nicht mit ausreichender Güte anpassen. Es ließen sich weder direkte Effekte der technischen Prädiktoren auf die Teilnahmebereitschaft nachweisen noch indirekte, über die korrespondierenden Variablen der Folgewellen vermittelte Effekte.

Es kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß die Teilnahmeentscheidung auf der inhaltlichen Seite weder mit den zentralen Untersuchungsvariablen in Zusammenhang steht noch – auf der methodischen Seite – mit technischen Indikatoren, welche den respon-

dent burden messen sollten. Mit anderen Worten: Die Entscheidung, an der Befragung teilzunehmen oder nicht, scheint primär situationspezifisch gefällt worden zu sein, abhängig von der konjunkturellen Situation der Branche im allgemeinen und des Betriebes im besonderen und damit verbunden mit der Zeit, die der Befragte für die Untersuchung zu erübrigen bereit ist. Ein Indiz dafür ist auch die einfache Betrachtung der realisierten Interviews: Bei leichter konjunktureller Erholung der Branche von 1991 auf 1992 steigt auch die Antwortrate leicht an, mit danach zunehmend als schwieriger wahrgenommener wirtschaftlicher Situation sinkt sie wieder deutlich ab. Dies bedeutet aber, daß weder auf der inhaltlichen noch auf der technischen Seite die Möglichkeit besteht, potentielle Problemfälle frühzeitig zu identifizieren und dort verstärkte Maßnahmen zum Verbleib im Panel einzuleiten.

Also gilt generell, daß die Panelpflege über Grundgesamtheit und Sample insgesamt intensiviert werden muß, wenn steigende Ausfallraten verhindert werden sollen.

Anmerkungen zur Gewichtungproblematik

Bei der Auswertung von Datenbeständen können in der Regel zwei Typen unterschieden werden:

- die modellbasierte Analyse, bei der Modellparameter geschätzt und Beziehungen

Teilnahmeentscheidung unabhängig von zentralen Untersuchungsvariablen



berechnet werden sollen und

- die deskriptive Analyse, bei der Verteilungen in der Stichprobe als Abbild der Grundgesamtheit beschrieben werden sollen.

Während bei der modellbasierten Analyse die zu schätzenden Modellparameter häufig als unabhängig vom Auswahlverfahren angesehen werden, gilt dies nicht für die deskriptive Analyse, wenn die Auswahlchancen der Stichprobeneinheiten mit den betrachteten Merkmalen zusammenhängen. Der Auswahlmechanismus ist dann nicht ignorierbar und muß bei der Analyse berücksichtigt werden.

Die Berücksichtigung des Auswahlmechanismus geschieht i.d.R. durch die Anwendung geeigneter Gewichtungsverfahren. Dabei sind zwei Komponenten zu unterscheiden:

- die Designkomponente bezieht sich auf die Wahrscheinlichkeit für jeden einzelnen Fall, aus der Grundgesamtheit in die Stichprobe aufgenommen zu werden;
- die Antwortkomponente bezieht sich auf den Ausfallmechanismus bei der Befragung, d.h. den Mechanismus, der zur Nichtteilnahme an der Befragung führt.

Das gängigste Verfahren für die Behandlung der Designkomponente ist dabei die Gewichtung über die inverse Auswahlwahrscheinlichkeit, den sog. Horvitz-Thompson-Schätzer. Die

Gewichtung mit der inversen Auswahlwahrscheinlichkeit bewirkt dabei, daß Einheiten, die mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgewählt werden und entsprechend häufiger in der Stichprobe zu erwarten sind, ein vergleichsweise geringeres Gewicht erhalten. Umgekehrt erhalten Einheiten mit geringer Auswahlwahrscheinlichkeit ein hohes Gewicht. Soweit alle Einheiten in der Grundgesamtheit eine positive Auswahlwahrscheinlichkeit aufweisen, erhält man so unverzernte Schätzwerte.

Dieses Verfahren, bzw. die Designkomponente generell, ist allerdings nur bei disproportionaler bzw. geschichteter Stichprobenziehung von Relevanz. Bei einer reinen Zufallsauswahl beträgt die Auswahlwahrscheinlichkeit für jeden Fall gleichermaßen $P_i(1,2,...,n) = n/N$. Bei einer Totalerhebung – wie sie im NIFA-Panel vorliegt – ist $n=N$ und somit die Auswahlwahrscheinlichkeit für jeden Fall $P_i(1,2,...,n) = 1$.

Zur Korrektur der Antwortkomponente ist es gängige Praxis, bekannte Abweichungen zwischen Grundgesamtheit und Stichprobe durch eine Anpassungsgewichtung auszugleichen. Theoretisch wäre es auch im NIFA-Panel möglich, in Anlehnung an das demographische Gewicht der Individualbefragung, die Fälle in der Stichprobe mit einem betriebsdemographischen Gewicht, also z.B. Betriebsgröße und Teilbranche, nachträglich zu gewichten, da die Verteilung dieser Variablen in der Grundgesamtheit bekannt ist (sog. Redressment-Verfahren).

*„Betriebsdemographische“
Gewichtung für
die Fälle des
NIFA-Panels*



Dabei wird allerdings meist nicht beachtet, daß eine solche Gewichtung an eine Reihe von Voraussetzungen gebunden ist: Ausfälle bei einer Befragung sind nur selten vollständig zufällig, sondern entstehen fast immer auf der Basis eines expliziten Ausfallmechanismus. Ein einfaches Redressment basiert aber auf der Annahme zufälliger Ausfälle. Überdies wird unterstellt, daß

- innerhalb dieser Gewichtungsklassen eine Homogenität der Antwortverteilungen herrscht, oder daß
- innerhalb der Gewichtungsklassen homogene Antwortwahrscheinlichkeiten existieren.

Wenn also z.B. ein Redressment über Betriebsgröße durchgeführt würde, wird implizit davon ausgegangen, daß Betriebe einer bestimmten Betriebsgrößenklasse auf allen Merkmalen homogene Ausprägungen aufweisen, d.h., eine vollständige Erfassung – ohne Ausfälle – müßte gegenüber der durch Gewichtungen vervollständigten Erfassung zu identischen Mittelwerten und Varianzen auf allen Merkmalen führen. Dies muß als i.d.R. unrealistische Annahme angesehen werden.

Ein solches Verfahren verändert die empirischen Antwortverteilungen nicht auf der Basis eines – häufig kaum identifizierbaren – Ausfallmechanismus, sondern nur auf der Basis der Verteilung bestimmter demographischer oder struktureller Merkmale. Wenn statt eines

zufälligen ein systematischer Ausfall zu vermuten ist, können die Ergebnisse der Untersuchung durch eine Gewichtung, die nicht den Ausfallmechanismus reproduziert, weiter verzerrt werden.

Die Vermutung systematischer Ausfälle liegt jedoch bei der NIFA-Untersuchung nahe: Es haben überproportional Kleinbetriebe die Teilnahme verweigert, also Betriebe, von denen angenommen werden kann, daß sie über wenig oder keine EDV-gestützte Technik verfügen und somit die Untersuchung als für sie nicht zutreffend angesehen haben. Eine Überprüfung der Antwortbereitschaft führte zu dem Ergebnis, daß Betriebe, die erst auf die zweite Mahnung reagieren, in der Regel über weniger Technik verfügen als Betriebe, die schnell geantwortet haben (Eta-Korrelationskoeffizient = 0.36). Ein Test von Frühantwortern gegen Spätantworter (Erstes bis drittes gegen viertes Quartil, berechnet nach Eingangsnummern der Fragebögen) ergibt einen signifikanten Mittelwertunterschied bei der Variable Technikzahl. Diese Tendenz führt zu dem Schluß, daß mit hoher Wahrscheinlichkeit die Nichtantworter zumindest zu einem größeren Teil keine oder weniger Technik einsetzen. Im Umkehrschluß heißt dies, daß die Betriebe, die an der Untersuchung teilgenommen haben, mehr Technik einsetzen als die nicht teilnehmenden.

Eine einfache Gewichtung der empirischen Antworten nach einem Größenschlüssel würde somit dieses Ergebnis weiter verzerren, d.h. es

Keine Gewichtung bei unbekanntem „Ausfallmechanismus“

Rücklauf: Unterschiede zwischen Früh- und Spätantworten?



würden mehr Betriebe, die Technik einsetzen, konstruiert, während die empirische Realität gegenteilig aussieht. Erst wenn über den Ausfallprozeß nähere Kenntnisse vorhanden sind, sollten Verfahren zur Korrektur der Ausfälle eingesetzt werden.

Der Einfluß von Funktions- und Personenwechsel auf das Antwortverhalten von Betrieben

Obwohl Maschinenbaubetriebe die Untersuchungseinheiten des NIFA-Panels darstellen, waren es natürlich Personen, die über betriebliche Fakten und Einschätzungen „des Betriebs“ zu wirtschafts- und/oder arbeitspolitischen Themen Auskunft erteilten. Wenn auch nicht ausgeschlossen werden konnte, daß Befragte falsche oder unvollständige Antworten gaben – z.B. wenn die Beschaffung der notwendigen Angaben ihrer Ansicht nach mit einem subjektiv nicht zu vertretenden Aufwand verbunden war –, wurde bei der Durchführung des Panels davon ausgegangen, daß die Erhebung betrieblicher „objektiver“ Fakten relativ problemlos möglich sei. Bei Einschätzungsfragen hingegen wurde zu Beginn des Projekts vermutet, daß hier weniger eine „**verbindliche Betriebsmeinung**“ als vielmehr die individuelle Einschätzung der Befragten erfaßt wird. Die empirische Überprüfung dieser Vermutung war naturgemäß erst im Längsschnitt möglich, so daß der Frage, in welchem Umfang tatsächliche „Betriebsmeinungen“ existieren

oder ob wechselnde Befragungspersonen einen Einfluß auf die Konstanz von Einschätzungen eines Betriebs haben, erst nach der Durchführung mehrerer Befragungswellen nachgegangen werden konnte.

Als Datengrundlage für die Untersuchung dieser Fragestellung wurden die offenen Angaben der Befragten zu ihrer Funktion im Betrieb für die Jahre 1992-1996 und die Angaben zu den Namen der Beantworter für den Zeitraum 1992-1998 ausgewertet. Bei der für die Analyse notwendigen Umkodierung der offenen Angaben wurde offensichtlich, daß die vorliegenden Antworten unterschiedliche Dimensionen der betrieblichen Organisation betrafen, wie beispielsweise betriebliche Aufgaben, Berufe, Leitungsfunktionen und Verantwortungsbereiche. Um die heterogenen Antworten einordnen zu können und für die weitere Auswertung nutzbar zu machen, wurden folgende sieben Kategorien gebildet:

- Betrieblicher Bereich
- Beruf
- Berufliche Stellung
- Leitungsebene
- Leitungsfunktion
- Verantwortungsbereich
- Inhaber

*Befragung von Betrieben:
Haben Betriebe eine Meinung?*



Verteilung der Angaben zu der Funktion im Betrieb auf die Antwortkategorien

Die Auswertung der offenen Angaben zur betrieblichen Funktion der Antwortenden ergab, daß die Kategorien der Leitungsebene und der Leitungsfunktion am stärksten besetzt waren: 51% (1992) bzw. 63% (1996) der Angaben entfielen auf die Kategorie „Leitungsfunktion“ und 43% (1992) bzw. 48% (1996) der Antworten konnten dem Typ „Leitungsebene“ zugeordnet werden (*Tabelle 2*).

Die Klassen des betrieblichen Bereiches und des Verantwortungsbereiches waren deutlich schwächer vertreten: 21-27% bzw. 13-14% der Antworten entfielen auf diese beiden Variablen. Die Kategorien „Beruf“ und „Inhaber“ waren mit rund sieben bzw. rund drei Prozent nur schwach besetzt.

Die weiterführende Analyse der Antwortverteilung in den einzelnen Kategorien zeigte, daß die Beantwortung der Fragebögen des NIFA-Panels in den Maschinenbaubetrieben in erster Linie Aufgabe des „Leiters“ war: Rund die Hälfte der Beantworter, die eine Leitungsebene und rund ein Drittel der Beantworter, die einen betrieblichen Bereich oder einen Verantwortungsbereich angaben, hatten dort eine leitende Funktion inne. Dabei waren die am häufigsten genannten Leitungsfunktionen die des Geschäftsführers, des Betriebsleiters und des Produktionsleiters, gefolgt von Leitungsfunktionen in den Bereichen Verwaltung/Personal sowie Fertigung und Arbeitsvorbereitung. Hingegen kamen Nennungen von Leitungsfunktionen in anderen betrieblichen oder Verantwortungsbereichen nur äußerst selten vor.

Kategorie	1992	1993	1994	1995	1996
Betrieblicher Bereich	20,8	22,9	25,3	27,2	27,4
Beruf	6,5	5,9	6,4	7,1	6,8
Berufliche Stellung	3,5	5,2	1,6	1,1	2,7
Leitungsebene	43,3	54,5	46,5	45,7	48,1
Leitungsfunktion	51	61	65,6	65,5	62,5
Verantwortungsbereich	14,1	15,1	13,4	13,2	13,7
Inhaber	2,9	3,2	3	2,7	2,4

Tabelle 2: Auswertung der offenen Angaben zur betrieblichen Funktion der Antwortenden (1992-1996, Angaben in Prozent)



Beantworter- und Funktionswechsel

Die Beantwortung des Fragebogens war im Zeitverlauf von 1992 bis 1998 von einer hohen Konstanz gekennzeichnet. Im Vorjahresvergleich lagen die Anteile derjenigen Betriebe, die den Beantworter nicht gewechselt haben bei 82,2% (1992/1993) bzw. 84,3% (1997/1998) (*Tabelle 3*).

Dementsprechend waren auch die Fallzahlen des Beantworterwechsels sehr gering: Im Jahr 1993 hatten im Vergleich zum Vorjahr nur 122 Betriebe einen anderen Beantworter, während in 843 Betrieben der Beantworter nicht wechselte. Bei der letzten Befragungswelle im Jahr 1998 hatten lediglich in 97 Betrieben andere Personen als im Vorjahr geantwortet, währenddessen in 748 Betrieben die Befragungsperson gleich geblieben war.

Bei weiter auseinanderliegenden Antwortzeitpunkten nahm die Beantworterkonstanz jedoch deutlich ab (*Tabelle 4*): Sie sank von 84,3% (1997/1998) auf 64,1% (1992/1998), d.h. ein Viertel der Betriebe, die sowohl 1992 als auch 1998 an der Befragung teilnahmen, hatte 1998 einen anderen Beantworter als 1992.

Die Funktion der Beantworter schien im Zeitraum 1992-1996 auf den ersten Blick weniger konstant zu sein (*Tabelle 5*).

Der Anteil derjenigen Betriebe, in denen im Vergleich zum Vorjahr ein Funktionswechsel der Befragten stattgefunden hatte, lag bei rund 24% (1992/1993) bzw. rund 22% (1995/1996).

Allerdings konnte aufgrund eines Abgleichs der vorliegenden offenen Angaben in den verschiedenen Jahren davon ausgegangen werden,

Beantworterwechsel	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998
Kein Beantworterwechsel	82,2	85,8	91,9	87,6	90,3	84,3
Beantworterwechsel	11,9	8,5	4,9	7,8	5,9	10,9
Nicht feststellbar	5,9	5,7	3,1	4,5	3,8	4,7
Gesamt	100	100	100	100	100	100

Tabelle 3: Beantworterwechsel 1992-1998 - Vorjahresvergleiche (Anteile in Prozent)

Beantworterwechsel	1997/1998	1996/1998	1995/1998	1994/1998	1993/1998	1992/1998
Kein Beantworterwechsel	84,3	84,4	79,8	75,6	69,6	64,1
Beantworterwechsel	10,9	12,4	16,4	18,6	24,3	28,5
Nicht feststellbar	4,7	3,2	3,8	5,8	6,1	7,4
Gesamt	100	100	100	100	100	100

Tabelle 4: Beantworterwechsel 1992-1998 (Anteile in Prozent)



daß in den Betrieben, in denen kein Beantworterwechsel vorlag, zumeist auch keine „realen“ Funktionswechsel stattgefunden hatten – vielmehr wechselte die Art der Angaben. Genauer gesagt, konnte angesichts der betrieblichen Realität in Maschinenbaubetrieben davon ausgegangen werden, daß wenn in einem Jahr ein Beantworter seine Funktion mit „Geschäftsführer“ und in einem anderen Jahr mit „Inhaber“ angegeben hatte, dies eher darauf zurückzuführen war, daß der Befragte gleichzeitig Geschäftsführer und Inhaber des Betriebs war und daß seine Antworten in den einzelnen Jahren differierten als daß der Beantworter real seine betriebliche Position wechselte. Die Angaben zu der „Funktion im Betrieb“ wichen somit nicht nur bei verschiedenen Beantwortern voneinander ab, sondern die vorliegenden Antworten unterschieden sich auch bei konstanten Beantwortern. Dabei vollzog sich der Angabenwechsel nicht nur von einem zum nächsten Jahr und die Antworten blieben in den nächsten Jahren konstant, sondern die Angabe konnte im darauf folgenden Jahr oder auch erst in zwei oder drei

Jahren wieder wechseln. Bei einem tatsächlichen Funktionswechsel, d.h. der Beantworter des Fragebogens hatte eine deutlich unterscheidbar andere Funktion im Vorjahr als im darauf folgenden Jahr (z.B. Buchhalter gegenüber Betriebsleiter), ging dieser Funktionswechsel mit einem Wechsel des Beantworters einher. Anhand der Daten des NIFA-Panels konnte festgestellt werden, daß die betrieblichen Funktionen der Befragten nur mit den Beantwortern der Fragebögen wechselten. Dabei war auffallend, daß der Anteil derjenigen Betriebe, in denen der Beantworter und die Funktion wechselten, verschwindend gering war (Tabelle 6).

Im Zeitraum 1992-1996 wiesen nur rund 2-5% der neuen Beantworter (absolut: 52 bzw. 48 Befragte) im Vergleich zu ihrem Vorgänger eine andere Funktion auf. Dies ging damit einher, daß in den Betrieben, die in den Jahren 1993, 1994 und 1995 die Beantworter gewechselt hatten rund die Hälfte der neuen Beantworter die gleiche Funktion hatten wie ihre Vorgänger.

Funktionswechsel	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996
Nein	59	65,9	83	68,5
Ja	24,4	20,8	9,6	21,9
Nicht feststellbar	16,7	13,3	7,4	9,5
Gesamt	100	100	100	100

Tabelle 5: Funktionswechsel 1992-1996 - Vorjahresvergleiche (Anteile in Prozent)



Aufgrund dessen, daß zum einen der Funktionswechsel bei konstanten Beantwortern überwiegend auf einen Angabenwechsel zurückzuführen war und zum anderen der Funktionswechsel bei wechselnden Beantwortern nur eine marginale Bedeutung hatte, konnten Unterschiede im Antwortverhalten nur im Hinblick auf den Einfluß des Beantworterwechsels überprüft werden. Hierzu boten sich vor allem die Fragen des Fragebogens an, in denen es um die persönlichen Einschätzungen der Beantworter ging und die jedes Jahr im Panelzeitraum 1992-1998 vertreten waren. Für die weitere Analyse wurden daher die Fragen zu der Einschätzung der Nachfrage-, Umsatz-, Ertrags- und Personalentwicklung sowie zu der Beurteilung der betrieblichen Flexibilitätsanforderungen ausgewählt.

Einfluß des Beantworterwechsels auf das Antwortverhalten

Für die Analyse des Einflusses von wechselnden Beantwortern auf die Konstanz von Beurteilungen wurden zunächst die Antworten

auf die Einschätzungsfrage zu der vergangenen und zukünftigen wirtschaftlichen Entwicklung, die im NIFA-Panel im Zeitraum von 1992 bis 1998 durchgängig gestellt wurde, untersucht. Bei **dieser Frage** wurden die Befragten gebeten, die Nachfrage-, Umsatz-, Ertrags- und Personalentwicklung der vergangenen und der nächsten drei Jahre auf einer ordinalen Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) zu beurteilen. Für die weitere Untersuchung des Einflusses des Beantworterwechsels wurde ein Index gebildet, der abbildete, in welche Richtung sich die Einschätzung der wirtschaftlichen Entwicklung bei allen Beantwortern im Zeitraum von 1992 bis 1998 von einem auf das andere Jahr veränderte. Auf der Grundlage von Mittelwertvergleichen mittels der dichotomen Variable „Beantworterwechsel“ wurde geprüft, ob der Wechsel des Beantworters zu einer anderen Einschätzung der wirtschaftlichen Lage führte. Die durchgeführte Analyse des Einflusses des Beantworterwechsels auf das Antwortverhalten konnte für den untersuchten Zeitraum von 1992 bis 1998 drei zentrale Ergebnisse aufzeigen:

Beantworter- und Funktionswechsel	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996
Nein	97,8	98,6	97,7	95,1
Ja	2,2	1,4	2,3	4,9
Gesamt	100	100	100	100

Tabelle 6: Beantworter- und Funktionswechsel 1992-1996 - Vorjahresvergleiche (Anteile in Prozent)



- die Einschätzungsrichtungen bei den Beantwortern änderten sich im Zeitverlauf,
- die Richtungen der Einschätzungswechsel unterschieden sich bei neuen und konstanten Beantwortern nicht voneinander, und
- der Richtungswechsel wurde von den neuen Beantwortern anders widerspiegelt als von den konstanten Beantwortern, d.h. in den Jahren 1993 und 1994 fiel der Wechsel in der Beurteilung der ökonomischen Entwicklung gegenüber den jeweiligen Vorjahren bei den neuen Beantwortern deutlich schwächer aus als bei den konstanten Beantwortern, während er in 1995 bis 1998 stärker ausgeprägt war.

Über diese Ergebnisse hinaus wurde geprüft, ob sich das Antwortverhalten von konstanten und wechselnden Beantwortern in Panelbetrieben von dem Antwortverhalten der Befragten in den Betrieben, die nicht kontinuierlich an allen Wellen des NIFA-Panels teilgenommen hatten, unterschieden hat (*Tabelle 7*).

Dabei wurde zunächst bei den 290 Betrieben, die im Zeitraum von 1992-1998 an allen Befragungswellen teilgenommen hatten und für die Beantworterangaben vorlagen, sichtbar, daß die Beantwortung der Fragebögen von einer noch höheren Konstanz gekennzeichnet war als bei den Nicht-Panelbetrieben. In allen Jahren des untersuchten Zeitraums lagen die Anteilswerte der Betriebe, in denen der Beantworter nicht gewechselt hatte, bei den Panelbetrieben deutlich über den Anteilswerten der Nicht-Panelbetriebe.

Die Analyse der Beurteilung der ökonomischen Entwicklung ergab, daß im Zeitraum 1992-1998 die Einschätzung bei allen Beantwortern der Panelbetriebe im Durchschnitt negativ ausfiel, d.h. die Beantworter waren überwiegend der Ansicht, daß sich die wirtschaftlichen Bedingungen im Zeitverlauf verschlechtern. Allerdings unterschieden sich die Bewertungen bei neuen und konstanten Beantwortern deutlich voneinander. Die Einschätzung der ökonomischen Entwicklung

Beantworterwechsel	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998
Kein Beantworterwechsel	83,8	83,8	95,5	91,4	95,5	88,6
Beantworterwechsel	10,3	6,2	2,1	4,8	1	7,6
Nicht feststellbar	5,9	4,1	2,4	3,4	2,8	3,8
Gesamt	100	100	100	100	100	100

Tabelle 7: Beantworterwechsel 1992-1998 bei den Panelbetrieben (Anteile in Prozent)



mischen Entwicklungen fiel sichtbar positiver aus, wenn in einem Panelbetrieb der Beantworter mindestens einmal gewechselt hatte. Dieses Ergebnis ließ vermuten, daß bei der Beantwortung der Fragebögen die Tendenz zur Mitte bei den Neubeantwortern stärker ausgeprägt war. Bei den konstanten Beantwortern konnte hingegen davon ausgegangen werden, daß diese beim Ausfüllen des Fragebogens Lernprozesse vollzogen, die dazu führten, daß sie mehr von der Mitte weg beurteilten. Gestützt wurden diese Vermutungen hinsichtlich des Antwortverhaltens in den unterschiedlichen Beantwortergruppen durch eine Auswertung der Verteilung der Beurteilungswerte bei den Panelbetrieben: Die konstanten Beantworter vergaben weitaus häufiger extremere Werte, während die neuen Beantworter ihren Einschätzungen zumeist mittlere Beurteilungswerte zuwiesen.

Der Einfluß des Beantworterwechsels wurde im NIFA-Panel jedoch nicht nur für die Einschätzungsfrage zu der ökonomischen Entwicklung, sondern auch für die Beurteilung der betrieblichen Flexibilitätsanforderungen geprüft. Um die Einstellungen zur zukünftigen Entwicklung der betrieblichen Flexibilitätsanforderungen zu ermitteln, wurden die Teilnehmer der Befragungswellen des Panels gebeten, anhand von 14 Items die **Entwicklung der Produktstruktur ihres Betriebes** zu beurteilen. Für die durchgeführte Analyse des Einflusses des Beantworterwechsels wurden jedoch nicht die einzelnen Items ausgewertet, sondern ein Flexibilitäts-Anforderungsindex, der durch die

Umkodierung der Bewertungen der einzelnen Anforderungen erstellt wurde. Durch den Index konnte gemessen werden, ob die Beantworter von einer Zunahme oder einer Abnahme der Flexibilitätsansprüche ausgingen. Auch bei der Auswertung von Einstellungsänderungen hinsichtlich betrieblicher Flexibilitätsanforderungen wurden jeweils die Richtungsänderungen der Indizes für den Zeitraum 1992 bis 1998 geprüft und auf der Grundlage von Mittelwertvergleichen mittels der Variable „Beantworterwechsel“ analysiert.

Die Analyse des Einflusses von wechselnden oder konstanten Beantwortern bei dieser Einschätzungsfrage zeigte, daß im Zeitverlauf von 1992-1998 bei den Befragten die Beurteilung dominierte, daß die Flexibilitätsanforderungen steigen werden, wobei diese Bewertungen auch von den Beantwortern der Panelbetriebe widerspiegelt wurden. Zudem wurde sichtbar, daß es zwar Unterschiede zwischen alten und neuen Beantwortern in der Beurteilung der Flexibilitätsanforderungen gab, daß diese aber im Vergleich zu den unterschiedlichen Bewertungen der betrieblichen wirtschaftlichen Entwicklung so gering ausfielen (zwischen 0,02 und 0,04% Unterschied in den Beurteilungen), daß der Einfluß des Beantworterwechsels auf die Bewertung der Flexibilitätsanforderungen als nicht bedeutsam eingeschätzt werden muß.



Fazit zum Einfluß von Funktions- und Personenwechsel auf das Antwortverhalten

Die Analyse des Einflusses des Funktions- und Personenwechsels demonstrierte, daß die Beantwortung des Fragebogens eine hohe Konstanz aufwies und daß die Fallzahlen des Beantwörterwechsels äußerst gering waren. Zudem wiesen die neuen Beantworter überwiegend die gleiche Funktion wie ihre Vorgänger auf und es war überaus selten der Fall, daß im Betrieb der Beantworter wechselte und dieser auch noch eine andere Funktion ausübte als der vorherige Beantworter. Die Untersuchung des Einflusses des Funktions- und Personenwechsel auf die Veränderungen bei den Einstellungen der Befragten mußte sich daher auf den Beantwörterwechsel beschränken.

Dabei machte die unterschiedlich starke Abbildung des Einschätzungswechsels durch neue und konstante Beantworter bei der Nachfrage-, Umsatz-, Ertrags- und Personalentwicklung sichtbar, daß sich die Einschätzungsfragen durchaus sensibel gegenüber einem Beantwörterwechsel zeigen. Allerdings stimmte die grundsätzliche Richtung des Einstellungswechsels bei beiden Beantwörtergruppen überein, so daß davon auszugehen ist, daß sich die inhaltliche Bewertung der Sachverhalte nicht unterscheidet, sondern daß die konstanten Beantworter die Spanne der Antwortvorgaben bei den Fragen im Laufe der Jahre stärker ausnutzten als die neuen Beantworter, die beim ersten Ausfüllen des Fragebogens eher der Ten-

denz zur Mitte folgten. Die Analyse des Einflusses des Beantwörterwechsels auf die Beurteilung der betrieblichen Flexibilitätsanforderungen zeigte im Antwortverhalten nur einen minimalen Unterschied bei den neuen und konstanten Beantwortern. Insgesamt kann daher resümiert werden, daß ein Einfluß des Beantwörterwechsels auf die Ergebnisse der NIFA-Panelbefragung auszuschließen war.



Weiterführende Literatur zur empirischen Sozialforschung

Atteslander, Peter, 1995: *Methoden der empirischen Sozialforschung*. Berlin/New York: de Gruyter.

Bortz, Jürgen, und Nicola Döring, 1995: *Forschungsmethoden und Evaluation*. Berlin u.a.: Springer.

Kromrey, Helmut, 1995: *Empirische Sozialforschung*. Opladen: Leske + Budrich.

Schnell, Rainer, Paul B. Hill und Elke Esser, 1992: *Methoden der empirischen Sozialforschung*. München/Wien: Oldenbourg.

Vertiefende Literatur zu methodischen Aspekten des NIFA-Panels

Hauptmanns, Peter, 1991: *Das NIFA-Panel: Untersuchungsanlage und methodische Konzeption*. Bochum: SFB 187 Arbeitspapier.

Hauptmanns, Peter, und Barbara Ostendorf, 1994: *Methodische Erfahrungen und Probleme bei Betriebsbefragungen. Anmerkungen nach drei Wellen des NIFA-Panels im deutschen Maschinenbau*. Bochum: SFB 187 Arbeitspapier.

Hauptmanns, Peter, und Beate Seitz, 1992: *Betriebspanel: Ein alternativer Weg industriesoziologischer Forschung? Zur methodischen Konzeption der ersten Welle des NIFA-Panels*. S.35-56 in: Josef Schmid und Ulrich Widmaier (Hg.): *Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau*. Opladen: Leske + Budrich.

Niggemann, Hiltrud, 1997: *Ist Repräsentativität meßbar? Zum Verständnis von Repräsentativität und zur Vergleichbarkeit von Primär- und Sekundärstatistiken am Beispiel des NIFA-Panels*. Bochum: Arbeitspapiere der

Forschungsstelle für sozialwissenschaftliche Innovations- und Technologieforschung.

Ostendorf, Barbara, 1998: *Produktionsstrukturen des ostdeutschen Maschinenbaus in der Transformation*. Opladen: Leske+Budrich.

Widmaier, Ulrich, und Peter Hauptmanns, 1996: *Das NIFA-Panel. Ein Überblick*. S. 229-241 in: Reinhard Hujer, Ulrich Rendtel und Gert Wagner (Hg.): *Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Panel-Studien. Datenstrukturen und Analyseverfahren*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Literatur zur Industriesoziologie und Technikforschung

Die folgenden Referenzen beziehen sich auf die im **Kapitel** „Forschungsvorbereitung: Wahl der Methoden und Exploration“, Tabelle 1, enthaltene Auswahl industriesoziologischer Studien.

Benz-Overhage, K.; 1982: *Neue Technologien und alternative Arbeitsgestaltung: Auswirkungen des Computereinsatzes in der industriellen Produktion*. Frankfurt/M.

Bergmann, J.; Hirsch-Kreinsen, H.; Springer, R.; Wolf, H.; 1986: *Rationalisierung, Technisierung und Kontrolle des Arbeitsprozesses. Die Einführung der CNC- Technologie in Betrieben des Maschinenbaus*. Frankfurt/M.; New York.

Birke, M.; Schwarz, M.; 1989: *Sozialwissenschaftliche Analysekonzepte und Erkenntnisse zur Gestaltung von Arbeit und Technik*. Köln.



Hildebrand, E.; Seltz, R.; 1989: *Wandel betrieblicher Sozialverfassung durch systemische Kontrolle? Die Einführung computergestützter Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme im bundesdeutschen Maschinenbau.* Berlin.

Hirsch-Kreinsen, H.; 1984: *Organisation mit EDV: Bedingungen und arbeitsorganisatorische Folgen des Einsatzes von Systemen der Fertigungssteuerung in Maschinenbaubetrieben.* Frankfurt/M.

Kern, H.; Schumann, M.; 1977: *Industriearbeit und Arbeiterbewußtsein: eine empirische Untersuchung über den Einfluß der aktuellen technischen Entwicklung auf die industrielle Arbeit und das Arbeiterbewußtsein.* Frankfurt/M.

Kern, H.; Schumann, M.; 1984: *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion.* München.

Köhl, E.; 1989: *CIM zwischen Anspruch und Wirklichkeit: Erfahrungen, Trends, Perspektiven.* Eschborn.

Manske, F.; Mickler, O.; 1984: *Rechnergestützte Systeme der Fertigungssteuerung in der Kleinserienfertigung: Auswirkungen auf die Arbeitssituation und Ansatzpunkte für eine menschengerechte Arbeitsgestaltung.* Karlsruhe.

Manske, F.; 1987: *Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme in Klein- und Mittelbetrieben. Gestaltungshinweise für Technik, Organisation und Arbeit.* Karlsruhe.

Manz, T.; 1990: *Innovationsprozesse in Klein- und Mittelbetrieben: Soziale Prozesse bei der Einführung neuer Technologien.* Opladen.

Ortmann, G.; 1990: *Computer und Macht in Organisationen: Mikropolitische Analysen.* Opladen.

Pries, L.; Schmidt, R.; Trinczek, R.; 1990: *Entwicklungspfade von Industriearbeit: Chancen und Risiken betrieblicher Produktionsmodernisierung.* Opladen.

Schultz-Wild, R.; Nuber, C.; Rehberg, F.; Schmierl, K.; 1989: *An der Schwelle zu CIM. Strategien, Verbreitung, Auswirkungen.* Köln.



In jährlichem Abstand wurden von 1991 bis 1998 im Rahmen des NIFA-Panels Betriebe des deutschen Maschinenbaus mit eigener Fertigung und mindestens 20 Mitarbeitern befragt.

Als Erhebungsinstrument diente ein speziell entwickelter standardisierter Fragebogen. Dieses „methodische Rückgrat“ des NIFA-Panels wird auf dieser CD-Rom allen interessierten Nutzern präsentiert: Digitale Reproduktionen der originalen Fragebögen aus allen acht Befragungswellen können im Volltextmodus nach beliebigen Schlagworten durchsucht werden. Aus wissenschaftlichem Interesse oder purer Neugier – Sie können nachvollziehen, mit welchen Fragen oder Items die inhaltlichen Schwerpunkte – der sogenannte **Panelkern** – und die Querschnittsthemen operationalisiert wurden.

- **Maschinenbau 1991 (Basisbogen)**
- **Maschinenbau 1991 (Hauptbogen)**
- **Maschinenbau 1992**
- **Maschinenbau 1993 (Hauptbogen)**
- **Maschinenbau 1993 („Testerhebung Ost“)**
- **Maschinenbau 1994**
- **Maschinenbau 1995**
- **Maschinenbau 1996**
- **Maschinenbau 1997**
- **Maschinenbau 1998**

(Klicken Sie mit der Maus auf einen Fragebogen Ihrer Wahl. Um hierhin zurückzukommen, klicken Sie auf die Rücktaste.)

Nähere Informationen zu Besonderheiten der ersten und dritten Panelwelle finden Sie im **Kapitel „Grundlagen & Forschungsdesign“**.

A hand-drawn diagram on a chalkboard. It features a central point with two concentric circles. A vertical line and a horizontal line intersect at this point. To the left of the vertical line, the letter 'M' is written. To the right of the horizontal line, the number '12,4' is written. An arrow points from the number '12,4' towards the center. There are also some faint, curved lines and other markings on the board.

4

Zentrale
Ergebnisse



Einleitung

Die allgemeine Diskussion über die optimale Organisationsstruktur von Fertigungsbetrieben wandte sich nach dem Ausklingen der CIM-Euphorie und dem Verblassen der Phantasien über menschenleere Fabriken Ende der achtziger/Anfang der neunziger Jahre den verschiedenen Dezentralisierungskonzepten zum Beispiel in Form von teilautonomen, flexiblen Fertigungsstrukturen zu. Dabei sollte gleichzeitig eine Reintegration von Funktionen in diese dezentralen Organisationseinheiten stattfinden. Produktionsbetriebe sollten so restrukturiert werden, daß die direkt-produktiven und wertschöpfenden Betriebsteile – also in erster Linie die Fertigung – optimal unterstützt würden. Die Unterstützung sollte in erster Linie durch informationstechnische Vernetzung und die entsprechend zur Verfügung stehenden Softwaremodule erfolgen. Dies war auch die Basisidee des 1989 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) eingerichteten **Sonderforschungsbereichs 187** mit dem Titel „Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme“, dem auch das NIFA-Panel seine Entstehung verdankt. Japanische Produktionsmodelle – wie zum Beispiel der sogenannte Toyotismus – wurden als Vorbilder entdeckt. Die Studie von Womack et al. (1991) über die unterschiedliche Produktivität der Automobilindustrie in Japan, USA und Deutschland ist sozusagen das literarische Denkmal, das aus dieser Zeit überliefert ist.

Für den deutschen Maschinenbau waren allerdings aufgrund seiner Produkte und Produktionsverfahren besondere Randbedingungen bei der Anwendung von Reorganisationsstrategien des Modells der „schlanken“ Produktion zu beachten. Mit der teilautonomen Arbeitsgruppe – ergänzt durch eine informationstechnische Unterstützung – hoffte man, traditionelle Stärken des Maschinenbaus (z.B. hohe Facharbeiterkompetenz) beibehalten und notorische Schwächen (unzureichende Kontroll- und Einflußmöglichkeiten auf den Produktionsprozeß) überwinden zu können. Eine weitere Strategie zielte auf die konsequente Segmentierung der Produktion, wovon man sich im Maschinenbau nicht zuletzt auch starke Effizienzgewinne im Verhältnis von Konstruktion und Fertigung versprach.

*Strategie:
Segmentierung
der Produktion*

Mitte der neunziger Jahre veränderte die Diskussion über erfolgversprechende Strategien betrieblicher Reorganisation erneut ihre Zielrichtung. Die neuen Schlüsselbegriffe lauteten: Konzentration auf Kernkompetenzen und dadurch bedingt eine Reduktion der Fertigungstiefe, Vereinfachung der Strukturen und Prozesse, zwischenbetriebliche Kooperation insbesondere mit Lieferanten. Bei der Umsetzung dieser Strategien sollte eine deutliche Verschlankeung der Betriebe sowohl personell als auch im Hinblick auf den vertikalen organisatorischen Differenzierungsgrad die Folge sein. Eine nach diesen Konzepten reorganisierte Fabrik müßte sich durch eine geringere Zahl



hierarchischer Ebenen und eine nach Produkten bzw. Produktionsanforderungen ausdifferenzierte Struktur auszeichnen. Funktionsspezifische Gliederungen (z.B. Arbeitvorbereitung oder Instandhaltung) sollten dabei aufgrund der Aufgabenintegration in die teilautonomen Einheiten abgebaut werden.

Was ist aus diesen weitgehenden Hoffnungen und Absichten geworden? Läßt sich eine solche Restrukturierung in den Betrieben in signifikantem Umfang in den Daten des Panels entdecken? Und wenn nicht, wie könnte man diesen Befund dann erklären?

Das Konzept der „schlanken“ Produktion und die Betriebe des Maschinenbaus

Im Zentrum der Analyse zur Entwicklung der internen Organisation der Betriebe in den neunziger Jahren soll die Frage nach der Durchsetzung des Leitbildes der „schlanken“ Organisation bzw. Produktion im Maschinenbau stehen. Die Debatte über die optimale Leistungstiefe einer solchen Organisation, also das Problem der „Make or Buy“-Entscheidungen bzw. die Frage nach der Kernkompetenz und dem Kerngeschäft, steht damit in einem engen Zusammenhang. Dadurch hat der Themenbereich über Wandel und Kontinuität der Betriebsorganisation sofort auch einen die Betriebsgrenzen überschreitenden Aspekt der Optimierung und Rationalisierung einer gesamten Wertschöpfungskette. Dieser Aspekt

wird in einem [eigenen Beitrag](#) behandelt. Innerbetriebliche Reorganisationsstrategien und zwischenbetriebliche Vernetzungen können sich dabei in der Realität ergänzen, aber auch funktionale Äquivalente darstellen oder sogar in Widerspruch zueinander stehen. Die Verwendung der beiden Strategien kann deshalb nicht isoliert voneinander betrachtet werden. Bedauerlicherweise hat dies die Organisationsforschung bislang über weite Strecken getan. Eine Ausnahme bilden aufgrund ihrer spezifischen Fragestellung die [transaktionskostentheoretischen Ansätze](#). Sie beurteilen die Effizienz hierarchischer innerbetrieblich koordinierter Transaktionen im Vergleich zu Transaktionen auf Märkten bzw. durch sogenannte hybride Strukturen wie Netzwerke in Abhängigkeit vom Grad der Spezifität der zu transaktionierenden Güter. Je unspezifischer die Güter und je höher die Wiederholungsfrequenz ihrer Bereitstellung ist, desto mehr können sie außerhalb hierarchischer, kontrollierter Transaktionsmuster – also z.B. über Lieferantennetze oder auf dem Markt – beschafft werden. Aus diesen theoretischen Überlegungen würde für den Maschinenbau die Hypothese folgen, daß je spezifischer und seltener die Produkte und die Prozesse zu ihrer Produktion sind, es desto wahrscheinlicher ist, daß sie mit einem hohen Eigenfertigungsanteil hergestellt werden. Unter „spezifisch“ können dabei zum Beispiel die technischen Besonderheiten der Herstellung und/oder die spezifische Qualität der Kundennachfrage verstanden werden.

Leitbild der „schlanken Produktion“



Letztere beeinflußt auch in besonderem Maße die Wiederholungshäufigkeit von Transaktionen.

Aus der Organisationstheorie ist das Konzept der „**stabilen Kerne**“ von Organisationen bekannt, die in den Produktionsbetrieben des Maschinenbaus – insbesondere des Werkzeugmaschinenbaus – traditionell im Bereich der mechanischen Fertigung mit zerspanender Technik zu lokalisieren wären. Da sich das Panel zumindest in den ersten Wellen ausdrücklich von dieser Hypothese leiten ließ und sich deshalb stark auf diesen Bereich konzentrierte, ist die Vermutung einer hohen Kontinuität und relativen Stabilität in diesem Betriebsbereich empirisch gut erforscht. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Stabilität der Entwicklung im Aggregat (Durchschnitt) aller Betriebe, wobei in Einzelfällen durchaus erhebliche betriebsindividuelle Veränderungen zu beobachten sind.

Aufgrund dieser theoretischen Überlegungen und ersten empirischen Beobachtungen ist zu vermuten, daß der Maschinenbau insgesamt im Vergleich zu anderen Branchen (z.B. Automobilindustrie) die Modernisierung und Umstrukturierung in den neunziger Jahren weniger radikal betrieben hat. Diese Aussage bezieht sich, wie ausgeführt, zunächst auf die aggregierte Ebene und die Querschnittsbetrachtung. Dies ist allerdings nicht mangelndem Willen oder fehlender Bereitschaft der

Maschinenbaubranche zuzuschreiben, sondern ist eine Folge ihrer Produkte und Märkte mit den sich daraus ergebenden Produktionsstrukturen. Die These lautet, daß die seit Beginn der 90er Jahre hoch gehandelten Modernisierungs- und Rationalisierungskonzepte unter dem allgemeinen Stichwort „lean production“ nur eingeschränkt für die Strukturen des Maschinenbaus geeignet sind. Mit anderen Worten, wenig hilfreich sind, das vielzitierte Produktivitätsdilemma des Maschinenbaus zu überwinden. Ein charakteristisches Merkmal der Arbeitsorganisation ist nach wie vor die relativ hohe Facharbeiterautonomie in Verbindung mit relativ geringer fachlicher Arbeitsteilung. Gleichzeitig sind der Erhöhung der Arbeitsproduktivität im Verhältnis zu anderen Branchen engere Grenzen gesetzt. Ursachen waren und bleiben in erster Linie der geringe Standardisierungsgrad der Produkte, die niedrige Losgröße und die daraus resultierende hohe Komplexität der Produktionsprozesse. Typische Marktstrukturen (Nischen- bzw. Spezialmärkte) stehen der Erzielung von Skalenerträgen in Volumenmärkten im Wege. Zum Ende der neunziger Jahre sind **80% der Betriebe in Privatbesitz** ohne breite Streuung desselben, der durchschnittliche Anteil der Unikat- und Kleinserienfertigung beträgt 81% und der Fertigungsanteil nach Kundenspezifikation liegt bei 60%. Die Konsequenzen dieser Konstellation zeigen sich u.a. in den geringen Betriebsgrößen, die den deutschen Maschinenbau auszeichnen. 1998 hatten 70,7% der Betriebe unter 100 Mit-

*Typische Merkmale:
geringe Arbeitsteilung, hohe Komplexität,
Nischen- und Spezialmärkte*



arbeiter und die durchschnittliche Betriebsgröße lag bei 127 Mitarbeitern. Hinter diesen Zahlen kann man die in der Organisationsforschung bekannte Hypothese vermuten, daß jeder Produktionsprozeß bei vorhandenem technischen Entwicklungsstand und gegebener Nachfrage (Marktgröße) eine Effizienzgröße besitzt, die durch ein Maximum an bewältigbaren Aufgaben bestimmt wird. Letztere scheint im Maschinenbau bei vielen Betrieben angesichts der komplexen Prozesse und der technischen und ökonomischen Randbedingungen relativ niedrig zu liegen. Mit anderen Worten, die geringen Betriebsgrößen sind in dieser Interpretation u.a. eine Folge der im Maschinenbau zu bewältigenden Aufgaben und Anforderungen und beschränken damit gleichzeitig und zusätzlich die Ressourcen und Möglichkeiten, die für eine Restrukturierung der Betriebsorganisation eingesetzt werden können (z.B. Stabsabteilungen).

Anforderungen durch Produkte und Märkte

Um die Möglichkeiten und Chancen der Restrukturierung im deutschen Maschinenbau besser beurteilen zu können, ist es zunächst hilfreich, die Produktpalette und die darauf zugeschnittenen Produktionsstrukturen genauer zu betrachten. Allgemeingültige Aussagen über den Maschinenbau insgesamt können angesichts der Heterogenität der Produkte und ihrer Märkte allerdings nur sehr eingeschränkt getroffen werden. Das Produktspek-

trum reicht von relativ einfachen Einzelteilen, die in Massenfertigung erstellt werden, bis zu komplexen Anlagen, die als Unikate entwickelt und gefertigt werden. Einige Tendenzen lassen sich jedoch auch in dieser Vielfalt erkennen. Dies vor allem dann, wenn man sich auf die Teilbranche des Werkzeugmaschinenbaus konzentriert, die als Investitionsgüterindustrie im Zentrum der meisten Analysen steht und damit das Bild der Maschinenbaubranche bestimmt.

Der deutsche Werkzeugmaschinenbau produziert nach Ansicht fast aller Experten technologisch besonders hochwertige und spezifische Produkte, die in der Vergangenheit die Spitzenstellung des Maschinenbaus insbesondere auf Nischenmärkten begründet haben. Diese Strategie der technisch induzierten Produktdifferenzierung bedeutet aber häufig kleine Marktsegmente und damit kleine Serien- und Losgrößen, was aufgrund fehlender „economies of scale“ in der Regel zu hohen Produktionskosten führt. Damit geraten die Unternehmen bei zunehmender globaler Konkurrenz in eine „Ineffizienzfalle“ (Fleischer, 1997). Ihr Versuch, dem zunehmenden Preisdruck in den Volumenmärkten durch Produktdifferenzierung und technologische Marktführerschaft in quasi-monopolisierten Spezialmärkten zu begegnen, bewirkt eine relativ hohe Arbeitsintensität und entsprechend niedrigere Kapitalintensität, was wiederum einen substantiellen Renditeverfall zur Folge haben kann. Die internationale Konkurrenz hat dagegen – so die

Konzept der Effizienzgröße

Fehlende „economies of scale“



These – in stärkerem Maße als der deutsche Werkzeugmaschinenbau in Produkte für Volumenmärkte investiert. Dabei wurden Standardmaschinen durch modulare Komponenten zunehmend auch für spezielle Anwendungen nutzbar gemacht. Damit können für deutsche Anbieter die nationalen und internationalen Märkte für ihre spezifischeren Produkte bei gleichzeitig zunehmender Kosten- bzw. Preisschere schrumpfen.

Für die betriebliche Situation bedeutet folglich hohe Produktdifferenzierung, daß Größeneffekte bzw. Skalenerträge nur suboptimal genutzt werden können. Als Indikator für das in dieser Hinsicht begrenzte Rationalisierungspotential des Maschinenbaus kann die Entwicklung der im Panel erhobenen Fertigungstypen dienen. Seit Beginn des Panels im Jahre 1991 bestimmen Unikat- und Kleinserienfertigung mit über 80% die Strukturen im (Gesamt-) Maschinenbau und dies mit einer bemerkenswerten Stabilität. Der Umstand, daß der wertmäßige Eigenfertigungsanteil noch immer im Schnitt bei ca. 62% liegt (allerdings bei leicht sinkender Tendenz) und der Anteil

der Fertigung nach Kundenspezifikation fast 60% beträgt (mit leicht steigender Tendenz), rundet das Bild ab (*Tabelle 1*).

Diese Befunde deuten darauf hin, daß der Maschinenbau (z.B. im Gegensatz zur Automobilindustrie) das Dilemma der gleichzeitigen Optimierung des auf Kundenwünsche zugeschnittenen individuellen Produkts und der auf Skalenerträge gerichteten Großserienfertigung nur in einer Minderheit der Betriebe auflösen kann. Zu stark dominieren noch die „Speziallösungen“, die von den Kunden (allerdings nicht mehr zu jedem Preis) und den „technikverliebten“ Entwicklungsingenieuren gleichermaßen favorisiert werden. Daß es sich bei diesem Produktions- und Innovationsmodell um eine der traditionellen Stärken des deutschen Maschinenbaus handelt, die auch heute noch wirtschaftlichen Erfolg bedeuten kann, steht zu diesen Aussagen nicht im Widerspruch. Das Argument zielt hier auf die Anwendbarkeit der neuen Organisations- und Produktionskonzepte bei den sich aus der geschilderten Konstellation ergebenden Anforderungen an die Produktion. Während in der Automobilbranche

„Speziallösungen“
und „Technik-
verliebtheit“

	1991	1998
Unikat- und Kleinserienfertigung	82.5	84.3
Wertmäßiger Eigenfertigungsanteil	68	61.8
Fertigung nach Kundenspezifikation	53.2	59.5

Tabelle 1: Kennzahlenvergleich 1991 und 1998



die Strategie der Vereinheitlichung von Komponenten (z.B. Chassis) bei steigender Vielfalt der Ausstattungsvarianten eine an Kundenwünschen orientierte Produktpolitik bei gleichzeitiger Reduktion der Teilevielfalt ermöglicht, ist dieses Konzept im Maschinenbau insgesamt angesichts der vorherrschenden Art der Nachfrage auf den Absatzmärkten weit schwieriger umsetzbar. Damit wird nicht behauptet, daß diese Strategie für alle Hersteller ausgeschlossen ist.

Aber nicht nur produktbezogen, sondern auch prozeßbezogen ergeben sich erhebliche Nachteile. Während es bei Großserien und standardisierten Produkten, die sich in erster Linie nur durch Varianten unterscheiden, möglich ist, eine rückwärtsgerichtete, vom Endprodukt ausgehende Produktionssteuerung mit deutlicher Ersparnis der Kontrollaufwendungen (z.B. durch teilautonome Gruppenarbeit) zu implementieren, stößt diese Strategie bei den im Maschinenbau überwiegend vorliegenden Bedingungen sehr schnell an Grenzen.

Zusammenfassend ist damit zu vermuten, daß einem tiefgreifenden Wandel der Betriebsorganisation im Maschinenbau durch Übernahme von Strategien der „schlanken“ Organisation/Produktion erhebliche strukturbedingte Widerstände entgegenstehen. Diese sind vermutlich insbesondere in den Gegebenheiten und Anforderungen der Unikat- und Kleinserienfertigung begründet.

Kapazitäten und Ressourcen (Betriebsgrößen)

Die einem Betrieb zur Verfügung stehenden Kapazitäten und Ressourcen sind im wesentlichen durch seine Größe bestimmt, die damit auch über die funktionale Ausdifferenzierung seiner Binnenstruktur entscheidet. Diese Aussage ist bei weitem nicht so trivial, wie sie vielleicht klingen mag. Ein kleiner Betrieb ist in den seltensten Fällen auf dem Wege, ein Großbetrieb zu werden. Die Tatsache, daß er klein ist, ist vor allem, wie oben schon ausgeführt, Folge der Produktionstechnologie und der Marktchancen seiner Produkte. Kleinbetriebe, denen sich durch neue, effizientere Produktionstechnologien und innovative, marktgängige Produkte große Wachstumsfenster eröffnen, sind die Ausnahme. Da diese Fälle aber die Publikationen der Managementliteratur und die Broschüren von Interessenvertretern füllen, entsteht der falsche Eindruck von klein gleich innovativ und erfolgreich. Die zu Beginn dieses Beitrags erwähnte Zahl von über zwei Dritteln der Betriebe mit einer Belegschaft von weniger als 100 und über 40% von weniger als 50 Mitarbeitern deutet unmißverständlich darauf hin, daß es sich dabei um Strukturen handelt, die in vielen Fällen eher denen von Handwerksbetrieben als denen von Industriebetrieben ähneln. Ihr Problem ist, daß sie weder auf der Managementebene – meist ist der Eigentümer gleich Topmanager für alle oder zumindest die wichtigsten Bereiche – genügend Kapazitäten besitzen noch über eine ausdifferenzierte mittlere

*Klein gleich
innovativ und
erfolgreich?*



Führungsebene verfügen, mit deren Hilfe sie in der Lage wären, eine planvolle und systematische Restrukturierung ihrer Produktion zu betreiben. Die Hinzuziehung externer Experten scheitert meist an Kostenproblemen.

Für die geringeren Ressourcen und Kapazitäten der kleineren Betriebe, die sie für eine Restrukturierungsanstrengung einsetzen können, spricht auch ihre geringere Produktivität. Die betriebliche Wertschöpfung (Umsatz pro Mitarbeiter abzüglich der Vor- bzw. Fremdleistungen) ist bei den kleineren Betrieben deutlich geringer (Abbildung 1).

Sie liegt bei Betrieben unter 100 Mitarbeiter bei durchschnittlich 136.000,- DM. Allerdings ergeben sich bei dieser Gruppe auch deutliche Unterschiede. So erreichen die kleinsten Betriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern fast den Wert von 141.000,- DM. Die Differenz von 5000,- DM entsteht dabei durch die hohe Varianz der Betriebsstrukturen in dieser Größenklasse. Sie reicht von Handwerksbetrieben zu Firmen, die überwiegend im Software- und Dienstleistungsbereich tätig sind. Bei den Betrieben über 500 Mitarbeiter ist eine Steigerung um ca. 20.000,- DM zu verzeichnen. Interessant ist dabei, daß die mittelgroßen Betriebe

*Geringere
Produktivität
kleinerer
Betriebe*

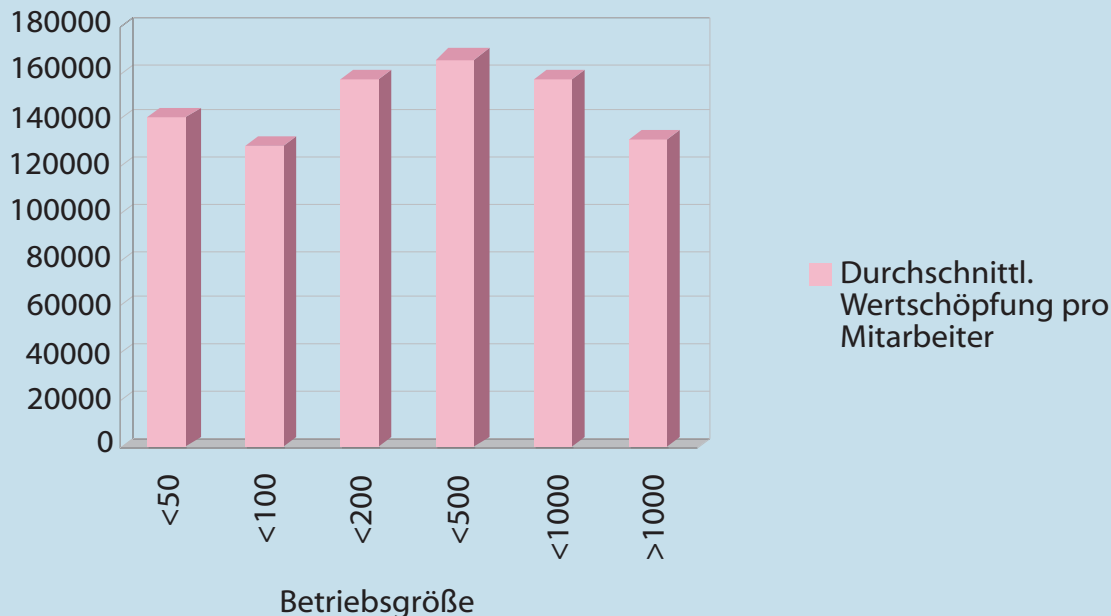


Abbildung 1: Betriebliche Wertschöpfung pro Mitarbeiter in DM



mit 200-500 Beschäftigten noch einmal ca. 10.000,- DM pro Kopf zulegen können. Dies kann man als ein gewisses Indiz dafür werten, daß es sich bei dieser Betriebsgrößenklasse offensichtlich um die im Rahmen durchschnittlicher Produktionsanforderungen effizienteste Betriebsgröße handelt. Betriebe dieser Klasse scheinen noch in geringerem Umfang von großbetrieblichen Bürokratisierungstendenzen betroffen, aber im Vergleich zu den Kleinbetrieben schon mit ausreichend Ressourcen zur Optimierung ihrer Prozesse ausgestattet zu sein. Abbildung 1 zeigt die unterschiedliche Produktivität in sechs Betriebsgrößenklassen auf der Grundlage der Erhebung von 1998. Ein weiterer Indikator für die geringeren Kapazitäten und damit höheren ökonomischen Risiken der kleineren Betriebe ist der deutlich **geringere Auftragsbestand**. In der kleinsten Betriebsgrößenklasse (unter 50 Beschäftigte) beträgt er 1998 ca. zwölf Wochen, während er bei den Betrieben mit über 1000 Beschäftigten ca. 23 Wochen umfaßt.

Ein abschließender Beleg für die höheren wirtschaftlichen Probleme ist der geringere durchschnittliche Auslastungsgrad der Maschinen. Er lag nach der Erhebung des Jahres 1998 bei 76% in der kleinsten und bei 90% in der größten Betriebsgrößenklasse. In der zuletzt genannten Größenklasse ist dabei seit Mitte der neunziger Jahre eine deutliche Steigerung um fast 10% zu beobachten. Dieser nicht unerhebliche Unterschied indiziert erneut, daß

klein bei der überwiegenden Zahl der Betriebe nicht unbedingt fein bedeuten muß.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß aufgrund der **Betriebsgrößenverhältnisse** im Maschinenbau und der damit verbundenen Kapazitäts- und Ressourcenprobleme weitgehende Restrukturierungen in den kleineren Betrieben mit größeren Schwierigkeiten verbunden sind. Damit stehen einer Implementation von Konzepten der „schlanken“ Produktion nicht nur die Anforderungen von Produkten und Märkten, sondern auch die dominierende kleinbetriebliche Struktur des Maschinenbaus entgegen. Diese beiden Dimensionen sind in der hier gewählten theoretischen Perspektive allerdings, wie oben ausgeführt, nicht voneinander unabhängig. Betriebsgröße ist dabei u.a. eine Folge von Produkteigenschaften und Marktgrößen.

Betriebliche Autonomie (Besitzverhältnisse und Kontrollstrukturen)

Zunächst ist festzuhalten, daß sich fast 80% der Betriebe im Privatbesitz einer oder weniger Personen befinden, d.h. sie sind weder Teil eines größeren Unternehmens noch ist ihr Besitz breit gestreut. Dies ist das Ergebnis einer entsprechenden Fragestellung bei der Erhebung im Jahre 1997. Damit kann theoretisch von einer relativ hohen Konzentration des Kontrollpotentials beim Eigentümer bzw. der Eigentümerfamilie ausgegangen werden.

*Hohe
Konzentration
des Kontroll-
potentials*



Dies wird durch den Umstand verstärkt, daß nur ca. 12% dieser Eigentümer nicht in der Unternehmensleitung tätig sind. Mit anderen Worten, in ca. 70% (!) der Betriebe des Maschinenbaus sind Eigentümer in leitender Position tätig, was vermutlich in der Regel die Position des Unternehmers und Chefs sein dürfte. Die These, daß durch die vorherrschende unmittelbare Kontrolle der Eigentümer eine effizientere Steuerung betrieblicher Abläufe erfolgt, wird durch die Daten nicht bestätigt. Kleinere Betriebe sind zwar häufiger im Besitz einzelner Personen oder Familien, aber selbst wenn man diesen Effekt rechnerisch ausschaltet, zeigen sich im Vergleich zu den unternehmensabhängigen Betrieben eine geringere Produktivität (ca. DM 70.000,- Umsatz pro Kopf weniger), ein geringerer Abbau von Personal, eine geringer ausdifferenzierte Organisation und ausgeprägtere Eingriffe in die operativen Abläufe des Betriebs (siehe dazu ausführlicher „[Mitteilungen für den Maschinenbau](#)“, Ausgabe 20).

Daraus kann der Schluß gezogen werden, daß das hohe Maß formaler Autonomie der im Besitz von Einzelpersonen befindlichen Betriebe eher den Effekt hat, den strukturellen Wandel der Betriebe zu verlangsamen bzw. abzuschwächen. Dabei scheint der entscheidende Faktor weniger die Eigentums- und Besitzverhältnisse zu sein, als vielmehr die Frage, ob der oder die Eigentümer selbst das Top-Management bilden. Darauf deutet der Vergleich mit Betrieben hin, die – obwohl im Besitz von Ein-

zelpersonen – von angestellten Managern geleitet werden. Festzuhalten ist, daß die Kontroll- und Verfügungsrechte im durch Personalunion von Eigentümer und Unternehmensleiter gekennzeichneten Maschinenbau eher gegen eine Übernahme von Strategien und Konzepten der „schlanken“ Produktion sprechen. Es geht den Eigentümern vor allem um eine Beibehaltung der betrieblichen Autonomie und angesichts geringer Ressourcen um eine Verteidigung der „bewährten“ Organisation des Betriebes.

Beibehaltung der „bewährten“ Betriebsorganisation

Die betriebsinternen Restrukturierungen

Personal reduzieren

Der allgemeinste und am meisten zitierte Indikator für Verschlinkung ist die Verringerung der Zahl der Beschäftigten. Die Daten des Panels zeigen einen deutlichen Personalabbau während der ersten Hälfte der neunziger Jahre. Auf betriebsindividueller Ebene, d.h. auf der Grundlage von 542 Betrieben, die 1992 und 1998 an der Befragung teilgenommen haben, ist ein [Rückgang der Beschäftigung](#) in diesen Betrieben von ca. 15% zu verzeichnen. Dieser nicht unerhebliche Rückgang ist vor allem in den Jahren 1993-95 erfolgt. Es ist deshalb naheliegend zu vermuten, daß er überwiegend konjunkturelle Ursachen hat, also eher durch einen Mangel an Aufträgen und aus Gründen fehlender Kapazitätsauslastung als durch gezielte Rationalisierungsstrategien der oben geschil-



der Art motiviert sein dürfte. Diese Aussage stützt sich auf die in den Daten vorliegende Beobachtung, daß die interne Struktur der Betriebe im Beobachtungszeitraum im Aggregat weitgehend konstant geblieben ist. Damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß betriebsindividuell gezielte Restrukturierungen stattgefunden haben.

Verwaltung abbauen

Ein weiterer klassischer Indikator für „schlanke“ Produktion ist die Zahl der in der Verwaltung Beschäftigten relativ gesehen zur Gesamtbeschäftigung, da damit das Verhältnis der produktiven zu den „nur“ indirekt-produktiven Teilen einer Organisation gemessen werden kann. In den Stichproben des Panels liegt der Anteil der Verwaltungsmitarbeiter seit Beginn der neunziger Jahre bis 1998 zwischen 18 und 20 Prozent (1992=18%; 1998=20%), wobei auf individueller betrieblicher Ebene im Durchschnitt durchaus Veränderungen in der Größenordnung von 10% auftreten. Aus diesen Zahlen spricht aber dennoch Konstanz, die auf Grenzen der Rationalisierung bzw. „Verschlanke“ in diesem Bereich hindeutet. Offensichtlich sind größere Reduktionen in diesem Bereich in der Branche insgesamt nicht notwendigerweise mit größeren Effizienzgewinnen verbunden. Dies schließt keineswegs aus, daß es in bestimmten Betrieben, insbesondere größeren, noch eine sinnvolle Strategie sein könnte.

Betriebsorganisation verändern

Die relative Verschiebung von Personalanteilen zwischen unterschiedlichen Betriebsbereichen vermittelt nur einen groben Anhaltspunkt für die Abschätzung des Ausmaßes der Restrukturierungsbemühungen. Direkter erfaßt die 1996 gestellte Frage nach organisatorischen Veränderungen diesen Bereich. Die Ergebnisse vermitteln ein differenziertes Bild. Während nur ungefähr ein Viertel (26.8%) der Betriebe Hierarchieebenen abbaut, hat fast die Hälfte (45.7%) Kompetenzen nach unten in dezentrale Einheiten verlagert, ohne daß genau angegeben werden kann, welche Kompetenzen dies im einzelnen sind. Die Verlagerung geht jedoch im größten Teil der Betriebe nicht so weit, daß dadurch im Sinne einer segmentierten Produktion Einheiten mit Kosten- bzw. Ergebnisverantwortung gebildet werden. Nur ca. ein Fünftel der Betriebe (21.3%) vollzieht einen derartig weitgehenden organisatorischen Schritt. Größere Betriebe mit über 200 Mitarbeitern sind dabei allerdings doppelt so hoch vertreten. Es ist bei diesen Zahlen vor allem in den kleineren Betrieben davon auszugehen, daß sie sich vermutlich weniger auf die Reorganisation der Fertigung unter diesem Gesichtspunkt beziehen, sondern in besonderem Maße Bereiche wie Vertrieb und/oder Service umfassen. Bei Betrieben mit unterschiedlichen Produktlinien dürfte eine solche Profitcenterbildung vor allem auf dieser Grundlage erfolgt sein.

*Wenig Einheiten
mit Kosten- bzw.
Ergebnis-
verantwortung*



Seit 1994 wird im Panelfragebogen nach **Merkmale der organisatorischen Differenzierung** der Betriebe gefragt. Dazu gehören die formale Abgrenzung von Funktionsbereichen, die innerbetriebliche Formalisierung von Vorschriften und Regeln sowie die Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedliche Mitarbeiter und Hierarchieebenen. Auch hier ergibt sich im Zeitverlauf eine hohe Konstanz für den deutschen Maschinenbau im jährlichen Quer- und Durchschnitt.

Zur Erklärung dieser Konstanz im Aggregat könnte die traditionell geringere Zahl hierarchischer Ebenen bei einem signifikanten Teil der Betriebe herangezogen werden. Der im Fertigungsbereich durch qualifizierte Facharbeit geprägte Maschinenbau stand unter Effizienzgesichtspunkten nicht so sehr vor der Aufgabe, durch Herausnahme von Hierarchieebenen Ergebnisse zu verbessern, sondern diese in stärkerem Maße durch die Optimierung der Arbeitsprozesse in der nach wie vor strukturdominanten Werkstattfertigung zu erreichen. Dazu gehört vor allem die Integration von Funktionen (Arbeitsvorbereitung, Wartung, Instandhaltung) in den Fertigungsbereich. Damit ist zumindest das Ziel „Abbau von Hierarchiestufen“ im Fertigungsbereich des Maschinenbaus von geringerer Relevanz.

Betriebsexterne Veränderungen

Wenn die Betriebe des Maschinenbaus also aus produktionsstrukturellen Gründen gezwungen wären, den Fertigungsbereich arbeits- und ablauforganisatorisch möglichst stabil zu halten, dann müßten umfassende effizienzsteigernde Maßnahmen im Sinne des Konzepts der „schlanken“ Produktion logischerweise stärker über die Umstrukturierung der anderen Bereiche und/oder über die Optimierung der Schnittstellen mit anderen Organisationen in der Wertschöpfungskette, also mit Kunden und Zulieferern, erreicht werden. Dies müßte sich dann in der Bildung von mehr oder weniger stark formalisierten Netzwerken (hybride Formen der Organisation in der Sprache der **Transaktionskostentheorie**) manifestieren. Dabei könnten theoretisch Formen, die von starker vertikaler Hierarchisierung (z.B. bei Automobilzulieferern) bis schwacher horizontaler Kooperation (z.B. bei Forschung und Vertrieb) gekennzeichnet sind, auftreten. Die theoretisch wie empirisch spannende Frage ist aber dann, inwieweit angesichts des vorliegenden Betriebsgrößenprofils im Maschinenbau die notwendigen Management- und Kontrollleistungen für ein effizientes Funktionieren solcher Netzwerke, die in hohem Maße durch unvollständige Verträge zwischen den Beteiligten gekennzeichnet sind, angesichts begrenzter organisatorischer Ressourcen aufgebracht werden können. Zudem ist von Interesse, in welchem Umfang und wie lange eine Kooperation

Optimierung von Schnittstellen



einen Nettovorteil angesichts der auch damit verbundenen Kosten erbringt. So ist zum Beispiel davon auszugehen, daß bei einer über die Zeit stabilen Kooperationsbeziehung irgendwann das Innovationspotential erschöpft ist und diese Abläufe ähnlich wie die innerbetrieblichen Gefahr laufen, zur Routine zu werden, da das Reservoir gegenseitiger Lernmöglichkeiten weitgehend ausgeschöpft ist. Diese Aussage folgt Granovetters These von der Stärke schwacher Beziehungen (Granovetter, 1973). In starken Netzwerken läßt nach Erreichen einer vergleichbaren Informationslage unter den Partnern die Innovationsfähigkeit nach. Mit anderen Worten, nach Anfangserfolgen würden stark integrierte Netzwerke in ihren Leistungen zurückfallen. Daraus folgt, daß sich dauerhaft innovative Kooperationen durch eine dynamische Veränderung der Partner auszeichnen müssen. Dies birgt allerdings die Gefahr der Destabilisierung bzw. bedeutet Kosten für die Integration der neuen Partner. D.h., zeitlich stabil bleibende und sich dynamisch verändernde Kooperationsbeziehungen sind beide mit Kosten verbunden, die ihre Vorteile mehr als aufwiegen können.

Kooperationen sind insbesondere dann besonders kostenintensiv, wenn die Prozesse, die gemeinsam bewältigt werden müssen, nicht standardisierbar bzw. routinisierbar sind. Die Strategie der „schlanken“ Produktion fordert aber eine optimierte Fertigungstiefe, da durch die Konzentration auf Kernkompetenzen Pro-

duktivitätsvorteile entstehen sollen. Mit anderen Worten, es sollen Herstellungsprozesse zu anderen Betrieben ausgelagert werden. Der Indikator im Panel ist die Frage nach dem wertmäßigen Eigenfertigungsanteil. Dieser ist in den Betrieben des deutschen Maschinenbaus während der neunziger Jahre bei einem Niveau von ca. 65% nur unwesentlich zurückgegangen (ca. 4% zum Beispiel zwischen 1992 und 1998 auf der Berechnungsgrundlage derselben 530 Betriebe). Insgesamt ist damit nur eine leichte Tendenz zur Reduktion der Fertigungstiefe erkennbar.

Entscheidend für die wirtschaftliche Seite des einzelnen Betriebs ist dabei die Frage, ob durch eine wie immer geartete Reduktion der Fertigungstiefe die Produktivität gesteigert werden konnte. Ein Vergleich derselben Betriebe von 1998 mit 1992 ergibt eine Steigerung des Umsatzes pro Mitarbeiter von fast DM 50.000,-. Berechnet man dagegen die betriebliche Wertschöpfung pro Kopf - also den Wert dessen, was der Betrieb selbst herstellt -, dann ergibt sich nur eine Steigerung von DM 13.400,-. Diese Zahlen gelten zunächst für alle Betriebe, unabhängig davon, ob sie ihre Fertigungstiefe verändert haben (*Tabelle 2*).

Eine naheliegende Interpretation dieses Ergebnisses wäre, daß mit einer Reduktion der durchschnittlichen Fertigungstiefe nicht in entsprechendem Umfang Personal abgebaut worden ist. Eine Betrachtung getrennt nach den sechs Betriebsgrößenklassen zeigt, daß dies in

*Erschöpfung des
Innovations-
potentials in
Netzwerken*



besonderem Maße bei den kleineren Betrieben (< 100) der Fall ist. Diese These läßt sich aber noch differenzierter untersuchen.

Wenn man diejenigen Betriebe, die im selben Zeitraum ihren Eigenfertigungsanteil um mehr als 20% reduziert haben (das sind ca. 1/6 aller Betriebe), separat betrachtet, dann kann man feststellen, daß ihre betriebliche Wertschöpfung pro Mitarbeiter 1998 tatsächlich um ca. DM 85.600,- im Vergleich zu 1992 niedriger liegt. In das Bild der Verschlankung paßt zwar, daß der Rückgang der Mitarbeiter bei diesen Betrieben im Durchschnitt 12% über dem der anderen Betriebe lag, daß aber dieser Abbau insbesondere bei den kleineren Betrieben nicht ausreichte, um die betriebliche Wertschöpfung zu halten bzw. wie beabsichtigt zu steigern. Interessant ist festzustellen, daß der Anteil an Unikat- und Kleinserienfertigung sich bei diesen Betrieben nicht vom Rest signifikant unter-

scheidet, d.h. die geringere Produktivität nicht notwendigerweise durch fehlende Skalenerträge verursacht wurde. Dieses Ergebnis könnte allerdings durch größere Veränderungen innerhalb des Betriebes zu erklären sein. Angesichts der Kostenprobleme vieler Betriebe im Produktions- und Fertigungsbereich wären ja eine Reduktion der Fertigung und ein entsprechender Ausbau anderer Betriebsbereiche (Einkauf, Service, Verwaltung) eine mögliche Strategie. Für den Bereich der Verwaltung insgesamt ist dies auszuschließen, da sich diese Betriebe nur durch einen gering höheren Verwaltungsanteil vom Rest unterscheiden. Die Frage nach der **Veränderung von Personalanteilen** verschiedener Betriebsbereiche in den letzten drei Jahren ergibt für 1998 ein vergleichbares Bild. Wie nicht anders zu erwarten, zeigt sich beim Betriebsbereich Fertigung bei den Betrieben mit einer Reduktion des Eigenfertigungsanteils von mehr als 20% seit 1995

*Reduktion der
Fertigung als
Antwort auf
Kostenprobleme*

	Umsatz pro Kopf	Betriebl. Wertschöpfung pro Kopf
1992	DM 200.150,-	DM 128.100,-
1998	DM 249.850,-	DM 141.500,-
Differenz	DM 49.700,-	DM 13.400,-

Tabelle 2: Vergleich der Veränderung von Umsatz und betrieblicher Wertschöpfung,
(Mittelwerte; n=530)



ein deutlich negativerer Wert. Mit anderen Worten, der Personalanteil dieses Betriebsbereichs wurde zurückgefahren, was sich auch in einem überdurchschnittlichen Rückgang des Facharbeiteranteils dieser Betriebe ausdrückt. Ein entsprechender Zuwachs in marktnäheren Bereichen ist aber nicht zu beobachten. Der Bereich Service gewinnt zwar bei diesen Betrieben stärker an Bedeutung, aber die Mittelwertsunterschiede bewegen sich innerhalb statistischer Fehlergrenzen. Dennoch bleibt festzuhalten, daß sich bei diesen Betrieben zumindest der Tendenz nach eine Entwicklung weg von Produktion und Fertigung hin zu Dienstleistungen andeutet. Aber dieser Weg wurde offensichtlich nicht konsequent genug beschritten, so daß hier im Schnitt eine deutlich geringere betriebliche Wertschöpfung erreicht wird. Die Reduktion der Eigenfertigung kann somit nur dann eine sinnvolle Strategie zur Steigerung des betrieblichen Ergebnisses sein, wenn sie gleichzeitig mit einer betrieblichen Umstrukturierung betrieben wird.

Über eine aktive Kooperation im Sinne der Bildung eines überbetrieblichen Netzwerkes sagt der Indikator „Eigenfertigungsanteil“ jedoch wenig aus, da es sich dabei auch um einfachen Zukauf von bisher selbst produzierten Teilen handeln kann. Inwieweit tatsächlich eine Kooperation ohne konkretes Auftragsverhältnis stattfindet, läßt sich an den Antworten auf die Frage nach regelmäßiger Zusammenar-

beit mit anderen Unternehmen auf den Gebieten Marketing/Vertrieb, Einkauf/Beschaffung, Forschung/Entwicklung und Weiterbildung ablesen. Auf der Basis des Paneldatensatzes (n=547; 1992-98) ergibt sich eine verblüffende zeitliche Stabilität. Während 1992 30% der Betriebe mindestens eine dieser Kooperationen pflegten, lag dieser Wert 1998 nur unwesentlich höher bei 35%. Inhaltlich erstreckt sich die Kooperation vorwiegend auf die Bereiche Marketing/Vertrieb und Forschung/Entwicklung mit ca. 17% aller Betriebe. Die beiden anderen Bereiche sind in geringerem Umfang Gegenstand solcher Aktivitäten. Allerdings hat sich die Kooperation im Bereich Weiterbildung von 8% im Jahre 1992 auf über 15% 1998 fast verdoppelt. Von einer dynamisch betriebenen Öffnung der Fabrik gegenüber ihrer Umwelt in Richtung des „virtuellen Unternehmens“ (Picot/Reichwald, 1994) ist folglich noch wenig festzustellen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß Rationalisierungspotentiale, die im konsequenten „Outsourcing“ von Teilen bzw. Komponenten und in der vielzitierten Konzentration auf die sogenannten Kernkompetenzen liegen, im Maschinenbau durchschnittlich im Vergleich zu anderen Branchen weniger ausgeschöpft werden. Die Auslagerung von Fertigungsaufträgen, von der in den Jahren 1995 und 1996 ca. 63% aller Betriebe Gebrauch machen, ist dabei nicht als strategisches Verhalten in diesem Sinne zu verstehen, da die

*Maschinenbau-
betriebe als
„virtuelle
Unternehmen“?*



überwiegende Mehrheit (ca. 70%) dafür kurzfristige Überschreitungen der eigenen Fertigungskapazitäten als Ursache benennt. Der Grund, warum die Fertigungstiefe nicht in dem Umfang wie in der Autoindustrie im Zentrum strategischer Überlegungen steht, dürfte wiederum im geringen Grad an Produktstandardisierung liegen, der zu einem permanenten Neuerfinden des (Zahn-) Rades zwingt. Dies bedeutet dann auch eine weitgehende Nichtanwendbarkeit von „just in time“-Konzepten, die ja bei den Montagebetrieben der Automobilbranche unmittelbar mit der Reduktion der Fertigungstiefe verknüpft sind. Die **hohe Spezifität und die geringe Wiederholungshäufigkeit** inner- wie zwischenbetrieblicher Transaktionen erweisen sich als nur schwer zu überwindende Barrieren auf dem Weg zu einer konsequenten Kostensenkung und damit verbundenen Konkurrenzfähigkeit bei zunehmend „grenzenlosen“ Märkten.

Sind die wirtschaftlich Erfolgreichsten auch die organisatorisch „Schlankesten“?

Abschließend soll der Versuch unternommen, auf induktivem Wege die strukturellen Eigenschaften der Betriebe zu identifizieren, die – gemessen an ihrer Produktivität – die erfolgreichsten sind. Zu diesen werden alle Betriebe der Stichprobe von 1998, dem Jahr der letzten Panelerhebung, gerechnet, deren Wertschöpfung (Umsatz minus Vorleistungen) pro Kopf mehr als DM 200.000,- pro Jahr beträgt.

Dies sind 166 Betriebe oder ca. 10% der Gesamtzahl von 1643 durch Interviews erfaßten Betriebe. Mit anderen Worten, es handelt sich bei dieser Auswahl um die hinsichtlich ihrer Arbeitsproduktivität „top ten percent“ der Branche. Was ist das „Geheimnis“ ihres betriebswirtschaftlichen Erfolges?

Angesichts des in diesem Beitrag vertretenen Arguments, daß neben den spezifischen Anforderungen an die Produktion in erster Linie die Betriebsgröße über die Chancen einer Umsetzung von Konzepten der „schlanken“ Produktion entscheidet, werden die folgenden Auswertungen auf der Basis von sechs Betriebsgrößeklassen erfolgen (< 49; 50-99; 100-199; 200-499; 500-1000; > 1000).

Zunächst fällt auf, daß die Betriebe unter 100 Beschäftigten in der Gruppe der „top ten“ signifikant unterrepräsentiert sind (59% im Vergleich zu 71% in der gesamten Stichprobe). Überrepräsentiert sind alle größeren Betriebe, aber in besonderem Maße die mittleren mit einer Beschäftigung von 200 bis 500 (18 vs. 11%). Dieses Ergebnis bestätigt die oben geäußerte Vermutung, daß es sich dabei um eine für den Maschinenbau „optimale“ Betriebsgröße handelt. Dabei trifft die Erwartung, daß die kleineren Betriebe mit 50 und weniger Mitarbeitern gemessen an diesem Indikator zu den wirtschaftlich schwächsten gehören, nicht unbedingt zu. Im Gegenteil, innerhalb dieser kleinsten Betriebsgrößeklas-

*200 bis 500
Beschäftigte als
„optimale“
Betriebsgröße*

se befinden sich die Betriebe mit der größten Pro-Kopf-Wertschöpfung. Dabei handelt es sich vor allem um solche, bei denen die Fertigung fast oder gar keine Rolle mehr spielt, was die These von den technologischen Restriktionen bei der Erzielung eines wirtschaftlichen Erfolgs im deutschen Maschinenbau erneut stützt. Die Reduzierung des Eigenfertigungsanteils steht im Rezeptbuch der „schlanken“ Produktion als eine vielversprechende Methode zum Erfolg. Wenn es eines Beweises bedarf, daß dies für den Maschinenbau nicht zutrifft, dann ist es ein Mittelwertvergleich des Eigenfertigungsanteils der „oberen zehn Prozent“ mit der gesamten Stichprobe. Über alle Betriebsgrößen-

klassen hinweg liegt der Anteil bei den Erfolgreichen um 16% (!) höher. Bei den mittleren Betriebsgrößen beträgt die Differenz sogar mehr als 20%. Die Unterschiede für die sechs Betriebsgrößenklassen verdeutlicht *Abbildung 2*.

Damit erweist sich der hohe Eigenfertigungsanteil nicht nur als ein Faktor, der die hohe Spezifität der Produktionsprozesse durch Kundenanforderungen im Maschinenbau widerspiegelt und dadurch die Chance des „outsourcing“ über den Markt reduziert, sondern geradezu unter diesen Bedingungen als ein Erfolgsfaktor. Offensichtlich ist man in dieser Branche über alle Betriebsgrößen hin-

Eigenfertigung als Erfolgsfaktor

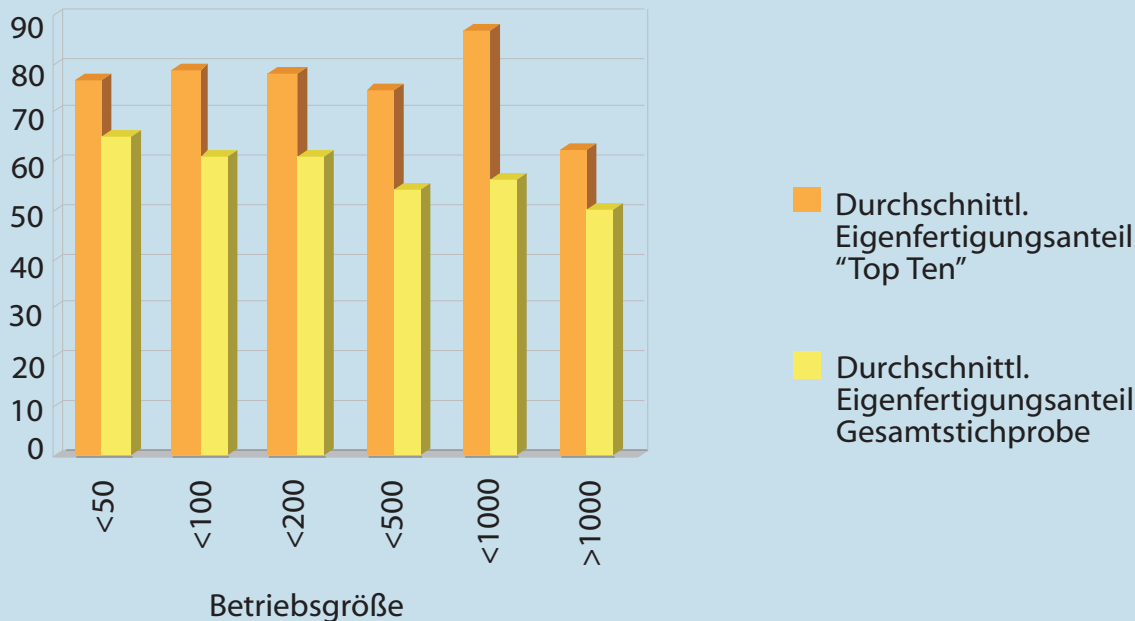


Abbildung 2: Prozentualer Anteil Eigenfertigung 1998



weg besonders erfolgreich, wenn man die Prozesse unmittelbar betriebsintern kontrollieren kann.

Die Besonderheiten der wirtschaftlich erfolgreichen Betriebe lassen sich auch am Beispiel des Indikators „Fertigungsorganisation“ belegen. Kleinbetriebe der erfolgreichsten 10% besitzen deutlich weniger Werkbankfertigung (-10%). Bei ihnen dominiert die Werkstattfertigung mit fast 50%. Erfolgreiche Betriebe mittlerer Größenordnung und Großbetriebe zeichnen sich durch einen deutlich geringeren Anteil an Werkstattfertigung (bis zu 20% weniger) und einen entsprechend höheren Anteil an Zentrenfertigung aus (bis zu 20% höher). Bei Großbetrieben steigt zusätzlich der Anteil der Fließfertigung. Diese Ergebnisse deuten auf eine „gespaltene“ Struktur und Entwicklung im deutschen Maschinenbau hin. Sie lassen sich durch zwei Indikatoren, die die vertikale bzw. horizontale Differenzierung in den Betrieben erfassen sollen, erhärten.

Für die kleineren Betriebe (>100) ergeben sich hinsichtlich vertikaler (hierarchischer) und horizontaler (funktionaler) Differenzierung nahezu keine Unterschiede zwischen den erfolgreichen und den weniger erfolgreichen. Hier dominiert die klassische Betriebsorganisation des deutschen Maschinenbaus mit Werkstattfertigung und flacher Hierarchie mit dem Eigentümer als „Mädchen für alles“, deren betriebswirtschaftlicher Erfolg oder Mißerfolg

nicht vom Ausmaß vertikaler oder horizontaler Differenzierung abhängt. Bei Großbetrieben zeichnen sich jedoch die erfolgreicheren durch eine Tendenz zu flacheren Hierarchien, also geringerer vertikaler Differenzierung, aber auch zu einer deutlich ausgeprägteren Differenzierung in unterschiedliche Betriebseinheiten aus.

Die hier unternommene „Benchmark“-Analyse läßt vermuten, daß es im Maschinenbau betriebsorganisatorisch mindestens zwei relativ erfolgreiche Modelle gibt: den Kleinbetrieb mit traditioneller Werkstattfertigung und geringer Dezentralisierung und den größeren und hierarchisch „verschlankten“ Betrieb mit relativ hoher Dezentralisierung im produktiv-operativen Bereich. Dazwischen gibt es die an anderer Stelle konstatierte „strukturierte Vielfalt“ (Freriks/Widmaier, 1992), die sich aus den unterschiedlichen Anforderungen, Kapazitäten und Ressourcen sowie den unterschiedlichen Graden betrieblicher Autonomie ergibt.

Zwei Erfolgsmodelle?!

Betriebsorganisatorische Perspektiven des deutschen Maschinenbaus

Das NIFA-Panel bildet eine hervorragende Basis der Beobachtung des deutschen Maschinenbaus in den neunziger Jahren. Diese Phase ist – wie in anderen Branchen auch – gekennzeichnet von der Ablösung eines technikzentrierten Leitbilds der Produktionsmodernisierung und -rationalisierung durch ein organisa-



tionzentriertes. Nicht mehr die computerintegrierte, informationstechnisch komplett vernetzte High-Tech-Fabrik mit weitgehend automatisierten Produktionsabläufen ist das Ideal, sondern die Leistungsreserven der Mitarbeiter sollen durch „intelligente“ Organisationslösungen, die den Abbau von Puffern aller Art zum Ziel haben, besser ausgeschöpft werden. Begleitet wurde diese Entwicklung von einer Reihe von Modetrends in der Verpackung griffiger Schlagworte, deren gemeinsamer Nenner ihre Kurzlebigkeit darstellt. Solches kann man zum Beispiel für die noch vor zwei Jahren zur absoluten Pflicht für alle Unternehmen erklärte Zertifizierung nach ISO 9000ff. inzwischen feststellen. Für kleinere Betriebe, insbesondere mit Produktion, ist diese entweder zu teuer oder schlicht nicht anwendbar. Vergleichbare Erkenntnisse führten auch Ende der achtziger Jahre zu einer Kritik der CIM-Philosophie. Flexible, den Möglichkeiten und Bedürfnissen von mittleren und kleineren Betrieben angepasste technisch-organisatorische Lösungen (computerunterstützte teilautonome Fertigungsinseln) sollten entwickelt und erprobt werden. Später kam das Konzept der „schlanken“ Produktion mit seinen vielfältigen Aspekten und zahlreichen nationalen und branchenspezifischen Varianten hinzu.

Ein Fazit auf der empirischen Grundlage des NIFA-Panels lautet salopp formuliert: es wird nichts so heiß gegessen, wie es gekocht wird. Unbestritten gab es in den Betrieben der

Branche sowie in ihrem Verhältnis zur Umwelt (Märkten, Kunden) sowohl in produktionstechnischer als auch in betriebs- und arbeitsorganisatorischer Hinsicht Veränderungen, die man in Abhängigkeit vom gewählten Maßstab und Bezugspunkt auch als beachtlich bezeichnen könnte. Aber der Veränderungsdynamik waren und sind deutliche Grenzen gesetzt, die in den durch die Art der Produkte bedingten Herstellungsprozessen und den damit zusammenhängenden Betriebsgrößenstrukturen des Maschinenbaus begründet sind. Die Herstellung kundenspezifischer Produkte für eine begrenzte Zahl von Abnehmern eröffnet einer transaktionskostensenkenden betrieblichen Rationalisierung von Abläufen und Verfahren aufgrund einer geringeren Chance zu deren Standardisierung deutlich weniger Spielräume. Da es aber in Organisationen zwar nicht eindeutig bestimmbare, aber dennoch vorhandene Grenzen in Bezug auf die zu bewältigenden Transaktionen gibt, ergeben sich daraus auch Beschränkungen im Organisationswachstum. Der Umstand, daß kleinere Organisationen in der Regel über weniger Ressourcen verfügen, erzeugt einen sich selbst erhaltenden und unter Umständen sogar einen sich selbst verstärkenden Prozeß von Komplexität der zu bewältigenden Aufgaben und der zu ihrer Bewältigung zur Verfügung stehenden Ressourcen. Angesichts dieses Dilemmas haben viele Betriebe des Maschinenbaus einen aus ihrer Sicht rationalen Weg eingeschlagen: sie haben ihre bisherigen Aktivitäten intensi-

*Begrenzte
Veränderungs-
dynamik*

*Beschränkungen
im Organisations-
wachstum*



viert und ihre Produkte zur Steigerung ihrer Attraktivität für die Kunden weiter differenziert. Man kann dieses Problem als einen *circulus vitiosus* betrieblicher Differenzierungsstrategien beschreiben. Die Konzentration auf elaborierte Speziallösungen erfordert eine hohe zeitliche und sachliche Flexibilität betrieblicher Prozesse, die trotz qualifizierter Belegschaften zu begrenzten Formalisierungs-, Modularisierungs- und Externalisierungsmöglichkeiten führt und damit kaum Kostensenkungsspielräume eröffnet. In einem vergleichbaren Gedankengang läßt sich zeigen, daß bei engen Nischenmärkten und komplexer werdenden Produkten und Produktionsprozessen aufgrund fehlender Skalenerträge und hoher interner Transaktionskosten eine Falle zuschnappt, die zu Beginn unter Umständen durchaus den Anschein eines goldenen Käfigs erwecken kann. Die angebotene Konfektion der Modernisierungs- und Rationalisierungskonzepte erweist sich für die spezifischen Problemlagen vieler Betriebe des Maschinenbaus als wenig passend. Dezentrale Steuerung auf der operativen Ebene setzt zum Beispiel eindeutige Absprachen und Vereinbarungen voraus, wie sie nur bei hinreichend standardisierten Abläufen und einer vom Endprodukt her gesteuerten Organisation möglich sind. Es kann deshalb kaum überraschen, daß die „Lean“-Philosophie im Maschinenbau zwar auch viele Anhänger, aber deutlich weniger Realisierungen als in anderen, eher durch Massengüter charakterisierbaren Branchen gefun-

den hat. Die Werkstatt mit der flexiblen Fertigungs- und Arbeitsorganisation „auf Zuruf“ und eine relativ geringe vertikale wie horizontale Differenzierung (Bürokratisierung) erweisen sich in vielen Fällen immer noch als die effizienteste Form der Bewältigung von nicht-standardisierten Prozessen. Den dabei aufkommenden romantischen Gefühlen bei der Betrachtung einer heilen Welt und der guten alten Zeiten muß dabei allerdings schnell widersprochen werden, da der Verdacht besteht, daß diese Form der Fertigung möglicherweise für viele kein wirtschaftliches Überleben sichert. Im Werkzeugmaschinenbau zum Beispiel werden die Nischenmärkte der Unikat- und Kleinserienfertiger zunehmend von den Herstellern von Serienmaschinen, die über Modularisierungsstrategien auch Spezialwünsche von Kunden befriedigen, „angefressen“. Mit anderen Worten, sie werden kleiner. Die Reaktion der weiteren Spezialisierung und Produktdifferenzierung treibt die Kosten und den Preis des Produktes in die Höhe, was ceteris paribus den Markt weiter verkleinert. Kommt dann dies hinzu, was als Trend der Produktionstechnik bei einigen Kunden (z.B. in der Automobilindustrie) verstärkt zu beobachten ist, nämlich das Umschwenken zu Ein-Funktionsmaschinen der eher simplen Sorte, dann sieht es für die technisch exzellenten, qualitativ hochwertigen und hoch spezialisierten Maschinen der deutschen Hersteller eher schlecht aus. Das zur Zeit empfohlene Mittel gegen diese Gefahr ist die Modularisierung mit dem Ziel,

*„circulus vitiosus“
betrieblicher
Differenzierungs-
strategien*



sowohl weitgehend spezifische Kundenwünsche befriedigen zu können als auch durch Produktion von Standardkomponenten Skalenerträge und Rationalisierungsgewinne durch Standardisierung erzielen zu können. Die Umsetzung stößt auf die in diesem Beitrag geschilderten Restriktionen.

Das Ergebnis dieser Analyse auf der Grundlage des NIFA-Panels zeigt, daß die Konzepte der „schlanken“ Produktion im Maschinenbau nur in eingeschränktem Umfang betriebsorganisatorisch umgesetzt wurden. Dies ist auch dadurch bedingt, daß der Maschinenbau in seiner klein- und mittelbetrieblichen Struktur und mit seinen technisch-organisatorischen Anforderungen an seine Produktion nie im klassischen Sinne „fett“ war und deshalb auch nicht unbedingt „schlank“ werden mußte. Sein Problem sind nicht die bürokratischen Wucherungen der Großbetriebe, sondern die Schwierigkeiten, die vorhandenen „economies of scope“ durch „economies of scale“ zu ergänzen. Betrieblicher Erfolg wird nicht nur durch eine schlanke Organisation erzielt, sondern vor allem durch den gewinnbringenden Verkauf von Produkten. Letzterer ist meist nur dann möglich, wenn von einem Produkt mehr als ein Exemplar verkauft werden kann. Mit anderen Worten, der deutsche Maschinenbau muß seine unbestrittene (technische) Klasse durch (ökonomische) Masse ergänzen.

Literatur:

Fleischer, Manfred (1997): The inefficiency trap: strategy failure in the German machine tool industry, Berlin: Edition Sigma.

Freriks, Rainer/Widmaier, Ulrich (1992): Strukturierte Vielfalt – Determinanten von Arbeitsorganisation, in: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hsg.) (1992): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske + Budrich, S. 141-158.

Granovetter, Mark (1973): The Strength of Weak Ties, in: American Journal of Sociology Vol. 78 (1973) Nr. 6, p. 1360-1380.

Picot, Arnold/Reichwald, Ralf (1994): Auflösung der Unternehmung? Zeitschrift für Betriebswirtschaft Vol. 64 (1994) Nr. 5, S. 547-570.

Womack, James P./Jones, Daniel T./Roos, Daniel (1991): Die zweite Revolution in der Autoindustrie: Konsequenzen aus der weltweiten Studie aus dem Massachusetts Institute of Technology, Frankfurt am Main/New York: Campus



Seit 1991 beobachtet das NIFA-Panel, wie deutsche Maschinenbaubetriebe auf technische und wirtschaftliche Veränderungen reagieren, welche Strategien sie entwickeln und wie sich diese Strategien im produktions-technischen Kern der Betriebe niederschlagen. Der Maschinenbau galt insbesondere in der industriesoziologischen Forschung lange Zeit als Kontrastprogramm zu großindustriellen Produktionsformen, wie sie z. B. in der Automobilindustrie oder Chemieindustrie vorherrschten. Mit Nuancierungen wurde den Maschinenbaubetrieben von den unterschiedlichsten theoretischen Strömungen eine im wesentlichen nichttayloristische Arbeitsorganisation bescheinigt. Als Ursache für die geringe Verbreitung stark arbeitsteilig ausgeprägter Formen der Arbeitsorganisation wurden die besonderen Produktionsbedingungen im Maschinenbau angeführt. Die Verbindung von Einzel- und Kleinserienfertigung, die zeitliche Indeterminiertheit der einzelnen Bearbeitungsschritte und die hohe Komplexität der Produkte, die aus immer mehr Einzelteilen bestehen und zugleich höchsten Qualitätsanforderungen gerecht werden müssen, erwiesen sich als weitgehend resistent gegen umfassende Rationalisierungsbemühungen. Dies führte zu dem Begriff des Rationalisierungsdilemmas des Maschinenbaus. Es besteht darin, „daß die spezifische Produktionsorganisation des Maschinenbaus zwar über eine eigene, auf spezifische Marktanforderungen zugeschnittene Kreativität und Effektivität verfügt, diese aber

ein relativ hohes Kostenniveau verursacht. Der Versuch aber, mit den üblichen Rationalisierungsstrategien diese Kosten zu senken und damit konkurrenzfähiger zu werden, würde genau diese spezifische Effektivität zerstören.“ (Seltz/Hildebrandt 1989:29).

Ende der 80er / Anfang der 90er Jahre schien eine Zeit des Umbruchs in der industriellen Produktion angebrochen zu sein und der Begriff „**Neue Produktionskonzepte**“ hatte Konjunktur. Der Grund für diese Aufbruchstimmung war eine Kombination aus dem Verschwinden alter Gewißheiten und sich abzeichnenden neuen Möglichkeiten. In der Industrie-soziologie schwand die Gewißheit, daß letztendlich der Stand der technischen Entwicklung die Arbeitsorganisation bestimmt, und in der Ökonomie wurde zunehmend bezweifelt, ob fortschreitende Arbeitsteilung tatsächlich die einzige bzw. für entwickelte Volkswirtschaften die primäre Strategie zur Effizienzsteigerung ist. Neue Möglichkeiten zur Gestaltung der Arbeitsorganisation leiteten sich einerseits aus der Analyse der Erfolgsfaktoren vornehmlich japanischer Konzerne ab, sowie andererseits durch eine neue Generation der Computertechnik, die neben erheblichen Verbesserungen der Leistungsfähigkeit auch höhere Flexibilität und leichtere Erlern- und Bedienbarkeit versprach und sich damit von den rigiden Vorgängergenerationen unterschied. Mit den Komponenten „neue Organisationskonzepte“ und „flexiblere Informationstechnik“ standen scheinbar zwei

Rationalisierungsdilemma des Maschinenbaus



Instrumente bereit, um das Rationalisierungsdilemma des Maschinenbaus überwinden zu können. Nach fast einem Jahrzehnt der Beobachtung des deutschen Maschinenbaus läßt sich feststellen, daß sich die damaligen Erwartungen nicht bzw. nur in geringem Umfang erfüllt haben. Dies wirft die Frage nach der Ursache für diese Entwicklung auf.

Ein erster Anhaltspunkt für die strukturellen Probleme der Veränderung der Arbeitsorganisation im Maschinenbau zeigt sich bei der Betrachtung zweier Kerndimensionen: der funktionalen Arbeitsteilung, d.h. der Aufgabenzuschnitt zwischen dem Fertigungs-/Werkstattbereich und den produktionsvor-, -neben- und nachgelagerten Bereichen, sowie der fachlichen Arbeitsteilung, worunter die Verteilung und Zuordnung von Tätigkeiten auf das Werkstattpersonal verstanden wird. Hier kann mit den Daten des NIFA-Panels der klassischen industriesoziologischen Charakterisierung der wenig tayloristischen Arbeitsorganisation mit Einschränkungen gefolgt werden. Nur wenige Maschinenbaubetriebe weisen sowohl eine hohe fachliche als auch eine hohe funktionale Arbeitsteilung auf. Bemerkenswert ist weiterhin, daß eine stark ausgeprägte fachliche Arbeitsteilung selten ist. Im Gegensatz dazu kann im deutschen Maschinenbau nahezu jedes Maß der funktionalen Arbeitsteilung vorgefunden werden. Dieses Ergebnis stützt die gängige Interpretation, daß ein wesentliches Strukturmerkmal des deutschen Maschinen-

baus die starke Betonung der Facharbeit ist. Extreme Beschränkungen des Aufgaben- und Kompetenzspektrums der Maschinenbediener sind nur in ca. 4 % der Maschinenbaubetriebe zu finden. In vier von fünf Maschinenbaubetrieben bestehen leichte bis mittlere Einschränkungen des Aufgaben- und Kompetenzspektrums.

Somit zeigen die empirischen Befunde des NIFA-Panels, daß es die Arbeitsorganisation bzw. den „one best way“ im deutschen Maschinenbau nicht gibt, sondern daß nahezu jeder deutsche Maschinenbaubetrieb eine für ihn spezifische Form der Aufgabenerledigung entwickelt hat. Eine Reduktion dieser Vielfalt auf wenige „Typen“ ist zwar rechnerisch möglich, führt aber zwangsläufig zu einer künstlichen Zuordnung, die eher von technischen Faktoren, denn von inhaltlichen Kriterien bestimmt ist. Die Zuordnung von Betrieben zu diesen „Typen“ erweist sich daher als wenig stabil – beispielsweise führt eine Veränderung der Reihenfolge der Datensätze zu einer anderen „Typenbildung“. Die Heterogenität der betrieblichen Wirklichkeit wird zudem noch tendenziell unterschätzt, wenn unterschiedliche Aspekte der Arbeitsorganisation zu Indexvariablen zusammengefaßt werden. Selbst hinter gemeinsamen Werten können sich unterschiedliche Betriebssituationen verbergen (vgl. Freriks/Widmaier 1992).

Ende der 80er Jahre begann eine Diskussion darüber, welche Faktoren die Form der

Zwei Kerndimensionen der Arbeitsorganisation: Funktionale und fachliche Arbeitsteilung



Arbeitsorganisation bestimmen. Vereinfacht lassen sich zwei Eckpole benennen:

- Die Form der Arbeitsorganisation wird unter Wettbewerbsbedingungen letztendlich durch Effizienz bestimmt.
- Die Organisation von Arbeit ist ein Prozeß, in dem Effizienz höchstens eine untergeordnete Rolle spielt, wohingegen Machtfragen und auch historische Zufälligkeiten zentral sind.

Mit dem NIFA-Panel steht eine Datenbasis bereit, mit der zumindest einzelne Aspekte der Diskussion beleuchtet werden können. Effizienz, d.h. die Relation von Input zu Output, kann über den Indikator der Pro-Kopf-Wertschöpfung näherungsweise abgebildet werden. Werden die Maschinenbaubetriebe anhand dieses Indikators in zwei gleich große Gruppen geteilt, zeigt sich, daß die Gruppe der Betriebe mit einer unterdurchschnittlichen Effizienz im Durchschnitt eine geringere fachliche Arbeitsteilung aufweisen als die Gruppe der überdurchschnittlich effizienten. Bei der funktionalen Arbeitsteilung zeigt sich hingegen kein Unterschied. Analysiert man die Gruppe der effizienten Betriebe genauer, zeigt sich, daß die Unterschiede in der fachlichen Arbeitsteilung im wesentlichen auf die besonders effizienten Betriebe mit einer Pro-Kopf-Wertschöpfung von DM 200 000,— und mehr zurückzuführen sind. Eliminiert man die besonders effizienten Betriebe aus der Gruppe der Betriebe mit einer

überdurchschnittlichen Wertschöpfung, werden die Unterschiede in der fachlichen Arbeitsteilung deutlich geringer.

Aus der Tatsache, daß sehr effiziente Betriebe eine höhere fachliche Arbeitsteilung aufweisen, sollte allerdings nicht der Schluß gezogen werden, daß eine stärkere fachliche Arbeitsteilung der Schlüssel zur Effizienzsteigerung ist. Statistisch besteht keine Beziehung zwischen dem Aufgaben- und Kompetenzspektrum der Maschinenbediener und der Effizienz des Betriebes. Damit ergibt sich auf den ersten Blick ein verwirrendes Ergebnis: Einerseits weisen sehr effiziente Betriebe im Durchschnitt eine signifikant höhere fachlichere Arbeitsteilung auf, andererseits hat die fachliche Arbeitsteilung insgesamt keinerlei Einfluß auf die Effizienz. Zudem spielt der Grad der Arbeitsteilung zwischen der Werkstatt und den zentralen Abteilungen bzw. der Unternehmensleitung (funktionale Arbeitsteilung) keine Rolle für die erzielte Pro-Kopf-Wertschöpfung. Dieses Rätsel läßt sich dadurch lösen, daß zwar ein deutlicher Unterschied in den Mittelwerten beobachtet werden kann, daß es aber auch einen erheblichen Überschneidungsbereich in der fachlichen Arbeitsteilung zwischen sehr effizienten und normal effizienten Betrieben gibt. D.h. es gibt Betriebe, die auch mit einer niedrigeren fachlichen Arbeitsteilung eine außerordentlich hohe Wertschöpfung erreichen, während umkehrt auch Betriebe mit einer ausgeprägten fachlichen Arbeitsteilung nur eine durchschnittliche Wertschöpfung erzielen.

*Arbeits-
organisation und
Effizienz*



Einen weiteren Hinweis auf die Unterschiede in der fachlichen Arbeitsteilung gibt die Größenverteilung. Betriebe mit einer sehr hohen Wertschöpfung beschäftigen im Durchschnitt 167 Mitarbeiter, während es bei den anderen Betrieben im Mittel 126 Mitarbeiter sind. Bezogen auf alle Maschinenbaubetriebe erreichen ca. 12,5 % eine Pro-Kopf-Wertschöpfung von DM 200 000,— und mehr. Bei Betrieben bis 200 Mitarbeitern erreichen ca. 11 % diese Spitzenwerte der Effizienz, während es bei Betrieben mit mehr als 200 Mitarbeitern ca. 21 % sind. Auch hier gilt es zu beachten, daß größere Betriebe anscheinend in einer günstigeren Position sind, um eine hohe Pro-Kopf-Wertschöpfung zu erzielen, daß aber Betriebsgröße allein nicht der ausschlaggebende Faktor ist. Immerhin schaffen fast 80 % der Betriebe mit mehr als 200 Mitarbeitern nicht den Sprung in die Spitzengruppe der effizientesten Betriebe.

Betriebsgröße hat aber nicht nur Auswirkungen auf die Effizienz, sondern auch auf die fachliche und funktionale Arbeitsteilung. Die höhere fachliche Arbeitsteilung bei den besonders effizienten Betrieben ist nicht Resultat eines ursächlichen Zusammenhangs zwischen diesen Variablen, sondern ist auf die stärker ausgeprägte fachliche Arbeitsteilung bei größeren Betrieben zurückzuführen. Insgesamt stützen die Daten des NIFA-Panels auf den ersten Blick Interpretationen, die höchstens von einer geringen Prägekraft der Effizienz für die Gestaltung der Arbeitsorganisation ausgehen.

Ein weiterer Indikator für diese These ist das Fehlen systematischer Beziehungen zwischen dem **Einsatz von Computertechnik und der Arbeitsorganisation**. In alten industriesoziologischen Konzepten wurde aus Effizienzgründen von einer Zunahme der Arbeitsteilung bei steigender technischer Durchdringung des Produktionsprozesses ausgegangen. Ende der 80er Jahre machte dann der Begriff vom „Ende des Technikdeterminismus“ die Runde, mit dem ein inhaltlicher Zusammenhang zwischen der technischen Ausstattung und dem Grad der Arbeitsteilung negiert wurde. Letzteres wird auch durch die NIFA-Daten gestützt. Zu nahezu jedem Technisierungsgrad wird das Spektrum der theoretisch möglichen Arbeitsteilung ausgenutzt. Dabei spielt es keine Rolle, ob die fachliche oder die funktionale Arbeitsteilung betrachtet wird. Technik und somit auch über Technik vermittelte Effizienzüberlegungen spielen für die Gestaltung der Arbeitsabläufe in der Produktion deutscher Maschinenbaubetriebe keine Rolle.

Nach den bisher präsentierten Ergebnissen scheint es keinerlei systematische Beziehungen zwischen der Arbeitsorganisation und den „klassischen“ Determinanten der Arbeitsorganisation zu geben. Es lassen sich jedoch drei Faktoren benennen, die gegen eine vollkommen durch Zufälligkeiten geprägte Gestaltung der Arbeitsorganisation sprechen. Dies sind die Beziehungen zwischen der Arbeitsorganisation und der Betriebsgröße, der Arbeitsorga-

*Computer-
technik und
Arbeitsorganisation*



nisation und den Produktmerkmalen sowie der Veränderungsprozeß der Arbeitsorganisation im Zeitablauf.

Eines der frühen Ergebnisse des NIFA-Panels war, daß **Betriebsgröße** eine zentrale Variable für nahezu sämtliche Aspekte des betrieblichen Geschehens ist. Diese Dimension, die ursprünglich nur den Stellenwert einer demographischen Variablen hatte, erwies sich im Laufe der empirischen Analysen als einer der wichtigsten erklärenden Faktoren. Betriebsgröße ist in Interpretation des NIFA-Panels ein Indikator für den ökonomischen und insbesondere für den organisatorischen Erfolg eines Betriebes in der Vergangenheit. Großbetriebe sind deshalb groß, weil sie zuvor wirtschaftlichen Erfolg hatten, der Wachstum ermöglichte. „The smaller ones are smaller (ultimately) because they are less successful: Whatever prosperity and growth they may enjoy in the early years, when aggregate output is small, gives way to decline and possible exit as the competitive pressure rises“ (Winter 1990:290).

Nur in wenigen Fällen startet ein Maschinenbaubetrieb in der Bundesrepublik als Großbetrieb. Da eine Neugründung neben einer innovativen Idee und den allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in erster Linie eine Frage der verfügbaren Ressourcen ist, sollte klar sein, daß es sich bei Neugründungen großer Betriebe in erster Linie um Nie-

derlassungen großer Konzerne handelt, die mit den Anfangsschwierigkeiten normaler Existenzgründer nur geringe Gemeinsamkeiten aufweisen.

Obwohl der Maschinenbau als einer der bedeutendsten Exportzweige der deutschen Wirtschaft gilt und auf eine bis zu 150 Jahre alte Erfolgsgeschichte zurückblicken kann, sind großbetriebliche Strukturen, wie sie in ehemaligen Teilzweigen des Maschinenbaus z.B. der Automobilindustrie, der Computerindustrie und der Elektroindustrie anzutreffen sind, im deutschen Maschinenbau die Ausnahme. Die durchschnittliche Betriebsgröße betrug 1997 ca. 145 Mitarbeiter, fast 70 % der Betriebe hatten weniger als 100 Mitarbeiter. Obwohl die Branche – wie die Exportzahlen zeigen – insgesamt relativ erfolgreich auf dem Weltmarkt agiert, schlägt sich ihre starke Wettbewerbsposition nur in geringem Maß in dem Erfolg einzelner Betriebe nieder. Die Größenstruktur des deutschen Maschinenbaus kann als Indikator für die im Vergleich zu anderen Branchen geringere organisatorische Effizienz gedeutet werden.

Während es also nur geringe Hinweise darauf gibt, daß Effizienz eine direkte Determinationskraft für die konkrete Ausgestaltung der Arbeitsorganisation hat, zeigt die Beziehung zwischen der Betriebsgröße und den beiden zentralen arbeitsorganisatorischen Indikatoren, daß vermittelt über Betriebsgröße Fragen

Bedeutung der Betriebsgröße



der organisatorischen Effizienz sehr wohl eine Bedeutung haben (Tabelle 1).

Allerdings ist es keine eindeutige Beziehung. Vielmehr ist davon auszugehen, daß eine negative Selektion stattfindet, d.h. Betriebe, deren ökonomische bzw. organisatorische Effizienz dauerhaft ein gewisses Maß unterschreitet, verlieren ihre Existenzgrundlage. Betriebliches Scheitern ist dabei häufiger, als es die Erfolgsgeschichte der Branche vermuten läßt. Nach den Unterlagen des NIFA-Panels verschwinden (je nach Konjunkturverlauf) zwischen 5% und 10% der Maschinenbaubetriebe pro Jahr, d.h. in einem Zehn-Jahres-Zeitraum gibt mindestens die Hälfte der Betriebe dieser Branche auf. Insofern stellen Betriebe, die über einen längeren Zeitraum an der NIFA-Befragung teilgenommen haben, von vornherein eine positive Auswahl der relativ erfolgreichen Betriebe dar.

Angegeben ist in der Tabelle der jeweilige Pearsonsche Korrelationskoeffizient. (Werte nahe null bedeuten keinen Zusammenhang, Werte nahe 1 bedeuten einen sehr starken Zusammenhang). Mit einer Ausnahme sind

alle Werte auf dem 99%-Niveau signifikant, nur der Koeffizient für die Beziehung der funktionalen Arbeitsteilung 1997 mit der Betriebsgröße hat ein Signifikanzniveau von 95 %. Berechnungsgrundlage bildeten die Panelbetriebe für die zu allen Zeitpunkten Angaben verfügbar waren (N=253). Die statistischen Maße für den Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und den beiden Kerndimensionen der Arbeitsorganisation zeigen, daß eine engere Beziehung zwischen der fachlichen Arbeitsteilung und der Betriebsgröße besteht als zwischen der funktionalen Arbeitsteilung und der Betriebsgröße. Auffällig ist zudem, daß die Zusammenhangsmaße für die fachliche Arbeitsteilung ohne eine klar erkennbare Tendenz schwanken, während bei der funktionalen Arbeitsteilung seit 1993 eine klare Tendenz zur Abnahme der Beziehungen besteht. Die Gründe für die unterschiedliche Entwicklung werden deutlicher, wenn weiter unter auf die Entwicklung der Arbeitsorganisation im Zeitverlauf eingegangen wird.

Die Beziehung zwischen der Arbeitsorganisation und der Betriebsgröße wirft die Frage

*Zusammenhang
Betriebsgröße
und fachliche/
funktionale
Arbeitsteilung*

Betriebsgröße	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Fachliche Arbeitsteilung	0,402	0,293	0,358	0,305	0,0298	0,351
Funktionale Arbeitsteilung	0,242	0,299	0,276	0,222	0,182	0,151

Tabelle 1: Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und fachlicher und funktionaler Arbeitsteilung



nach den Gründen für die Dominanz der Klein- und Mittelbetriebe im Maschinenbau auf. Die klassische industriesoziologische Erklärung für diesen Sachverhalt besteht in der Produkt- und Abnehmerstruktur, die eine Standardisierung von Arbeitsabläufen weitgehend verhindert. Unterstützt wird diese Sichtweise durch die Bedeutung, die der Faktor Seriengröße für die Gestaltung der Arbeitsorganisation hat. Es zeigt sich ein durchgehendes Zusammenhangsmuster zwischen dem Indikator „Anteil Einzel- und Kleinserien“ und der Arbeitsorganisation (Tabelle 2).

Angegeben ist in der Tabelle der jeweilige Pearsonsche Korrelationskoeffizient. Bei der fachlichen Arbeitsteilung sind alle Werte auf dem 99% Niveau signifikant, während kein Koeffizient der funktionalen Arbeitsteilung signifikant ist. Berechnungsgrundlage bildeten die Panelbetriebe, für die zu allen Zeitpunkten Angaben verfügbar waren (N=253). Da Betriebsgröße sowohl eine Beziehung mit der Arbeitsorganisation als auch mit der Seriengröße hat, wurde bei diesen Werten der Einfluß der Betriebsgröße rechnerisch eliminiert.

Diese Tabelle weist trotz der rechnerischen Ausschaltung des Einflusses der Betriebsgröße eine Parallele auf. Die Beziehung zur fachlichen Arbeitsteilung ist deutlich ausgeprägter als zur funktionalen. Während über alle Wellen hinweg ein konstanter Einfluß der Produktmerkmale auf die fachliche Arbeitsorganisation nachweisbar ist, ist dies für die funktionale Arbeitsteilung nicht möglich. Wenn also Effizienzgesichtspunkte für die Gestaltung der Arbeitsorganisation eine Rolle spielen, so gilt dies in einem weitaus stärkeren Maße für den Aufgaben und Kompetenzumfang der Maschinenbediener als für die Frage der Zentralität oder Dezentralität der Steuerung der Betriebsabläufe. Vor dem Hintergrund eines Jahrzehnts, das im Zeichen der „Schlankheit“ der Betriebsstrukturen steht, ist dies ein überraschendes Ergebnis. Auf den ersten Blick scheint die Debatte um schlanke Unternehmen am deutschen Maschinenbau (und seinen spezifischen Problemen) weitgehend vorbeigegangen zu sein. Eine genauere Betrachtung der Entwicklung der Arbeitsorganisation im Zeitverlauf deutet aber darauf hin, daß die Auseinan-

*Seriengröße
und Arbeits-
organisation*

Anteil Einzel- und Kleinserien	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Fachliche Arbeitsteilung	-0,1655	-0,2254	-0,2296	-0,2248	-0,1935	-0,1469
Funktionale Arbeitsteilung	-0,0881	-0,0323	0,0408	0,0089	0,017	0,0516

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen dem „Anteil Einzel- und Kleinserien“ und fachlicher und funktionaler Arbeitsteilung



dersetzung mit neuen Produktionskonzepten durchaus ihre Spuren hinterlassen hat.

Bei den ersten Befragungen des NIFA-Panels ließen sich Anzeichen dafür finden, daß der organisatorische Innovationsschub auch die deutschen Maschinenbaubetriebe erreicht hat. Allerdings stellte er sich nicht wie eine „Innovationslawine“ dar, die über den deutschen Maschinenbau hereinbrach, sondern als ein langwieriger Diffusionsprozeß (*Abbildung 1*).

Auffällig ist, daß sich das Muster der Entwicklung der Arbeitsorganisation, welches sich

bei der Analyse des Einflusses der Betriebsgröße und der Seriengröße andeutete, hier fortsetzt. Die Entwicklungen der fachlichen und funktionalen Arbeitsteilung verlaufen nur begrenzt parallel. Nach 1993 hat sich die durchschnittliche fachliche Arbeitsteilung nicht mehr verändert, während es nach wie vor eine schwache Tendenz zur Verlagerung von Aufgaben in die Werkstatt gibt. Es scheint so zu sein, daß der durchschnittliche Aufgabenumfang der Maschinenbediener im deutschen Maschinenbau einen Umfang erreicht hat, der sich ohne Produktivitätseinbußen nicht mehr steigern

*Langwieriger
Diffusions-
prozeß neuer
Produktions-
konzepte*

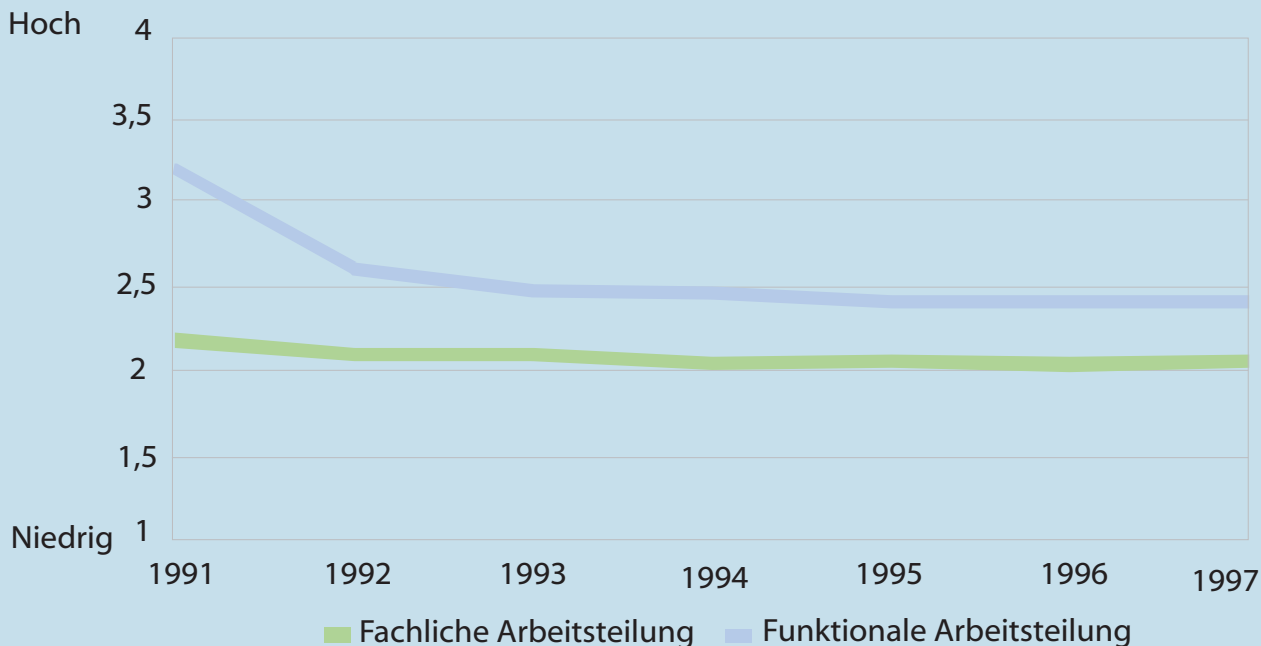


Abbildung 1: Entwicklung der Arbeitsorganisation



läßt. Der Aufgabenumfang in der Werkstatt scheint sich ebenfalls einer solchen „Sättigungsgrenze“ zu nähern, hat sie aber noch nicht ganz erreicht.

Wie die bisherigen Ausführungen zeigen, ist es schwierig, Faktoren zu identifizieren, die einen systematischen Einfluß auf die betriebliche Ausgestaltung der Arbeitsorganisation haben. Angesichts der z.T. drastischen konjunkturellen und strukturellen Veränderungen des deutschen Maschinenbaus, seiner Absatzbedingungen und der großen Stabilität der Struktur der Arbeitsorganisation im Aggregat erscheinen diese Probleme nur zu verständlich. Systematische Beziehungen zwischen sich schnell verändernden Größen und einer (nahezu) Konstanten sind schon aus rein technischen Gründen auszuschließen. Dies führt zu der Frage nach den Ursachen für diese erstaunliche Stabilität. Zunächst einmal ist es eine Stabilität im Branchendurchschnitt und nicht auf der Ebene der einzelnen Maschinenbaubetriebe. Der in der Grafik ausgewiesene zeitliche Verlauf stellt das Saldo der Veränderungen dar. Weniger als 5% der Maschinenbaubetriebe haben tatsächlich keine Veränderungen der Arbeitsorganisation in den 90er Jahren vorgenommen, d.h. 95 % der Maschinenbaubetriebe – haben mit wechselndem Erfolgsgrad – mit einer Zunahme bzw. einer Rücknahme der Arbeitsteilung experimentiert. Insgesamt sind häufiger Versuche, mehr Aufgaben in die Werkstatt zu delegieren, vorgenommen worden, als

Versuche, Aufgaben aus der Werkstatt in zentrale Abteilungen bzw. auf die Führungsebene zu verlagern. Bei der fachlichen Arbeitsteilung halten sich die Veränderungen in die eine oder andere Richtung die Waage.

Im zeitlichen Verlauf wird deutlich, daß insbesondere zu Beginn der 90er Jahre in deutschen Maschinenbaubetrieben eine Dezentralisierungswelle mit Aufgabenverlagerung in die Werkstatt einsetzte, die nun zum Ende der 90er Jahre abebbt. Im Saldo hat rund ein Viertel der Betriebe im Zeitraum von 1992 bis 1997 mehr Aufgaben in die Werkstatt verlagert. Dagegen ist das Saldo der Veränderung der fachlichen Arbeitsteilung im gleichen Zeitraum gleich null.

Die Geschwindigkeit und der Umfang der Aufgabenverlagerung in die Werkstatt unterscheiden sich natürlich in den einzelnen Betriebsgrößenklassen. In den unterschiedlichen Dezentralisierungskonzepten ist zumindest in den Grundannahmen von vornherein eine geringere Relevanz für Kleinbetriebe enthalten, da mit diesen Konzepten versucht werden soll, in Großbetrieben Strukturen zu schaffen, mit der klein- und mittelbetriebliche Erfolgsfaktoren nachgeahmt werden können. Durch den Abbau von Hierarchiestufen und die Verlagerung von Kompetenzen auf die ausführende Ebene sollen kürze Reaktionszeiten, ein höheres Maß an Flexibilität und eine Verringerung der Overheadkosten angestrebt wer-

*Stabilität und
Dynamik der
Arbeits-
organisation*



den. Bei einer überwiegend kleinbetrieblichen Struktur sind der Umsetzung dieser Konzepte im Maschinenbau „natürliche“ Grenzen gesetzt. Wenn trotzdem eine in den Daten des NIFA-Panels nachweisbare Tendenz zur Dezentralisierung besteht, sollten davon die größeren Betriebe stärker betroffen sein als die Klein- und Mittelbetriebe. Dies zeigen auch entsprechende Analysen.

Am deutlichsten ausgeprägt ist der Trend zur Verringerung der funktionalen Arbeitsteilung bei den mittelgroßen Betrieben zwischen 100 und 499 Mitarbeiter. Hier läßt sich eine stetige Abnahme der funktionalen Arbeitsteilung beobachten. Auch bei den Großbetrieben mit über 500 Mitarbeitern findet sich die erwartete Tendenz. Allerdings ist der Umfang der Dezentralisierung in der Gruppe der mittelgroßen Betriebe etwas höher.

Aufschlußreicher ist allerdings der zeitliche Verlauf. Nach einer Dezentralisierungsphase Anfang der 90er Jahre setzte Mitte der 90er Jahre eine dreijährige Stagnationsphase ein, die anscheinend erst 1997 beendet wurde. Verwunderlich ist die Entwicklung bei den Kleinbetrieben mit unter 100 Mitarbeitern. Obwohl sie nicht zur Zielgruppe der Dezentralisierungskonzepte gehörten, ist bis 1995 bei ihnen ebenfalls eine Tendenz zur Dezentralisierung vorhanden. Danach setzt allerdings eine Gegenbewegung zur Rezentralisierung ein. Wie von den Grundannahmen der Konzepte eher zu erwarten war, wurde Mitte der 90er Jahre in

den Kleinbetrieben des Maschinenbaus zunehmend realisiert, daß für ihre spezifischen Organisationsprobleme Dezentralisierung nur bedingt tauglich ist. Was sich bei der Analyse der Stärke des Einflusses der Betriebsgröße auf die Arbeitsorganisation abzeichnete, setzt sich hier fort. Ein Teil der betrieblichen Reorganisationsmaßnahmen scheint weniger durch nüchterne Rationalitätserwägungen gekennzeichnet zu sein, als vielmehr durch Zufälligkeiten wie modische Organisationskonzepte. Die Versuchs- und Irrtumsmethode scheint in organisatorischen Fragen verbreiteter zu sein, als auf den ersten Blick zu vermuten wäre.

Allerdings muß dazu angemerkt werden, daß unter realistischen Bedingungen Betriebe kaum eine andere Chance haben, denn die ökonomischen Wirkungen der verschiedenen Organisationskonzepte sind bisher höchstens ansatzweise bekannt. Nur vereinzelt existieren Modellrechnungen, die als Anhaltspunkt für eine rationale Entscheidung gelten können. Eingebürgert hat sich in Organisations- und Managementfragen die „best practice“-Variante. Bei im Augenblick besonders erfolgreichen Unternehmen wird nach Faktoren gefahndet, die diesen Erfolg erklären können. Die gefundenen oder erfundenen Faktoren werden dann als das Mittel der Wahl präsentiert, um die Herausforderungen der Zukunft zu bewältigen. Ob tatsächlich ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Erfolg eines „best practice“-Unternehmens und den präsentierten

*Dezentralisierung
versus
Rezentralisierung*



Erfolgsfaktoren besteht, kann in der Regel von Außenstehenden nicht beurteilt werden. Erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung wird deutlich werden, ob die propagierten Erfolgsfaktoren tatsächlich Wirkungen in der angegebenen Richtung haben. In dieser Situation der hohen Ungewißheit ist das vorsichtige Experiment eine Notwendigkeit.

Die Vorsicht läßt sich auch bei der Analyse der Entwicklungen der fachlichen und funktionalen Arbeitsteilung nachweisen. Bemerkenswert ist, daß mehr als 90 % der Betriebe mit Veränderungen der funktionalen Arbeitsteilung experimentiert haben, während nur ca. 60 % der Betriebe den Aufgaben- und Kompetenzumfang der Maschinenbediener verändert haben. In Anbetracht der schnellen technischen Entwicklung und der deutlichen konjunkturellen und strukturellen Veränderungen auf den Weltmärkten, die sich in den 90er Jahren vollzogen haben, blieben die Veränderungen der Branche moderat und die der einzelnen Betriebe in aller Regel überschaubar.

Literatur:

Seltz, R./Hildebrandt, E. (1989): *Rationalisierungsstrategien im Maschinenbau. Systemische Kontrolle und betriebliche Sozialverfassung*, in: Pries, L. u.a. (Hg.): *Trends betrieblicher Produktionsmodernisierung*, Opladen.

Freriks, R./Widmaier, U. (1992): *Strukturierte Vielfalt – Determinanten von Arbeitsorganisation*. In: Schmid, J./Widmaier, U. (Hg.): *Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau*, Opladen.

Winter, S.G.(1990): *Survival, Selection and Inheritance in Evolutionary Theories of Organizations*, in: Singh, J.V. (Hg.): *Organizational Evolution*, Newbury Park u.a., S. 269-297.



Einleitung

Gruppenarbeit wird im Rahmen der Diskussion um die Verschlinkung der Produktionsstrukturen spätestens seit Anfang der 90er Jahre als Kernelement von wettbewerbsfähigen Organisations- und Arbeitsstrukturen definiert. Gleichzeitig jedoch ist das Verständnis darüber, was unter Gruppenarbeit zu verstehen ist, so heterogen wie bei kaum einem anderen Begriff. Nicht nur in den Unternehmen wird Gruppenarbeit jeweils individuell, den eigenen Anforderungen entsprechend definiert, auch in der Wissenschaft hat sich eine Reihe von Begrifflichkeiten entwickelt, z.B. Teamarbeit, teilautonome Gruppenarbeit, qualifizierte Gruppenarbeit. Diese wiederum werden in den Kontext anscheinend unterschiedlicher, einer Evolution unterliegender Produktionskonzepte subsumiert, wie z.B. Gruppenfertigung in Fertigungsinseln, Fertigungssegmentierung, Lean Production und Lean Management, Fraktale Fabrik, Vitale Fabrik.

Genauso unterschiedlich wie das Verständnis von Gruppenarbeit sind entsprechend auch die Ergebnisse bzw. Prognosen über die Verbreitung in den Unternehmen. Bis Ende der 80er Jahre gab es fast ausschließlich qualitative Fallstudien, aufgrund derer eine mögliche Ausweitung von Gruppenarbeit allenfalls geschätzt und prognostiziert werden konnte. Erste Studien mit höheren Abbildungsgenauigkeiten der Grundgesamtheit wurden vom Institut Arbeit

und Technik in Gelsenkirchen in Auftrag gegeben. Nach der 1990 von Infratest aus München durchgeführten Studie (vgl. Widmaier 1990) wurden von 723 befragten Betrieben des Maschinenbaus lediglich bei 15,3% Fertigungsinseln als das dominierende Produktionsprinzip identifiziert. Arbeitsgruppen und dezentrale Formen der Arbeitsvorbereitung konnten jedoch nur in 1% der Betriebe ermittelt werden. In der 1992/1993 von der GfK Marktforschung in Nürnberg durchgeführten Studie wurden 1644 Interviews von abhängig Beschäftigten ausgewertet. 6,9% der Befragten gaben an, in Gruppen zu arbeiten. Infolge der Berücksichtigung von zusätzlichen Informationen zum Grad der Dezentralisierung von Entscheidungen verblieb ebenfalls nach dieser Befragung nur noch 1% der Beschäftigten, für die ein Konzept teilautonomer Gruppenarbeit zutreffen könnte (vgl. Kleinschmidt/Pekruhl 1994). Konkrete Verbreitungsquoten für den Bereich Maschinenbau konnten jedoch auch durch diese Studie nicht gewonnen werden. Im Rahmen einer Befragung der 100 umsatzgrößten bundesdeutschen Industrieunternehmen im Jahre 1989/90 ermittelten Bungard u.a., daß etwa ein Viertel der Firmen teilautonome Gruppenarbeit in der Produktion eingeführt hatte (Bungard u.a. 1993:100). Eine Folgestudie in den Jahren 1993/1994, ebenfalls bei den 100 umsatzgrößten bundesdeutschen Industrieunternehmen, ergab eine Einführungsquote für teilautonome Gruppenarbeit von ca. 30%, also eine Steigerung um ca. 10% (vgl. Antoni 1996:

*Studien zur
Diffusion von
Gruppenarbeit*



32ff.). Nicht allein aufgrund der unterschiedlichen Unternehmensgrößen, die untersucht wurden, auch aufgrund unterschiedlicher Bezugsebenen sowie fehlender Übereinstimmung der Befragungsinstrumente, können die Ergebnisse jedoch nicht miteinander verglichen werden. Ebenfalls können keine Rückschlüsse auf die Verbreitung von Gruppenarbeit im Bereich der Fertigung des Maschinenbaus gezogen werden.

Dem **Anspruch auf Repräsentativität** für den Maschinenbau wurde erst das NIFA-Panel, die Panel-Studie des Sonderforschungsbereiches 187 „Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme“ (NIFA) gerecht. Das NIFA-Panel machte eine differenzierte Erhebung einzelner Merkmale von Gruppenarbeit möglich. Durch die Ergebnisse der ersten drei Wellen kann daher die Verbreitung unterschiedlicher Gestaltungsniveaus aufgezeigt werden, die Verbreitungsquote des höchsten Gestaltungsniveaus, der „qualifizierten“ Gruppenarbeit, liegt jedoch wie bei den Studien des IAT, ebenfalls nur bei ca. 1% (vgl. Saurwein 1996). Es drängt sich die Frage auf, ob Gruppenarbeit bereits im Jahre 1993 und zwei Jahre nach Beginn der Lean-Production-Diskussion noch nicht über das Versuchsstadium im Rahmen der Humanisierung des Arbeitslebens in den 70er Jahren hinausgekommen ist. Der nachfolgende Beitrag versucht, auf der Basis der Untersuchungsergebnisse des NIFA-Panels die Entwicklung der Realisierung und Gestal-

tung von Gruppenarbeit im Fertigungsbereich des deutschen Maschinenbaus in den 90er Jahren aufzuzeigen.

Das Gestaltungskonzept von Gruppenarbeit

Die Diskussion um Gruppenarbeit als Alternative zu dem im 20. Jahrhundert dominierenden tayloristisch/fordistischen Organisationsansatz ist so alt wie der Taylorismus/Fordismus selbst. Wesentliche Meilensteine bei der Entwicklung des Modells teilautonomer Gruppenarbeit waren in den USA zunächst die „Hawthorne Experimente“, durch die in der Nutzung von informellen Gruppenbeziehungen ein Haupteinflußfaktor für Leistungssteigerungen gesehen wurde und die gleichzeitig den Beginn der „Human-Relations-Bewegung“ markieren. Georges Friedmann zieht 1959 in seiner Studie „Grenzen der Arbeitsteilung“ den Schluß, daß es notwendig wäre, „auf allen Stufen Arbeitsgruppen zu bilden, deren Mitglieder frei und selbständig ihre spezialisierten Vorrichtungen untereinander verteilen“ (Friedmann 1959: 179). In England wurde nach dem Zweiten Weltkrieg am Tavistock-Institute of Human Relations in London das soziotechnische Konzept entwickelt, nach dem sich ein erfolgreicher Produktionsprozeß nur „durch eine optimale gleichzeitige Gestaltung zweier Systeme erreichen läßt, nämlich eines technischen und eines sozialen Systems“ (Vilmar 1973: 107). Wesentliche Einflüsse auf das

*Historische
Entwicklung der
Diskussion um
Gruppenarbeit*

*Geringe
Verbreitung
qualifizierter
Gruppenarbeit*



schwedische Modell der Gruppenarbeit, bekannt geworden durch das Volvo-Werk in Kalmar, hatte eine Untersuchung von Thorsrud und Emery von der Technischen Hochschule Norwegens. Sie entwickelten ihr Modell der selbstgesteuerten Arbeitsgruppen, die in ihrem Fazit dort sinnvoll sind, „wo eine große gegenseitige Abhängigkeit zwischen den Aufgaben der einzelnen besteht“ (Lattmann 1972: 26).

Auch in Deutschland beginnt schon früh die Suche nach Alternativen zu tayloristisch/fordistischen Arbeitsstrukturen. Umfangreichere Studien zur Erweiterung des Aufgabenspektrums und der Handlungsspielräume im Rahmen von selbststeuernden Arbeitsgruppen wurden in Deutschland jedoch erst in den 70er Jahren, ausgehend von Motivationsproblemen bei qualifizierten Facharbeitern und einer entsprechenden Arbeitskräfteknappheit, durchgeführt. Vilmar (1973: 108ff.) forderte zum Abbau von Monotonie und Fremdbestimmung in der Arbeitsorganisation: Arbeitsplatzwechsel („job-rotation“), Vergrößerung der individuellen Arbeitsaufgaben („job-enlargement“), Anreicherung der Tätigkeit mit komplexen, problemhaltigen Aufgabenbestandteilen („job-enrichment“) sowie die Bildung von teilautonomen Gruppen, in deren Kompetenz alle übertragbaren Entscheidungen gelegt werden sollen („empowerment“). Im Jahre 1974 wurde das Programm „Humanisierung des Arbeitslebens“ (HdA) der damaligen Bundesregierung gestartet, in dessen Rahmen eine Reihe von Unternehmen Pilotversuche mit Gruppenarbeit

durchführte. Gleichzeitig machte der Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF) das Fertigungsinsel-Konzept, erweitert um das arbeitsorganisatorische Modell der Gruppenarbeit, bekannt. Industriesoziologen wie Lutz (1988: 71) stellten schließlich sogar die These auf, daß die unbestreitbaren und zunehmend unbestrittenen fertigungstechnischen und betriebswirtschaftlichen Vorteile qualifizierter Produktionsarbeit nur dann auf Dauer gesichert seien, „wenn Arbeitsteilung, Arbeitsorganisation, Tätigkeitsinhalte und Personalstrukturen von einem Prinzip geprägt sind, das wir als qualifizierte Gruppenarbeit bezeichnen“. Bis Ende der 80er Jahre kann man von einer flächendeckenden Einführung von Gruppenarbeit gemäß der empirischen Studien zu ihrer Verbreitung jedoch nicht sprechen. Erst durch das Erscheinen und die Popularität der MIT-Studie scheint man in den Unternehmen die Notwendigkeit zu sehen, die in dieser Studie geforderte „Lean Production“ einschließlich der dynamischen Arbeitsteams als Herz der schlanken Fabrik umzusetzen, um fit für zukünftige Wettbewerbsanforderungen zu bleiben bzw. zu werden.

Der Frage, in welchem Ausmaß sich die Diffusion und Adaption von Gruppenarbeit in der Fertigung des Maschinenbaus in Deutschland zwischen 1993 und 1998 verändert hat, wird im folgenden anhand der [Daten des NIFA-Panels](#) untersucht.

*Gruppenarbeit
in den 70er Jahren:
„Humanisierung
des Arbeitslebens“*



Diffusion von Gruppenarbeitsmerkmalen

Arbeitsgruppen in der Fertigung

Um verschiedene **Merkmale von Gruppenarbeit** und somit unterschiedliche Gestaltungsniveaus zu ermitteln, wurde zunächst erfaßt, ob im Bereich der Fertigung Beschäftigte zu Arbeitsgruppen zusammengefaßt sind. Diese Frage haben zwischen 40,5% (1993) und 46,0% der Befragten (1998) bejaht. Nach diesen Angaben haben im Untersuchungszeitraum 5,4% der deutschen Maschinenbauunternehmen Einzelarbeitsplätze im Fertigungsbereich zu Arbeitsgruppen zusammengefaßt (Tab. III.1).

Ein Anstieg gruppenorientierter Organisationsformen in der Fertigung ist dabei bei allen Betriebsgrößen erkennbar, wobei die Zuwachsraten mit der Betriebsgröße ansteigen. Unternehmen mit mehr als 1000 Beschäftigten nähern sich bereits der 100%-Marke, weitere

Zuwachsraten sind kaum noch möglich. Die Ergebnisse zeigen einerseits, daß bereits vor 1993 ein beträchtlicher Teil der Unternehmen Gruppenarbeit im Selbstverständnis – also unabhängig von der jeweiligen Ausprägung – praktiziert hat, und daß andererseits vor allem in Unternehmen mit mehr als 100 Beschäftigten in den 90er Jahren mit Zuwachsraten zwischen 11,0% und 29,2% (der Unternehmen) ein regelrechter Boom hin zur Arbeitsgruppenbildung eingesetzt hat. Als Gründe für die überproportionale Steigerung von Zuwachsraten ab etwa 1995/96 vor allem bei Unternehmen mit über 500 Beschäftigten können zum einen die Rezession im deutschen Maschinenbau und somit der starke Druck zur Realisierung von kostenreduzierenden Produktionsstrukturen seit Anfang der 90er Jahre und zum anderen die diese Entwicklung forcierende, auf Teamarbeit basierende und durch die MIT-Studie populär gewordene Lean Production-Debatte herangezogen werden.

*Gruppenarbeit
und die Debatte
um Lean
Production*

	Betriebsgrößenklassen nach Zahl der Beschäftigten						D (N)
	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	
1993	32,9	41,2	44,3	46,3	59,7	66,0	40,5 (1581)
1994	32,9	41,2	46,2	50,4	57,8	68,6	41,2 (1807)
1995	32,2	43,8	42,2	52,2	65,3	74,2	41,0 (1614)
1996	34,7	43,4	47,7	59,0	82,2	86,7	44,0 (1653)
1997	36,2	44,4	48,6	62,4	83,0	82,8	45,4 (1647)
1998	36,2	44,6	55,3	64,9	75,6	95,2	46,0 (1568)
V93/98	+3,3	+3,4	+11,0	+18,6	+15,9	+29,2	+5,4

Tabelle III.1: Unternehmen mit Arbeitsgruppen im Bereich der Fertigung (Angaben in Prozent)



Arbeitsgruppen im direkt-produktiven Fertigungsbereich

Um temporäre Projektgruppen oder andere Gruppen etwa im indirekt-produktiven Bereich zu isolieren, wurde, um eine Eingrenzung auf obiges Modell qualifizierter Gruppenarbeit vornehmen zu können, erfaßt, welcher Anteil der Unternehmen Arbeitsgruppen mit „direkt produktiven Tätigkeiten an Bearbeitungsmaschinen“ realisiert hat (*Tabelle III.2*). Die Realisierungsquoten sind als Teilmenge der Diffusion von Fertigungsarbeitsgruppen insgesamt (*Tabelle III.1*) zu verstehen.

Eine solche Eingrenzung auf Gruppenarbeit an Bearbeitungsmaschinen zeigt, daß es sich bei der Einführung von Gruppenarbeit zum großen Teil um direkte Fertigungsgruppen und nicht um Gruppenbildung im indirekt-produktiven Bereichen handelt. Die angesprochene Vermutung findet Bestätigung durch einen Blick auf die Veränderung derjenigen Anteile

an Unternehmen, die angaben, zwar Arbeitsgruppen in der Fertigung, aber nicht für direkt-produktive Tätigkeiten zu haben (Differenz der Diffusionsquoten aus *Tabelle III.1* und *Tabelle III.2*). Steigerungsraten sind im Durchschnitt vor allem auf eine Zunahme des Anteils an Unternehmen mit Arbeitsgruppen für direkt-produktive Tätigkeiten zurückzuführen. Lediglich bei Unternehmen mit über 1000 Beschäftigten hat im Untersuchungszeitraum mit +29,2% eine um 11,7%-Punkte deutliche höhere Gruppenbildung in der Fertigung allgemein als im direkt-produktiven Teilbereich (+17,5%) stattgefunden.

Gruppengröße

Selbststeuerungsfähige organisatorische Einheiten, die in der Lage sind, die Komplexität einer zentralen Fertigungssteuerung zu reduzieren, dürfen eine bestimmte Gruppengröße nicht überschreiten. Damit die Vorteile eines

	Betriebsgrößenklassen nach Zahl der Beschäftigten						D (N)
	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	
1993	22,5	28,5	29,6	35,4	49,2	58,7	28,9 (1570)
1994	22,4	27,3	30,0	34,9	44,4	66,7	28,4 (1787)
1995	23,1	29,2	29,5	39,6	56,3	66,7	29,6 (1583)
1996	24,8	31,6	34,7	45,2	68,2	69,0	32,3 (1617)
1997	27,4	31,5	37,3	52,1	74,5	75,0	35,0 (1630)
1998	26,6	32,3	43,8	50,3	75,0	76,2	35,0 (1539)
V93/98	+4,1	+3,8	+14,2	+14,9	+25,8	+17,5	+6,1

Tabelle III.2: Unternehmen mit Arbeitsgruppen im direkt-produktiven Bereich der Fertigung (Angaben in v.H.)



übersichtlichen Zusammenarbeitens erhalten bleiben, empfiehlt der AWF (1990: 24) „eine Gruppengröße von etwa zehn Personen mit Abweichungen von mehreren Personen nach oben und unten“. Im Rahmen des NIFA-Panels wurde daher ermittelt, ob in bezug auf die Zahl der Mitarbeiter vom Umfang und der Komplexität der Arbeitsaufgabe abhängige optimale Gruppengrößen in den Grenzen von mindestens drei, aber höchstens 15 Mitarbeitern realisiert wurden. Die niedrige Untergrenze von drei Mitarbeitern wurde gewählt, um z.B. auch Arbeitsgruppen an hochtechnisierten Mehr-Maschinensystemen zu berücksichtigen. Im einzelnen Fall kann eine Mindestzahl von Gruppenmitgliedern abhängig vom konkreten Aufgabenspektrum der Gruppe, z.B. nicht prozeßgebundenen Tätigkeiten, höher liegen. Generell muß der Produktionsprozeß im Falle des Ausfalls von Personal (z.B. Krankheit, Urlaub) durch die verbleibenden Gruppenmitglieder bewältigt werden können.

Wie *Tabelle III.3* zeigt, ist der Anteil der Unternehmen mit einer Gruppengröße von drei bis 15 Mitarbeitern in ähnlichen Dimensionen gestiegen wie die Einführung von Fertigungsarbeitsgruppen. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß es sich bei der Entwicklung von gruppenorientierten Fertigungsstrukturen im Maschinenbau um einen Trend in Richtung prinzipiell selbststeuerungsfähiger organisatorischer Einheiten handelt. Wie die weiteren Ergebnisse zeigen werden, handelt es sich jedoch beim Großteil der Unternehmen um Arbeitsgruppen im Raumverband ohne größere Autonomiegrade.

Definition von Gruppenarbeit im Rahmen des NIFA-Panels

Konstanz der Gruppenstruktur

Ein weiteres Kriterium für die Beurteilung, ob selbststeuerungsfähige Gruppenarbeit in der Fertigung geschaffen wird, ist die dauerhafte Zuordnung der Mitarbeiter zu ihrer Arbeitsgruppe. Aus sozialpsychologischer Sicht

	Betriebsgrößenklassen nach Zahl der Beschäftigten						D (N)
	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	
1993	27,2	33,1	39,9	43,2	53,0	61,7	34,8 (1581)
1994	26,5	36,8	43,4	46,3	56,3	58,8	36,2 (1791)
1995	25,7	36,6	38,1	44,3	57,1	53,3	34,3 (1593)
1996	26,3	40,4	43,7	55,5	70,5	72,4	37,9 (1630)
1997	32,0	39,1	44,3	58,0	63,8	63,0	40,2 (1633)
1998	29,4	37,7	51,3	61,2	65,9	81,0	39,8 (1547)
V93/98	+2,4	+4,6	+11,4	+18,0	+12,9	+19,3	+5,0

Tabelle III.3: Unternehmen mit Arbeitsgruppen zwischen drei und 15 Mitarbeitern (in Prozent)

kann so ein „Wir-Gefühl“ entstehen, das die intrinsische Motivation, die Arbeitszufriedenheit und somit das Arbeitsergebnis gleichermaßen positiv beeinflusst. Auswechslung und ständige Neuzusammensetzung von Mitarbeitern ist dagegen i.d.R. mit hohen Transaktionskosten verbunden.

Die Realisierung von konstanten Gruppenstrukturen zeigt laut *Tabelle III.4* wieder eine ähnliche Verteilung. Wie bei den bisher beschriebenen Merkmalen weisen hier wieder Unternehmen mit über 1000 Beschäftigten die höchsten Steigerungsraten auf. Die der Diffusion von Arbeitsgruppen insgesamt (vgl. *Tabelle III.1*) in ihrer Höhe ähnlichen Realisierungs- und Steigerungsraten weisen darauf hin, daß der deutsche Maschinenbau bei der Einführung von Gruppenarbeit nicht temporäre Projektteams, sondern in erster Linie Gruppenarbeit im Sinne von dauerhaften Organisationseinheiten, z.B. Fertigungsinseln, anstrebt.

Integration indirekt-produktiver Aufgaben

Eines der wichtigsten Ziele bei der Einführung von Gruppenarbeit ist die Integration von indirekt-produktiven Aufgaben aus den fertigungsvor-, neben- und nachgelagerten Produktionsbereichen, z.B. aus den Bereichen CNC-Programmierung, Qualitätssicherung, Instandhaltung oder Fertigungshilfsmittelwesen. Auf die Integration von entsprechenden Tätigkeiten in das Aufgabenspektrum von Arbeitsgruppen zielen alle bekannten Gruppenarbeitsmodelle, ob skandinavischer, japanischer oder deutscher Prägung, gleichermaßen. Auch die amerikanische Variante unterscheidet sich hier nicht, dort ist im Modell der „single operator cells“ die arbeitsorganisatorische Zielsetzung neben der Mehr-Maschinenbedienung ebenfalls eine maximale Integration notwendiger indirekt-produktiver Aufgaben. (*Tabelle III.5*)

	Betriebsgrößenklassen nach Zahl der Beschäftigten						D (N)
	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	
1993	23,3	35,7	38,4	41,2	55,4	59,6	33,3 (1575)
1994	25,6	34,2	39,1	48,7	54,7	64,7	34,9 (1791)
1995	23,8	36,0	35,6	46,8	65,3	66,7	33,7 (1589)
1996	24,6	37,3	40,3	54,0	79,5	82,8	36,2 (1620)
1997	28,6	36,4	43,7	57,1	83,0	82,1	38,7 (1634)
1998	28,0	35,9	48,9	62,9	75,6	90,5	38,9 (1549)
V93/98	+4,7	+0,2	+10,5	+21,7	+20,2	+30,9	+5,6

Tabelle III.4: Betriebe mit konstanten Arbeitsgruppen (Angaben in Prozent)

Antoni (1996: 41) gibt für 1994 80% der 100 umsatzstärksten deutschen Industrieunternehmen an, bei denen indirekt-produktive Aufgaben in Arbeitsgruppen integriert wurden. Die Ergebnisse der NIFA-Befragung zeigen bei Unternehmen mit über 1000 Beschäftigten selbst im Jahre 1998 mit ca. 60% niedrigere Realisierungsquoten auf. Da es sich bei den von Antoni untersuchten Betrieben jedoch um Großunternehmen bzw. Konzerne handelt – im Maschinenbau gibt es nur wenige Unternehmen mit über 5000 Beschäftigten –, kann dieses Ergebnis, ein betriebsgrößenabhängiger Diffusionsverlauf der Einführung und Gestaltung von Gruppenarbeit unterstellt, als plausibel angesehen werden. Die immer noch hohen Realisierungsquoten laut *Tabelle III.5* lassen vermuten, daß bei der Einführung von Gruppenarbeit i.d.R. zunächst eine Gruppe mit einer geeigneten Gruppengröße gebildet wird, die in ihrer endgültigen Zusammensetzung zwar noch variieren kann, in die aber schnell indirekt-produktive Tätigkeiten integriert werden.

Integration dispositiver Aufgaben

Anders als bei der Integration indirekt-produktiver Tätigkeiten zeigen sich geringere Realisierungsquoten bei der Integration dispositiver Aufgaben. Die nachfolgenden Ergebnisse zeigen, daß dispositive Aufgaben der Fertigungsplanung und -steuerung wenn überhaupt erst im Laufe der Zeit in das Aufgabenspektrum der Gruppe integriert werden. Die im Vergleich zu den in den vorherigen Kapiteln erläuterten Merkmale von Gruppenarbeit mit hohen Zuwachsraten insbesondere bei größeren Unternehmen bestätigen diese Annahme.

In dem hier genannten Zusammenhang bestätigen die NIFA-Daten die Ergebnisse von Antoni (1996: 37), der 1994 39% der Größt-Unternehmen nennt, die dispositive Aufgaben integriert haben, im NIFA-Panel waren es 1994 35,3%. Bei allen anderen Unternehmen mit Arbeitsgruppen scheinen die Arbeitsaufgaben weitgehend festgelegt zu sein durch detaillierte

	Betriebsgrößenklassen nach Zahl der Beschäftigten						D (N)
	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	
1993	23,5	30,3	30,5	30,3	43,1	51,1	28,7 (1574)
1994	24,3	31,1	31,1	34,1	40,6	47,1	29,5 (1788)
1995	25,8	33,1	30,0	35,3	55,1	53,3	30,9 (1585)
1996	27,0	33,9	37,5	42,8	75,0	62,1	34,1 (1623)
1997	29,9	33,0	33,9	45,5	63,8	64,3	34,7 (1634)
1998	28,3	31,4	37,4	50,0	58,5	57,1	34,0 (1548)
V93/98	+4,8	+1,1	+6,9	+19,7	+15,4	+6,0	+5,3

*Tabelle III.5: Integration von indirekt-produktiven Tätigkeiten in Arbeitsgruppen
(Anteil der Betriebe in Prozent)*



Anweisungen; die Gruppen scheinen also über wenig Dispositionsspielräume zu verfügen. Allerdings deuten die Steigerungsraten eindeutig darauf hin, daß im deutschen Maschinenbau die Schaffung dispositiver Autonomiespielräume von Arbeitsgruppen angestrebt wird. (Tabelle III.6).

Arbeitsplatzwechsel

Die Arbeitsverteilung innerhalb von Arbeitsgruppen kann prinzipiell im Rahmen zweier Extreme variiert werden: „In der engeren Variante werden die (...) Aufgaben als gemeinsames Prozeßhandeln von miteinander permanent kooperierenden Spezialisten begriffen, in der erweiterten als aufgabenidentische Tätigkeit gleichqualifizierten Personals (homogene Gruppe)“ (Schumann u.a. 1994: 522). Die erweiterte Variante bietet im Vergleich zur engeren ein hohes Maß an Personaleinsatzflexibilität. Um dauerhaft für alle in der Gruppe anfallenden Aufgaben qualifiziert zu bleiben

und ein Maximum an Abwechslung und Entlastung von einseitigen Belastungen zu erzielen, wird Arbeitsplatzwechsel („job-rotation“) praktiziert. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß es sinnvoll sein kann, über Kernaufgaben hinaus, für die alle Arbeitsgruppenmitglieder qualifiziert sein sollten, Einzelaufgaben für Spezialisten bestehen zu lassen, die zudem individuelle Eignungen und persönliche Prioritäten berücksichtigen.

Die NIFA-Daten zeigen beim Merkmal Arbeitsplatzwechsel in Arbeitsgruppen im Vergleich zu zuvor diskutierten Merkmalen einen weniger deutlichen Trend, sowohl im Zeitverlauf als auch mit steigender Betriebsgröße, und zudem geringere Realisierungsquoten. Nur durchschnittlich 2,3% mehr Unternehmen haben im Jahre 1998 im Vergleich zu 1993 Arbeitsplatzwechsel im Rahmen von Arbeitsgruppen realisiert, wobei im Zeitverlauf als auch mit der Betriebsgröße Schwankungen beim Antwortverhalten vorkommen.

(Tabelle III.7)

	Betriebsgrößenklassen nach Zahl der Beschäftigten						D (N)
	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	
1993	9,9	11,	14,0	18,3	21,9	23,4	13,0 (1567)
1994	13,0	13,9	14,0	17,5	23,4	35,3	14,9 (1787)
1995	12,6	13,3	14,7	20,9	34,7	26,7	15,1 (1585)
1996	14,0	16,7	20,6	28,9	43,2	51,7	18,9 (1621)
1997	14,5	17,6	20,3	30,7	53,2	64,3	20,0 (1634)
1998	14,0	16,1	27,7	32,0	47,5	61,9	20,0 (1540)
V93/98	+4,1	+4,3	+13,7	+13,7	+25,6	+38,5	+7,0

Tabelle III.6: Integration von dispositiven Aufgaben in Arbeitsgruppen
(Anteil der Unternehmen in Prozent)



Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß im Maschinenbau beide von Schumann u.a. beschriebenen Varianten vorgefunden werden können: Bei allen Betriebsgrößenklassen praktiziert etwa die Hälfte der Unternehmen, die generell Gruppenarbeit nutzen, (vgl. III.1.) auch Arbeitsplatzwechsel in Gruppen.

Gruppeninterne Führungsstruktur

Gemäß dem Idealbild von teilautonomen Arbeitsgruppen tritt an die Stelle eines internen Gruppenleiters „ein Gruppensprecher, der keine Weisungsbefugnis hat“ (Nolte 1993: 27). Es kann jedoch davon ausgegangen werden, daß ohne gruppeninterne Entscheidungsregeln bzw. die eindeutige Verantwortung der Planung und Steuerung kontraproduktive Ergebnisse aufgrund hoher Entscheidungsfindungskosten erzielt werden. Wilkesmann (1994: 200) betont in diesem Zusammenhang, daß die Entscheidungskosten um so größer werden, „je mehr das Ideal der Einstimmigkeit angestrebt wird“.

In der Praxis von Gruppenarbeit ist folglich nicht davon auszugehen, daß dem „Idealbild“ von qualifizierter Gruppenarbeit in Bezug auf dieses Merkmal entsprochen wird.

Die NIFA-Daten bestätigen diese These zunächst nicht. Bei insgesamt geringeren Realisierungsquoten ist im Zeitverlauf vor allem bei größeren Unternehmen ein Zuwachs an Unternehmen vorhanden, die auf Vorgesetzte innerhalb von Arbeitsgruppen verzichten. Bei genauerer Betrachtung dieser Unternehmen in Bezug auf die Integration von dispositiven Aufgaben zeigt sich jedoch, daß nur 17,3% der Unternehmen mit Gruppenarbeit beide Merkmale gleichzeitig realisiert haben; vor allem bei diesen Unternehmen können dispositive Spielräume der Arbeitsgruppenmitglieder vermutet werden. (Tabelle III.8)

Homogene Qualifizierung

Das idealtypische Modell qualifizierter Gruppenarbeit geht von einer ganzheitlichen

	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	D (N)
1993	14,8	20,4	19,2	21,7	25,8	37,0	18,8 (1565)
1994	15,3	19,8	22,6	26,2	33,3	32,0	20,0 (1786)
1995	15,9	18,6	23,5	22,5	36,7	36,7	19,8 (1585)
1996	17,3	19,7	26,9	25,7	40,9	57,1	21,7 (1612)
1997	19,2	19,9	23,9	30,3	25,5	44,4	22,0 (1632)
1998	17,4	19,0	24,4	30,0	39,0	42,9	21,1 (1542)
V93/98	2,6	-1,4	5,2	8,3	13,2	5,9	2,3

Tabelle III.7: Arbeitsplatzwechsel in Arbeitsgruppen (Anteil der Unternehmen in Prozent)



Höherqualifizierung bis hin zur Gleichqualifizierung aller Gruppenmitglieder aus. In der Praxis werden die Realisierungschancen jedoch i.d.R. mit dem Aufgabenniveau der Arbeitsgruppen sinken. Bei anspruchsvollen Tätigkeiten, wie sie in der Fertigung des Maschinenbaus dominieren, wäre eine solche Gleichqualifizierung mit extrem hohen Qualifizierungskosten und einer enormen Belastung der Mitarbeiter verbunden. Unter wirtschaftlichen Kalkülen reicht es aus, wenn innerhalb einer Gruppe maximal notwendige Personaleinsatzflexibilität vorherrscht, nicht aber maximal mögliche (Tabelle III.9).

Trotz dieser These zeigen die NIFA-Ergebnisse in Richtung Homogenität der Qualifikationsstruktur in Arbeitsgruppen, daß sie im Zeitverlauf in allen Betriebsgrößenklassen, zwischen 1993 und 1998 im Durchschnitt um 5,2%, zunimmt. Wie die Ergebnisse im übernächsten Abschnitt zeigen werden, ist jedoch wie beim Verzicht auf einen gruppeninternen

Vorgesetzten auch eine homogene Qualifikationsstruktur der Gruppenmitglieder nur in seltenen Fällen mit der Integration dispositiver Aufgaben und somit mit der Schaffung von dispositiven Autonomiespielräumen verbunden.

Zwischenfazit: Dominanz eines teilautonomen Trends

Die Ergebnisse des NIFA-Panels zeigen bezüglich der oben diskutierten Merkmale von „qualifizierter Gruppenarbeit“ einen eindeutigen Trend bis zum Merkmal 6. In bezug auf Arbeitsgruppen an Bearbeitungsmaschinen in der Fertigung, einer prinzipiell selbststeuerungsfähige Gruppengröße von 3 bis 15 Mitarbeitern, die Konstanz der Gruppenzusammensetzung sowie die Integration von indirekt-produktiven und dispositiven Funktionen in das Aufgabenspektrum von Arbeitsgruppen sind deutlich steigende Realisierungsquoten im Zeitverlauf und mit steigender Betriebsgröße erkennbar. Die Diffusion von Gruppenarbeit ist

	Betriebsgrößenklassen nach Zahl der Beschäftigten						D (N)
	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	
1993	14,5	16,9	15,0	14,6	24,6	29,8	16,0 (1572)
1994	15,7	17,1	20,2	20,4	37,5	24,0	18,4 (1791)
1995	14,0	18,2	17,3	23,1	32,0	25,8	17,5 (1629)
1996	17,0	19,0	16,7	21,5	30,2	24,1	18,4 (1616)
1997	17,8	17,1	18,3	28,6	42,6	15,4	19,6 (1629)
1998	17,1	19,8	21,2	27,6	34,1	38,1	20,3 (1545)
V93/98	+2,6	+2,9	+6,2	+13,0	+9,5	+8,3	+4,3

Tabelle III.8: Kein interner Vorgesetzter (Anteile der Unternehmen in Prozent)

nach den Ergebnissen des NIFA-Panels zudem betriebsgrößenabhängig, in größeren Unternehmen sind häufiger Arbeitsgruppen vorzufinden, zudem haben zwischen 1993 und 1998 auch die Realisierungsquoten mit der Betriebsgröße stärker zugenommen.

Die bereits hohen Realisierungsquoten für eine Arbeitsgruppenbildung in der Fertigung allgemein und im Gegensatz dazu geringere Quoten für die Integration von indirekt-produktiven und dispositiven Funktionen deuten darauf hin, daß sich Gruppenarbeit in der Fertigung des Maschinenbaus in einem Entwicklungsprozeß befindet. Nach der Gruppenbildung wurden i.d.R. auch indirekt-produktive Tätigkeiten integriert, zeitverzögert und insgesamt in geringerem Ausmaße auch dispositive Aufgaben.

Für solche, die Arbeitsteilung innerhalb der Gruppen reduzierenden Merkmale, wie Arbeitsplatzwechsel, und der Verzicht auf einen internen Vorgesetzten, und die Voraussetzung für die Realisierung dieser Merkmale,

eine homogene Qualifikationsstruktur, ist kein eindeutiger Trend erkennbar. Ein konsequenter Trend zu „qualifizierter“ Gruppenarbeit, entsprechend dem Modell von Lutz (1988), kann nicht bestätigt werden.

Das in der Fertigung deutscher Maschinenbaubetriebe praktizierte Gruppenarbeitsmodell strebt demgemäß am Ende der 90er Jahre einem Modell teilautonomer Gruppenarbeit entgegen. Dieses Modell teilautonomer Arbeitsgruppen unterscheidet sich im Trend insbesondere aufgrund der Integration von dispositiven Aufgaben von sogenannten Lean-Gruppen, d.h. „qualifikatorisch inhomogene, funktionsorientierte Einheiten in einem stark arbeitsteiligen Umfeld mit zentralistischer Planung, Steuerung und Kontrolle“. Ein Trend zur integrierten Nutzung von Humanressourcen und somit von operativen wie auch dispositiven Leistungs- und Flexibilitätspotentialen der Beschäftigten ist daher im deutschen Maschinenbau zu beobachten.

*Trend zu
teilautonomer
Gruppenarbeit
in den
90er Jahren*

	Betriebsgrößenklassen nach Zahl der Beschäftigten						D (N)
	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	
1993	24,2	33,1	36,2	33,7	43,9	55,3	31,2 (1573)
1994	24,7	32,2	35,1	39,1	43,8	48,0	31,3 (1791)
1995	24,3	35,5	34,0	39,1	46,9	43,3	31,5 (1588)
1996	25,8	33,3	41,5	46,3	67,4	65,5	34,3 (1620)
1997	29,9	34,8	38,9	48,7	51,1	53,6	35,8 (1636)
1998	29,7	34,1	42,0	51,2	61,0	71,4	36,4 (1546)
V93/98	+5,5	+1,0	+5,8	+17,5	+17,1	+16,1	+5,2

Tabelle III.9: Homogene Qualifizierung in Arbeitsgruppen (Anteil der Betriebe in Prozent)



Gestaltungsniveaus von Gruppenarbeit: Was bleibt vom Idealmodell?

Nachdem in den vorherigen Kapiteln die Verbreitung unterschiedlicher Merkmale eines idealtypischen Modells von qualifizierter Gruppenarbeit jeweils isoliert aufgezeigt wurde, wird nun deren gleichzeitige Realisierung betrachtet. Um die Unternehmen mit Arbeitsgruppen stufenweise auf ein jeweils höheres Niveau von Gruppenarbeit einzugrenzen, werden diese daher im folgenden auf einen rechnerischen „Hindernisparcours“ geschickt. Nur solche Unternehmen haben die Chance, das Ziel zu erreichen, die alle Merkmale von Gruppenarbeit realisiert haben. Abbildung IV.1 zeigt die Verbreitung unterschiedlicher Gestaltungsniveaus in den Jahren 1993 und 1998.

Von 1.655 befragten Unternehmen im Jahre 1993 haben 670 (=40,5%) angegeben, daß sie in ihrer Fertigung Gruppenarbeit mit mindestens einer Arbeitsgruppe realisiert haben. Im Jahre 1998 waren dies 721 (=46%) von 1.568 Unternehmen. Hochgerechnet auf die Grundgesamtheit von ca. 8.000 Unternehmen im deutschen Maschinenbau mit 20 und mehr Beschäftigten bedeutet dies, daß ca. 3.200 Unternehmen im Jahre 1993 und ca. 3.700 Unternehmen im Jahre 1998 ein Modell von Gruppenarbeit in der Fertigung realisiert haben.

Funktionale Gruppenarbeit, bei der Gruppen im Fertigungsbereich technologie- oder produktspezifisch im Raumverband organisiert

sind, konnte bei 380 Unternehmen (1993) und 433 Unternehmen (1998) ermittelt werden. Teilautonome Gruppenarbeit war bei 124 Unternehmen (1993) und 167 Unternehmen (1998) anzutreffen. Das theoretische „Idealmodell“ qualifizierter Gruppenarbeit war 1993 bei 16 Unternehmen und 1998 bei 40 Unternehmen vorzufinden.

Ein Blick auf die Betriebsgrößenverteilung zeigt für das teilautonome Gestaltungsniveau einen Zuwachs von 3,4% insgesamt. Vorreiter sind jedoch eindeutig größere Unternehmen, wobei sich deutliche Zuwachsraten erst bei Unternehmen ab 100 Beschäftigten zeigen.

Die Betriebsgrößenverteilung für das „idealtypische“ Modell qualifizierter Gruppenarbeit zeigt zwar im Durchschnitt geringfügige Steigerungsraten auf, die grundsätzlich darauf hinweisen könnten, daß bei der Entwicklung von Arbeitsgruppen nach dem Erreichen von Teilautonomie die Reduzierung der Arbeitsteilung angegangen werden soll. Aufgrund des Fehlens eines Trends, wie schon bei den Merkmalen „job-rotation“ und „kein interner Vorgesetzter“ (vgl. Kap. III.6. bis III.7), erscheint eine entsprechende These jedoch fraglich.

Die NIFA-Ergebnisse zur Verbreitung von Gruppenarbeit im Bereich der Fertigung des deutschen Maschinenbaus zeigen einen eindeutigen Trend zu einer mehr gruppenorientierten Arbeitsorganisation. Bei der Einführung von Arbeitsgruppen hat nach der räumlichen technologie- oder produktorien-

*Größere
Unternehmen
sind Vorreiter
bei Gruppenarbeit*



tierten Zusammenfassung von Betriebsmitteln und schließlich Beschäftigten zunächst die Integration von Funktionen und Aufgaben Vorrang. Zum Teil schwankende Verbreitungsquoten deuten darauf hin, daß mit Gruppenarbeit in erheblichem Maße experimentiert wird. Im Gegensatz zur im Durchschnitt eindeutig zunehmenden Teilautonomie, also zunehmender Funktions- und Aufgabenintegration in Arbeitsgruppen, scheinen diese Experimente in bezug auf idealtypische Modelle qualifizierter Gruppenarbeit als Reduzierung von Arbeitsteilung innerhalb von teilautonomen Gruppen nicht sehr erfolgreich zu verlaufen bzw. erst gar nicht angestrebt zu werden.

Dynamik bei der Realisierung von Gruppenarbeit

Im vorherigen Abschnitt konnte die Verbreitung von einzelnen Merkmalen anhand von sechs NIFA-Querschnittserhebungen zwischen 1993 und 1998 aufgezeigt werden. Diese Ergeb-

nisse verdecken jedoch betriebspezifische Entwicklungsverläufe beim Einsatz von Arbeitsgruppen. Um diese aufzuzeigen, müssen die NIFA-Daten im Längsschnitt, d.h. immer für dieselben Unternehmen, ausgewertet werden. In eine entsprechende Analyse zwischen 1993 und 1998 können insgesamt 372 Unternehmen einbezogen werden. Diese haben den NIFA-Fragebogen in allen sechs Jahren ausgefüllt. Da die Zahl der Antworten für repräsentative Aussagen bei höheren Gestaltungsniveaus von Gruppenarbeit und einzelnen Betriebsgrößenklassen zu klein ist, werden die folgenden Analysen jeweils auf das niedrigste Gruppenarbeitsniveau, also auf die Existenz von Arbeitsgruppen im Bereich der Fertigung allgemein, bezogen. (Tabelle IV.1)

Wie Tabelle IV.1 zeigt, haben aufgrund der Längsschnittbetrachtung lediglich 32,3% der Unternehmen in keinem Jahr Arbeitsgruppen genannt. Nur bei diesen Unternehmen kann davon ausgegangen werden, daß die Arbeitsorganisation bis zum Jahre 1998 eindeutig einzel-

Längsschnittanalyse zur Verbreitung von Gruppenarbeit

Betriebsgrößenklassen nach Zahl der Beschäftigten 1998							
(N)	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	ab 1000	D (N)
1: keine Arbeitsgruppen	(147)	(93)	(48)	(44)	(8)	(7)	(347)
2: durchgängige Arbeitsgruppen	42,2	26,9	33,3	18,2	12,5	0,0	32,3
3: Arbeitsgruppen eingeführt	12,2	15,1	20,8	25,0	50,0	57,1	17,6
4: Arbeitsgruppen wieder abgeschafft	13,6	8,6	14,6	13,6	12,5	28,6	12,7
5: mit Arbeitsgruppen experimentiert	6,1	7,5	4,2	11,4	12,5	0,0	6,9
	25,9	41,9	27,1	31,8	12,5	14,3	30,5

Tabelle IV.1: Dynamik bei der Nennung von Arbeitsgruppen zwischen 1993 und 1998



platzorientiert ist und sowohl die Rahmen- als auch die Fertigungsfeinplanung und -steuerung dementsprechend durch Meister oder durch eine zentrale AV wahrgenommen werden. Nur 17,6% der Unternehmen haben seit 1993 kontinuierlich Arbeitsgruppen in der Fertigung genannt. 12,7% der Unternehmen haben zwischen 1993 und 1998 Arbeitsgruppen gebildet.

6,9% der Unternehmen haben zu Beginn der Untersuchungsphase konsistent angegeben, daß es im Bereich der Fertigung ihres Betriebes Arbeitsgruppen gab, im Laufe der Panelwellen wurde diese Frage für die restlichen konsistent verneint. Gruppenarbeit wurde bei diesen Unternehmen also wieder eingestellt. Für 30,5% kann angenommen werden, daß diese mit dem Konzept Gruppenarbeit experimentieren bzw. unternehmensintern keine eindeutige Vorstellung über Gruppenarbeit existiert, das Antwortverhalten ist nicht konsistent. Von experimentellem Verhalten bei der Einführung von Gruppenarbeit wie auch von deren Abschaffung wird aus der Praxis häufiger berichtet.

Fazit: Aufgaben- und Funktionsintegration bei weitgehender Dominanz traditioneller Fertigungsorganisationsformen im Maschinenbau

Die oben beschriebenen Ergebnisse lassen folgende Aussagen für die Verbreitung von Gruppenarbeit im deutschen Maschinenbau zu:

Beim Einsatz von Arbeitsgruppen gibt es zwischen 1993 und 1998 leichte Zuwachsraten: Ein Beleg dafür, daß in den neunziger Jahren auch im Maschinenbau gruppenorientierte Organisationsformen zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit genutzt werden, allerdings nicht in dem Umfang, wie in den 80er Jahren prognostiziert wurde und aufgrund der Lean-Production-Euphorie Anfang der 90er Jahre zu erwarten war. Zudem handelt es sich bei Gruppenarbeit auf dem niedrigsten Gestaltungsniveau um Arbeitsgruppen im Raumverband, die neben Arbeitsgruppen in Fertigungsinseln gemäß der neuen Produktionskonzepte auch in einzelnen Werkstattbereichen innerhalb der Fertigung entsprechend traditionellen Fertigungsorganisationsformen gebildet werden.

Insgesamt ist die Verbreitung von Gruppenfertigung und Arbeitsgruppen stark betriebsgrößenabhängig. Zuwachsraten bei Gruppenarbeit steigen mit der Betriebsgröße. Damit wird mit zunehmender Betriebs- bzw. Fertigungsgröße auch eine zunehmende Notwendigkeit zur Abkehr von Einzelarbeitsplatzsteuerung hin zu Gruppenbildung und entsprechender Fertigungsrahmenplanung gesehen. Bei etwa der Hälfte der Unternehmen mit Arbeitsgruppen in der Fertigung (23,2% aller Unternehmen) handelt es sich jedoch, wie oben erwähnt, lediglich um funktionale Arbeitsgruppen, also organisatorische Einheiten, die entwe-



der verrichtungsorientierten Werkstattbereichen oder objektorientierten Fertigungsinseln oder Mehr-Maschinensystemen zugeordnet sind.

Gruppenarbeit scheint eher bei stabilen Kontextbedingungen realisierbar zu sein. Mit der Betriebsgröße steigen die Kapazitäten und es steigt das Auftragsvolumen, um entsprechende Kontextbedingungen (z.B. stabiles Arbeitsvolumen) zu gewährleisten. Gleichzeitig steigt der komplexitätsreduzierende Effekt einer Aufgabenintegration und Selbststeuerungsfähigkeit. Die Einführung von Gruppenarbeit erscheint vielen Unternehmen mit hohen Kundenanforderungen und somit instabilen Kontextbedingungen dagegen als zu riskante Rationalisierungsstrategie.

In nur etwas weniger als der Hälfte der Unternehmen mit Arbeitsgruppen in der Fertigung (21,3% aller Unternehmen) finden sich Ansätze einer Bildung von teilautonomer Gruppenarbeit durch die Integration von indirekt-produktiven Aufgaben. Dadurch sollen die durch Taylor beeinflusste, starke Funktionsgliederung im Unternehmen und somit entsprechende Kosten reduziert und gleichzeitig die Qualität des gesamten Fertigungsablaufes durch ganzheitliche Aufgabenstrukturen verbessert werden.

Ein hohes Maß an Teilautonomie von Fertigungsgruppen und somit der Theorie entsprechend ein hohes Maß an Komplexitätsreduzierung ist dagegen nur noch bei 10,9% der Unternehmen anzutreffen.

Der Anteil an Unternehmen mit einer Realisierung von „qualifizierter Gruppenarbeit“ entsprechend dem idealtypischen Modell von Lutz (1988) sowie entsprechende Steigerungsraten zwischen 1993 und 1998 sind statistisch gesehen bedeutungslos.

Die Arbeitsorganisation im Bereich der Fertigung des deutschen Maschinenbaus wird somit auch am Ende des 20. Jahrhunderts weitgehend von den traditionellen Fertigungsorganisationsformen Werkstattfertigung und Werkbankfertigung dominiert. Fertigungsinseln bzw. die ihr zugrunde liegende Gruppenfertigung wurde vom Großteil der Betriebe nicht, wie aufgrund vieler Prognosen zu erwarten war, als flexibilitätssteigernde und kostenreduzierende Rationalisierungsstrategie wahrgenommen. Ein eindeutiger Trend kann in Richtung Integration von Aufgaben und Funktionen in das Aufgabenspektrum der Facharbeiter in der Fertigung unterstellt werden. Diese Integration findet jedoch nicht nur bei der Bildung von Arbeitsgruppen statt, sondern wird auch in bezug auf das Aufgabenspektrum traditioneller, funktionaler Einzelarbeitsplätze realisiert.

*Traditionelle
Fertigungs-
organisation
dominiert nach
wie vor*



Literaturverzeichnis

Antoni, C.H. (1996): *Teilautonome Arbeitsgruppen – Eine Expertenbefragung zu Verbreitungsformen und Erfahrungen*. In: *Angewandte Arbeitswissenschaft*, Nr. 147, S. 31-53.

AWF (Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung e.V.) (Hrsg.) (1995): *Vitale Fabrik*, März, 3/95.

Bungard, W./Antoni, C./Lehnert, E. (1993): *Gruppenarbeitskonzepte mittlerer Industriebetriebe*. Ludwigshafen. (Mannheimer Schriften zur Arbeits- und Organisationspsychologie, Bd. 4).

Friedmann, G. (1959): *Grenzen der Arbeitsteilung*. Frankfurt a.M.

Kleinschmidt, M./Pekruhl, U. (1994): *Kooperative Arbeitsstrukturen und Gruppenarbeit in Deutschland*, IAT-Strukturberichterstattung 01. Gelsenkirchen.

Lattmann, C. (1972): *Das norwegische Modell der selbstgesteuerten Arbeitsgruppe: Beitrag zur Verwirklichung der Mitbestimmung am Arbeitsplatz*. Bern.

Lutz, B. (1988): *Qualifizierte Gruppenarbeit – Überlegungen zu einem Orientierungskonzept technisch-organisatorischer Gestaltung*. In: Roth, S./Kohl, H. (Hrsg.): *Perspektive: Gruppenarbeit*. Köln, S. 75-90.

Nolte, H. (1993b): *Anthropozentrische Produktionssysteme als Leitbild gesellschaftlicher Veränderung. Ein Anstoß für die Humanwissenschaften*. IAT-IE 01. Gelsenkirchen.

Saurwein, R.G. (1996): *Gruppenorientierte Fertigungsstrukturen im deutschen Maschinenbau*. Opladen. (Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme; Bd. 13).

Schumann, M./Baethge-Kinsky, V./Kuhlmann, M./Kurz, C./Neumann, U. (1994): *Trendreport Rationalisierung: Automobilindustrie, Werkzeugmaschinenbau*,

Chemische Industrie. Berlin.

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*. Reinbeck, S. 103-117.

Warnecke, H.J. (1992): *Die fraktale Fabrik. Revolution der Unternehmenskultur*. Berlin.

Widmaier, B. (1990): *Marktstrategien, Produkt- und Verfahrensinnovationen im verarbeitenden Gewerbe Nordrhein-Westfalens. Ein Überblick über die Ergebnisse der Betriebsbefragung*. Gelsenkirchen.

Wilkesmann, U. (1994): *Zur Logik des Handelns in betrieblichen Arbeitsgruppen*. Opladen.



Der deutsche Maschinenbau als Anwender rechnergestützter Technik

In den 60er und 70er Jahren ging vom Maschinenbau eine kleine technische Revolution aus: Die Einführung von computergesteuerten Maschinen führte zu einer ersten Rationalisierungswelle im Maschinenbau und allen anderen Branchen. Szenarien einer vollautomatisierten Produktion bestimmten seitdem die Diskussion in Wissenschaft und Praxis. Computer Integrated Manufacturing (CIM) stellte daraufhin bis Anfang der 80er Jahre (wenn auch nie unbestritten) das Leitbild der industriellen Produktion dar.

Mitte der 80er Jahre veränderte sich jedoch die Perspektive der Bedeutung des Technikeinsatzes im Produktionsprozeß. Während man in den 70er Jahren noch von einem deterministischen Technikverständnis ausging, wonach die gegebene Technik die Arbeits- und Betriebsorganisation bestimmte, zeigten bereits Anfang der 80er Jahre empirische Befunde, daß die Gestaltung der Arbeitsorganisation unabhängig von der gegebenen Technik möglich ist. Das von Burkart Lutz 1983 postulierte Ende des Technikdeterminismus kann als Datum für den beschriebenen Perspektivenwechsel in der Technikdebatte betrachtet werden. Die Forschungen des SFB 187 und die kontinuierliche Berichterstattung für den Maschinenbau durch das NIFA-Panel antizipierten diese Erkenntnisse in ihrer Konzeption durch ein neues fle-

xibles Technikverständnis im Maschinenbau. Im Mittelpunkt der Forschungen stand die Anpassung der informationstechnischen Vernetzung an die Bedürfnisse der Betriebe. Ziel war es, mit Hilfe der neuen Technik eine aufeinander abgestimmte Fertigungs- und Arbeitsorganisation zu entwickeln, mit der vor allem auch Klein- und Mittelbetriebe in die Lage versetzt werden sollten, flexibel auf Marktanforderungen reagieren zu können.

Nicht zuletzt führten die empirischen Befunde zu einer klaren Veränderung des anfangs so vielversprechenden Leitbildes. Die Vorstellung der menschenleeren, technikbasierten Fabrik wurde abgelöst durch ein instrumentelles Verständnis von Technik zur Erreichung von Organisationszielen. Diese Sichtweise deckt sich mit neueren Erkenntnissen, die auf einen durchaus erfolgreichen Einsatz von konventionellen und einfachen Maschinen verweisen (nach dem Prinzip: Für jede Aufgabe die notwendige Technik, nicht die mögliche).

Technikeinsatz in Produktion und Verwaltung

Der Einsatz von Computertechnik in den Bereichen Produktion und Verwaltung wurde im Panel bis zur letzten Welle 1998 durchgängig **abgefragt**. Wenngleich zu Beginn des Panels die Einsatzquote in Produktion und Verwaltung mit 82,4 % bereits recht hoch war, wurde diese bis 1998 weiter auf 87,3 % ausgebaut. Vor

Vom Technikdeterminismus zum instrumentellen Verständnis von Technik



allem der Anteil der Betriebe, die 1992 C-Technik nur in der Verwaltung einsetzten, 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 ein geringer Anteil der Betriebe (1,8 %) verzichtet nach wie vor auf den Einsatz von C-Technik. Diese Nichtanwenderbetriebe sind ausschließlich Kleinbetriebe mit einer durchschnittlichen Zahl von 40 Mitarbeitern. Diesen

steht eine durchschnittliche Mitarbeiterzahl der Anwenderbetriebe (P+V) von 140 Mitarbeitern gegenüber (*Abbildung 1*).

Ausgehend von diesen Befunden ist der Einsatz von C-Technik in Verwaltung und Produktion heute zur Regel geworden. In bezug auf die Nichtanwender ist zu vermuten, daß für diese, aufgrund ihres Produktspektrums und ihrer Betriebsgröße, der Einsatz von C-Technik als nicht lohnend erscheint.

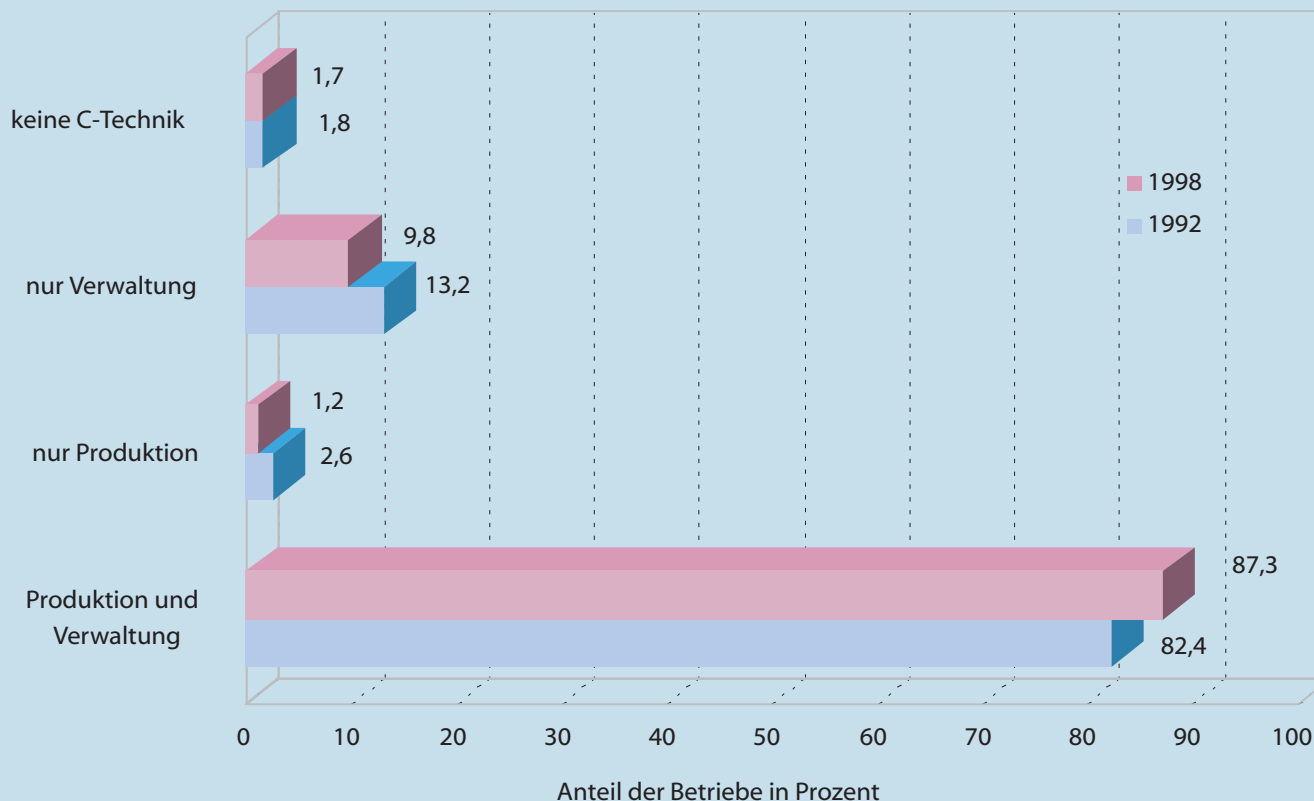


Abbildung 1: Technikeinsatz in Produktion und Verwaltung



Formen des Technikeinsatzes

Für das NIFA-Panel stand von Anfang an der Betriebsbereich der „Produktion“ im Mittelpunkt des Interesses. Da das NIFA-Panel nur einen Zeitraum von vier Jahren in Bezug auf den Einsatz bestimmter Techniken abbildet, werden im folgenden die Ergebnisse einer Untersuchung des **ISF München** von 1986 als Vergleichsbasis herangezogen (*Abbildung 2*).

Für die Nutzung von Bearbeitungszentren ist kein Vergleich mit dem ISF möglich, da diese nicht erhoben wurden.

Folgende Ergebnisse sind zu erkennen:

- Die Verbreitung der Werkstätten mit ein-funktionalen NC/CNC- Maschinen hat mit über 80% eine deutliche Sättigung erreicht. Da Betriebe auch andere Maschinensysteme einsetzen, ist hier vermutlich keine oder nur eine minimale Steigerung zu erwarten.
- Die Verbreitung multifunktionaler Systeme hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Mehr als die Hälfte aller Betriebe (50,4%) setzte vor allem Bearbeitungszentren ein. Eine ebenfalls hohe Steigerungsrate

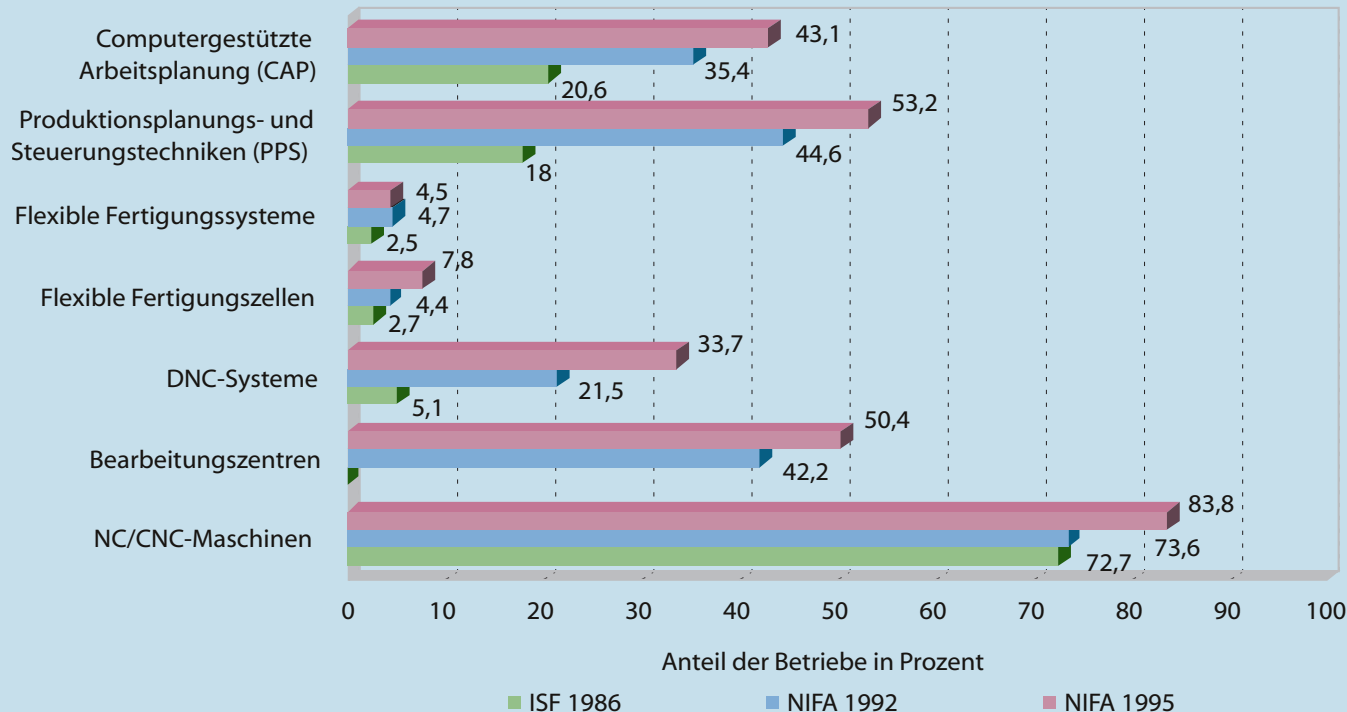


Abbildung 2: Formen des Technikeinsatzes



zeigt sich beim Einsatz von DNC-Systemen. Im Vergleich zu 1986 ist die Einsatzquote in diesem Bereich 1995 mehr als acht mal so hoch. Diese Steigerung ist wohl wesentlich auf die Entwicklung preisgünstiger und anwendungsfreundlicher Technik in diesem Bereich zurückzuführen.

- Dagegen zeigt sich ein eher geringer Zuwachs beim Einsatz von flexiblen Mehr-Maschinen-Systemen. Ein Grund könnte vor allem in den hohen Investitions- und Folgekosten durch organisatorische Umstellungen und qualifikatorische Anpassungen liegen.

Neben der Fertigung bilden die vor- und nachgelagerten Bereiche wie z.B. die Produktionsplanung und -steuerung oder die Arbeitsplanung einen wichtigen Bestandteil einer umfassenden CIM-Strategie. Vor allem im Hinblick auf eine anthropozentrische Ausrichtung der Arbeitsorganisation (die bei den Maschinenbedienern implizit dispositive Kompetenzen voraussetzt) ist dieser Bereich von besonderer Bedeutung. Dies zeigt sich vor allem in der **Anwendung von Produktionsplanungs- und Produktionssteuerungssystemen (PPS)** sowie dem Einsatz von Systemen computergestützter Arbeitsplanung. Auch hier sind folgende Ergebnisse zu erkennen:

- Laut NIFA-Panel setzen mehr als die Hälfte der Betriebe im Maschinenbau heute PPS ein, der Einsatz von CAP liegt heute bei gut

40 % und hat sich damit im Vergleich zu 1986 mehr als verdoppelt.

- Obwohl für diese beiden Techniken ein Betriebsgrößeneffekt zu erwarten ist, setzen immerhin mehr als 70 % der Betriebe (genau 76,8%) mit 100-500 Mitarbeitern PPS ein und mehr als die Hälfte CAP (53,5 %). In den Kleinbetrieben bis 100 Mitarbeiter ist es 1995 sogar bereits ein Drittel der Betriebe, die PPS und CAP einsetzen (36,3% und 34,5%).

*PPS und CAP
auf dem
Vormarsch*

Technikunterstützung von Arbeitsfunktionen

Neben der Erhebung verschiedener Formen des Technikeinsatzes erschien die Untersuchung des Umfangs computergestützter Arbeitsfunktionen sinnvoll, um vor allem die Nutzungsintensität der Computertechnik im Maschinenbau zu messen. (Abbildung 3)

Insgesamt wurden 23 Arbeitsfunktionen in die Analyse einbezogen, wie z.B.

- die Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen,
- die Material- und Mengenplanung und
- der Transport von Werkstücken zwischen den Maschinen.

Die Arbeitsfunktionen wurden je nach Ausprägung den drei Funktionsgruppen Konstruktionsfunktion, Produktionsplanungs- und



Steuerungsfunktion und Fertigungsfunktion zugeordnet.

Die *Abbildung 3* zeigt von 1992 bis 1998 eine kontinuierliche Steigerung rechnergestützter Arbeitsfunktionen von 38,2 % auf 48,3 %. Dieser Anstieg erscheint auf den ersten Blick „unspektakulär“, erst die Betrachtung nach einzelnen *Betriebsgrößenklassen* zeigt ein differenziertes Bild dieser Entwicklung. Auffällig ist hier (*Abbildung 4*) der hohe Anteil der Technikunterstützung in dem der Produktion vorgelagerten Bereich der Konstruktion.

Dieser Befund ist vermutlich auf die sinkenden Preise und die Verbesserung der Bedienerfreundlichkeit von CAD-Systemen zurückzuführen. Demnach wurden 1998 in Betrieben mit weniger als 100 Mitarbeitern im Durchschnitt 75 % der Konstruktionsfunktionen durch Informationstechnik unterstützt, 1992 waren dies nur 57 %.

Im Vergleich zu den Klein- und Mittelbetrieben zeigt sich bei den Betrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern ein gleichmäßig hoher Anteil an technisch unterstützten Konstruktions-, Fertigungs-, Produktions-, Planungs- und

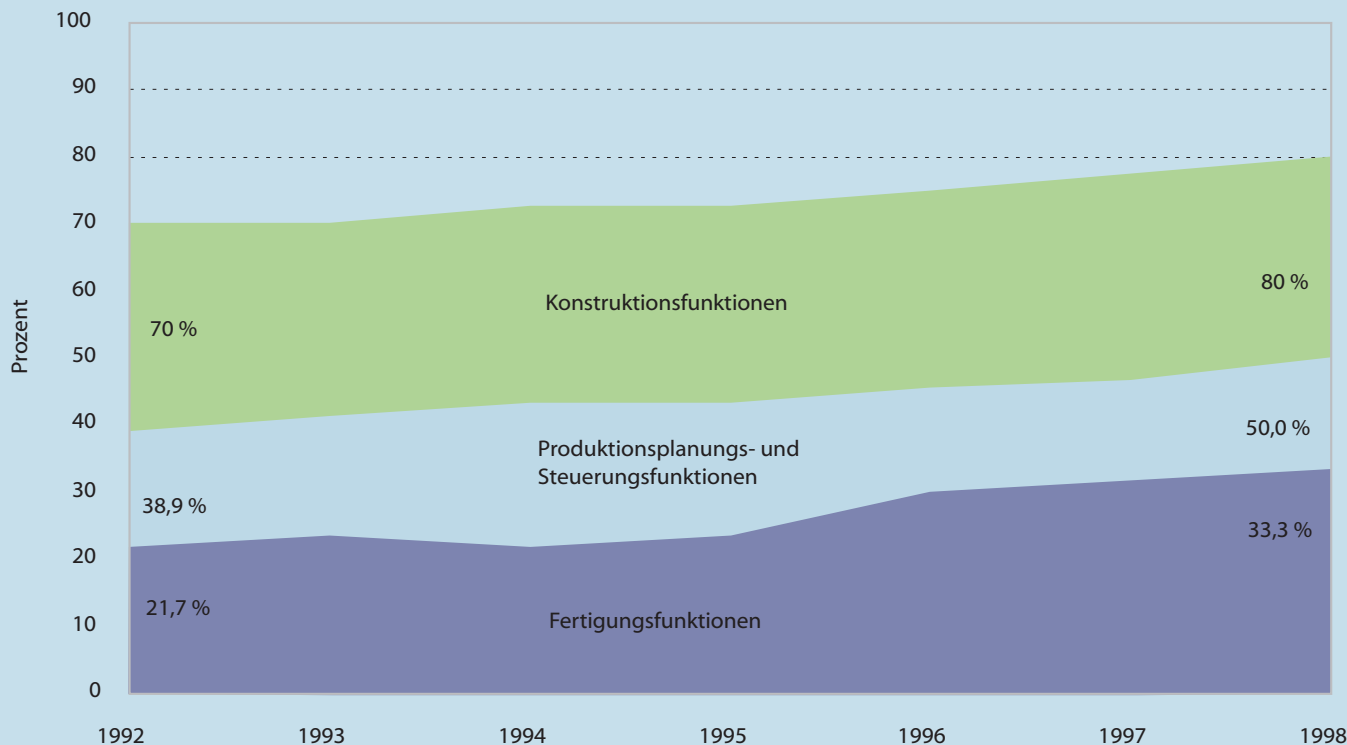


Abbildung 3: Umfang der Technikunterstützung ausgewählter Arbeitsfunktionen (Gesamt)



Steuerungsfunktionen. Die Schwankungen im Bereich der Fertigungsfunktionen in Großbetrieben können dahingehend erklärt werden, daß hier häufiger als in Klein- und Mittelbetrieben neue Fertigungstechniken erprobt werden (Abbildung 6).

Als Fazit der Entwicklung des technikunterstützten Produktionsprozesses im Maschinenbau läßt sich feststellen, daß dieser weiterhin

voranschreitet, ohne aber im Mittelpunkt der betrieblichen Rationalisierungsanstrengungen zu stehen. Während die größte Entwicklungsdynamik in den Randbereichen der Produktion zu verorten ist, zeigt sich im Fertigungskern eine relative Stabilität der Entwicklung. Technik bleibt – so unsere Schlußfolgerung – trotz der hohen Nutzungsintensität ein Hilfsmittel und wird nicht – wie noch in den 70er Jahren angestrebt – zur zentralen Determinante der

Entwicklungsdynamik in den Randbereichen der Produktion größer als im Fertigungskern

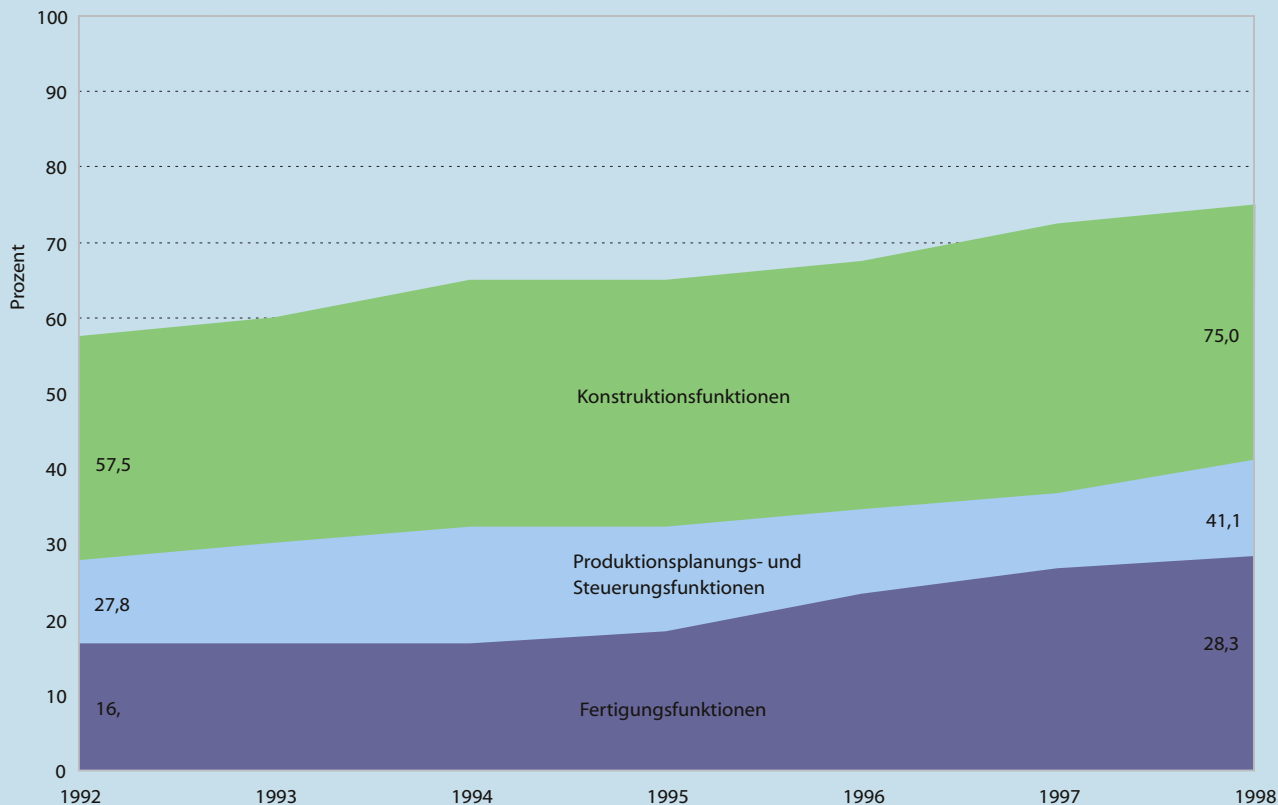


Abbildung 4: Umfang der Technikunterstützung in Betrieben bis 100 Mitarbeiter

Lesebeispiel: 1998 wurden in Betrieben mit weniger als 100 Mitarbeitern im Durchschnitt 75% der Konstruktionsfunktionen durch Informationstechnik unterstützt.



gesamten betrieblichen Ablaufprozesse. Die technische Entwicklung fügt sich auch in einer Branche wie dem Maschinenbau in die durch Betriebs- und Arbeitsorganisation vorstrukturierten betrieblichen Ablaufprozesse ein.

allen Produktionsbereichen die Regel ist, während in Klein- und Mittelbetrieben die Technikunterstützung von den jeweils anfallenden Aufgaben abhängt und somit Flexibilität eine wesentliche Rolle spielt.

Technik fügt sich in Betriebs- und Arbeitsorganisation ein

Bilanz

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die technische Entwicklung im Maschinenbau in den letzten 10 Jahren deutlich vorangeschritten ist. Allerdings zeigt sich in bezug auf den Umfang des Technikeinsatzes, daß in Großbetrieben ein umfassender Technikeinsatz in

Die größte Dynamik findet sich aber **nicht** in der Fertigung, sondern in den fertigungsnahe Arbeitsbereichen wie Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Produktionsplanung. Gerade CAD und PPS-Systeme haben, wie gezeigt wurde, in den letzten Jahren breiten Einzug in die Betriebe gehalten.

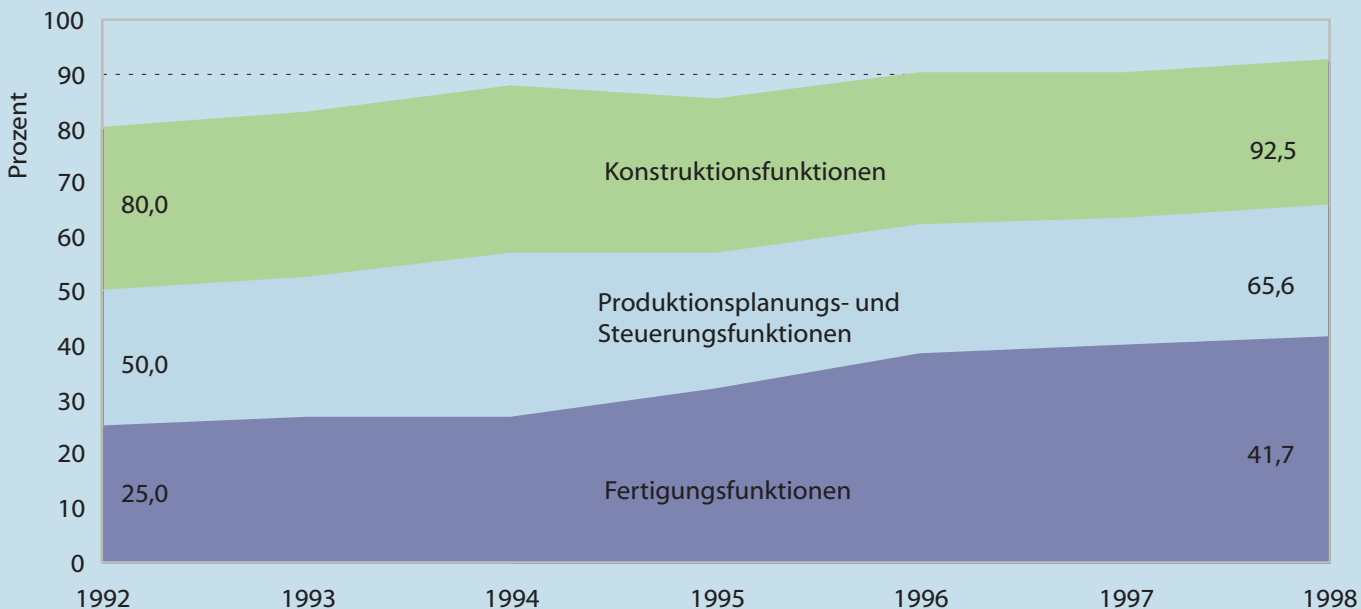


Abbildung 5: Informationstechnische Unterstützung von Arbeitsfunktionen in Betrieben mit 100-500 Mitarbeitern. (Lesebeispiel: 1998 wurden in Betrieben mit 100 bis 500 Mitarbeitern im Durchschnitt 92,5% der Konstruktionsfunktionen durch Informationstechnik unterstützt.)



Die frühen Szenarien vom „Jobkiller“ Automation und von einer technisch induzierten Rationalisierung haben sich jedenfalls in dem erwarteten Umfang nicht bewahrheitet. Die Überprüfung der These, die fortschreitende Technikunterstützung führe zu einem Rückgang der Mitarbeiterzahlen, zeigte keinen signifikanten Zusammenhang. Dieses Ergebnis verweist darauf, daß der Technikeinsatz (zumindest im Maschinenbau) nur mit **qualifizierter Facharbeit** ökonomisch sinnvoll eingesetzt werden kann. Vielmehr dient die Technisierung als Teil eines Rationalisierungspfades,

der weniger auf die Reduktion der Mitarbeiterzahl und Dequalifizierung setzt, sondern offensichtlich „qualifizierte Facharbeit“ als Ressource in einer Arbeitsorganisation nutzt, um so den Flexibilitätsanforderungen des Marktes gerecht werden zu können.

*Technikeinsatz
nur in Kombination
mit qualifizierter
Facharbeit
ökonomisch
sinnvoll*

Technik hat, so kann man abschließend konstatieren, selbst in einer Branche wie dem Maschinenbau keinen Selbstzweck und keinen herausgehobenen Stellenwert. Die Produktion von technischem Fortschritt und die Umsetzung durch den Einsatz von neuen Maschinen

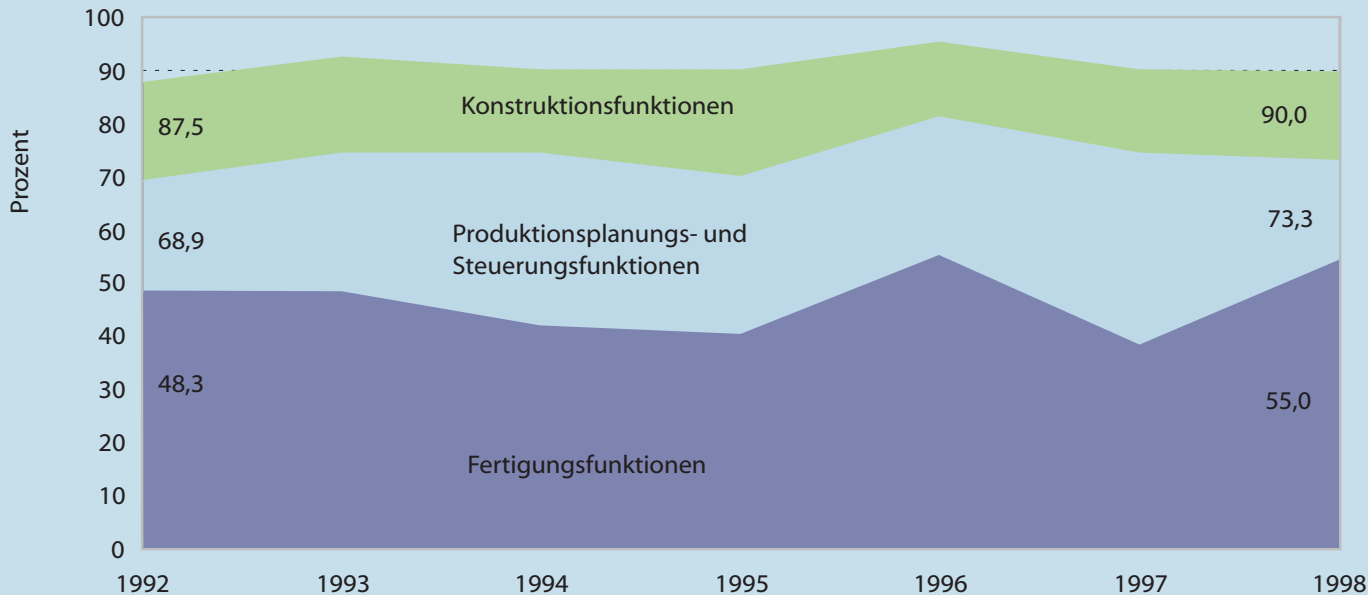


Abbildung 6: Informationstechnische Unterstützung von Arbeitsfunktionen in Betrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern (Lesebeispiel: 1998 wurden in Betrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern im Durchschnitt 90% der Konstruktionsfunktionen durch Informationstechnik unterstützt.)



und Systemen ist zwar integraler Bestandteil des Arbeitsalltags im Maschinenbau, dies allerdings als Werkzeug und Hilfsmittel zur Erfüllung der Produktionsaufgabe (nicht mehr und nicht weniger)!



Einleitung

Die Bedeutung der betrieblichen Umwelt für die Organisationsstruktur von Unternehmen ist in den letzten Jahren in der gesellschaftspolitischen und wissenschaftlichen Diskussion angesichts des rasanten gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Wandels verstärkt in den Vordergrund gerückt. Unter den Begriffen „Internationalisierung“, „Transnationalisierung“ und „Globalisierung“ werden Veränderungen des Unternehmens-Umwelt-Verhältnisses thematisiert, deren Logiken teilweise äußerst widersprüchlich sind. Die Weltwirtschaft wird somit insgesamt durch eine Vielzahl unterschiedlicher Entwicklungspfade und -zusammenhänge bestimmt, die zu einem massiven Kosten-, Flexibilisierungs- und Innovationsdruck auf den Märkten führen. Vor diesem Hintergrund werden insbesondere neue Formen der Interorganisationsbeziehungen, also der zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung, als adäquate Wettbewerbsstrategien auf internationalisierten bzw. globalisierten Märkten diskutiert. Im NIFA-Panel wurde der Stellenwert der zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung und ihre Rückwirkungen auf betriebliche Prozesse am Beispiel des deutschen Maschinenbaus für den Zeitraum 1993 bis 1998 untersucht.

Zwischenbetriebliche Arbeitsteilung im deutschen Maschinenbau

Interaktionsbeziehungen zwischen Unternehmen werden insbesondere hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit von Branchen bzw. Ländern thematisiert. Dabei stehen sich grundsätzlich zwei Formen der Interaktionsbeziehungen von Unternehmen gegenüber: Konkurrenz und Vernetzung bzw. Kooperation. Konkurrenz wird vielfach als strategisch wichtige Unternehmensbeziehung gesehen, die den Zwang zur Innovation und damit das Tempo der Branchenentwicklung erhöht (vgl. Porter 1991). Andererseits wird der Vernetzung bzw. Kooperation von Unternehmen unter Stichworten wie „Strategische Allianzen“, „Joint ventures“, „Unternehmensnetzwerke“ bis hin zu „Virtuellen Unternehmen“ als Wettbewerbsstrategie ein hoher Stellenwert eingeräumt. Um die Bedeutung von Unternehmensvernetzungen im deutschen Maschinenbau aufzuzeigen, wurden anhand der Ergebnisse des NIFA-Panels zwei verschiedene Formen der zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung untersucht: zum einen die Einbindung der Maschinenbaubetriebe in Unternehmensnetzwerke und zum anderen die zwischenbetriebliche Kooperation.

Zwei Formen der Interaktion von Unternehmen

Unternehmensnetzwerke

„Ein Unternehmensnetzwerk stellt eine auf die Realisierung von Wettbewerbsvorteilen zielende Organisationsform ökonomischer Aktivitäten dar, die sich durch komplex-reziproke,



eher kooperative denn kompetitive und relativ stabile Beziehungen zwischen rechtlich selbständigen, wirtschaftlich jedoch zumeist abhängigen Unternehmen auszeichnet“ (Sydow 1992, S. 79). Netzwerke als hybride institutionelle Arrangements zwischen Unternehmen weisen, wie Formen der überbetrieblichen Kooperation auch, zugleich Eigenschaften von Hierarchien und Märkten auf. Eine erste Annäherung an das Phänomen Unternehmensnetzwerk konnte **durch die im NIFA-Panel seit 1993 gestellte Frage** „Wird ein für den Fortbestand des Betriebes bedeutender Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erzielt?“ erreicht werden. Darüber hinaus wurde im NIFA-Panel erfaßt, **bis zu welchem Grad eine Zusammenarbeit der Maschinenbauunternehmen mit ihren Abnehmern** existiert, was als weiterer Indikator für die Einbindung in ein Unternehmensnetzwerk diente.

Neben vertraglich fixierten Interorganisationsbeziehungen entstehen aufgabenbezogene und/oder soziale Interaktionen zwischen Unternehmen, die im allgemeinen als Kooperation bezeichnet werden und deren Form und Ausmaß sich unterscheiden können. Gemeinsam ist allen diesen Kooperationsformen im Unterschied zu dem oben beschriebenen Unternehmensnetzwerk, daß der Ausgangspunkt der Unternehmensbeziehungen kein Auftragsverhältnis, sondern eine aufgabenbezogene Zusammenarbeit außerhalb einer

Geschäftsbeziehung ist. Dabei sind zum einen horizontale Kooperationen zwischen Betrieben bzw. Unternehmen der gleichen Produktionsstufe und zum anderen Kooperationen entlang der vertikalen Achse des Produktionsprozesses – mit Zulieferern oder Abnehmern, die sich aber nicht aus Auftragsverhältnissen ergeben – unterscheidbar. **Im NIFA-Panel wurden die Maschinenbaubetriebe seit der zweiten Erhebungswelle 1992 gebeten**, Angaben darüber zu machen, ob und in welchen Aufgabenfeldern sie mit anderen Unternehmen regelmäßig ohne Auftragsverhältnis zusammenarbeiten. Bei der Interpretation der Ergebnisse wurde der Begriff „Zusammenarbeit“ mit „Kooperation“ gleichgesetzt. Zwar ist nicht abgrenzbar, ob es sich um Kooperationen zwischen Zulieferern, Abnehmern oder „Schwesterbetrieben“ oder um eine horizontale Kooperation handelte, aber die Formulierung „regelmäßig ohne Auftragsverhältnis“ verdeutlicht, daß es dabei um Interaktionsbeziehungen zwischen Unternehmen ging, die weniger formalisiert waren als die Unternehmensnetzwerke.

Bedeutung und Entwicklung von Unternehmensnetzwerken im deutschen Maschinenbau

Kooperation

Als erster Anhaltspunkt für die Bedeutung und Entwicklung von Unternehmensnetzwerken im deutschen Maschinenbau wurde im NIFA-Panel der Stellenwert von längerfristig vertraglich gesicherten Lieferbeziehungen ana-

lysiert. Bei den von Maschinenbaubetrieben hergestellten Produkten handelt sich nicht nur um unmittelbar gebrauchsfähige Endprodukte – wie Komplettanlagen und Einzelmaschinen/Aggregate – sondern auch um Zulieferprodukte – wie Module/Baugruppen und Einzelteile. Die Analyse der Bedeutung vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen auf Grundlage der NIFA-Daten zeigte, daß sie in den Betrieben, die überwiegend Module/Baugruppen und Ein-

zelteile herstellen, sichtbar höher ist als bei den Herstellern von Komplettanlagen bzw. Einzelmaschinen/Aggregaten (*Abbildung 1*). Die Betriebe mit Zulieferfunktion sind also stärker in Unternehmensnetzwerke eingebunden, wobei davon auszugehen war, daß diese Integration eher auf die Durchsetzung der neuen betrieblichen Arbeitsteilung durch die Abnehmer, die das fertige Produkt auf den Markt bringen, zurückzuführen ist. Diese Betriebe

*Lieferbeziehungen
nach Hersteller-
Typ*

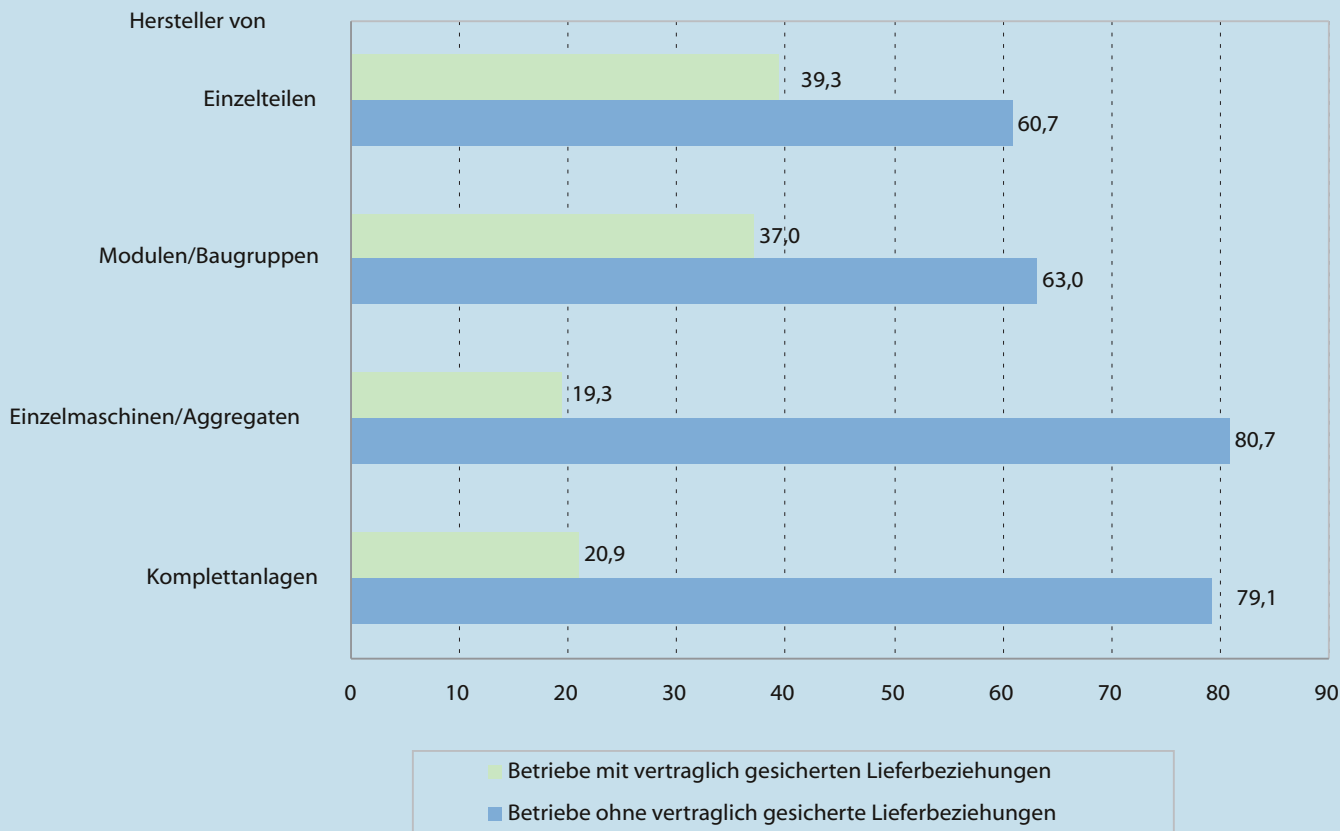


Abbildung 1: Bedeutung vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen nach Herstellertyp (1998; Anteile in %)

versuchen, durch die vertragliche Regelung der Lieferbeziehungen ihre Betriebsrisiken (z. B. Produktionsausfälle aufgrund fehlender Zulieferteile) zu minimieren. Für die Maschinenbaubetriebe mit Zulieferfunktion sichern die vertraglichen Lieferbeziehungen zwar ein planbares Abnahmenvolumen, andererseits wächst jedoch ihre Abhängigkeit von den Kunden und die Einflußmöglichkeiten der Abnehmer auf betriebliche Prozesse nehmen zu.

Im Zeitverlauf von 1993 bis 1998 ist der Stellenwert der Einbindung von Maschinenbaubetrieben in Unternehmensnetzwerke gewachsen. Im Jahr 1993 gaben nur rund 19% der befragten Betriebe an, einen bedeutenden Teil ihres Umsatzes durch vertraglich gesicherte Abnehmerbeziehungen erzielt zu haben – im Jahr 1998 hingegen waren rund 27% der Maschinenbaubetriebe in Unternehmensnetzwerke integriert. In den einzelnen Betriebsgrößenklassen zeigten sich dabei deutliche Unterschiede (Tabelle 1):

- Für die kleinen Betriebe mit bis zu 50 Mitarbeitern und für die großen Betriebe mit über 200 Mitarbeitern hat die Bedeutung der vertraglichen Lieferbindung kontinuierlich zugenommen und lag für die letztgenannte Betriebsgrößenklasse in allen Jahren deutlich über dem Branchendurchschnitt. Da bei den Herstellern von Einzelteilen überdurchschnittlich Kleinbetriebe vertreten sind, spiegelte sich in der Betriebsgrößenklasse mit bis zu 50 Mitarbeitern das oben dargestellte Ausmaß der längerfristigen Lieferbeziehungen für Zulieferbetriebe wider.
- Für die größeren Betriebe übernimmt die Einbindung in Unternehmensnetzwerke eine andere Funktion: In diese Gruppe fallen viele Hersteller von Aggregaten und Sondermaschinen, die sich in Marktnischen bewegen, die zwar nicht besonders turbulent sind, dafür aber nur wenige Nachfrager aufweisen. Für diese Betriebe ist der Markt also recht begrenzt und das Betriebsrisiko, das

*Langfristige
Lieferbeziehungen
nach
Betriebsgröße*

Mitarbeiterzahl	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Bis 50	19,3	21,2	23,3	23,0	25,9	25,0
50 bis 99	14,8	18,7	18,1	20,0	23,6	24,6
100 bis 199	20,7	18,2	21,7	22,8	30,3	27,1
200 bis 499	21,6	21,3	22,6	25,6	30,4	38,2
500 und mehr	19,7	18,4	26,3	30,1	28,9	29,0
Gesamt	18,9	20,0	21,9	22,8	26,6	26,8

Tabelle 1: Anteile der Betriebe mit langfristigen Lieferbeziehungen (in %)

mit dem Verlust eines Abnehmers einhergeht, ist verhältnismäßig hoch. Der Sicherheitsbedarf bei diesen Betrieben ist daher generell stärker ausgeprägt.

- Betriebe mittlerer Größe von 50 bis 99 Mitarbeitern weisen eine deutlich unterdurchschnittliche Einbindung in Unternehmensnetzwerke auf, während bei den Betrieben mit 100 bis 199 Mitarbeitern im Zeitverlauf keine eindeutige Tendenz erkennbar ist. In diesen Größenklassen sind sowohl Komplettanlagen-, Einzelmaschinen- als auch Modulhersteller vertreten, die im Vergleich zu den genannten kleinen Einzelteilherstellern über mehr Freiheitsspielräume verfügen und im Vergleich zu den großen Sondermaschinenherstellern auf verschiedenen unterschiedlich großen Märkten agieren, so daß keine typische Anpassungsstrategie feststellbar ist.

Bei den Betrieben, die über langfristige Lieferbeziehungen verfügen und damit in ein Unternehmensnetzwerk integriert sind, wurde im NIFA-Panel zudem untersucht, wie stark der

Grad der Einbindung ist. Seit 1993 wurden die **Maschinenbaubetriebe danach gefragt**, bis zu welchem Grad eine Zusammenarbeit mit den Abnehmern existierte, wobei erfaßt wurde:

- ob die gelieferten Produkte vom Abnehmer weiterbe- oder -verarbeitet werden,
- ob die Auslieferung der Lose in festen Takten erfolgt,
- ob die Zusammensetzung der Lose kurzfristig variabel ist, und
- ob mit den Abnehmern unternehmensübergreifende Arbeits- oder Projektgruppen zur Abstimmung über Konstruktion, Fertigung und/oder Qualitätssicherung eingerichtet sind.

Kriterien der Einbindung von Betrieben in Unternehmensnetzwerke

Diese Kriterien wurden zu einem Index zusammengefaßt, der den Grad der Einbindung der Betriebe in Unternehmensnetzwerke wiedergibt. Auf der Branchenebene konnte dabei festgestellt werden, daß sich die Anteile der Betriebe in den einzelnen Kategorien des Integrationsgrades nur geringfügig oder gar nicht voneinander unterscheiden (*Tabelle 2*).

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
keine Einbindung	77,8	80,5	78,4	77,5	73,8	73,5
geringe Einbindung	8,7	7,3	7,9	8,7	9,2	9,5
mittlere Einbindung	6,6	5,7	6,4	6,0	7,8	7,5
starke Einbindung	6,9	6,4	7,3	7,8	9,2	9,5

Tabelle 2: Grad der Einbindung (Anteil der Betriebe in %)

Die Entwicklung des Verhältnisses der Integrationskategorien im Zeitverlauf zeigt, daß der Zuwachs der vertraglich gesicherten Lieferbeziehungen mit keinerlei nennenswerten Änderungen der Einbindungsstärke einherging: Bei der Mehrheit der Betriebe ändert sich der Grad der Einbindung gegenüber dem Vorjahr nicht. Dieses Ergebnis legte die Schlußfolgerung nahe, daß Maschinenbaubetriebe zwar zunehmend in Unternehmensnetzwerke integriert

werden, aber daß damit nicht zwingend Dependenzbeziehungen einhergehen.

Auf der einzelbetrieblichen Ebene zeigte sich allerdings ein deutlich anderes Bild: Nach Herstellertyp differenziert, weisen die Betriebe beträchtliche Unterschiede im Einbindungsgrad auf (*Abbildung 2*). Die Hersteller von Komplettanlagen und Einzelmaschinen/Aggregaten sind überwiegend schwach in Unterneh-

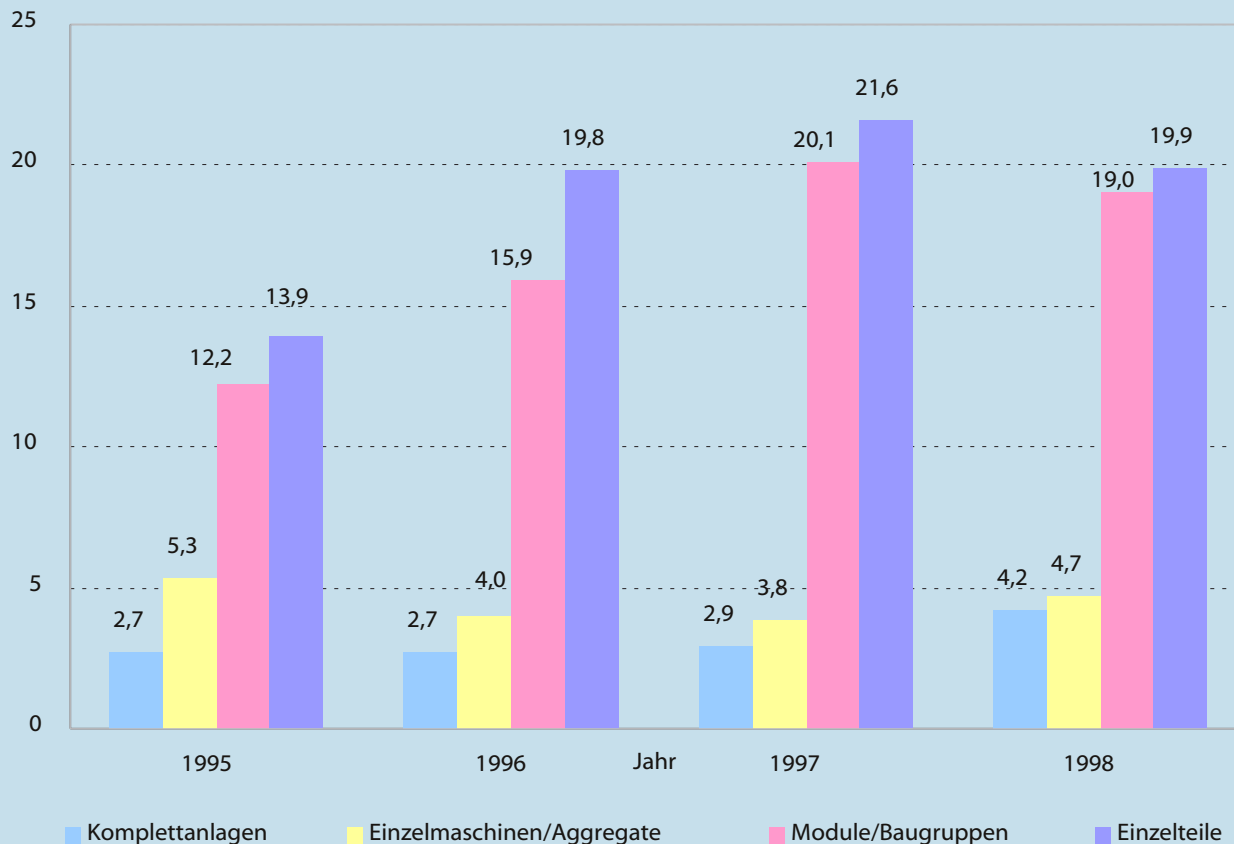


Abbildung 2: Anteile der Betriebe mit starkem Einbindungsgrad nach Herstellertyp, (1998; Anzahl der Betriebe in der jeweiligen Herstellergruppe=100; Anteile in %)



mensnetzwerke integriert, während die Hersteller von Modulen/Baugruppen und Einzelteilen einen vergleichsweise hohen Anteil von Betrieben aufweisen, die stark eingebunden sind. Zudem ist der Anteil stark eingebundener Zulieferbetriebe im Zeitverlauf deutlich gestiegen. Im Jahr 1995 waren rund 12% der Module-/Baugruppenhersteller und rund 14% der Hersteller von Einzelteilen stark in Unternehmensnetzwerke eingebunden, im Jahr 1998 waren hingegen rund 20% der Einzelteil- und rund 19% der Module-/Baugruppenhersteller stark integriert.

Da für alle Betriebe, die einen hohen Einbinderungsgrad aufweisen, gemäß der Indexbildung die Angabe zutrifft, daß mit den Abnehmern feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen) eingerichtet worden sind, in denen eine Abstimmung über Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt, konnte vermutet werden, daß die Betriebe mit Zulieferfunktion eine deutlich höhere Abhängigkeit von ihren Kunden aufweisen als die Hersteller von Komplettanlagen und Einzelmaschinen/Aggregaten. Diese Vermutung wurde durch eine weitere Information gestützt. Im Jahr 1997 wurde im NIFA-Panel erstmalig die Frage nach dem aktiven Einfluß der Kunden auf betriebliche Entscheidungen gestellt. Die Ergebnisse zeigten, daß nur ein kleiner Anteil der Hersteller von Komplettanlagen und von Einzelmaschinen/Aggregaten eine hohe Einflußnahme der Kunden auf betriebli-

che Entscheidungen aufweist, wobei die Einzelmaschinenhersteller deutlich unabhängiger sind als die Komplettanlagenproduzenten. Die höchsten Anteile der Betriebe mit starker Einflußnahme sind in den Gruppen der Einzelteil- und Module-/Baugruppenhersteller zu finden. Somit müssen sich die Zulieferbetriebe im Tausch gegen die Planungssicherheit durch langfristige Lieferbeziehungen deutlich stärker als die anderen Maschinenbauunternehmen in die Abhängigkeit zu ihren Kunden begeben. Es ist davon auszugehen, daß die überwiegend kleineren Zulieferbetriebe in den Unternehmensnetzwerken über deutlich weniger Definitionsmacht und Handlungsspielraum verfügen als ihre Abnehmer.

Diese Einschätzung trifft jedoch für die mittleren und großen Maschinenbaubetriebe, die Komplettanlagen und Einzelmaschinen/Aggregate produzieren, nicht zu. Sie werden in ihrem Entscheidungsspielraum durch die langfristigen Lieferverträge deutlich weniger eingeschränkt: aufgrund ihrer Präsenz auf mehreren Märkten verfügen mittlere Betriebe über eine höhere Anzahl von Kunden und sind daher weniger empfindlich gegenüber der Durchsetzung einseitiger abhängiger Beziehungen durch einzelne Abnehmer. Großbetriebe, die Sondermaschinen herstellen und in Marktnischen produzieren, sind zwar von ihren wenigen Nachfragern stark abhängig, aber die Abnehmer sind ihrerseits auf die Nischenprodukte angewiesen – daher ist zu vermuten, daß auf diesen engen Märkten zumindest für einen

*Einfluß der
Kunden auf
betriebliche
Entscheidungen*



begrenzten Zeitraum eher gegenseitige Abhängigkeitsbeziehungen bestehen.

Bedeutung und Entwicklung von Kooperationen im deutschen Maschinenbau

Kooperationen werden in der wissenschaftlichen Diskussion insbesondere im Zusammenhang mit der Anpassungsfähigkeit von Unternehmen an komplexe weltweite Marktstrukturen und schnelle, qualitativ steigende Kundenanforderungen thematisiert. Solche Marktbedingungen scheinen nicht mehr von einzelnen Unternehmen (mit Ausnahme der global player) zu bewältigen zu sein, sondern nur durch kompetenzintegrierende Kooperationen verschiedener Unternehmen. Zudem werden Kooperationen auf nationalen Märkten vor allem für kleine und mittlere Unternehmen als Strategie gesehen, durch Bündelung ihrer Kapazitäten ihre Ressourcenknappheit auszugleichen.

Für den Maschinenbau kann bezüglich der Relevanz von kooperativen Beziehungen als erstes festgehalten werden, daß ihre quantitative Bedeutung deutlich höher ist als die Einbindung von Maschinenbaubetrieben in Unternehmensnetzwerke: Bereits 1993 gaben rund 35% der Betriebe an, mit anderen Betrieben regelmäßig ohne Auftragsverhältnis zusammenzuarbeiten. Zweitens zeigen die NIFA-Ergebnisse einen wechselhaften Verlauf von Kooperationen (Tabelle 3). Ihr Anteil hat im Zeitverlauf zuerst allmählich auf rund 40% im Jahr 1994 zugenommen, hat dann nach einer Stagnationsphase im Jahr 1997 einen deutlichen Einbruch zu verzeichnen – von rund 41% im Jahr 1996 auf rund 34% im Jahr 1997 –, und im letzten Jahr der NIFA-Befragung 1998 ist der Anteil der Kooperationen wiederum auf rund 43% angestiegen.

*Relevanz
kooperativer
Beziehungen*

Diese dynamische Entwicklung der Kooperationen im Maschinenbau illustriert, daß Kooperation und Konkurrenz in Interorganisa-

Mitarbeiterzahl	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Bis 50	27,7	32,0	35,9	35,6	34,5	31,1	40,5
50 bis 99	39,6	37,5	36,4	35,6	38,8	31,4	41,1
100 bis 199	36,5	40,2	43,1	44,7	46,6	41,0	44,0
200 bis 499	40,7	47,4	50,2	50,5	50,8	40,9	52,0
500 und mehr	41,5	50,4	51,7	56,1	62,3	46,1	54,8
Gesamt	34,8	37,9	40,0	40,2	40,6	34,5	42,9

Tabelle 3: Betriebliche Kooperation nach Betriebsgröße (Anteile der kooperierenden Betriebe in %)



tionsbeziehungen grundsätzlich miteinander verbunden sind. Die Möglichkeit, daß Unternehmen kooperative Beziehungen eingehen, löst nicht grundsätzlich das Spannungsverhältnis von Konkurrenz und Kooperation – Interaktionsorientierungen der Beteiligten können besonders in konjunkturellen Krisenzeiten von kooperativ in kompetitiv umschlagen.

Neben der gesunkenen Kooperationsbereitschaft im Maschinenbau auf der Branchenebene war bei der durchgeführten NIFA-Untersuchung auffällig, daß große Betriebe ab 200 Mitarbeitern sichtbar häufiger kooperieren als kleine und mittlere Betriebe. Dies ist insofern plausibel, weil größere Betriebe mehrere Kooperationen gleichzeitig eingehen können, während kleine und mittlere Betriebe über deutlich weniger Personalressourcen verfügen und daher auch weniger Kooperationen zur gleichen Zeit koordinieren können. Zudem zeigte sich im Zeitverlauf von 1993 bis 1998, daß die Bedeutung von Kooperationen bei den großen Unternehmen weitaus höher ist als bei den Klein- und Mittelbetrieben. Eine Ursache dafür dürfte der Umstand sein, daß durch Kooperationen die Umsetzung weitreichender weltweiter Unternehmensstrategien erleichtert werden soll – wenn Globalisierungsbestrebungen überhaupt im Maschinenbau zu finden sind, dann bei größeren Unternehmen, z.B. des Textilmaschinenbaus.

Als Kooperationsfelder wurden von den Maschinenbaubetrieben die Bereiche Marke-

ting/Vertrieb, Einkauf/Beschaffung, Forschung/Entwicklung und Weiterbildung angegeben. Im Zeitverlauf von 1993 bis 1998 haben sich die Schwerpunkte der überbetrieblichen Kooperationen verlagert: Fanden bis zum Jahr 1995 überwiegend Kooperationen im Bereich Marketing/Vertrieb statt, haben sie in den Bereichen Forschung/Entwicklung und Weiterbildung seit 1996 stärker an Bedeutung gewonnen. In beiden Aufgabenbereichen sind Kooperationen ein geeignetes Instrument, um Ressourcen einzusparen und/oder zusätzlich zu erschließen. Ergebnisse des NIFA-Panels hinsichtlich der **Wirksamkeit von staatlichen Programmen zur Förderung von Innovationsprozessen** zeigen, daß von Maschinenbaubetrieben öffentliche Fördermittel in Anspruch genommen wurden. Oftmals setzt die Fördermittelvergabe an Unternehmen jedoch Kooperationsbeziehungen mit anderen Unternehmen voraus, vor allem wenn die Innovationsvorhaben durch EU-Mittel kofinanziert werden. Die gestiegene Kooperationsbereitschaft im Bereich Forschung/Entwicklung steht damit im Zusammenhang. Gleichzeitig liefert die Bedeutung der Fördermittelvergabe für die wachsende Anzahl von Kooperationen eine zusätzliche Erklärung für die ungleichgewichtige Verteilung dieser Interorganisationsbeziehungen in den einzelnen Betriebsgrößenklassen. Obwohl eine Vielzahl struktur-, industrie- oder technologiepolitischer Programme speziell für kleine und mittlere Betriebe konzipiert ist, ist hinlänglich bekannt, daß größere Betriebe tenden-

Kooperationsfelder im Maschinenbau

ziell eher gefördert werden als kleinere. Klein- und Mittelbetriebe sind entweder gar nicht über die Existenz dieser Förderprogramme informiert und/oder sie verfügen nicht über die für die Antragstellung notwendigen Personal- und Verwaltungskapazitäten.

Im Bereich Weiterbildung weist die gestiegene Anzahl der Kooperationen vor allem eine Verbindung zu der **ISO9000-Zertifizierung** auf: diese macht Qualifizierungsmaßnahmen erforder-

lich, deren Kosten durch Kooperationen gesenkt werden können (*Abbildung 3*).

Bei der durchgeführten NIFA-Analyse war es von Interesse, ob durch überbetriebliche Kooperationen ähnliche Dependenzbeziehungen zwischen den beteiligten Betrieben entstehen wie bei Unternehmensnetzwerken. Um einen Anhaltspunkt hinsichtlich ungleicher Kooperationsverhältnisse zu erhalten, wurde

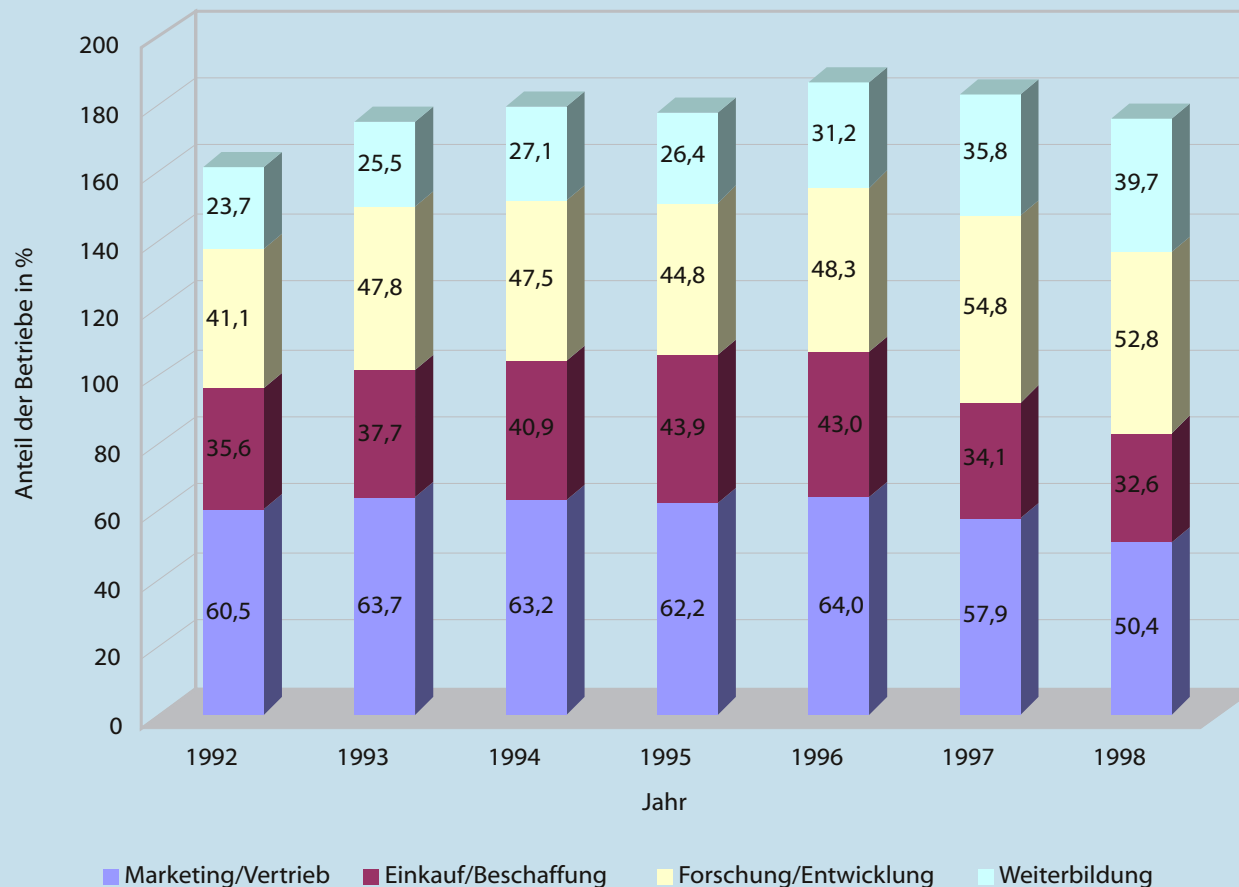


Abbildung 3: Kooperationsfelder im Maschinenbau 1992-1998



ein Index gebildet, der die Einflußnahme der Kooperationspartner auf betriebliche Entscheidungen wiedergibt. Die Ergebnisse zeigten gegenüber der Bedeutung des Abnehmereinflusses ein anderes Bild: Der überwiegende Teil derjenigen Betriebe, die sich mit anderen Unternehmen in kooperativer Arbeitsteilung befanden, gab an, daß die Kooperationspartner nur einen geringen Einfluß auf betriebliche Entscheidungen nehmen. Dementsprechend wies nur ein kleiner Anteil der Betriebe eine starke Beeinflussung durch die Kooperationspartner auf. Auch auf der einzelbetrieblichen Ebene waren nach Herstellertyp und Betriebsgröße keine signifikanten Unterschiede in der Einflußstärke der Kooperationspartner festzustellen. Es ist daher anzunehmen, daß die kooperativen Formen der aufgabenbezogenen überbetrieblichen Arbeitsteilung eher als die Unternehmensnetzwerke den Charakter freiwilliger Übereinkommen haben. Die rückläufige Bedeutung dieser Zusammenarbeit macht aber auch deutlich, daß Kooperationen weniger stabil sind als vertraglich geregelte Lieferbeziehungen.

Zwischenbetriebliche Arbeitsteilung und Innovation

Netzwerken und Kooperationen zwischen Unternehmen wird für die betriebliche Innovationsfähigkeit gerade im Hinblick auf die Teilnahme am internationalen Wettbewerb eine hohe Bedeutung zugemessen. Im NIFA-Panel

wurde für die Unternehmensnetzwerke die Innovationstätigkeit am Beispiel der Hersteller von Modulen/Baugruppen und der Hersteller von Einzelteilen – da es sich um diejenigen Maschinenbaugruppen handelt, die am stärksten in Unternehmensnetzwerke integriert sind – untersucht. Dabei wurde davon ausgegangen, daß die Zulieferbetriebe durch die Einbindung in Unternehmensnetzwerke zwar in ihren Handlungsspielräumen eingeschränkt sind, es aber dennoch nicht von der Hand zu weisen ist, daß die Lieferverträge zu Planungssicherheiten beitragen und damit die Umweltunsicherheit reduziert werden kann. Dies ließ vermuten, daß die in Netzwerken integrierten Zulieferbetriebe innovativer sind als die nicht eingebundenen Betriebe. Bei den kooperierenden Maschinenbaubetrieben wurde für die einzelnen Betriebsgrößeklassen analysiert, ob sie innovativer sind als die nicht-kooperierenden Betriebe.

Seit der zweiten Erhebungswelle 1992 wurden die Maschinenbaubetriebe im NIFA-Panel nach der **Bedeutung von Produktinnovationen** befragt. Im Zeitraum von 1994 bis 1998 zeigte sich in der Gesamtbranche ein hohes Innovationsniveau (Abbildung 4). In allen Jahren entwickelte weit über die Hälfte der Maschinenbaubetriebe neue Produkte. Dabei war der Anteil der Betriebe, die neue Produkte für den Betrieb erzeugten in etwa gleich hoch wie der Anteil der Unternehmen, die für den Markt neue Produkte entwickelten. Zudem lag der Anteil der Betriebe, die sowohl für den Betrieb

*Nur geringer
Einfluß der
Kooperations-
partner*

als auch für den Markt neue Produkte hervorbrachten bei rund 15-18%.

Innovation in Unternehmensnetzwerken

Auf der einzelbetrieblichen Ebene der Zulieferbetriebe zeigte sich für die Innovationstätigkeit im Jahr 1998 zunächst folgendes Ergebnis: Die Hersteller von Modulen/Baugruppen, die nicht in ein Unternehmensnetzwerk integriert sind, zeigten mit einem Anteil von rund 30%

der Betriebe, die nicht innoviert haben, ein branchentypisches Bild. Die Hersteller von Einzelteilen ohne Einbindung in ein Unternehmensnetzwerk wiesen jedoch mit rund 72% einen weit überdurchschnittlichen Anteil nicht innovativer Betriebe auf. Hier kommt insbesondere zum Tragen, daß Einzelteilhersteller überwiegend Kleinbetriebe mit bis zu 50 Mitarbeitern sind und daher kaum über Innovationsressourcen verfügen (Abbildung 5).

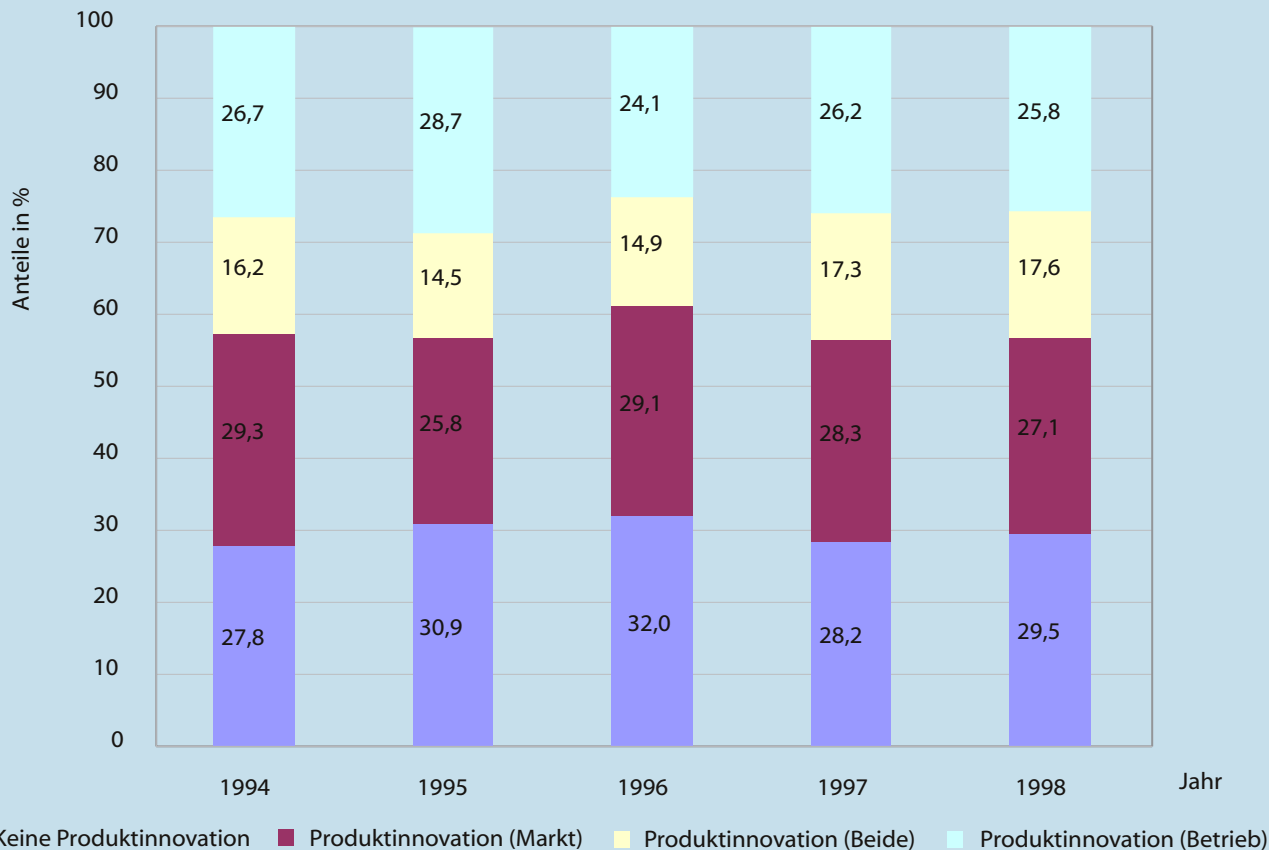


Abbildung 4: Produktinnovation im Maschinenbau 1994-1998

Im Zusammenhang mit der Einbindungsstärke zeigte sich, daß der mittlere Einbindungsgrad sowohl bei den Modulen/Baugruppen- als auch bei den Einzelteilherstellern zu steigender Innovationstätigkeit führt, wobei deutlich überdurchschnittlich neue Produkte für den Betrieb entwickelt werden. Starker Einbindungsgrad hingegen führte bei den Einzel-

teilherstellern wieder zu einem Rückgang der Innovationstätigkeit, allerdings waren die integrierten Betriebe immer noch innovativer als die nicht-eingebundenen Betriebe. Damit wurde offensichtlich, daß die Einbindung in Unternehmensnetzwerke bei den Betrieben mit Zulieferfunktion zu einer höheren Innovationstätigkeit führte. Es ist zu vermuten, daß bei

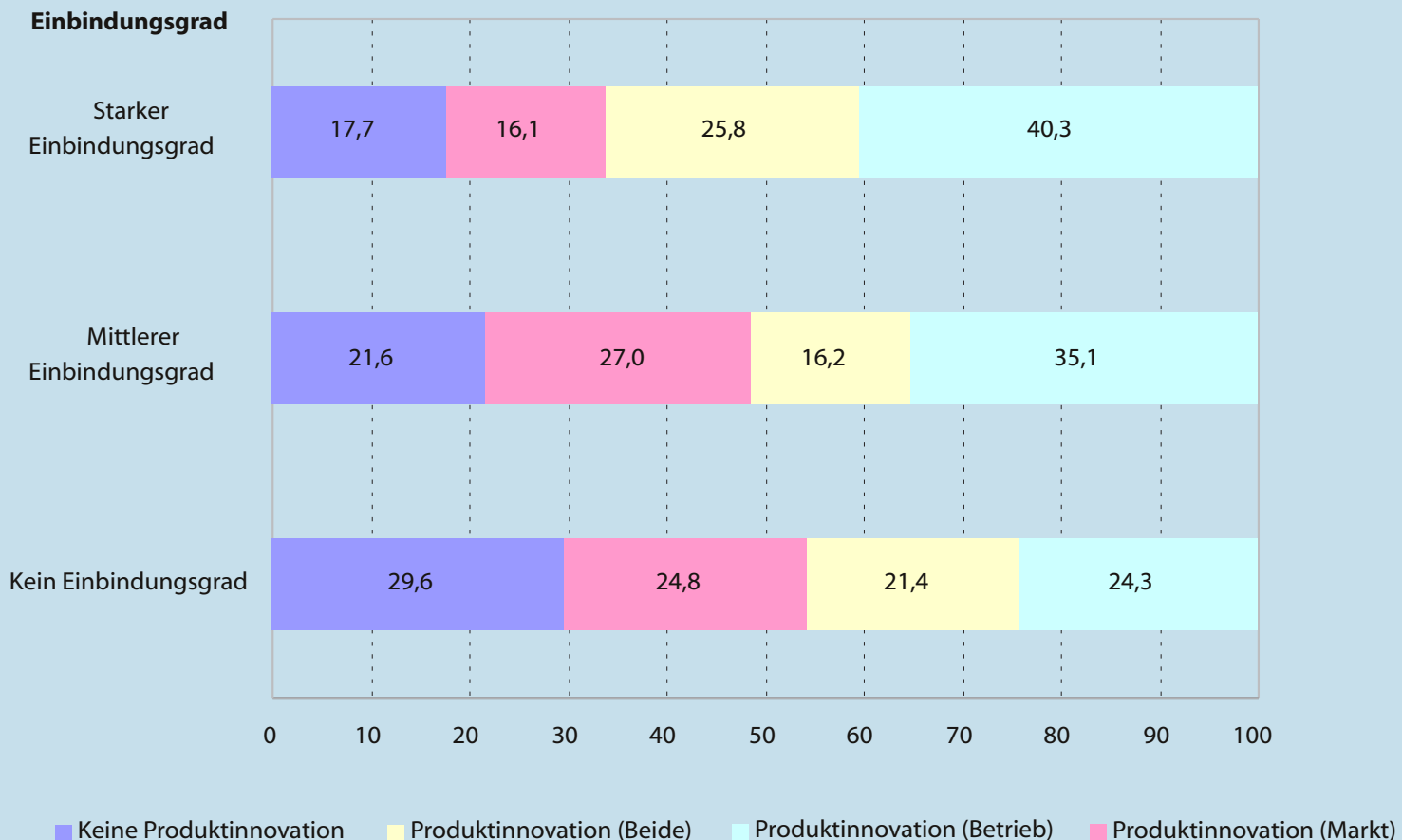


Abbildung 5: Produktinnovation von Module-/Baugruppenherstellern nach Einbindungsgrad
(1998; Anteile in %)

mittlerem Einbindungsgrad, bei dem die Betriebe noch über mehr Handlungsspielraum verfügen, die Reduzierung der Umweltunsicherheit für das innovative Verhalten der Zulieferbetriebe förderlich ist. Wenn das Absatzvolumen zumindest teilweise gesichert ist, dann sind die Maschinenbaubetriebe eher in der Lage, zusätzliche Ressourcen für betriebliche Innovationen einzusetzen – allerdings ist dies

nicht ausreichend, um stärker neue Produkte für den Markt zu entwickeln (Abbildung 6). Zudem zeigte der Rückgang der Innovationsstätigkeit bei den Herstellern von Einzelteilen mit starkem Einbindungsgrad, daß zu stark eingebundene Betriebe entweder nicht mehr über genügend Handlungsfreiheit verfügen, um innovieren zu können oder daß durch die starke Einbindung in die Unternehmensnetz-

Höhere Innovationsfähigkeit bei Zulieferbetrieben in Unternehmensnetzwerken

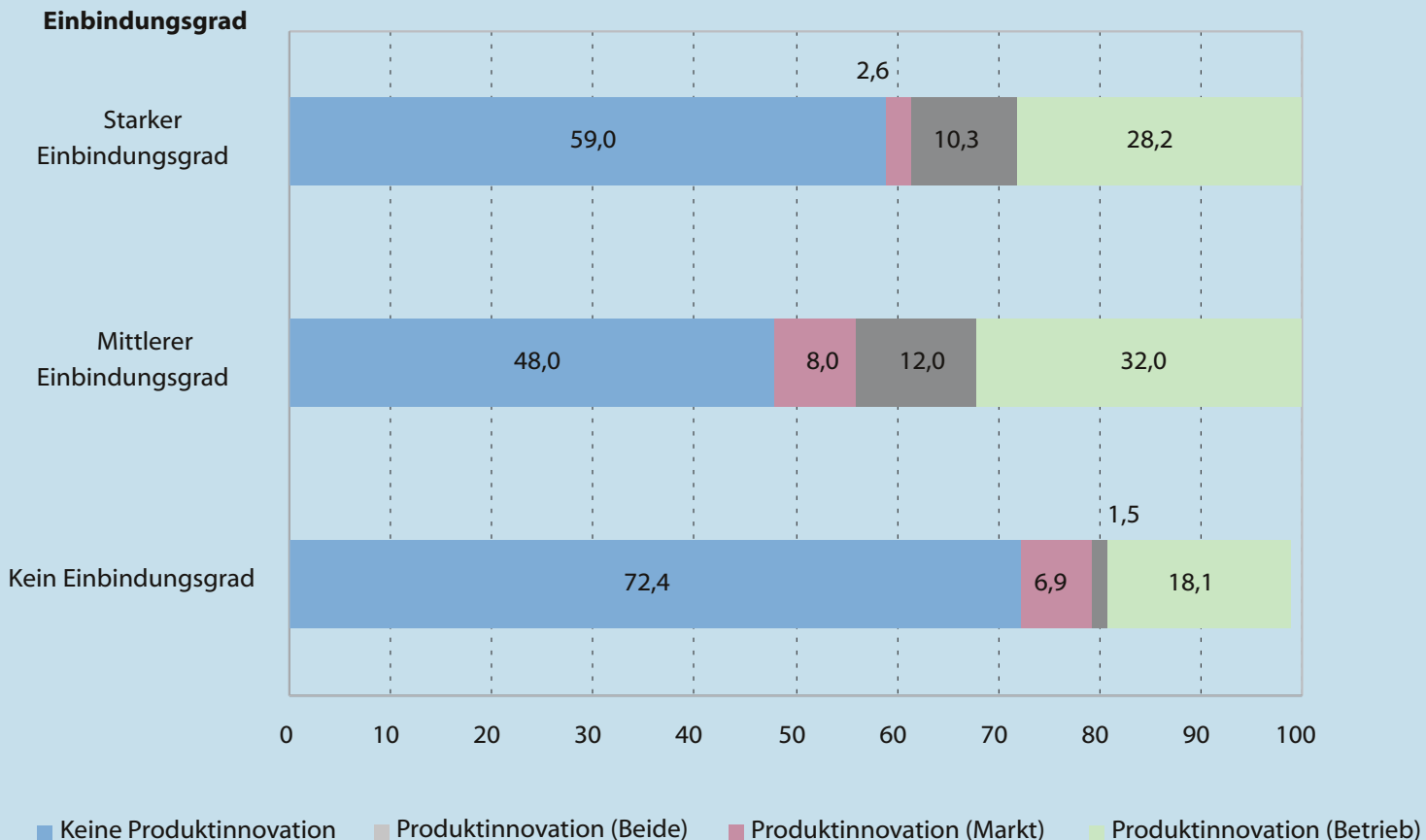


Abbildung 6: Produktinnovation von Einzelteilherstellern nach Einbindungsgrad (1998; Anteile in %)



werke und durch die damit verbundene Sicherheit Innovationsanstrengungen vernachlässigt werden.

Kooperation und Innovation

Allgemein zeigte das Innovationsverhalten im Jahr 1998, daß kleinere Betriebe mit bis zu 100 Mitarbeitern in weitaus geringerem Maß neue Produkte entwickelten als mittlere und große Betriebe: Rund 43% der Betriebe mit bis zu 50 Mitarbeitern und rund 32% der Betriebe mit bis zu 100 Mitarbeitern waren im Jahr 1997 (die Frage nach der Produktentwicklung bezieht sich immer auf das Vorjahr) nicht innovativ. Hingegen entwickelten nur rund 28% der Betriebe mit bis zu 200 Mitarbeitern und rund 23% der Betriebe mit bis zu 500 Mitarbeitern keine neuen Produkte. Die großen Unternehmen ab 500 Mitarbeiter wiesen mit rund 7% nur einen sehr geringen Anteil nicht-innovierender Betriebe auf. An dieser Stelle wird erneut die Ressourcenknappheit kleiner Betriebe widerspiegelt. Dies wird auch deutlich, wenn nach Art der Produktinnovation differenziert wird, also danach, ob die Produkte lediglich für den Betrieb oder auch für den Markt neu sind. Mittlere und größere Betriebe wiesen einen eindeutig höheren Anteil an Produktinnovationen auf, die für den Markt neu sind, als kleine Betriebe. Beide Strategien gleichzeitig zu verfolgen, ist jedoch auch für mittlere Betriebe kaum möglich – dies können in weit überdurchschnittlichem Maß nur

größere Betriebe mit mehr als 200 Mitarbeitern. Mittlere Betriebe können ihre Kapazitäten eher nur auf eine Innovationsstrategie konzentrieren.

Ausgehend von diesem allgemeinen Ungleichgewicht im Innovationsverhalten nach Betriebsgröße, zeigte sich, daß Kooperationen in allen Größenklassen zu steigenden Innovationen führen. Dabei ist die Bedeutung von Kooperationen für die Innovationstätigkeit von kleinen und mittleren Betrieben deutlich höher als bei größeren Betrieben ab 200 Mitarbeitern. Kleinbetriebe können durch Kooperationen offensichtlich ihre Ressourcen erhöhen, während die positive Wirkung zusätzlicher Ressourcen bei den Betrieben mit mehr als 200 Mitarbeitern an Grenzen stößt. Das ohnehin rege Innovationsverhalten in dieser Betriebsgrößenklasse kann durch Kooperationen nicht in gleichem Verhältnis gesteigert werden wie bei kleinen Betrieben. Hinsichtlich der Art der Innovation führen Kooperationen zu einem steigenden Anteil an kleinen und mittleren Betrieben, die für den Markt neue Produkte entwickeln. Bei den größeren Betrieben zeigte sich auch hier wiederum die „Sättigungsgrenze“: sie steigerten den Anteil an neuen Produkten für den Markt durch Kooperationen nur unwesentlich.

Neben der Bedeutung von Kooperationen für das betriebliche Innovationsverhalten im allgemeinen, ist es von besonderem Interesse, ob sich Kooperationen im Bereich Forschung und Entwicklung positiv auf die Innovati-

*Kooperationen
führen zu
steigenden
Innovationen*

onständigkeit der Betriebe auswirken. Dies ist für die kleinen und mittleren Betriebe eindeutig der Fall: nur noch rund 25% der Betriebe mit bis zu 50 Mitarbeitern, rund 15% der Betriebe mit bis zu 100 Mitarbeitern und rund 2% der Betriebe mit bis zu 200 Mitarbeitern, die im Bereich Forschung und Entwicklung regelmäßig mit anderen Betrieben zusammenarbeiten, waren 1997 nicht innovativ. Bei den größeren Betrieben wiederum war kein positiver Effekt feststellbar. Bezüglich der Art der Produktinnovation zeigte sich, daß Kooperationen im Bereich Forschung und Entwicklung den Anteil der Produkte, die neu auf den Markt gebracht werden, bei kleinen und mittleren Betrieben leicht erhöht: für sie haben insbesondere Kooperationen auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung zusätzliche Ressourcen (z.B. von den Kooperationspartnern vermitteltes Wissen) zur Folge, die Produktinnovationen für den Markt leichter möglich machen.

Zwischenbetriebliche Arbeitsteilung im deutschen Maschinenbau – Resümee

Vor dem Hintergrund der empirischen Ergebnisse konnte im NIFA-Panel festgestellt werden, daß es sich bei Interorganisationsbeziehungen im deutschen Maschinenbau nicht um ein Randphänomen handelt. Sowohl Unternehmensnetzwerke als auch Kooperationen haben als Formen der zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung in der Branche Bedeutung.

Scheint es sich bei Unternehmensnetzwerken auf den ersten Blick für die Gesamtbranche um ein quantitativ zu vernachlässigendes Arrangement zwischen Betrieben zu handeln, kann ihre Relevanz auf der einzelbetrieblichen Ebene der Zulieferunternehmen nicht außer acht gelassen werden. Dabei ist die Einbindung in ein Unternehmensnetzwerk für diese Betriebe sowohl negativ als auch positiv zu beurteilen. Vertraglich gesicherte Lieferbeziehungen sind überwiegend Ausdruck bestehender wirtschaftlicher Abhängigkeiten der Zulieferbetriebe von ihren Abnehmern, mit der Folge einer eingeschränkten betrieblichen Autonomie für die liefernden Unternehmen. Dabei ist jedoch offensichtlich, daß die Integration in Unternehmensnetzwerke zumindest hinsichtlich der Innovationsfähigkeit von Zulieferbetrieben vorteilhaft ist. Solange sie nicht zu stark die Handlungsspielräume der Unternehmen einschränken, schaffen Unternehmensnetzwerke für die eingebundenen Betriebe eine stabilere Umwelt, so daß mehr Ressourcen für innovative Aktivitäten zur Verfügung stehen. Zusammen genommen ist die Integration in Unternehmensnetzwerke für Zulieferbetriebe eine von mehreren möglichen Strategien, um das Verhältnis von (Abnehmer-) Abhängigkeit und (z.B. Absatz-) Unsicherheit zu bewältigen.

Gegenüber den Unternehmensnetzwerken zeigt sich die Bedeutung von Kooperationen auf der Branchenebene des Maschinenbaus schon rein quantitativ. Dabei wird anhand der empirischen Ergebnisse hinsichtlich des

*Zwischen-
betriebliche
Arbeitsteilung
ist kein
Randphänomen*



betrieblichen Innovationsverhaltens auf der einzelbetrieblichen Ebene deutlich, daß Kooperationen gerade bei Klein- und Mittelbetrieben zur Überwindung ressourcenbedingter Defizite führen können – diese sind aber aus strukturellen Gründen oftmals nicht in der Lage, sich die Potentiale von Kooperationen zu erschließen. Zudem veranschaulicht die Dynamik von Kooperationsbeziehungen, daß Unternehmen in einer Branche immer vor die Aufgabe gestellt sind, ihre Grenzen durch das Management von Kooperation und Konkurrenz zu bestimmen. Dabei stellt sich das Verhältnis von Kooperation und Konkurrenz in doppelter Weise: Es besteht nicht nur die Gefahr, daß Kooperationspartner von der kooperativen zur kompetitiven Strategie wechseln oder daß sich die anderen kooperierenden Unternehmen nicht an getroffene Vereinbarungen halten – die Stabilität von Kooperationen kann immer auch durch Fusionsbestrebungen der anderen Betriebe bedroht werden. Bei der Bewältigung dieser Aufgabe im Maschinenbau sind es wiederum die kleinen und mittleren Betriebe, die strukturell benachteiligt und besonders gefährdet sind. Dies wird durch den Rückgang der Kooperationen im Maschinenbau im Zusammenhang mit der wachsenden Betriebsgröße nach längerer konjunktureller Krisenphase veranschaulicht. Doch obwohl Kooperationen nicht zwingend zu einer stabileren Unternehmensumwelt beitragen, sind sie als Quelle zur Erschließung zusätzlicher Ressourcen nicht zu unterschätzen.

Abschließend kann festgehalten werden, daß insbesondere kooperative Interorganisationsbeziehungen im Maschinenbau nur in Ausnahmefällen von Kontinuität gekennzeichnet sind: Da Unternehmen in hohem Maß an der Erhaltung der betrieblichen Autonomie interessiert sind, richten sich Kooperationen im Regelfall eben nur auf die Bereiche, die der Fertigung vor- oder nachgelagert sind. Damit steht ihre Stabilität im wesentlichen nicht im Zusammenhang mit den besonderen Produktionsbedingungen des Maschinenbaus, die für die **hohe Konstanz der Arbeits- und Betriebsorganisation** verantwortlich sind. Zwischenbetriebliche Arbeitsteilung ist daher im Vergleich zur innerbetrieblichen Arbeitsteilung schwieriger zu stabilisieren und weist eine höhere Dynamik auf.

*Management
von Kooperation
und Konkurrenz*

Weiterführende Literatur:

Flecker, J./Schienstock, G. (1994): *Globalisierung, Konzernstrukturen und Konvergenz der Arbeitsorganisation*, in: Beckenbach, N./van Treeck, W. (Hg.): *Umbrüche gesellschaftlicher Arbeit, Soziale Welt, Sonderband 9*.

Gordon, R. (1997): *Wie Globalisierung zu meistern ist*, in: *Jahrbuch Arbeit und Technik 1997*, Bonn.

Grabher, G. (1993): *The embedded firm. On the socioeconomics of industrial networks*. London, New York, 1993.

Heidenreich, M. u.a. (1997): *Innovationsstrategien im deutschen Maschinen und Anlagenbau*, in: Braczyk, H.-J. (Hg.): *Innovationsstrategien im deutschen Maschinenbau – Bestandsaufnahme und neue Herausforderungen*, Arbeitsbericht Nr. 83 der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart.



Heinze, R.G./Hilbert, J./Potratz, W./Scharfenorth, K. (1995): *Perspektiven nordrhein-westfälischer Industrie- und Standortpolitik*. Herausgeber: Forschungsstelle für Sozialwissenschaftliche Innovations- und Technologieforschung, Ruhr-Universität Bochum (= SIT - wp - 1 - 95).

Hirsch-Kreinsen, H. (1996): *Restrukturierung von Unternehmen – Ziele, Formen und Probleme dezentraler Organisationen*, in: Lutz, B. / Hartmann, M. / Hirsch-Kreinsen, H. (Hg.): *Produzieren im 21. Jahrhundert*, München 1996.

Hirsch-Kreinsen, H. (1998): *Organisation und Koordination eines transnationalen Unternehmensnetzwerkes*, in: von Behr, M./Hirsch-Kreinsen, H. (Hg.): *Arbeitsorganisation und Kooperation in Produktionsnetzwerken*, Frankfurt/Main, New York.

Kieser, A./Kubicek, H. (1992): *Organisation*, Berlin.

Kilper, H./Rehfeld, D. (1991): *Vom Konzept der Agglomerationsvorteile zum Industrial District. Überlegungen zur Bedeutung innerregionale Verflechtungen und Kooperationsbeziehungen für die Stabilität von Regionen*. Herausgeber: Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen (=IAT PS 03).

Mehler, B.H. / Schliffenbacher, K. (1997): *Virtuelle Unternehmen und virtuelle Märkte für die Produktion*, URL:

http://www.iwb.tum.de/publikationen/newsletter/letter97_1/art4:Dg.html.

Ostendorf, B. (1998): *Produktionsstrukturen des ostdeutschen Maschinenbaus in der Transformation*. Opladen.

Porter, M. E. (1985): *Wettbewerbsstrategie. Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten*, Frankfurt.

Porter, M. E. (1991): *Nationale Wettbewerbsvorteile. Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt*, München.

Rehfeld, D. (1994): *Produktionscluster und räumliche Entwicklung. Beispiele und Konsequenzen*. Veröffentlichtungen aus Gemeinschaftsprojekten des Wissenschaftszentrums Nordrhein-Westfalen. Herausgeber: Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen.

Sauer, D./Döhl, V. (1994): *Arbeit an der Kette. Systemische Rationalisierung unternehmensübergreifender Produktion*, in: *Soziale Welt* 2/94, S. 197-215.

Schreyögg, G. (1996): *Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung*, Wiesbaden.

Sydow, J. (1992): *Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation*, Wiesbaden, 1992.

Ulrich, G. (1994): *Politische Steuerung. Staatliche Interventionen aus systemtheoretischer Sicht*, Opladen.

A close-up, low-angle shot of a car's speedometer. The speedometer is partially visible, showing a curved scale with numbers in white on a dark background. The numbers include 1250, 1600, 2000, 2500, and 3000. The needle is not clearly visible. A semi-transparent brown rectangular box is overlaid on the upper right portion of the image, containing the page number and title.

5

Branchen-
information



Die Auswahl der Maschinenbaubranche für die Panelstudie zum Thema „Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme“ begründet sich durch die besondere, von klein- bis mittelständischen Betrieben sowie Spezial- und Einzelfertigung gekennzeichnete Ausrichtung der Branche, die eine besondere Herausforderung für flexible und gruppenorientierte Arbeitsstrukturen darstellt, und aus der Schlüsselstellung, die der Maschinenbau für die gesamtwirtschaftliche Lage in Deutschland spielt. Diese besondere Rolle des deutschen Maschinenbaus soll in diesem Kapitel näher skizziert werden. Hierfür werden zunächst **volkswirtschaftliche Indikatoren** aufgeführt und anschließend in einen Vergleich mit anderen führenden Maschinenbauländern (USA und Japan) gestellt. Die Darstellung der Entwicklungen, die zum derzeitigen Stand der Produktions- und Arbeitsstrukturen geführt haben, leitet **resümierende Betrachtungen zur zukünftigen Entwicklung des deutschen Maschinenbaus** ein. Die verwendeten Daten sind verschiedenen Jahrgängen der Fachserie 4 zum Produzierenden Gewerbe und dem Statistischen Jahrbuch, beide vom **Statistischen Bundesamt (StBA)** herausgegeben, entnommen. Weitere Daten entstammen Veröffentlichungen des **Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA)** und Untersuchungen des **ifo-Wirtschaftsinstituts, München**. Falls nicht anders angegeben, beziehen sich die Zahlen auf das Jahr 1998. **Kennzahlen** auf der Datengrundlage des NIFA-

Panels zu verschiedenen Dimensionen des Wandels im Maschinenbau finden sich im zweiten Teil der Brancheninformation.

Der Maschinenbau zeichnet sich durch eine besondere Vielfalt der Produktpalette aus, die von Miniaturkugellagern bis hin zu individuell gefertigten Großanlagen reicht. Das Gabler-Wirtschaftslexikon rechnet zum Maschinenbau die Herstellung von Metall- und Holzbearbeitungsmaschinen, Bergbau-, Land-, Büro-, Textil-, Schuh-, Näh-, Haushaltsmaschinen, Maschinen für die Bauwirtschaft, die Nahrungs- und Genußmittelindustrie, Verbrennungsmotoren, Luftdruckmaschinen, Akkerschlepper und Präzisionswerkzeuge. Die Abgrenzung zu anderen Branchen (z.B. zum Fahrzeugbau) fällt nicht immer eindeutig aus. Maschinen für die landwirtschaftliche Produktion werden i.d.R. dem Maschinenbau zugeordnet, Straßenfahrzeuge und Motoren dem Fahrzeugbau. Ähnliche Probleme der Zuordnung gelten für Büromaschinen und Einrichtungen zur Datenverarbeitung, die im Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken (GP, zuletzt novelliert im Jahr 1995) getrennt ausgewiesen, vom VDMA dagegen in manche Statistiken integriert werden.

Als Zweig des Investitionsgüter produzierenden Gewerbes ist die Maschinenbaubranche in hohem Maße von Konjunktur und Investitionsklima abhängig und blickt, zudem determiniert als überdurchschnittlich exportintensive Branche der deutschen Industrie, mit entsprechendem Interesse auf die weltwirtschaftliche

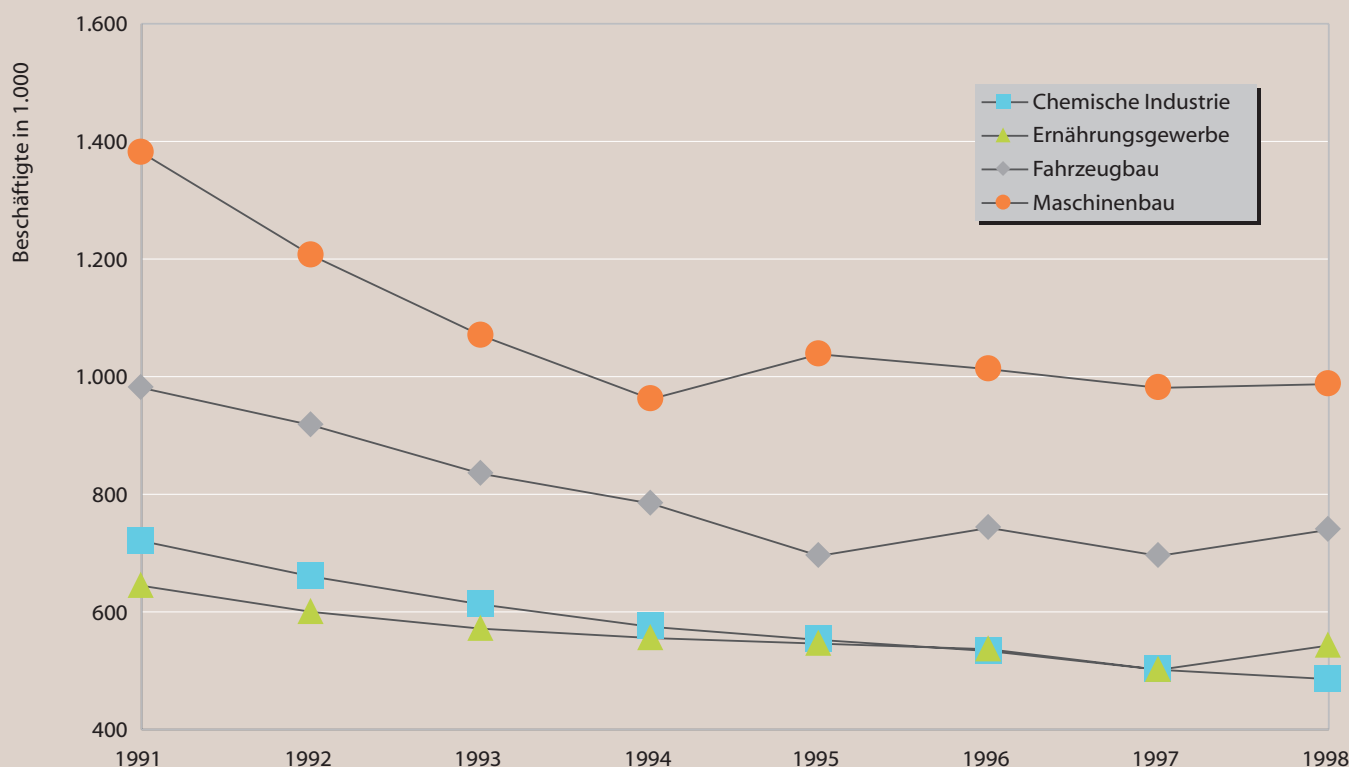
*Fachzweige der
Maschinenbau-
branche*

Lage. Unabhängig von brancheninternen Anstrengungen die Position im internationalen Wettbewerb zu verbessern, unterliegt der Maschinenbau per se durch externe Effekte verursachten stärkeren Umsatzschwankungen, die sich auf Beschäftigung und Performance im Vergleich mit anderen, weniger konjunkturanfälligen deutschen Industrien auswirken.

Volkswirtschaftliche Indikatoren

Beschäftigung

Die Bedeutung des Maschinenbaus für die deutsche Volkswirtschaft ergibt sich v.a. aus der Relevanz für den Arbeitsmarkt (Abbildung 1). Mit 987.000 Beschäftigten in



1995 wurden die Branchen im Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken z.T. neu klassifiziert (GP95)

Quelle: StBA

Abbildung 1: Beschäftigung im Branchenvergleich (1991-1998)



1998, die sich auf 6.719 Betriebe verteilen (StBA 1999), ist die Branche innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes größter Arbeitgeber und übertrifft andere bedeutende Branchen, wie Elektrotechnik, Fahrzeugbau und die Chemische Industrie deutlich. Dabei erholt sich der Maschinenbau derzeit von der Rezession Mitte der neunziger Jahre, ohne jedoch den Stand der Beschäftigung Anfang der 90er Jahre zu erreichen (ifo-Institut 1999).

Entgegen dem Gesamttrend hat sich die Zahl der Ingenieure zwischen 1988 und Juni 1999 um 114.100 erhöht. Ihr Anteil liegt nunmehr bei 12,3% statt 8,2%. Hierunter verbergen sich in der Mehrheit Maschinenbauer und Elektrotechniker, während Informatiker und Wirtschaftsingenieure kaum von den Einstellungen im Maschinenbau profitieren konnten. Der allgemeine Trend zur Höherqualifizierung ist demnach auch im Maschinenbau spürbar. Die Prognosen gehen davon aus, daß sich die-

ser Trend in den nächsten Jahre fortsetzt (Institut der deutschen Wirtschaft, Köln 1999).

Aus der hohen Zahl beschäftigter Akademiker ergibt sich ein hoher Anteil von Personalkosten von 31,1% am Bruttoproduktionswert, der lediglich von kleineren und hoch spezialisierten Branchen, wie Medizin, Meß- und Regelungstechnik überboten wird. Im Vergleich liegen Chemische Industrie und Fahrzeugbau hier bei 21% (StBA 1999).

Die Verteilung der Beschäftigung über die Bundesländer weist große Differenzen auf. Baden-Württemberg (247tsd.), Bayern (202tsd.) und Nordrhein-Westfalen (241tsd.) stehen bereits für 70% aller Beschäftigten im Bundesgebiet, während die neuen Länder lediglich 7% zum gesamten Beschäftigungsvolumen in der Branche beitragen. Nur in Sachsen mit 30.000 Beschäftigten hat der Maschinenbau größere Bedeutung für den Arbeitsmarkt (Zahlen von 1997; VDMA 1999) (*Abbildung 2*).

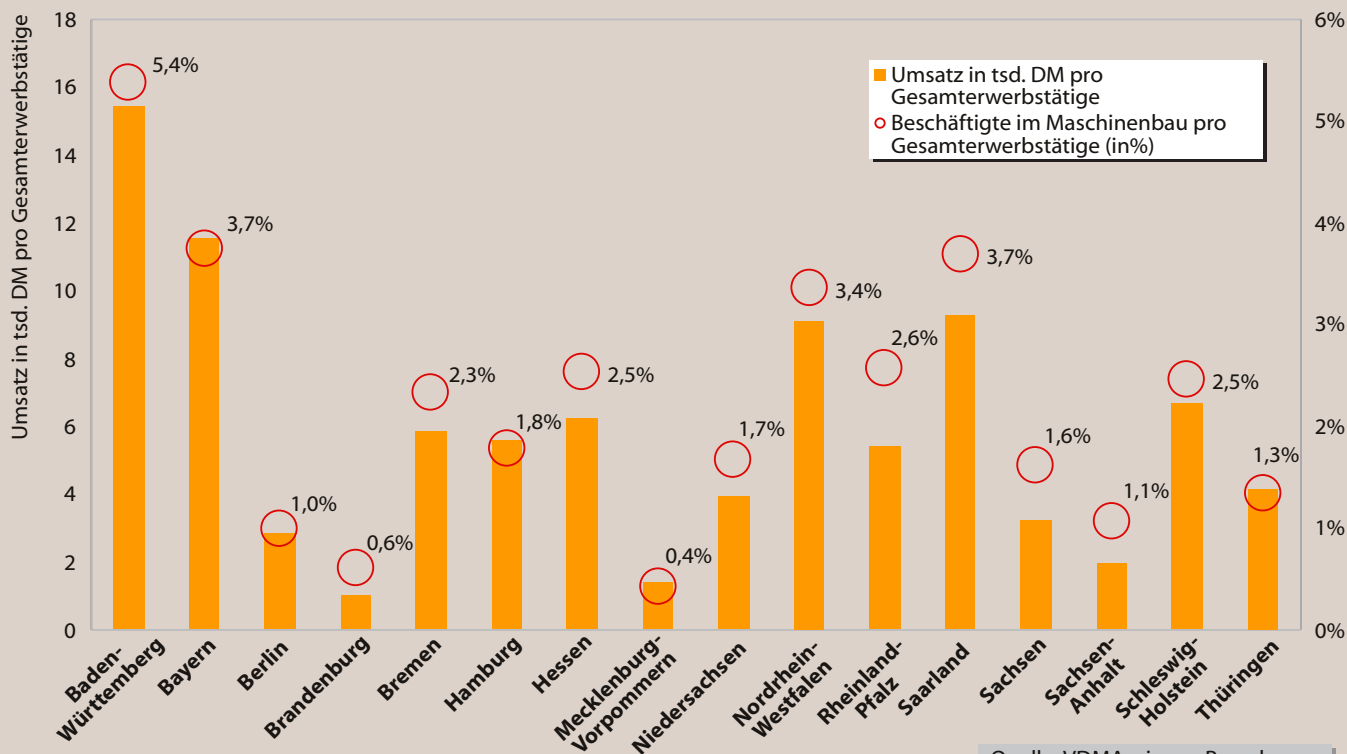
*Anteil der
Ingenieure
nimmt zu*



Umsatz und Investitionen

Wenngleich die Maschinenbaubranche in puncto Umsatz hinter dem Fahrzeugbau zurückfällt, zeigt sich auch hier ihre volkswirtschaftliche Relevanz. 12,7% des Umsatzes im Verarbeitenden Gewerbe entfällt auf den Maschinenbau, der hiernach vor der Chemischen Industrie (10,1%) und dem Ernährungs-

gewerbe (10,1%) rangiert (StBA 1999). Die Tendenz zeigt Umsatzzuwächse in der Größenordnung von 9,8% für den Zeitraum zwischen 1995 und 1998, allerdings bewegt sich das Gesamtniveau nach rückläufigen Umsätzen in 1993 und 1994 unter den Zahlen von 1991 (ifo-Institut 1999). Stellt man die Bruttowertschöpfung im Maschinenbau in Relation zum Bruttoinlandsprodukt, so zeigt sich eine tendenziell abneh-



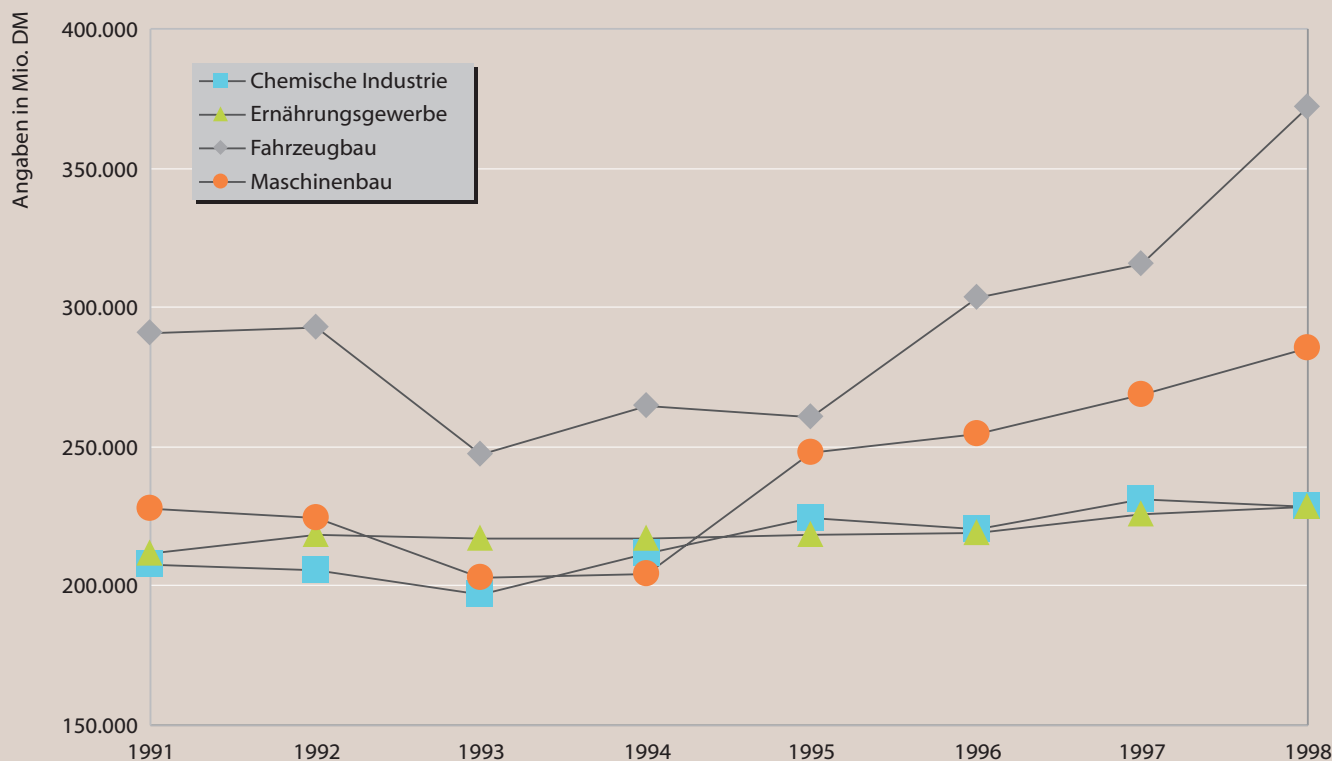
Quelle: VDMA, eigene Berechnung

Abbildung 2: Die Bedeutung des Maschinenbaus in den Bundesländern

mende Bedeutung (1994 = 2,7%) zugunsten des Dienstleistungssektors, der 1994 das gesamte Verarbeitende Gewerbe mit seinem Beitrag zum deutschen BIP überholt hat (Abbildung 3).

Die Investitionsquoten im Verarbeitenden Gewerbe verdeutlichen, daß der Maschinenbau vielmehr von Investitionen anderer Branchen abhängt, als selbst Investitionen zu tätigen. Mit 7,9 Mrd. DM wurden 1997 weniger als die Hälfte der Investitionen im Vergleich mit dem

Fahrzeugbau getätigt und insgesamt entspricht der Anteil nur 9% der Investitionen im produzierenden Sektor, liegt also deutlich unter den Anteilen des Maschinenbaus an Beschäftigung und Umsatz im Verarbeitenden Gewerbe. Trotz steigender Tendenz, 1994 hatten die Investitionen einen Tiefstand von rund 5 Mrd. DM erreicht, liegt die Investitionsquote, also die Investitionen in Prozent des Umsatzes, mit 3% deutlich unter den Quoten anderer bedeuten-



1995 wurden die Branchen im Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken z.T. neu klassifiziert (GP95)

Quelle: StBA

Abbildung 3: Umsätze im Branchenvergleich (1991-1998)

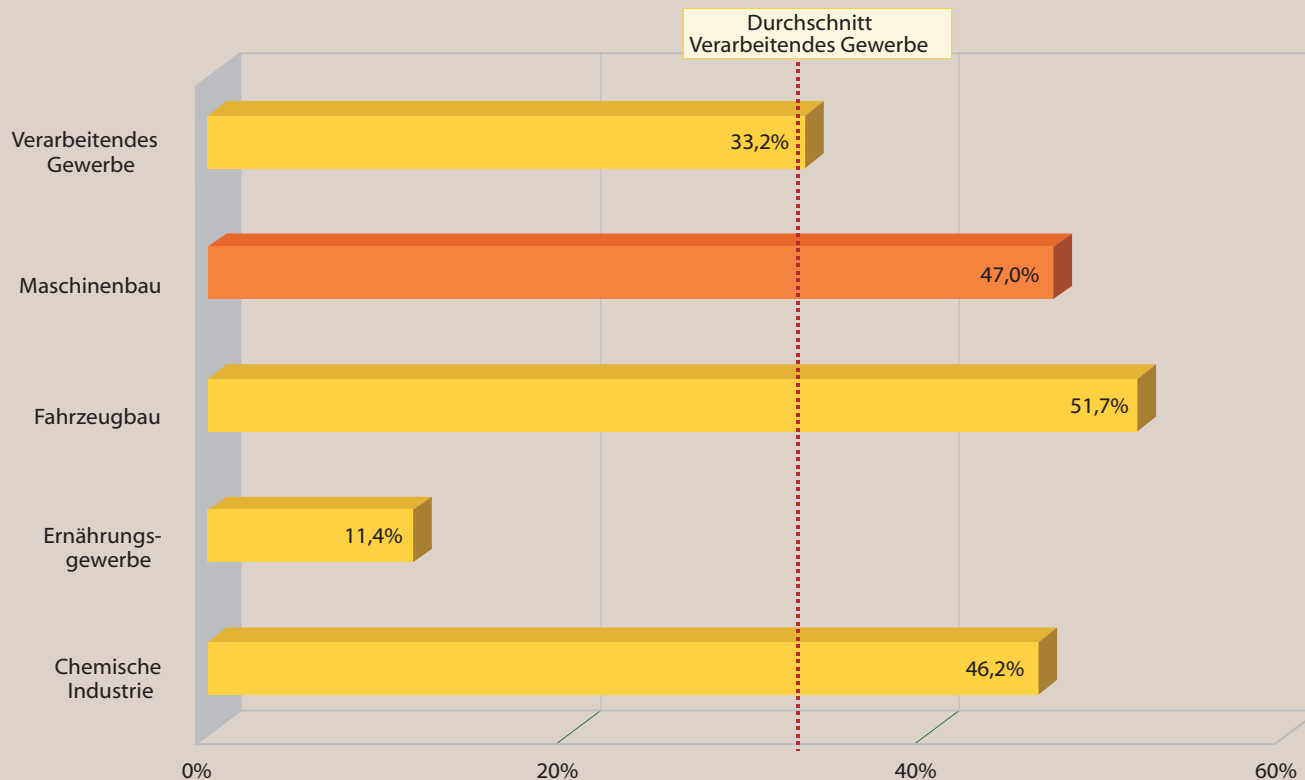


der Branchen, insbesondere unter der Investitionsquote der Chemischen Industrie mit 5,5%. Hinzu kommt, daß die Investitionen laut Investitionstest des ifo-Instituts eher „konservierenden“ Charakter haben. Für Kapazitätserweiterungen sind demnach in 1999 18% vorgesehen. Die restlichen 82% entfallen zu fast gleichen Teilen auf Rationalisierungs- bzw. Ersatz- und Modernisierungsmaßnahmen.

Die Bedeutung des Maschinenexports

Maschinen aus Deutschland sind zum großen Teil Exportgüter und gelten neben Kraftfahrzeugen als Insignien deutscher Qualitätsproduktion. Die Exportquoten (Abbildung 4) beider Branchen liegen mit 47,1% (Maschinen-) und 51,7% (Fahrzeugbau) deutlich über dem Durchschnitt im Verarbeitenden

Investitionen im Maschinenbau haben eher konservierenden Charakter



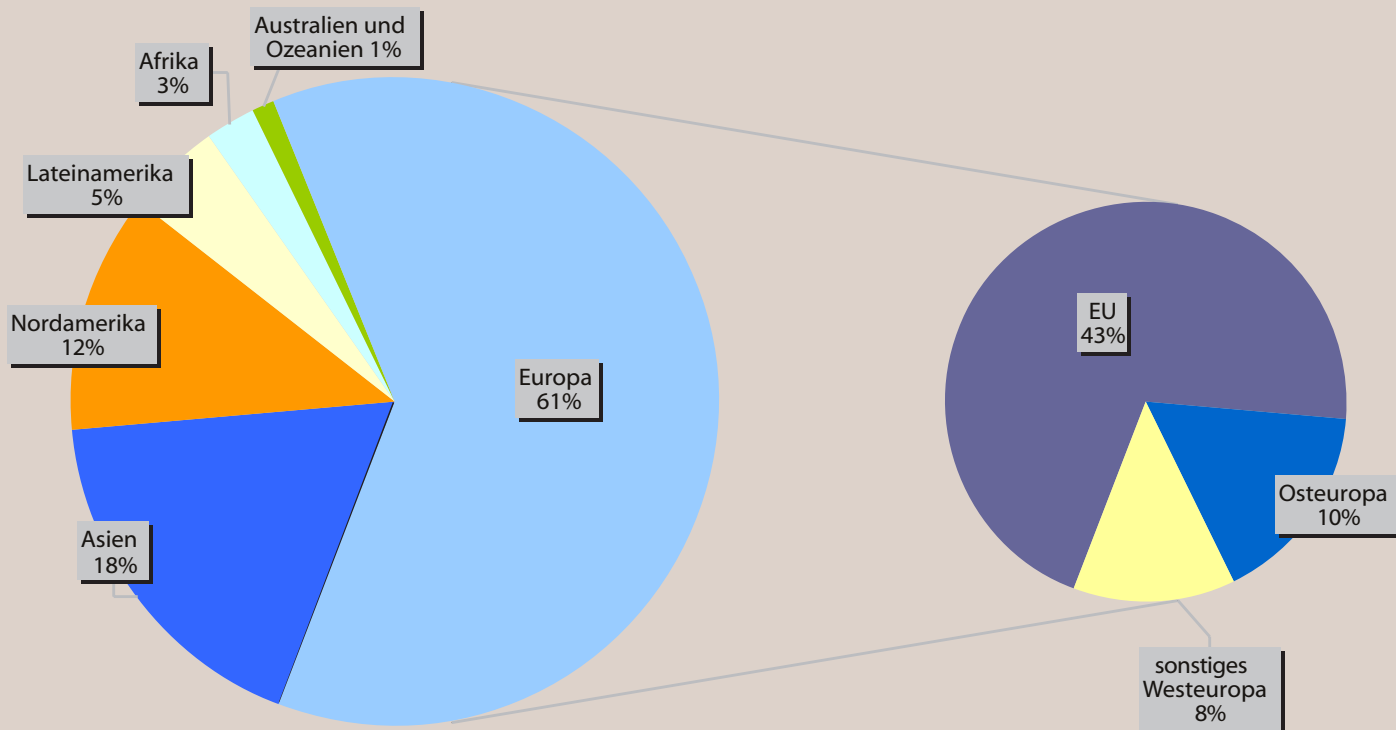
Quelle: StBA

Abbildung 4: Exportquoten im Branchenvergleich (1998)



Gewerbe (33,2%) und signalisieren die starke Bindung an die weltkonjunkturelle Lage (StBA 1999). Gemessen am Produktionswert liegt der Exportanteil für das Jahr 1997 sogar bei 62,9% (VDMA 1999). Dagegen ist die Produktion in den neuen Bundesländern mit einer Exportquote von 25,9% deutlicher auf den inländischen Absatz fixiert.

Die Ausfuhren steigen seit 1994 – im Gegensatz zu einer nachlassenden Inlandsnachfrage, nachdem der Modernisierungsbedarf in den neuen Bundesländern weitestgehend gedeckt war – wobei die Steigerungsraten bei den Exporten jeweils über denen der Gesamtproduktion liegen (Abbildung 5).



Quelle: VDMA

Abbildung 5: Importeure der deutschen Maschinenproduktion (1997)



61,6% der deutschen Maschinen verbleiben allerdings in Europa, wovon 43,5% auf Mitgliedsländer der EU entfallen. Es folgen Asien mit 17,7% und Nordamerika mit 11,8%.

Die große Bedeutung des europäischen Marktes für den Maschinenexport ist durchaus repräsentativ für die Handelsbeziehungen von anderen Branchen. In anderen Zweigen des Verarbeitenden Gewerbes übertreffen die Exporte in europäische Länder noch die Quote der Maschinenbaubranche. Der Anteil von Maschinenlieferungen an der Gesamtwarenausfuhr in europäische Länder beträgt 13,6% und liegt hiermit deutlich unter dem Anteil auf Weltmarktebene mit 17,3%. Intensiv gestaltet sich der Maschinenhandel mit Lateinamerika. Hier entfallen 30% des gesamten Warenexports auf Maschinenbauerzeugnisse (VDMA 1999).

Umgekehrt werden von deutschen Betrieben insbesondere Standardmaschinen von preisgünstigen Anbietern und Maschinen im Bereich der Büro- und Informationstechnik eingeführt. Etwa die Hälfte dieses Inlandsbedarfs wird durch ausländische Produkte gedeckt.

Die Bedeutung der Fachzweige

Die Maschinenbaubranche differenziert sich je nach Nomenklatur in rund 30 Fachzweige. Zu den wichtigsten, namentlich zu denen, die im Jahr 1997 mit ihrem Anteil am Branchenerzeugniswert noch über 5% liegen, gehören in absteigender Reihenfolge: Fördertechnik,

Büro- und Informationstechnik, Antriebstechnik, Druck- und Papiertechnik, Werkzeugmaschinen, allgemeine Lufttechnik sowie Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen (VDMA 1999). Mit 12% Anteil an den in der Branche Beschäftigten ist der Werkzeugmaschinenbau der größte Arbeitgeber unter den Fachzweigen.

Die Exportquoten differieren zwischen den Branchen erheblich. Während Maschinen für das Textilgewerbe mit 71,5% Exportanteil und für das Papiergewerbe mit 67,4% primär für das Ausland produziert werden, ist die Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen sowie von Armaturen mit je 32,3% Exportanteil im April 1999 vornehmlich auf den Inlandsmarkt ausgerichtet (StBA 1999).

Branchenstruktur

Das spezifische Charakteristikum des Maschinenbaus ist die mittelständische Branchenstruktur. Während im Fahrzeugbau der Umsatz durch 1.072 Betriebe erwirtschaftet wird und einige wenige transnationale Konzerne die Branche dominieren, werden zum Maschinenbau 6.719 Betriebe gezählt. Obgleich beide Branchen den Schwerpunkt bei Betrieben von 20 bis 99 Beschäftigten haben (Maschinenbau = 61%, Fahrzeugbau = 46%), finden sich im Maschinenbau hier 19% aller Beschäftigten gegenüber 3% im Fahrzeugbau, in dem 79% in Betrieben mit mehr als 1.000 Beschäftigten arbeiten. Noch deutlicher offenbart sich

Importe erstrecken sich v.a. auf Standardmaschinen

Klein- und mittelständische Branchenstruktur



der mittelständische Charakter bei einer Betrachtung der Bedeutung der größten Unternehmen für den Branchenumsatz. Die 100 umsatzstärksten bestreiten 36,8% des Branchenumsatzes, ein Wert der lediglich von der Metallverarbeitenden Industrie mit 29,5% untertroffen wird. Zum Vergleich erwirtschaft-

ten die 6 größten Kraftfahrzeughersteller bereits 68,7% des Branchenumsatzes, die ersten 100 sogar 94%. Trotz dieser klein- und mittelbetrieblichen Struktur, die zu einem relativ geringen Kapitalkoeffizienten beiträgt, liegt die Zahl der Unternehmensinsolvenzen unter dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes (StBA 1999) (Abbildung 6).

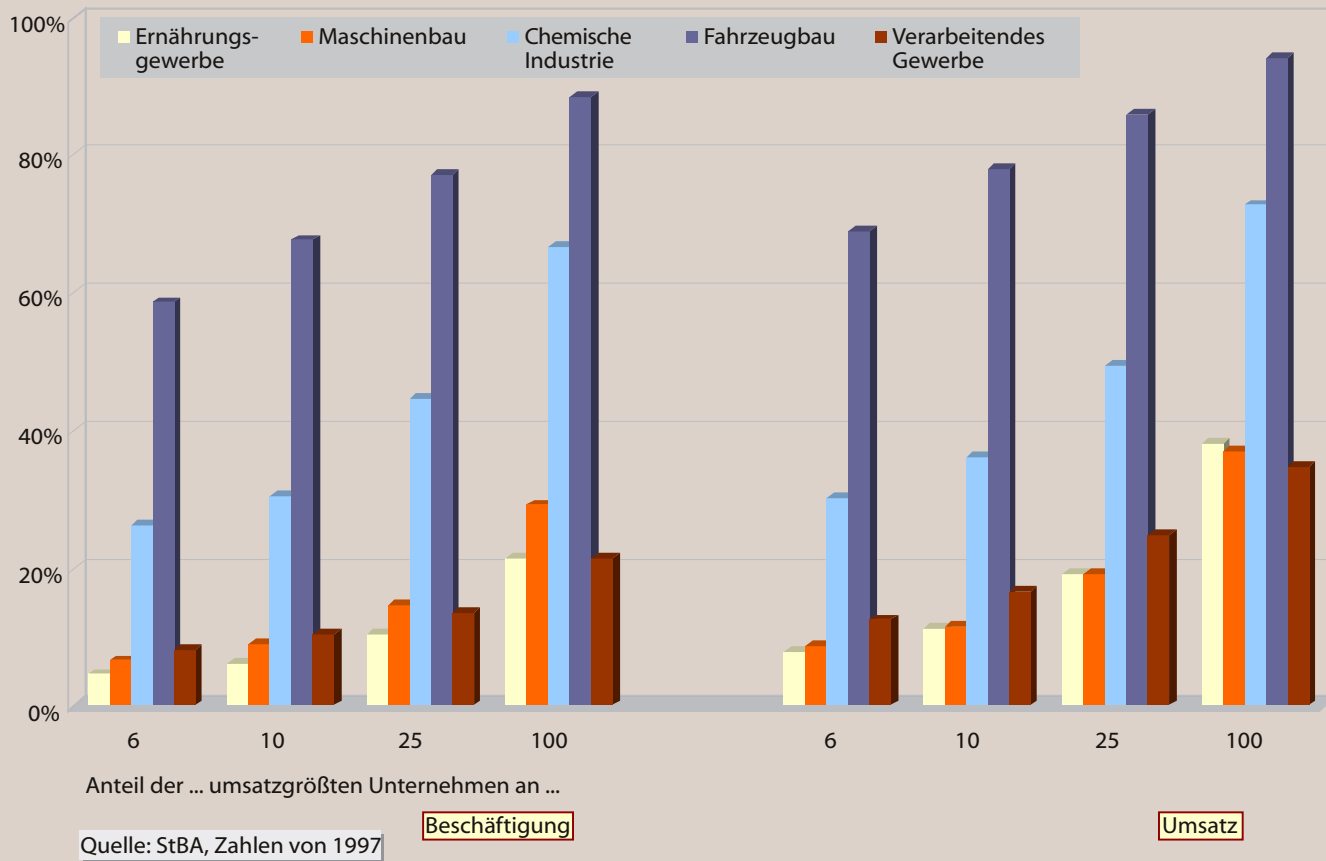


Abbildung 6: Anteile der umsatzgrößten Unternehmen in Deutschland am Branchenumsatz und an der Beschäftigung (1997)

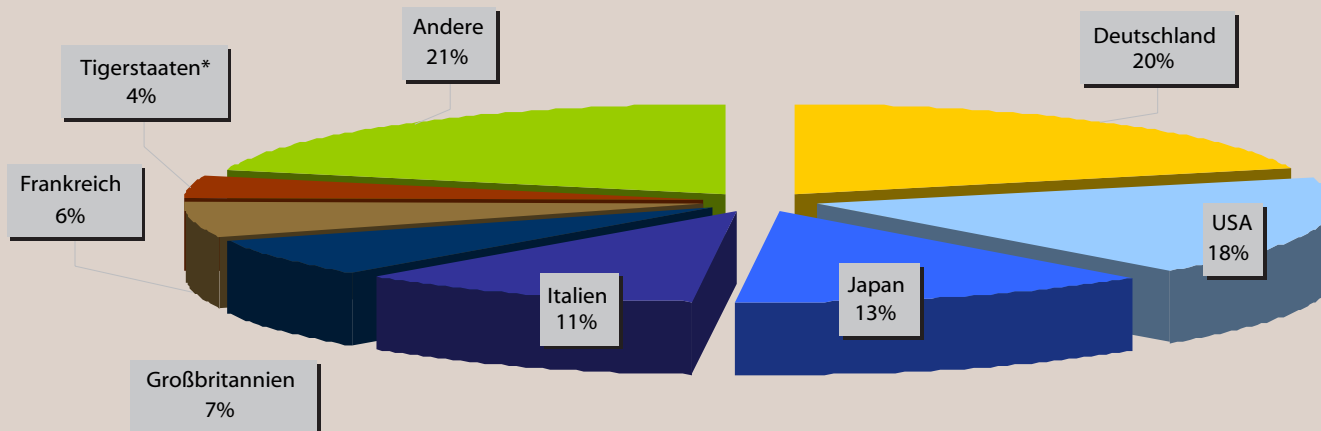


Der deutsche Maschinenbau in der Triade

Aus der weltwirtschaftlichen Perspektive steht der deutsche Maschinenbau als exportorientierte Branche in einem Preis- und Qualitätswettbewerb um einen Weltmarkt, der vom VDMA in einer Zusammenstellung über die „Maschinenausfuhr der wichtigsten Lieferländer“ für 1998 mit 691 Mrd. DM beziffert wird. Demnach halten die deutschen Maschinenbauer den größten Anteil am Weltexport, gefolgt von den USA, Japan und Italien (Abbildung 7).

Die Branche ist allerdings weltweit von starken jährlichen Schwankungen geprägt, wie die Zuwächse für einige Länder im zweistelligen Prozentbereich und die Einbrüche in gleicher Höhe insbesondere für Länder im südostasiatischen Bereich als Auswirkung der dortigen Finanzkrise verdeutlichen. Auffällig bleibt die regionale Bindung der Exportanteile. Jede der führenden Herstellerstaaten ist sozusagen „Herr“ auf dem eigenen Kontinent. Insbesondere in den osteuropäischen Transformationsländern sind deutsche Maschinen mit 45% Anteil überragende Marktführer.

Hohe regionale Bindung der Exportanteile



*Hongkong, Singapur, Südkorea und Taiwan

Quelle: VDMA

Abbildung 7: Anteile am Weltexportmarkt (1997)



Ein differenziertes Bild gibt der Blick in die Branchenzweige. Hier zählt der VDMA 15 Fachzweige in Deutschland, die nach Weltmarktanteilen führen, wohingegen die USA 10, Italien 5 und Japan 3 Fachzweige dominieren (Tab. 1).

Aufgrund des wesentlich kleineren Binnenmarkts bleiben Umsatz und Wertschöpfung des deutschen Maschinenbaus allerdings deutlich hinter den hier führenden USA und Japan zurück. Innerhalb der EU stellt 1997 der deutsche Maschinenbau 37% der Gesamtproduktion, gefolgt von Italien 17%, Großbritannien 13% und Frankreich 12%, die demnach bereits 79% der EU-Produktion unter sich aufteilen (VDMA 1999). Die im Vergleich mit anderen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes noch

als klein deklarierten Betriebsgrößen bewegen sich deutlich über dem Niveau der ausländischen Konkurrenten (Abbildung 8).

Die skizzierte Entwicklung entspricht allerdings eher nicht den allgemeinen Prognosen, nach denen der deutsche Maschinenbau tendenziell Wettbewerbsfähigkeit einbüßt. Die zurückhaltende Entwicklung der Produktivität in den 80er und 90er Jahren indiziert, daß Rationalisierungspotentiale bisher nicht oder nicht erschöpfend genutzt wurden.

Im Vergleich der Wertschöpfung je Beschäftigtem liegt Deutschland (105,4tsd DM) nicht nur abgeschlagen hinter USA (157,4tsd DM), Japan (192,1tsd DM) und einigen europäischen Ländern zurück, auch die Steigerungsraten der letzten drei Jahre wurden von den wichtigsten

*Betriebsgrößen
in anderen
Ländern
noch kleiner*

Deutschland		USA		Japan	
Fachzweig	%-Anteil	Fachzweig	%-Anteil	Fachzweig	%-Anteil
Druck- u. Papiertechnik	33,1%	Bergbaumaschinen	63,6%	Näh- u. Bekleidungsmaschinen	29,2%
Fluidtechnik	33,1%	Schweißtechnik	38,5%	Werkzeugmaschinen	23,9%
Textilmaschinen	32,8%	Prüfmaschinen	37,9%	Gießereimaschinen	16,8%
Reinigungssysteme	31,1%	Feuerwehrgeräte	31,4%		
Holzbearbeitungsmaschinen	28,6%	Verfahrenstechnik	20,2%		
Hütten- u. Walzwerke	28,1%	allgemeine Lufttechnik	28,5%		
Waagen	27,0%	Kraftmaschinen	27,2%		
Nahrungs- u. Verpackungsmaschinen	26,5%	Landtechnik	22,6%		
Antriebstechnik	24,3%	Bau u. Baustoffmaschinen	18,5%		
Robotik u. Automation	24,3%	Kompressoren u. Vakuumpumpen	17,3%		
Gummi- u. Kunststoffmaschinen	24,3%				
Pumpen	21,7%				
Präzisionswerkzeuge	21,6%				
Fördertechnik	19,9%				
Aufzüge u. Fahrtreppen	18,6%				

Italien	
Fachzweig	%-Anteil
Maschinen für die Schuh u. Lederindustrie	49,6%
Wäscherei- u. chemische Reinigungsmaschinen	21,9%
Industrieöfen	20,6%
Armaturen	19,8%
Geldschränke u. Tresoranlagen	19,2%

Tabelle 1: Marktführer nach Branchen und Ländern



Konkurrenten übertroffen (VDMA 1999). Die Werte deuten auf eine höhere Arbeitsproduktivität bei vergleichbaren Arbeitskosten, und auf bereits weiter deregulierte Arbeitsmärkte in Japan und den USA hin (Abbildung 9).

Trotz der momentan rückläufigen Exportentwicklung spricht die Steigerung der Arbeitsproduktivität dafür, daß der in den 80er Jahren

als allgemein nicht mehr konkurrenzfähig eingeschätzte amerikanische Maschinenbau seine Position international wieder verbessert hat, insbesondere was die Fähigkeit angeht im Bereich Standardmaschinen „günstiger“ und „einfacher“ zu produzieren. Besondere Bedeutung für den technologischen Fortschritt in den Staaten besitzen die Forschungskapazitäten, die durch das Ende des Ost-West-Konflik-

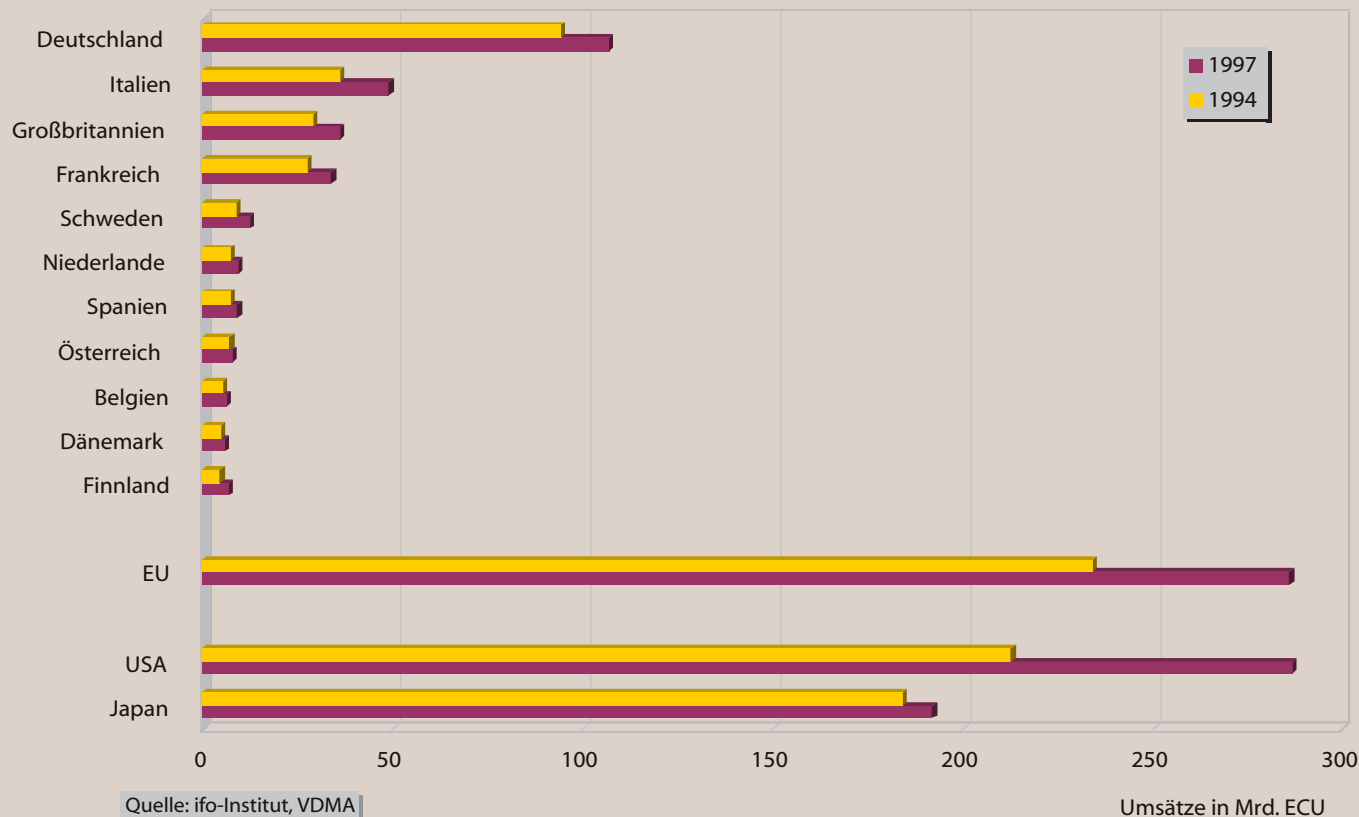


Abbildung 8: Maschinenbauumsätze in ausgesuchten Ländern (1994 u. 1997)



tes nicht mehr durch militärische Forschung gebunden sind, sondern für marktorientierte Innovation eingesetzt werden können. Hieraus resultiert, daß die Position deutscher Unternehmen in direktem Vergleich bei neuen Technologien schwächer ausgeprägt ist, als bei den sogenannten reifen Technologien. Außerdem hat in vielen amerikanischen Unternehmen eine sehr weitreichende Form des Prozeßkettenwandels stattgefunden. „Best-Practise“-

Analysen haben ergeben, daß sich die Hersteller dort in den letzten Jahren mit groß angelegten Veränderungsprogrammen offensiv auf ein integriertes Prozeßkettenmodell zu bewegt haben. Tragendes Element der Restrukturierung sind „cross-funktionale Teams“, welche die schnittstellenübergreifende Zusammenarbeit zwischen den internen Bereichen Produktion, Marketing und Einkauf sowie in Richtung auf Kunden und Zulieferer verbessern sollen.

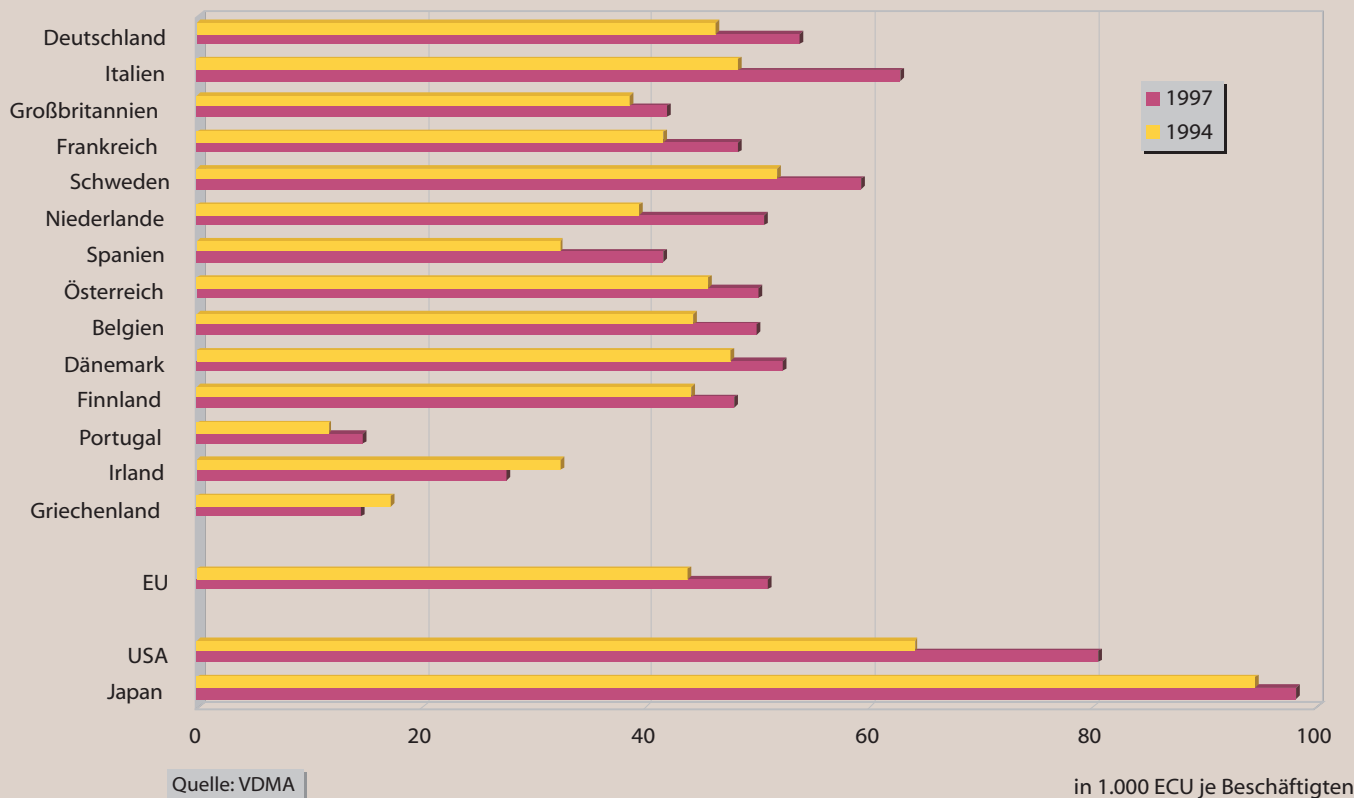


Abbildung 9: Wertschöpfung je Beschäftigten in ausgewählten Ländern (1994 u. 1997)



Die japanischen Maschinenbauunternehmen haben aufgrund ihrer Randstellung in den Spezialgebieten der Maschinenproduktion bereits seit Anfang der 80er Jahre erhebliche Umstrukturierungsmaßnahmen durchgeführt und setzen seitdem durch eine gezielte Verbindung von strikter Preisorientierung und schneller Produkterneuerung Akzente, die, um den Wettbewerb nicht zu verlieren, unter den westlichen Herstellern viele Nachahmer gefunden haben. Nachdem die japanischen Unternehmen, um o.g. Ziele zu erreichen, sich in den letzten 20 Jahren auf den Aufbau integrierter Systeme konzentriert haben, akzentuiert der gegenwärtige Restrukturierungsprozeß nach Untersuchungen in ausgewählten Betrieben die „richtige Balance“ zwischen Integration und Differenzierung sowie eine schrittweise Stärkung der technischen Fähigkeiten und den Aufbau spezialisierter Strukturen.

Die Restrukturierungsmaßnahmen der Hauptkonkurrenten und der Anfang der 90er Jahre niedrige Dollarkurs haben dazu geführt, daß sich die Preiswettbewerbsfähigkeit des deutschen Maschinenbaus drastisch verschlechtert hat. Diese Entwicklung wurde zunächst durch den Investitionsbedarf in den neuen Bundesländern kompensiert, bevor der Konjunkturerinbruch zum Abbau von Produktionskapazitäten geführt hat. In dieser Phase konnten insbesondere Anbieter aus den USA und Italien in einigen Fachzweigen langfristig Anteile zu Lasten deutscher Hersteller sichern.

Obgleich auch hierzulande seit Anfang der 90er Jahre mit Rationalisierungsmaßnahmen begonnen wurde – hier liegt der Schwerpunkt auf einer **Verringerung der Fertigungstiefe**, die Verlagerung von Fertigungsschritten bevorzugt nach Mittelosteuropa sowie auf Anstrengungen in Prozeßinnovationen – setzen deutsche Maschinenbauer auf ihre breite Angebotspalette (Spezialmaschinen, Individualfertigung) und einen verbesserten Marktzugang. Zur Umsetzung der Restrukturierungsziele ist es, im Hinblick auf Synergien und einer Abrundung des Leistungsangebots, zunehmend zu Fusionen und strategischen Allianzen gekommen.

Die Ausweitung der deutschen Weltmarktanteile spiegelt demnach nicht das ganze Bild der internationalen Wettbewerbsfähigkeit wider, sondern ist im Zusammenhang mit dem momentanen Zwischenhoch des US-Dollars seit der Euro-Einführung und der Krise der Finanzmärkte in Süd-Ost-Asien zu sehen.

Ausblicke

Im Herbst 1999 schauen die deutschen Maschinenbauer nach Angaben des VDMA eher optimistisch in die Zukunft. Die Auslandsnachfrage zeigt sich weiter belebt und man erwartet „ungeduldig“ die prognostizierte Verbesserung des weltwirtschaftlichen Klimas. Im Jahresvergleich werden die Exportzuwächse allerdings fast von der Flaute im Inlandsgeschäft substituiert. Das Geschäftsklima unter

Umstrukturierungsmaßnahmen der Hauptkonkurrenten



den Maschinenbauern, monatlich im ifo-branchendienst erfaßt, widerspricht der vom Verband publizierten positiven Stimmung. Hier äußern sich die befragten Betriebe im August 1999 eher verhalten pessimistisch. Die Unsicherheit in der Bewertung der jetzigen Situation zeigt, daß die entscheidende Frage, die sich bzgl. der Entwicklung des deutschen Maschinenbaus an der Schwelle zum nächsten Jahrtausend stellt, bislang nur unzulänglich beantwortet wurde.

Gemeint ist die Frage, ob der deutsche Maschinenbau seine Krise in den Jahren 1992-94 genutzt hat, um die für den Wettbewerb notwendige Umstrukturierung abzuschließen oder ob die derzeitige Stärke auf dem Weltmarkt lediglich einer konjunkturellen Aufhellung und der Euro-Schwäche entspringt? (vgl. Widmaier 1998)

Die Beurteilungen hierüber differieren erheblich, was angesichts der unterschiedlichen Bedingungen in den einzelnen Fachzweigen auch nicht überraschen kann. Der Werkzeugmaschinenbau sieht sich beispielsweise mit besonderen Schwierigkeiten konfrontiert, die im Bereich der Antriebstechnik unbekannt sind, wie u.a. Hans-Günther Vieweg in einem Bericht für das ifo-Institut feststellt. Hier kommt die viel zitierte Heterogenität der Branche zum tragen, die es zu beachten gilt, wenn über die Perspektiven des deutschen Maschinenbaus reflektiert wird.

Die eher negativen Einschätzungen basieren häufig auf Erfahrungen aus dem Werkzeugma-

schinenbau und werden später verallgemeinert. Hier bemängelt stellvertretend Inge Lippert in einer Studie für das Wissenschaftszentrum für Sozialforschung (WZB) in Berlin auf der Basis von 18 Unternehmen, daß die deutschen Hersteller keinen Umschwung in Richtung auf eine konsequente Prozeßkettenorientierung anstreben. „Typisch ist vielmehr, daß die neuen Prozeßelemente so zögerlich in die bestehenden Strukturen eingeführt werden, daß die Vormachtstellung des Fachbereichs ‚Mechanikentwicklung‘ in der Prozeßkette kaum berührt wird“. Sie mahnt weiter an, daß der dringend erforderliche Ausbruch aus den tief verwurzelten Techniktraditionen unter diesen Bedingungen nicht gelingt, auch der wenn der Einfluß der Vertriebsbereiche auf die Produktentwicklung allmählich zunimmt. Defizite gegenüber den Hauptkonkurrenten werden außerdem auf „neuen“ Technikgebieten z.B. in den Bereichen Steuerungen und Mikrosystemtechnik, die ein hohes Potential für Basisinnovationen besitzen und dementsprechend weitere Innovationen für Anwendungen induzieren, gesehen.

Zu grundlegend anderen Einschätzungen kommt der Innovationsreport für den Maschinenbau am Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim auf der Grundlage von 2.500 befragten Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe, welcher der Branche einen umfangreichen Strukturwandel attestiert. Demnach konnte der Anteil der Prozeßinnovatoren, das sind Unternehmen, die in einem

*Deutschland
führend in
Patent-
anmeldungen*

*Ist die Umstrukturierung
im deutschen
Maschinenbau
abgeschlossen?*

Dreijahreszeitrahmen ein Innovationsprojekt zum Einsatz neuer oder verbesserter Fertigungs- oder Verfahrenstechniken erfolgreich abgeschlossen haben, innerhalb der Branche von 39% im Jahre 1993 auf 73% 1997 gesteigert werden und liegt damit deutlich über dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes. 65% der Prozeßinnovationen führten zu Kostensenkungen mit dem Resultat einer durchschnittlichen Senkung der Herstellungskosten um 9%. Eine ähnlich positive Entwick-

lung wird für die Innovation neuer oder verbesserter Produkte festgestellt. Das spiegelt sich auch in der Patentstatistik wider. Hier rangiert für die Jahre 1995-1997 der deutsche Maschinenbau weltweit mit 26,5% aller Patentanmeldungen in mindestens zwei Ländern vor den USA (23,7%) und Japan (16,5%) (VDMA 1999). In Relation gesetzt mit den unterschiedlichen Umsatzvolumina der genannten Länder, fällt die Führungsposition noch deutlicher aus (Abbildung 10).

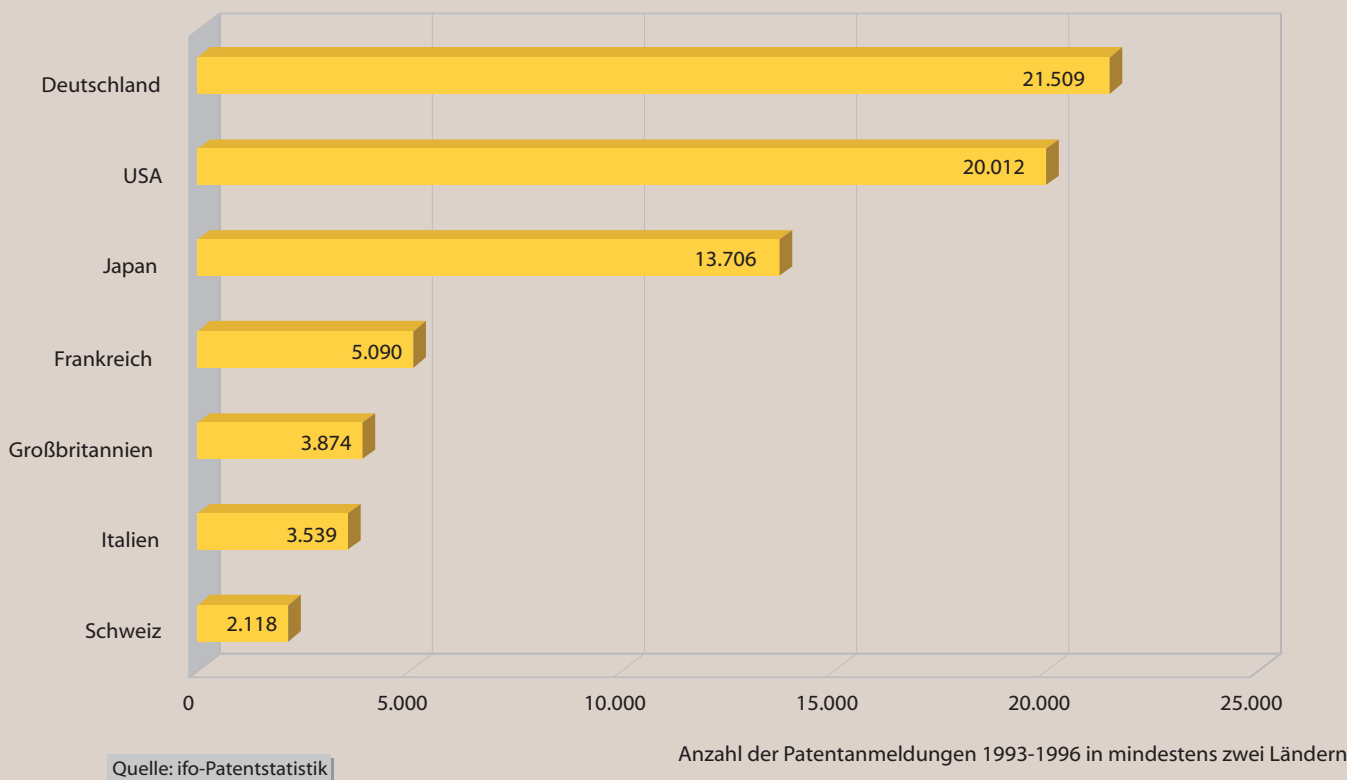


Abbildung 10: Weltweite Patentanmeldungen



Die erfreuliche Entwicklung der Innovationen kann allerdings nicht darüber hinweg täuschen, daß die **Nischen für Spezial- und Individualfertigung**, in denen sich der deutsche Maschinenbau in den letzten Jahrzehnten bewegt hat, kleiner werden, und Marktanteile an Serienhersteller, die über Modularisierungsstrategien auch spezielle Kundenwünsche befriedigen, verloren gehen. Es ist zu erwarten, daß auf Dauer dem Preisdruck der Marktkonkurrenten lediglich durch eine effizientere Arbeits- und Prozeßorganisation entgegnet werden kann. Wünschenswert wäre eine enge Verzahnung mit der Zuliefererindustrie, insbesondere was den Bereich der anwendungsorientierten Forschung betrifft. Komparative Synergien im Bereich Forschung und Entwicklung am Standort Deutschland ergäben für den Maschinenbau, mit dem Charakter einer „immobilen Schumpeterindustrie“ (Klodt/Schmidt et al. 1989), aufgrund der intensiven Austauschbeziehung auch für die Produktion einen Wettbewerbsvorteil.

Bei aller Unterschiedlichkeit zwischen den Wettbewerbern aus verschiedenen Ländern kommt es allerdings auch zu vergleichbaren Strategien der internen und externen Organisation. Eine Untersuchung über die Entwicklung des Maschinenbaus in Deutschland und Italien auf der Basis von 140 befragten Angestellten in 18 Unternehmen kommt zu dem Ergebnis, daß trotz unterschiedlicher Ausgangspositionen und sozialem sowie institutionellem Kontext, die organisatorischen Antwor-

ten auf Globalisierungstendenzen sich unabhängig voneinander annähern (s. Delmestri 1998).

Nicht zuletzt spielen wirtschaftspolitische Faktoren, die nicht durch den deutschen Maschinenbau zu verantworten sind, eine nicht zu unterschätzende Rolle im zwischenstaatlichen Vergleich. Summa summarum ist ein langsamer aber kontinuierlicher Schrumpfungsprozeß der Produktionskapazitäten, der in einzelnen Branchennischen auch „**Erfolgsschichten**“ enthalten kann, als Anpassung an den gestiegenen Wettbewerbsdruck und den stagnierenden Weltmarkt zu erwarten.

Literatur

Delmestri, Giuseppe (1998): *The Evolution of Intra- and Interorganizational Routines in the Machinebuilding Industry*. In: *Organization Studies* 19(4), p. 639-665

Klodt, Henning [Hg.] & Klaus-Dieter Schmidt et al. (1989): *Weltwirtschaftlicher Strukturwandel und Standortwettbewerb : Die deutsche Wirtschaft auf dem Prüfstand*. Tübingen

Laske, Gabriele (1995): *Eine Musterbranche stürzt ab : Werkzeugmaschinenbau in den USA und in Deutschland – Lernen aus der Krise*. Bremen

Lippert, Inge (1999): *Zwischen Pfadabhängigkeit und radikalem Wandel : Neuordnung von Prozeßketten im internationalen Maschinenbau*. Berlin

Vieweg, Hans-Günther (1996): *Perspektiven für den Maschinenbau in Deutschland : Auch Technologieführer brauchen internationale Produktionsverbünde*. In: *ifo-Schnelldienst* (5), S.10-17



Vieweg, Hans-Günther (1997): Der europäische Maschinenbau im internationalen Wettbewerb. In: ifo-Schnelldienst (29), S.3-13

Widmaier, Ulrich (1998): Der deutsche Maschinenbau im Umbruch? In: WSI-Mitteilungen (2), S.92-101

Quellen

ifo Institut für Wirtschaftsforschung – ifo-Branchenservice Maschinenbau (monatlich)

Institut der Deutschen Wirtschaft – Informationsdienst des Iwd (wöchentlich)

Statistisches Bundesamt – Fachserie 4, Produzierendes Gewerbe. Reihe 2.1 Indizes der Produktion und der Arbeitsproduktivität im Produzierenden Gewerbe (monatlich)

Statistisches Bundesamt – Fachserie 4, Produzierendes Gewerbe. Reihe 4.1.1 Beschäftigung, Umsatz und Energieversorgung der Unternehmen und Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden (monatlich)

Statistisches Bundesamt – Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland (jährlich)

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau – Der Deutsche Maschinen- und Anlagenbau (jährlich)

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau – Maschinenausfuhr der wichtigsten Lieferländer (jährlich)

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung – ZEW Branchenreport, Innovationsreport Maschinenbau (jährlich)



Das allgemeine Bild des deutschen Maschinenbaus wird immer noch bestimmt durch den mittelständischen Betrieb, der hauptsächlich in kleinen Serien nach speziellen Kundenanforderungen seine Produkte fertigt. Dies war in allen Erhebungs- wellen des NIFA-Panels von 1991 bis 1998 das Charakteristikum der Branche. Über diese all- gemeinen Merkmale hinaus, ist es für jeden Maschinenbaubetrieb von Interesse, wie er in bestimmten Kennzahlen im Vergleich zur Gesamtbranche einzuordnen ist. Im folgenden wird daher anhand ausgewählter Strukturin- formationen ein Profil des deutschen Maschi- nenbaus dargelegt, in dem sich jeder Betrieb selbst verorten kann. Für die Interpretation der dargestellten Ergebnisse sind folgende Hinwei- se zu berücksichtigen:

- Die Branchendaten basieren auf den Ant- worten aller Betriebe, die in dem jeweiligen Erhebungsjahr an der Befragung teilgenommen haben (vgl. *Tabelle 1*).
- Die erste Welle von 1991 hat eher den Cha- rakter eines Pretests. Nach dem ersten Befragungsjahr wurde aufgrund der gewon- nenen Ergebnisse und Erfahrungen die Struktur des Fragebogens grundlegend ver- ändert, so daß eine Vergleichbarkeit mit den nächsten sieben Wellen nur stark einge- schränkt gegeben ist. Die Längsschnittanaly- sen erfolgen daher ab 1992.
- Ab 1993 wurden im NIFA-Panel auch die Maschinenbaubetriebe in den neuen Län- dern befragt. Die Angaben für 1992 beziehen sich daher jeweils auf Westdeutschland, während sich alle Angaben ab 1993 auf das gesamte Bundesgebiet beziehen.
- Bei einigen Kennzahlen werden zunächst die Entwicklungen für die gesamte Branche dar- gestellt. Da der Maschinenbau nicht immer ein einheitliches Bild bietet, werden die mei- sten Entwicklungen differenziert nach der **Betriebsgröße** dargestellt. Bei der Betriebs- größe handelt es sich um eine Dimension, der bei der NIFA-Projektkonzeption zwar nur eine untergeordnete Bedeutung zuge- messen wurde, die aber in nahezu allen Analysen eine überragende Bedeutung hatte. Bei der Interpretation der Ergebnisse für die einzelnen Betriebsgrößenklassen sind die unterschiedlichen Fallzahlen in den Klassen zu beachten (vgl. *Tabelle 1*).
- Obwohl die Längsschnittanalysen auf den Angaben der zweiten bis achten Erhebungs- welle beruhen, die in dem Zeitraum von 1992 bis 1998 durchgeführt wurden, bezie- hen sich die dargestellten Zeitreihen oftmals auf den Zeitverlauf von 1991 bis 1997. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die NIFA- Befragungen jeweils am Anfang des Jahres stattfanden und sich somit einige der Fra- gen jeweils auf das Vorjahr beziehen muß- ten. Infolgedessen konnte z.B. sinnvoller–



weise nur nach dem Umsatz des Vorjahres gefragt werden.

Die dargelegten Kennziffern für den Maschinenbau umfassen Entwicklungen in folgenden Bereichen:

- Anzahl der teilnehmenden Betriebe
- Umsatz
- Auftragsbestand
- Produktinnovation
- Beschäftigung
- Out- und Insourcing

Kennzahlen des deutschen Maschinenbaus

Anzahl der teilnehmenden Betriebe:

Mitarbeiterzahl	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	645	673	778	687	741	720	748
50-99 Mitarbeiter	409	374	419	373	419	447	397
100-199 Mitarbeiter	278	280	33	303	264	261	237
200-499 Mitarbeiter	234	211	233	211	199	196	175
500-999 Mitarbeiter	67	69	65	50	46	47	42
ab 1000 Mitarbeiter	65	48	51	32	31	30	21
Gesamt	1698	1661	1859	1673	1727	1701	1620

Tabelle 1: Anzahl der Maschinenbauunternehmen nach Betriebsgröße 1992-1998

Mitarbeiterzahl	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	37,99	40,52	41,85	41,06	42,91	42,33	46,17
50-99 Mitarbeiter	24,09	22,52	22,54	22,30	24,26	26,28	24,51
100-199 Mitarbeiter	16,37	16,86	1,78	18,11	15,29	15,34	14,63
200-499 Mitarbeiter	13,78	12,70	12,53	12,61	11,52	11,52	10,80
500-999 Mitarbeiter	3,95	4,15	3,50	2,99	2,66	2,76	2,59
ab 1000 Mitarbeiter	3,83	2,89	2,74	1,91	1,80	1,76	1,30
Gesamt	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 2: Anzahl der Maschinenbauunternehmen nach Betriebsgröße 1992-1998 in Prozent



Umsatz:

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Mrd. DM	69,38	62,59	60,11	50,68	56,69	59,89	52,09
Anzahl der Betriebe	1647	1568	1767	1608	1658	1661	1573

Tabelle 3: Umsatz der Maschinenbauunternehmen 1991-1997

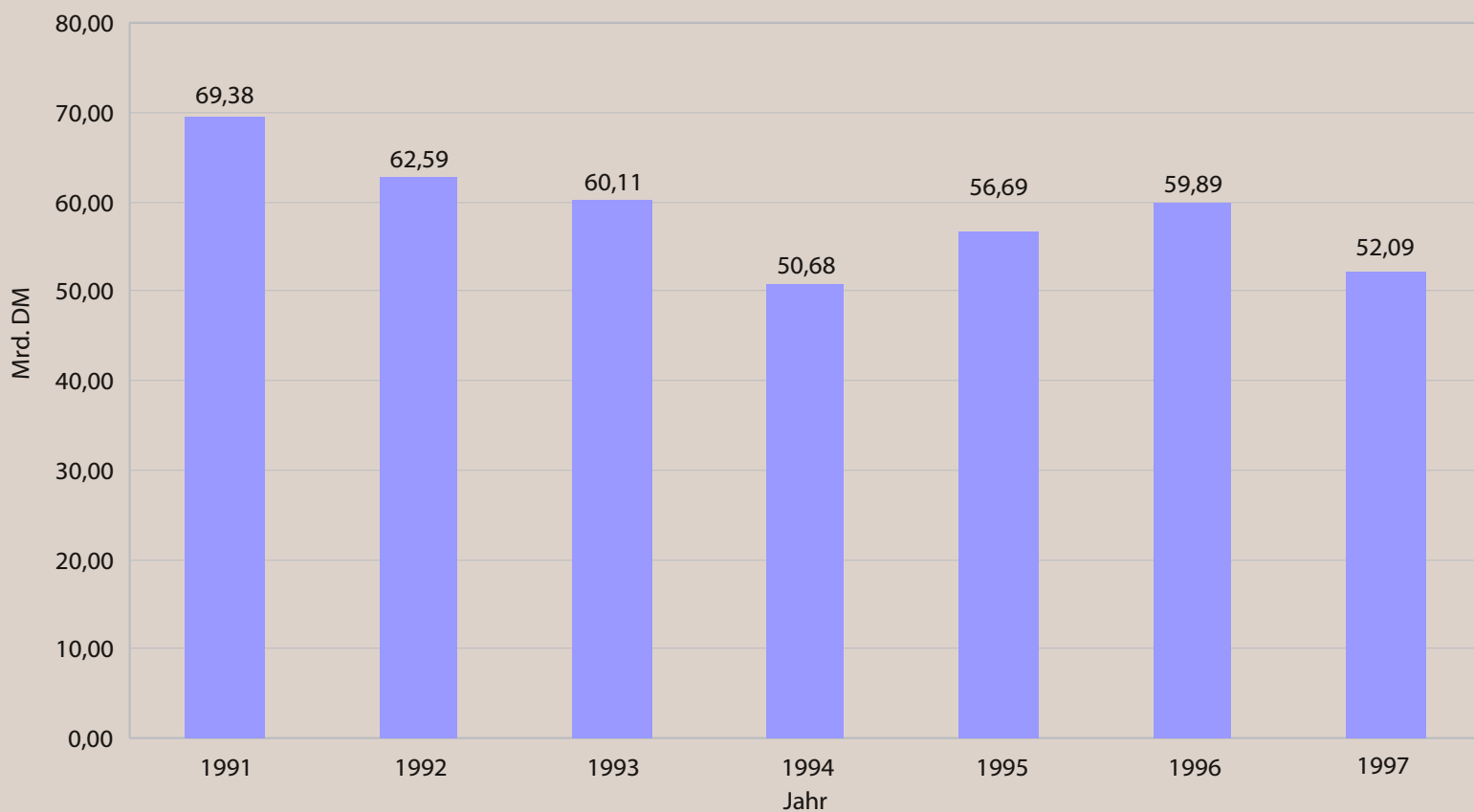


Abbildung 1: Umsatz der Maschinenbauunternehmen 1991-1997



	Berechnungsbasis: (Wert zum Zeitpunkt t - Wert vom Vorjahr) / Wert vom Vorjahr					
	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Prozent	-9,78	-3,97	-15,69	11,86	5,64	-13,02

Tabelle 4: Umsatzentwicklung der Maschinenbauunternehmen 1992-1997 - Veränderungsraten

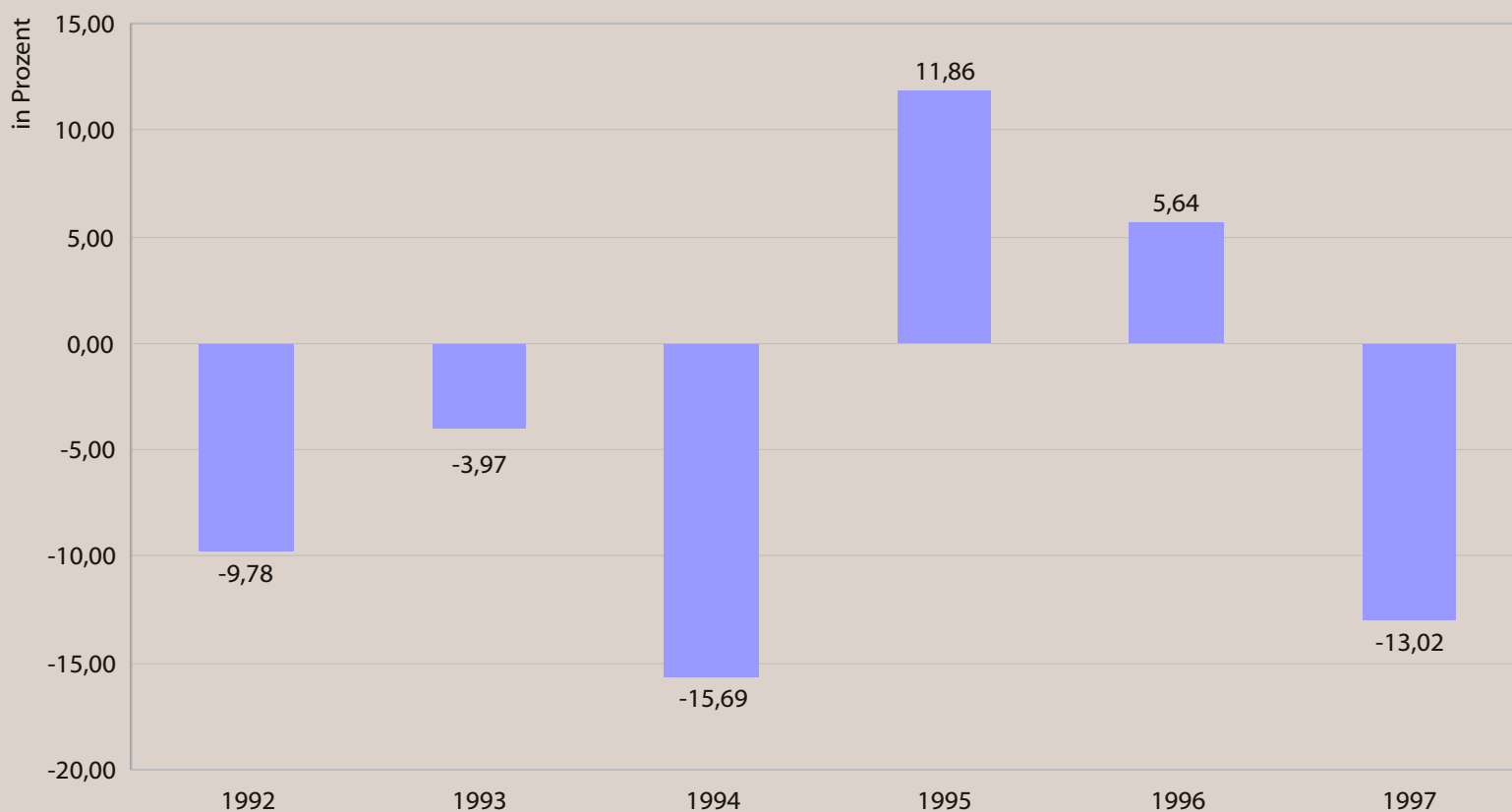


Abbildung 2: Umsatzentwicklung der Maschinenbauunternehmen 1992-1997 - Veränderungsraten



Mitarbeiterzahl	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	3,48	3,47	3,70	3,21	3,99	4,93	4,34
50-99 Mitarbeiter	5,55	5,20	5,24	5,45	5,83	7,84	5,84
100-199 Mitarbeiter	8,17	7,71	8,74	8,31	7,88	8,97	9,04
200-499 Mitarbeiter	14,79	14,34	14,40	13,79	14,71	17,87	16,80
500-999 Mitarbeiter	10,03	9,45	9,89	7,75	8,79	8,34	8,04
ab 1000 Mitarbeiter	27,29	22,35	17,60	11,87	14,08	10,96	7,36

Tabelle 5: Umsatz der Maschinenbauunternehmen nach Betriebsgröße 1991-1997 (in Mrd. DM)

	Berechnungsbasis: (Wert zum Zeitpunkt t - Wert vom Vorjahr) / Wert vom Vorjahr					
Mitarbeiterzahl	1992	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	-0,29	6,90	-13,24	24,16	23,50	-11,86
50-99 Mitarbeiter	-6,25	0,64	4,01	7,13	34,31	-25,43
100-199 Mitarbeiter	-5,68	13,40	-4,91	-5,20	13,94	0,78
200-499 Mitarbeiter	-3,06	0,44	-4,24	6,65	21,54	-6,00
500-999 Mitarbeiter	-5,78	4,66	-21,66	13,45	-5,07	-3,58
ab 1000 Mitarbeiter	-18,10	-21,23	-32,60	18,70	-22,18	-32,88

Tabelle 6: Umsatzentwicklung der Maschinenbauunternehmen nach Betriebsgröße 1992-1997 - Veränderungsraten

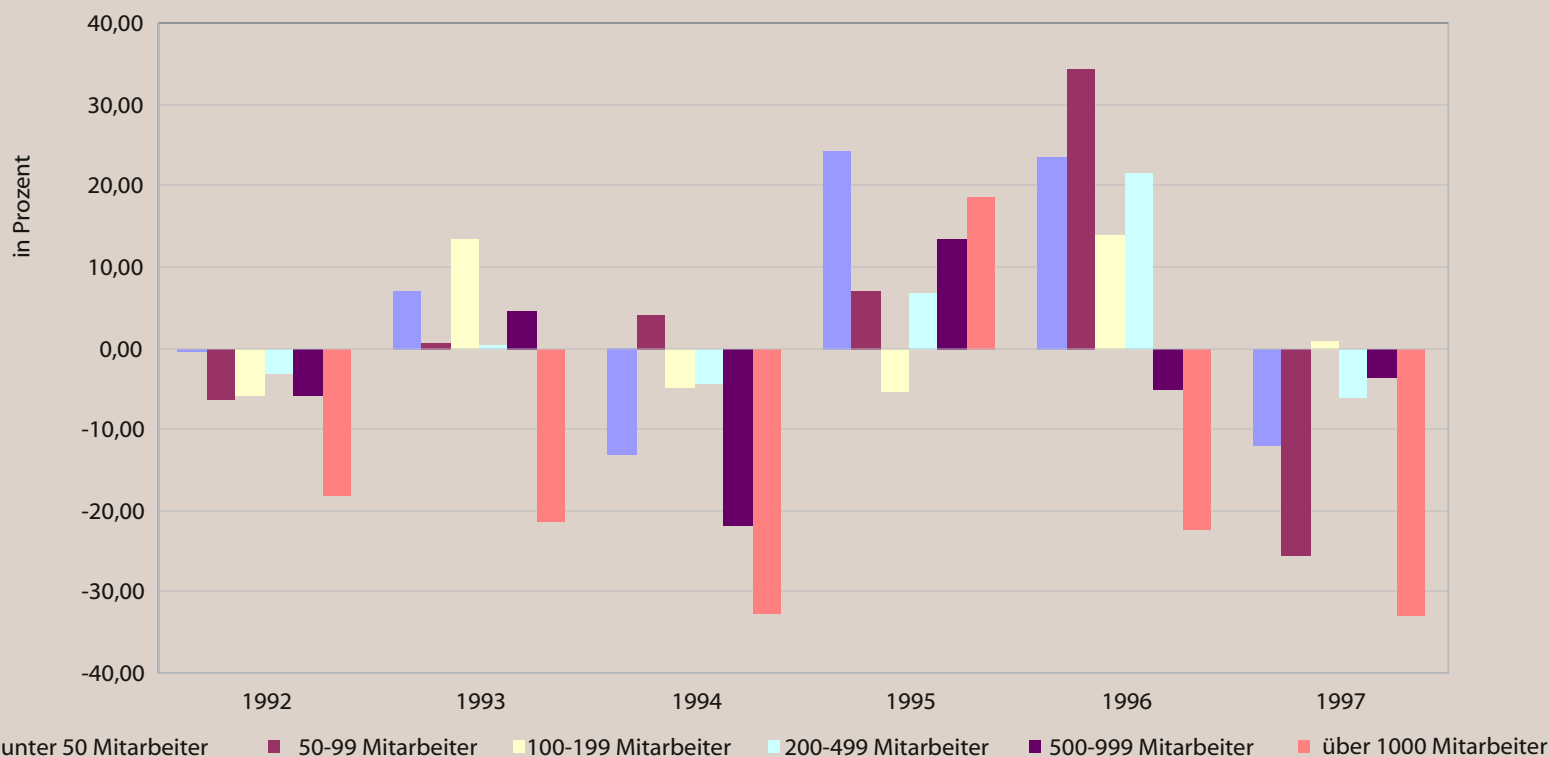


Abbildung 3: Umsatzentwicklung der Maschinenbauunternehmen nach Betriebsgröße 1992-1997 - Veränderungsraten

Umsatzanteile nach Kundengruppen 1993-1997 (Mittelwerte – Angaben in Prozent)

Betriebsgrößenklasse	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	31,46	31,76	37,54	36,03	34,81
50-99 Mitarbeiter	24,92	29,40	33,05	33,50	34,70
100-199 Mitarbeiter	22,61	26,16	26,81	30,54	29,86
200-499 Mitarbeiter	22,84	25,89	31,25	27,82	32,69
500-999 Mitarbeiter	31,34	23,61	26,88	33,77	32,95
ab 1000 Mitarbeiter	23,69	15,67	18,20	12,52	31,95
insgesamt	27,18	28,91	33,42	33,12	33,74

Tabelle 7: Weiterverarbeiter



Betriebsgrößenklasse	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	53,17	55,51	48,17	50,71	52,29
50-99 Mitarbeiter	56,59	55,14	50,28	50,57	51,80
100-199 Mitarbeiter	58,20	57,73	57,16	54,54	55,10
200-499 Mitarbeiter	55,73	56,98	50,98	55,15	52,55
500-999 Mitarbeiter	55,94	58,29	57,60	46,98	51,33
ab 1000 Mitarbeiter	55,94	56,30	53,34	63,90	36,80
insgesamt	55,29	56,12	50,74	51,89	52,40

Tabelle 8: Industrielle Endverbraucher

Betriebsgrößenklasse	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	5,69	4,83	3,96	5,03	7,61
50-99 Mitarbeiter	6,40	5,98	4,97	5,72	4,56
100-199 Mitarbeiter	7,48	7,53	4,67	4,16	4,13
200-499 Mitarbeiter	7,84	7,96	4,65	6,18	11,10
500-999 Mitarbeiter	6,86	10,10	6,12	6,39	6,41
ab 1000 Mitarbeiter	12,88	13,93	7,24	11,07	8,90
insgesamt	6,65	6,31	4,51	5,35	6,70

Tabelle 9: Private Konsumenten



Betriebsgrößenklasse	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	4,49	3,58	3,49	3,65	5,04
50-99 Mitarbeiter	4,89	4,26	4,59	4,22	4,10
100-199 Mitarbeiter	4,34	5,06	5,23	4,88	4,75
200-499 Mitarbeiter	5,80	4,37	4,90	6,93	4,38
500-999 Mitarbeiter	5,06	5,71	6,81	4,83	4,62
ab 1000 Mitarbeiter	6,83	10,40	3,45	5,79	3,15
insgesamt	4,80	4,26	4,28	4,37	4,66

Tabelle 10: Öffentliche Einrichtungen

Betriebsgrößenklasse	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	5,17	4,42	7,11	5,03	7,78
50-99 Mitarbeiter	7,21	5,23	7,24	5,72	5,02
100-199 Mitarbeiter	7,40	3,59	6,10	4,16	5,75
200-499 Mitarbeiter	7,80	4,33	8,31	6,18	15,03
500-999 Mitarbeiter	0,80	2,29	2,58	6,39	4,38
ab 1000 Mitarbeiter	0,89	3,70	17,00	11,07	19,10
insgesamt	6,08	4,36	7,19	5,35	7,63

Tabelle 11: Sonstige Kunden



Auftragsbestand:

Mitarbeiterzahl	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	10,49	10,78	12,31	11,87	11,89	12,83
50-99 Mitarbeiter	13,22	12,76	13,68	13,82	14,44	15,91
100-199 Mitarbeiter	14,47	13,77	15,67	16,17	15,23	16,17
200-499 Mitarbeiter	16,45	16,13	18,23	18,23	19,70	18,37
500-999 Mitarbeiter	19,71	20,30	27,17	26,16	20,89	19,28
ab 1000 Mitarbeiter	23,67	24,06	24,94	28,19	27,83	23,16
Gesamt	13,30	13,09	14,65	14,45	14,50	14,99

Tabelle 12: Auftragsbestand in Wochen nach Betriebsgröße 1993-1998 (Mittelwerte)

Produktinnovationen:

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Betriebe mit Produktinnovationen	1300	1269	1346	1142	1156	1227	1152
Betriebe ohne Produktinnovationen	399	370	518	511	514	482	481
Gesamt	1699	1639	1864	1653	1670	1709	1633

Tabelle 13: Produktinnovationen 1991-1997



	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Betriebe mit Produktinnovationen	76,5	77,4	72,2	69,1	68,0	71,8	70,5
Betriebe ohne Produktinnovationen	23,5	22,6	27,8	30,9	32,0	28,2	29,5
Gesamt	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 14: Produktinnovationen 1991-1997 – Anzeile der Betriebe in Prozent

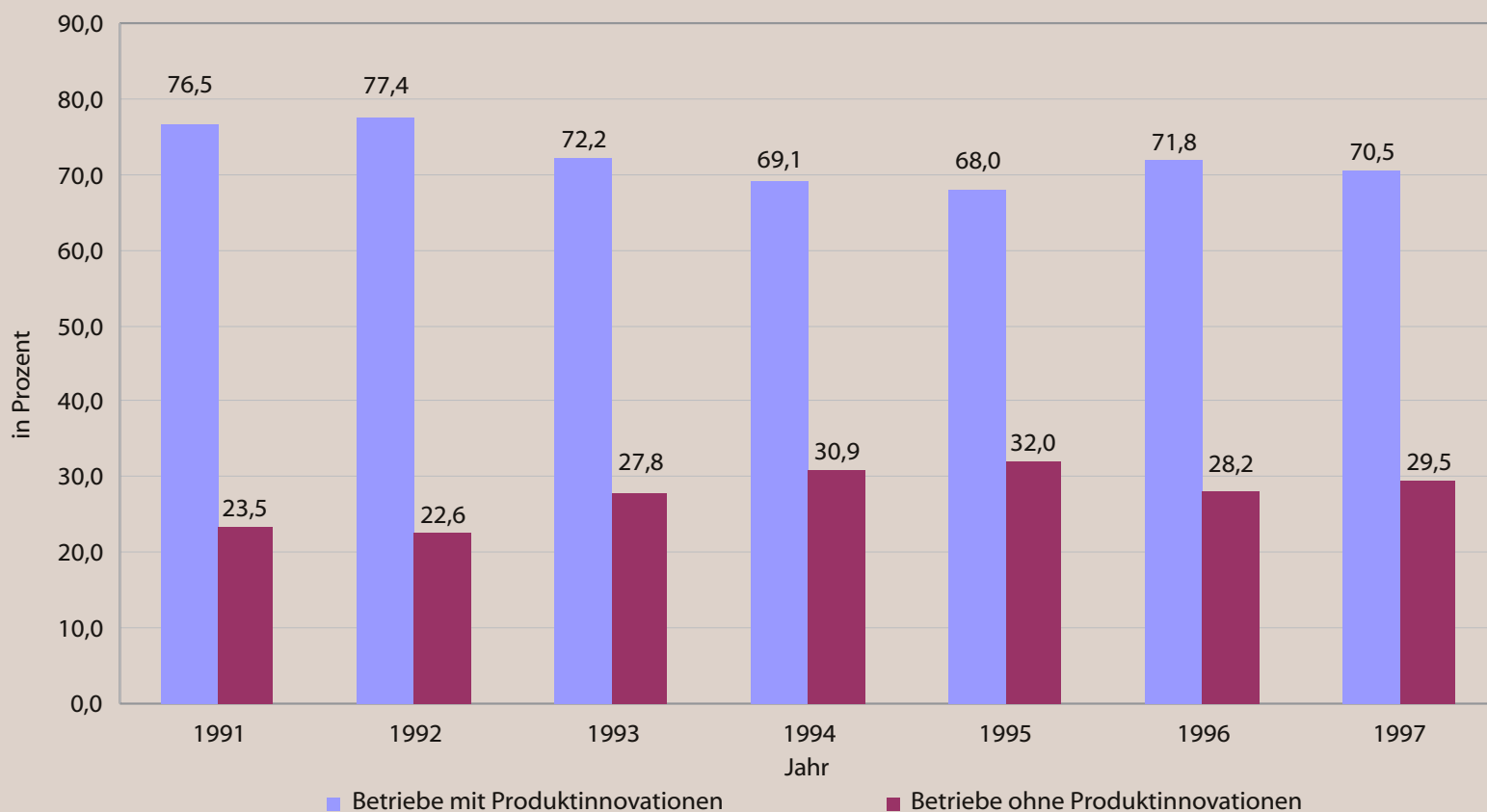


Abbildung 4: Produktinnovationen im Maschinenbau 1991-1997



	1993	1994	1995	1996	1997
Betriebe mit für den Markt neuen Produkten	848	667	747	779	730
Betriebe ohne für den Markt neue Produkte	498	475	409	930	422
Gesamt	1346	1142	1156	1709	1152

Tabelle 15: Produktinnovationen neu für den Markt 1993-1997

	1993	1994	1995	1996	1997
Betriebe mit für den Markt neuen Produkten	63,0	58,4	64,6	45,6	63,4
Betriebe ohne für den Markt neue Produkte	37,0	41,6	35,4	54,4	36,6
Gesamt	100	100	100	100	100

Tabelle 16: Produktinnovationen neu für den Markt 1993-1997 - Anteile der Betriebe in Prozent

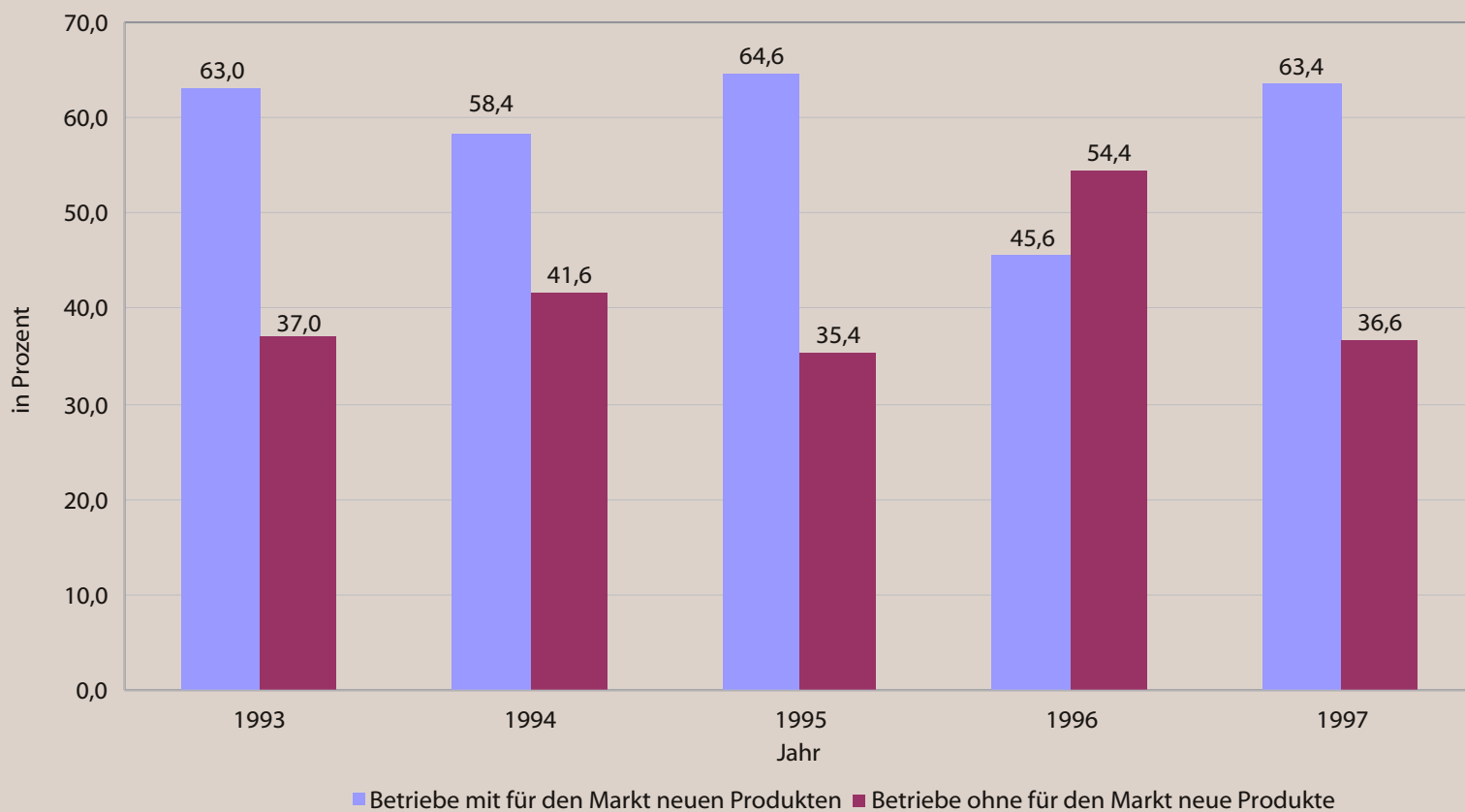


Abbildung 5: Produktinnovationen neu für den Markt 1993-1997

	1993	1994	1995	1996	1997
Betriebe mit für den Betrieb neuen Produkten	800	715	662	743	709
Betriebe ohne für den Betrieb neue Produkte	546	427	494	966	443
Gesamt	1346	1142	1156	1709	1152

Tabelle 17: Produktinnovationen neu für den Betrieb 1993-1997



	1993	1994	1995	1996	1997
Betriebe mit für den Betrieb neuen Produkten	59,4	62,6	57,3	43,5	61,5
Betriebe ohne für den Betrieb neue Produkte	40,6	37,4	42,7	56,5	38,5
Gesamt	100	100	100	100	100

Tabelle 18: Produktinnovationen neu für den Betrieb 1993-1997 - Anteile der Betriebe in Prozent

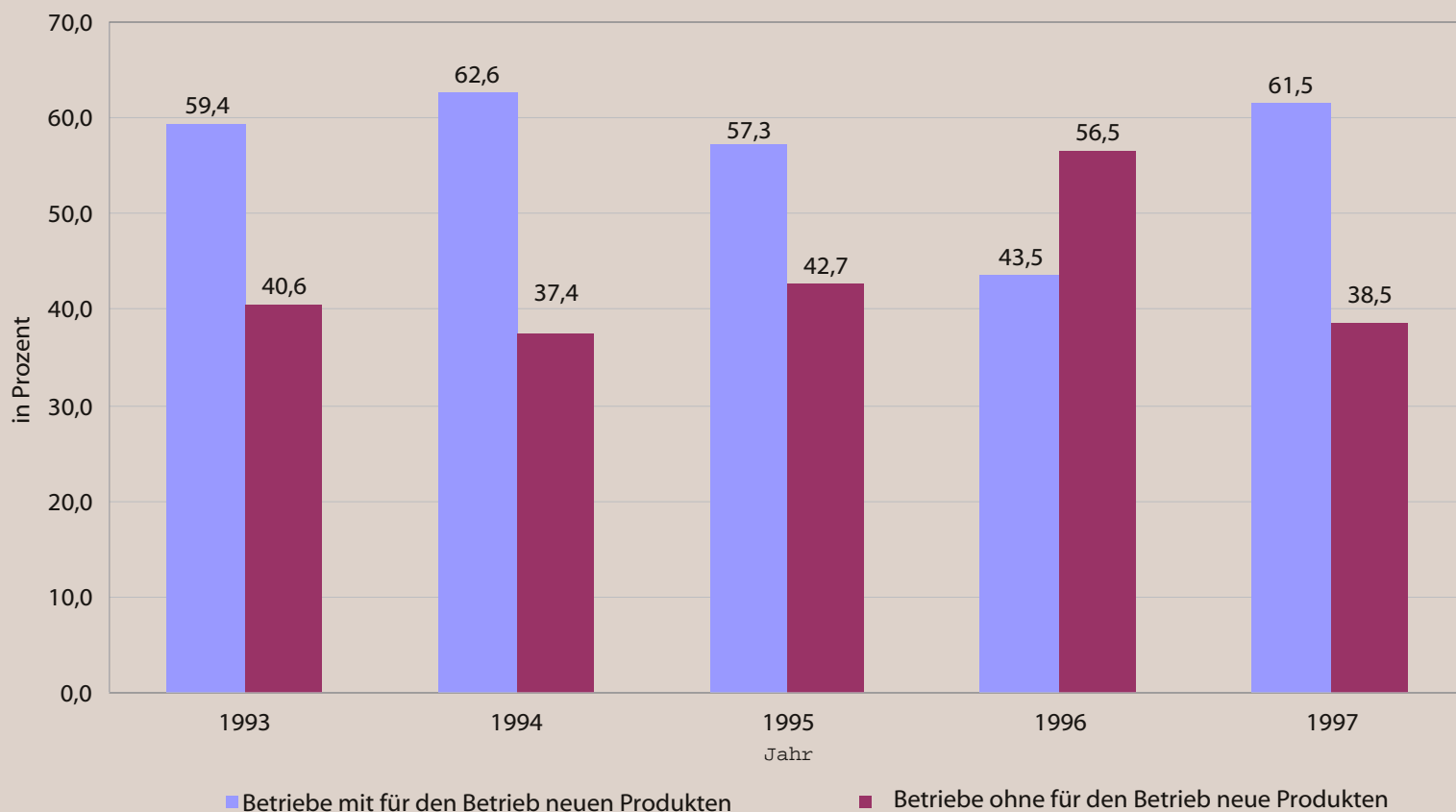


Abbildung 6: Produktinnovationen neu für den Betrieb 1993-1997



Beschäftigung:

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Beschäftigte	406323	343104	310577	249771	238442	243399	206761
davon in der Fertigung	348167	282433	243967	198488	188300	193814	163972
davon in der Verwaltung	58156	60671	66610	51283	50142	49585	42789

Tabelle 19: Beschäftigte in den Maschinenbauunternehmen 1992-1998

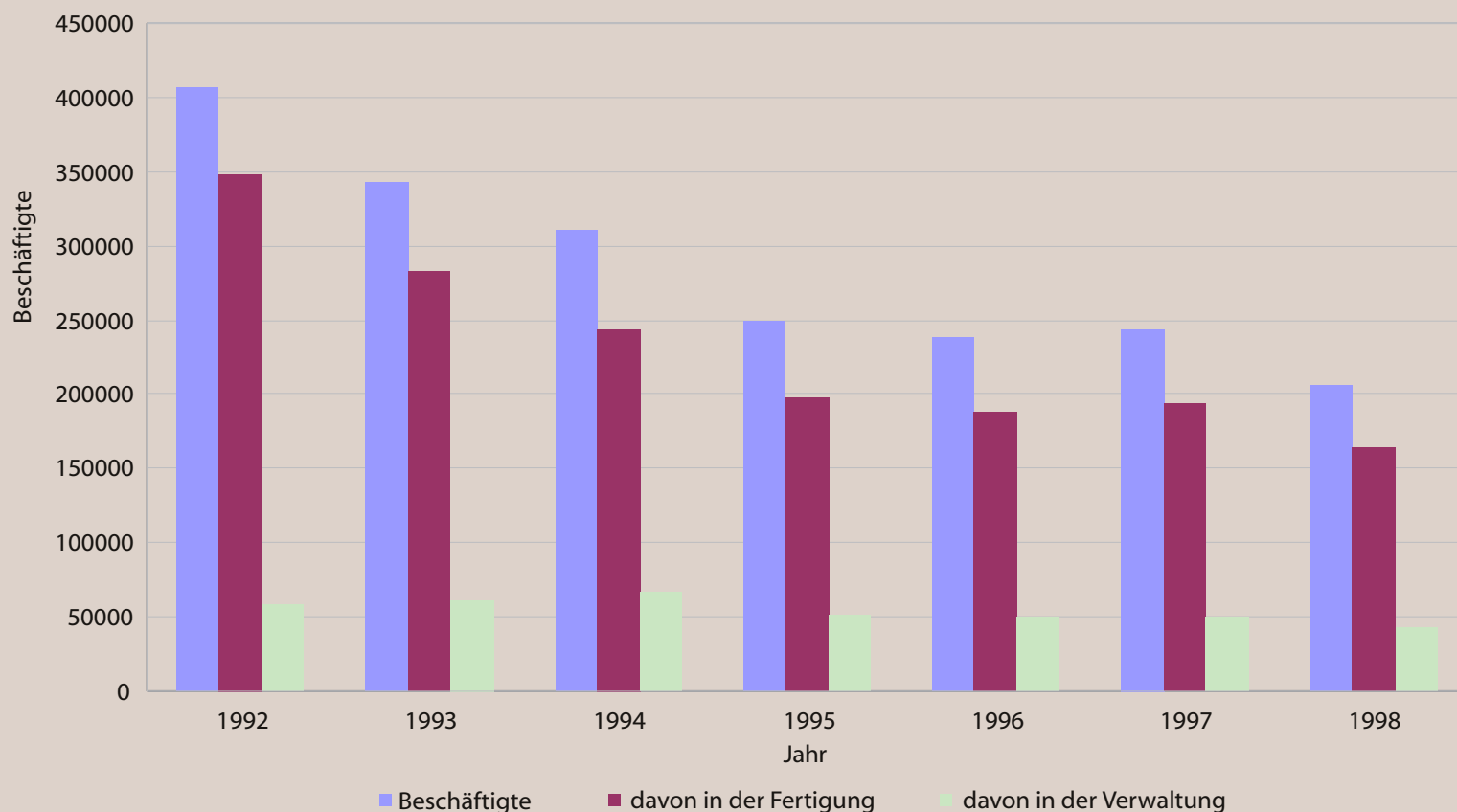


Abbildung 7: Beschäftigte in den Maschinenbauunternehmen 1992-1998



	Berechnungsbasis: (Wert zum Zeitpunkt t - Wert vom Vorjahr) / Wert vom Vorjahr					
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Beschäftigte	-15,56	-9,48	-19,58	-4,54	2,08	-15,05
Fertigung	-18,88	-13,62	-18,64	-5,13	2,93	-15,40
Verwaltung	4,32	9,79	-23,01	-2,22	-1,11	-13,71

Tabelle 20: Beschäftigtenentwicklung in den Maschinenbauunternehmen 1993-1998 - Veränderungsraten

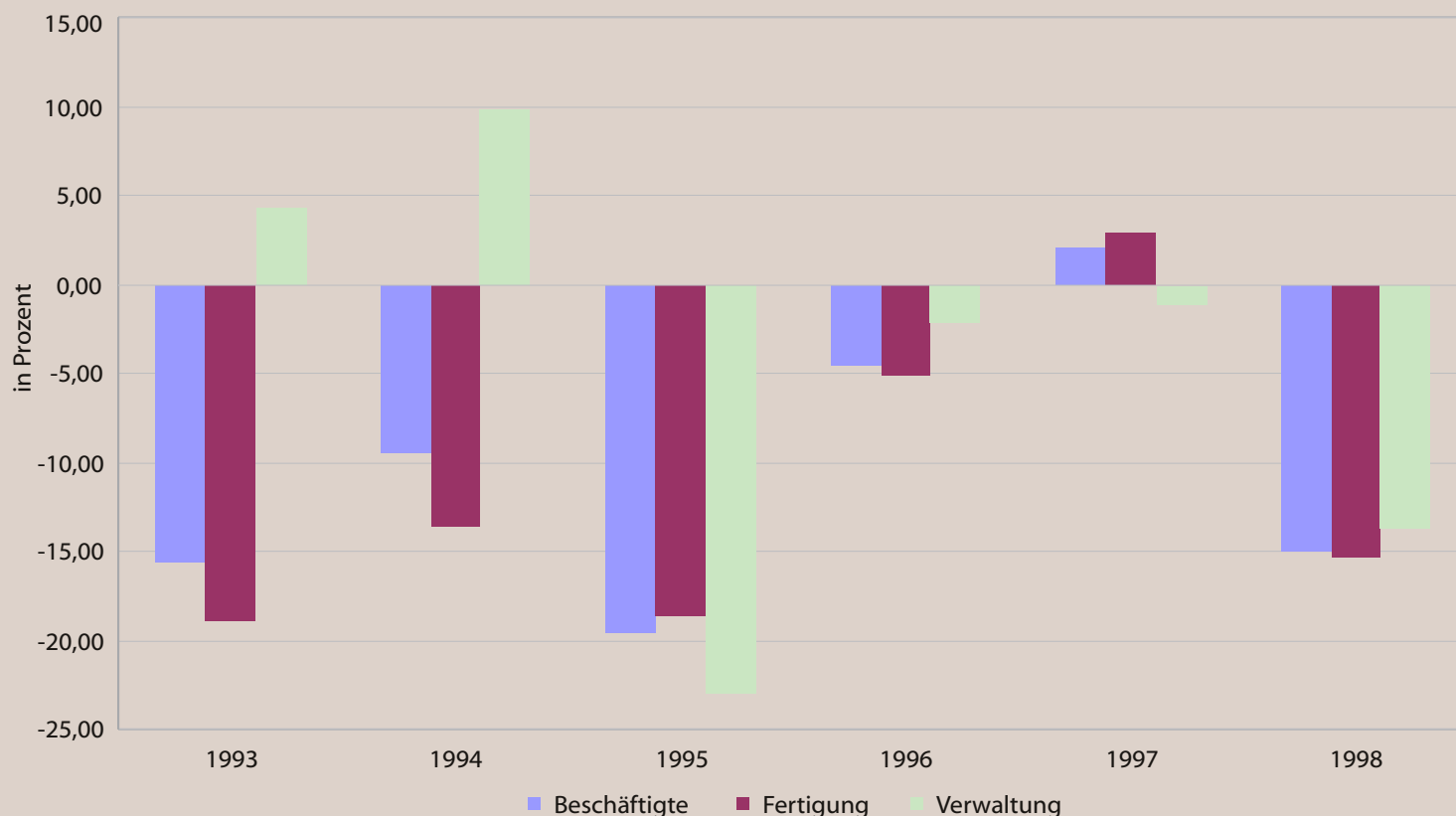


Abbildung 8: Beschäftigtenentwicklung in den Maschinenbauunternehmen 1993-1998 - Veränderungsraten



Mitarbeiterzahl	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	19843	19552	23004	20040	21667	20750	21707
50-99 Mitarbeiter	28558	26072	28988	25837	28828	30573	27388
100-199 Mitarbeiter	38986	38730	43314	41509	36257	36267	33274
200-499 Mitarbeiter	70449	63366	70461	64112	59289	59041	53707
500-999 Mitarbeiter	43272	47156	44200	33096	31585	30406	27582
ab 1000 Mitarbeiter	115224	98233	100610	64177	60816	66362	43103
Gesamt	316332	293109	310577	248771	238442	243399	206761

Tabelle 21: Beschäftigte in den Maschinenbauunternehmen 1992-1998 nach Betriebsgröße

Mitarbeiterzahl	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	6,27	6,67	7,41	8,06	9,09	8,53	10,50
50-99 Mitarbeiter	9,03	8,89	9,33	10,39	12,09	12,56	13,25
100-199 Mitarbeiter	12,32	13,21	13,95	16,69	15,21	14,90	16,09
200-499 Mitarbeiter	22,27	21,62	22,69	25,77	24,87	24,26	25,98
500-999 Mitarbeiter	13,68	16,09	14,23	13,30	13,25	12,49	13,34
ab 1000 Mitarbeiter	36,43	33,51	32,39	25,80	25,51	27,26	20,85
Gesamt	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 22: Beschäftigtenanteile in den Maschinenbauunternehmen 1992-1998 nach Betriebsgröße

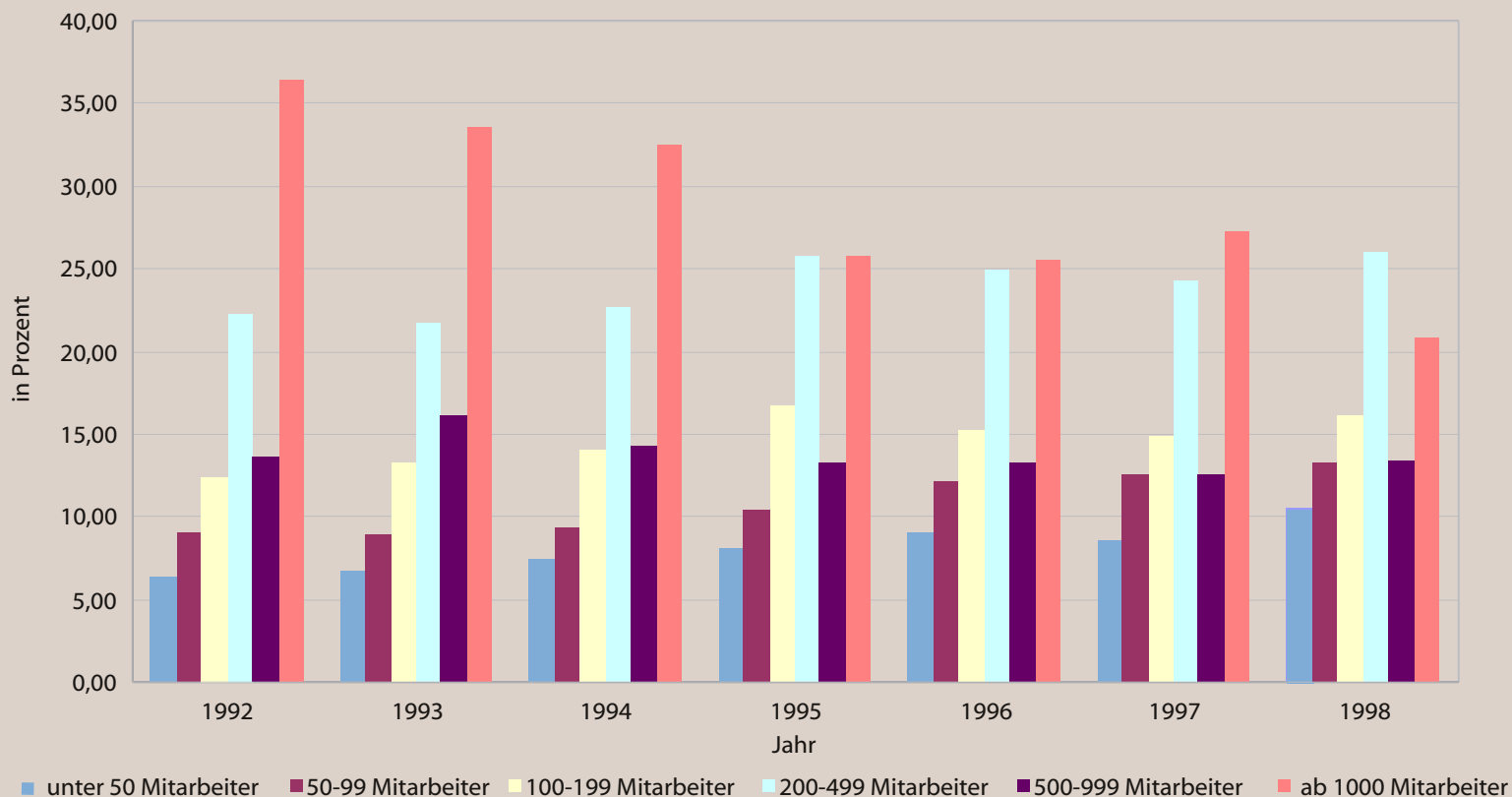


Abbildung 9: Beschäftigtenanteile in den Maschinenbauunternehmen 1992-1998 nach Betriebsgröße

Mitarbeiterzahl	Berechnungsbasis: (Wert zum Zeitpunkt t - Wert vom Vorjahr) / Wert vom Vorjahr					
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	-1,47	17,66	-12,88	8,12	-4,23	4,61
50-99 Mitarbeiter	-8,71	11,18	-10,87	11,58	6,05	-10,42
100-199 Mitarbeiter	-0,66	11,84	-4,17	-12,65	0,03	-8,25
200-499 Mitarbeiter	-10,05	11,20	-9,01	-7,52	-0,42	-9,03
500-999 Mitarbeiter	8,98	-6,27	-25,12	-4,57	-3,73	-9,29
ab 1000 Mitarbeiter	-14,75	2,42	-36,21	-5,24	9,12	-35,05

Tabelle 23: Beschäftigtenentwicklung in den Maschinenbauunternehmen 1993-1998 nach Betriebsgröße - Veränderungsraten

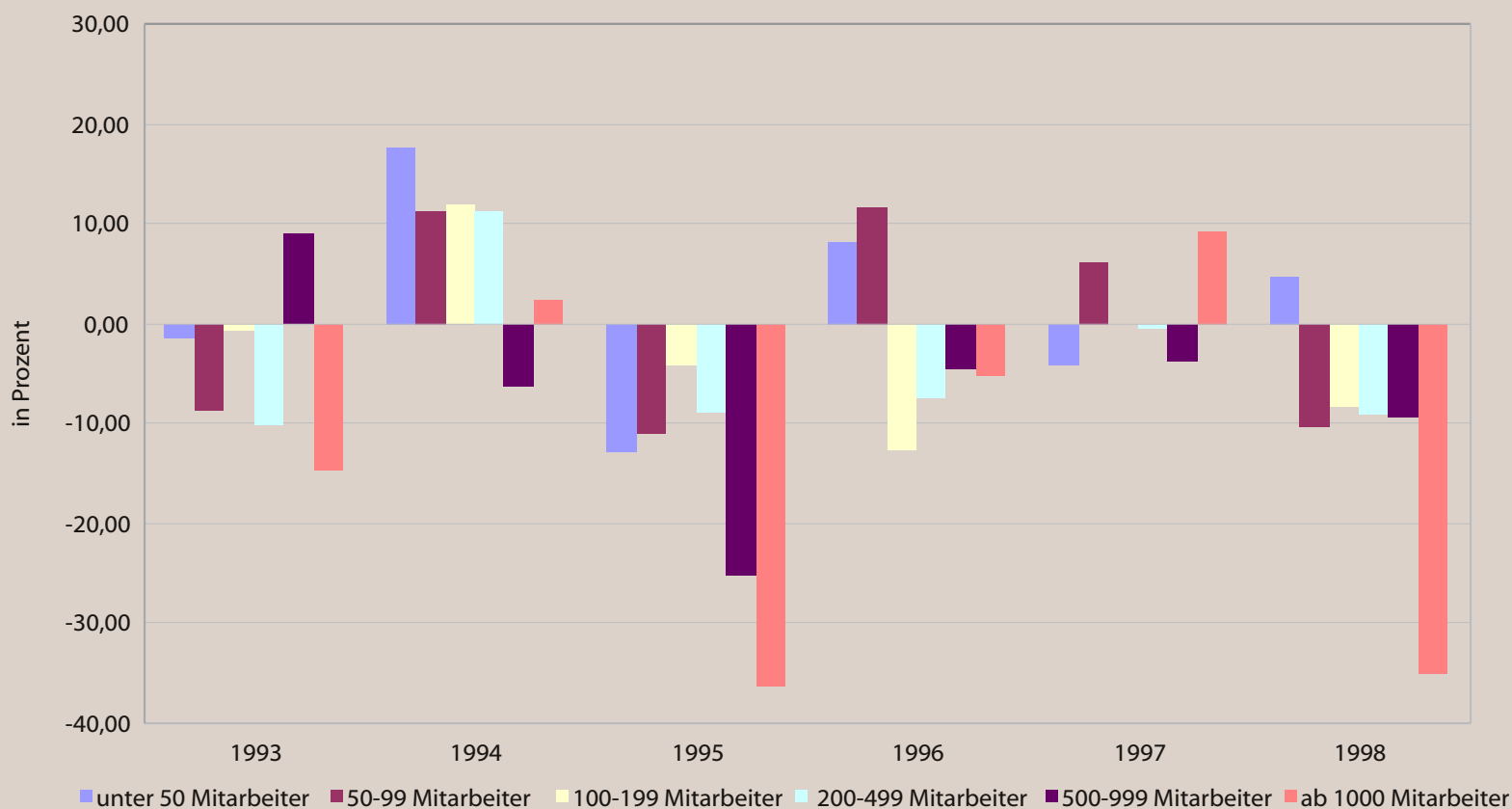


Abbildung 10: Beschäftigtenentwicklung in den Maschinenbauunternehmen 1993-1998 nach Betriebsgröße - Veränderungsrate

Mitarbeiterzahl	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	16440	15902	18479	16125	17524	16771	17537
50-99 Mitarbeiter	23346	20789	22718	20368	22958	24619	22134
100-199 Mitarbeiter	31440	30243	33074	32293	28489	28208	26114
200-499 Mitarbeiter	56481	49968	54457	50364	46042	46655	42435
500-999 Mitarbeiter	34822	36322	34307	26592	24961	23930	22337
ab 1000 Mitarbeiter	95651	79214	80938	51762	48326	53637	33415
Gesamt	258180	232438	243973	197504	188300	193820	163972

Tabelle 24: Mitarbeiter in der Fertigung 1992-1998 nach Betriebsgröße



Berechnungsbasis: (Wert zum Zeitpunkt t - Wert vom Vorjahr) / Wert vom Vorjahr						
Mitarbeiterzahl	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	-3,27	16,21	-12,74	8,68	-4,30	4,57
50-99 Mitarbeiter	-10,95	9,28	-10,34	12,72	7,23	-10,09
100-199 Mitarbeiter	-3,81	9,36	-2,36	-11,78	-0,99	-7,42
200-499 Mitarbeiter	-11,53	8,98	-7,52	-8,58	1,33	-9,05
500-999 Mitarbeiter	4,31	-5,55	-22,49	-6,13	-4,13	-6,66
ab 1000 Mitarbeiter	-17,18	2,18	-36,05	-6,64	10,99	-37,70

Tabelle 25: Beschäftigtenentwicklung in der Fertigung 1993-1998 nach Betriebsgröße - Veränderungsraten

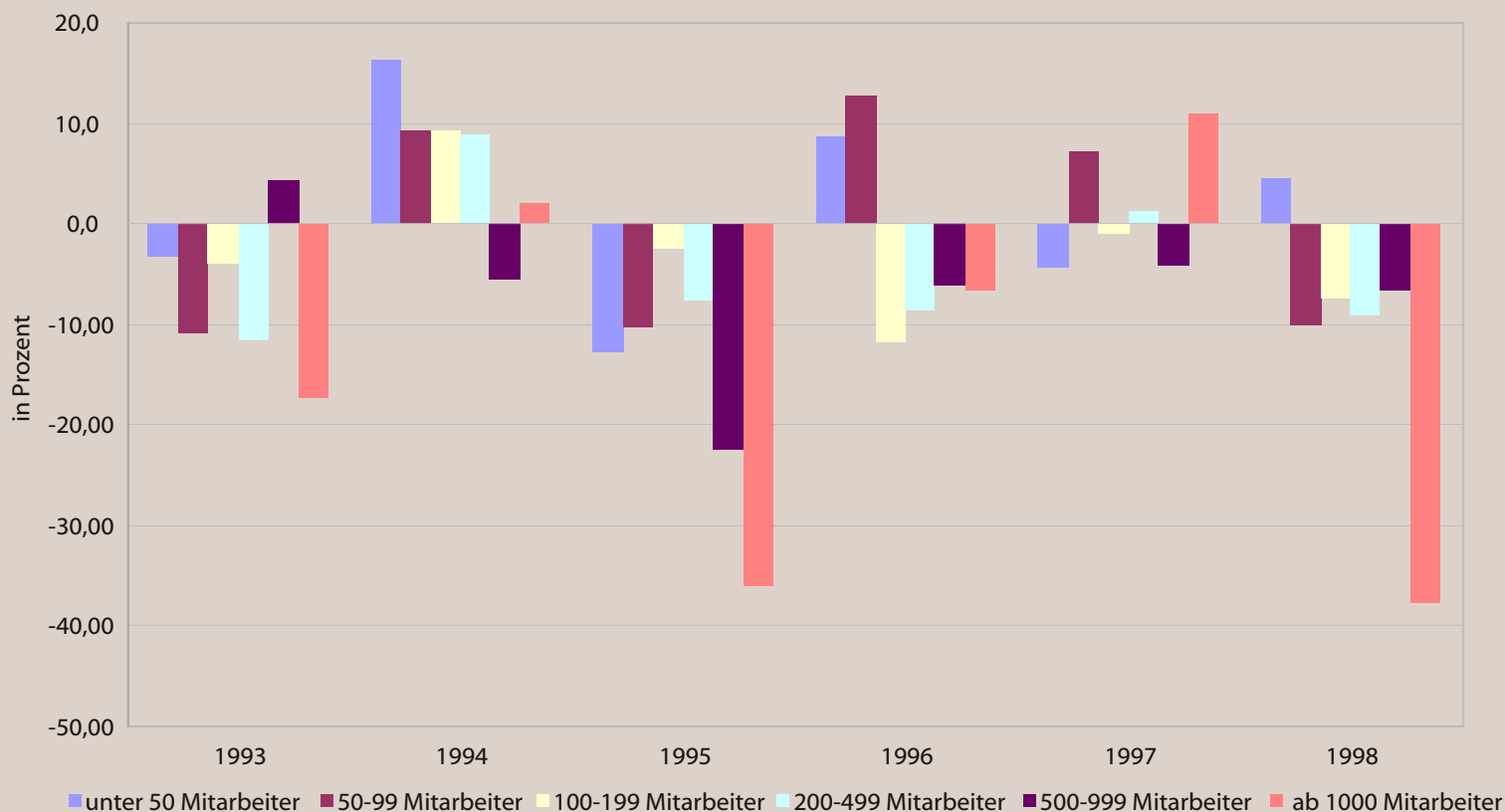


Abbildung 11: Beschäftigtenentwicklung in der Fertigung 1993-1998 nach Betriebsgröße - Veränderungsraten



Mitarbeiterzahl	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	3403	3650	4525	3915	4143	3979	4170
50-99 Mitarbeiter	5212	5283	6270	5469	5870	5954	5254
100-199 Mitarbeiter	7546	8487	10240	9216	7768	8059	7160
200-499 Mitarbeiter	13968	13398	16004	13748	13247	12386	11272
500-999 Mitarbeiter	8450	10834	9893	6504	6624	6476	5245
ab 1000 Mitarbeiter	19573	19019	19672	12415	12490	12725	9688
Gesamt	58152	60671	66604	51267	50142	49579	42789

Tabelle 26: Mitarbeiter in der Verwaltung 1992-1998 nach Betriebsgröße

Berechnungsbasis: (Wert zum Zeitpunkt t - Wert vom Vorjahr) / Wert vom Vorjahr						
Mitarbeiterzahl	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	7,26	23,97	-13,48	5,82	-3,96	4,80
50-99 Mitarbeiter	1,36	18,68	-12,78	7,33	1,43	-11,76
100-199 Mitarbeiter	12,47	20,66	-10,00	-15,71	3,75	-11,16
200-499 Mitarbeiter	-4,08	19,45	-14,10	-3,64	-6,50	-8,99
500-999 Mitarbeiter	28,21	-8,69	-34,26	1,85	-2,23	-19,01
ab 1000 Mitarbeiter	-2,83	3,43	-36,89	0,60	1,88	-23,87

Tabelle 27: Beschäftigtenentwicklung in der Verwaltung 1993-1998 nach Betriebsgröße - Veränderungsraten

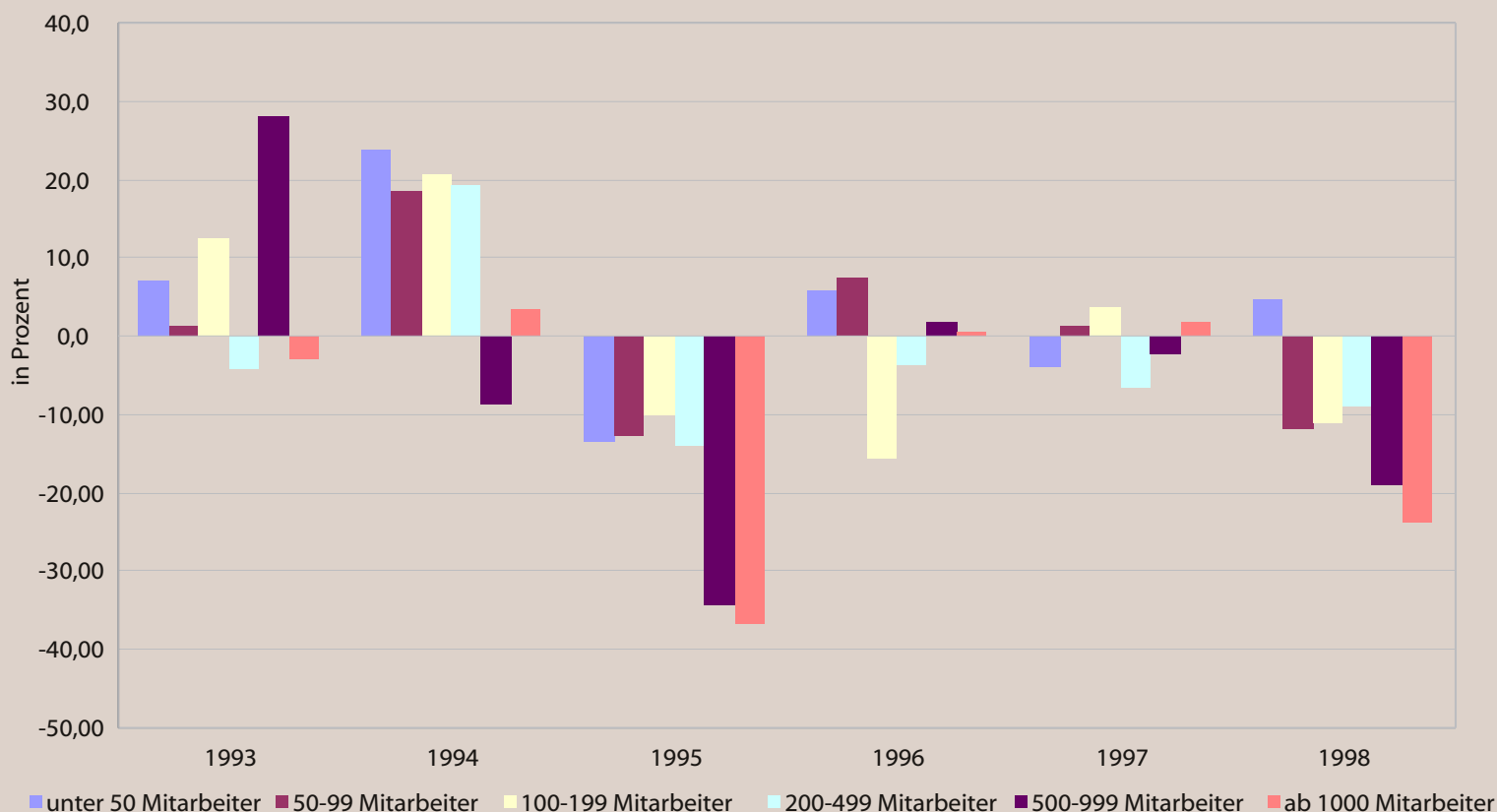


Abbildung 12: Beschäftigtenentwicklung in der Verwaltung 1993-1998 nach Betriebsgröße - Veränderungsraten

Mitarbeiterzahl	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	1,08	1,25	1,46	1,57	1,74	1,63	2,02
50-99 Mitarbeiter	1,65	1,80	2,02	2,20	2,46	2,45	2,54
100-199 Mitarbeiter	2,39	2,90	3,30	3,70	3,26	3,31	3,46
200-499 Mitarbeiter	4,42	4,57	5,15	5,53	5,56	5,09	5,45
500-999 Mitarbeiter	2,67	3,70	3,19	2,61	2,78	2,66	2,54
ab 1000 Mitarbeiter	6,19	6,49	6,33	4,99	5,24	5,23	4,69

Tabelle 28: Verwaltungsanteile nach Betriebsgröße 1992-1998

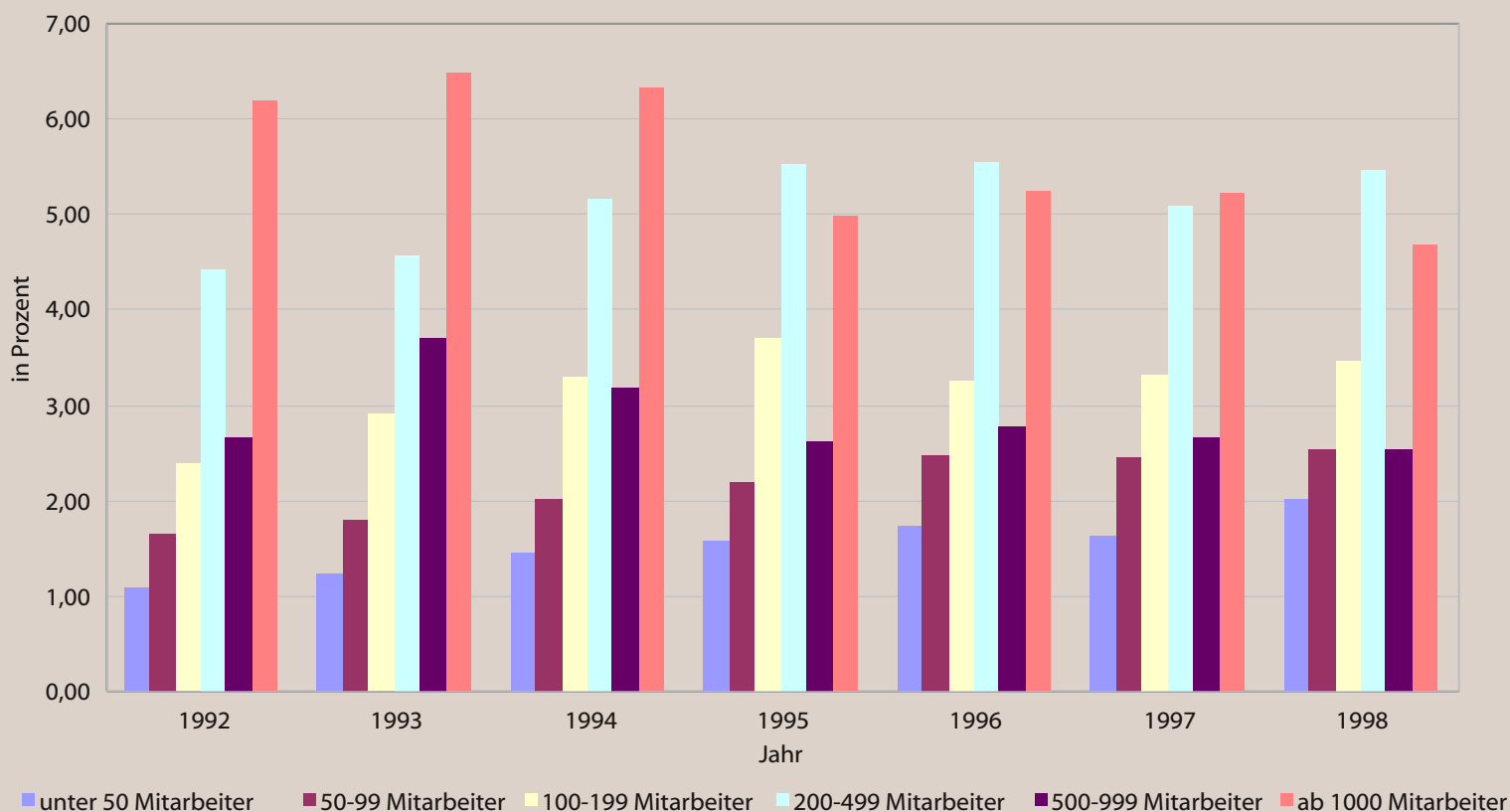


Abbildung 13: Verwaltungsanteile nach Betriebsgröße 1992-1998

Mitarbeiterzahl	1993	1994	1995	1996	1997	1998
unter 50 Mitarbeiter	15,76	17,00	8,01	10,41	-5,91	23,37
50-99 Mitarbeiter	9,39	12,01	8,90	11,98	-0,63	3,88
100-199 Mitarbeiter	21,38	13,87	12,36	-12,06	1,63	4,59
200-499 Mitarbeiter	3,52	12,73	7,25	0,53	-8,40	7,13
500-999 Mitarbeiter	38,37	-13,82	-17,92	6,26	-4,23	-4,66
ab 1000 Mitarbeiter	4,87	-2,38	-21,21	4,96	-0,19	-10,38

Tabelle 29: Verwaltungsanteile nach Betriebsgröße 1993-1998 - Veränderungsraten

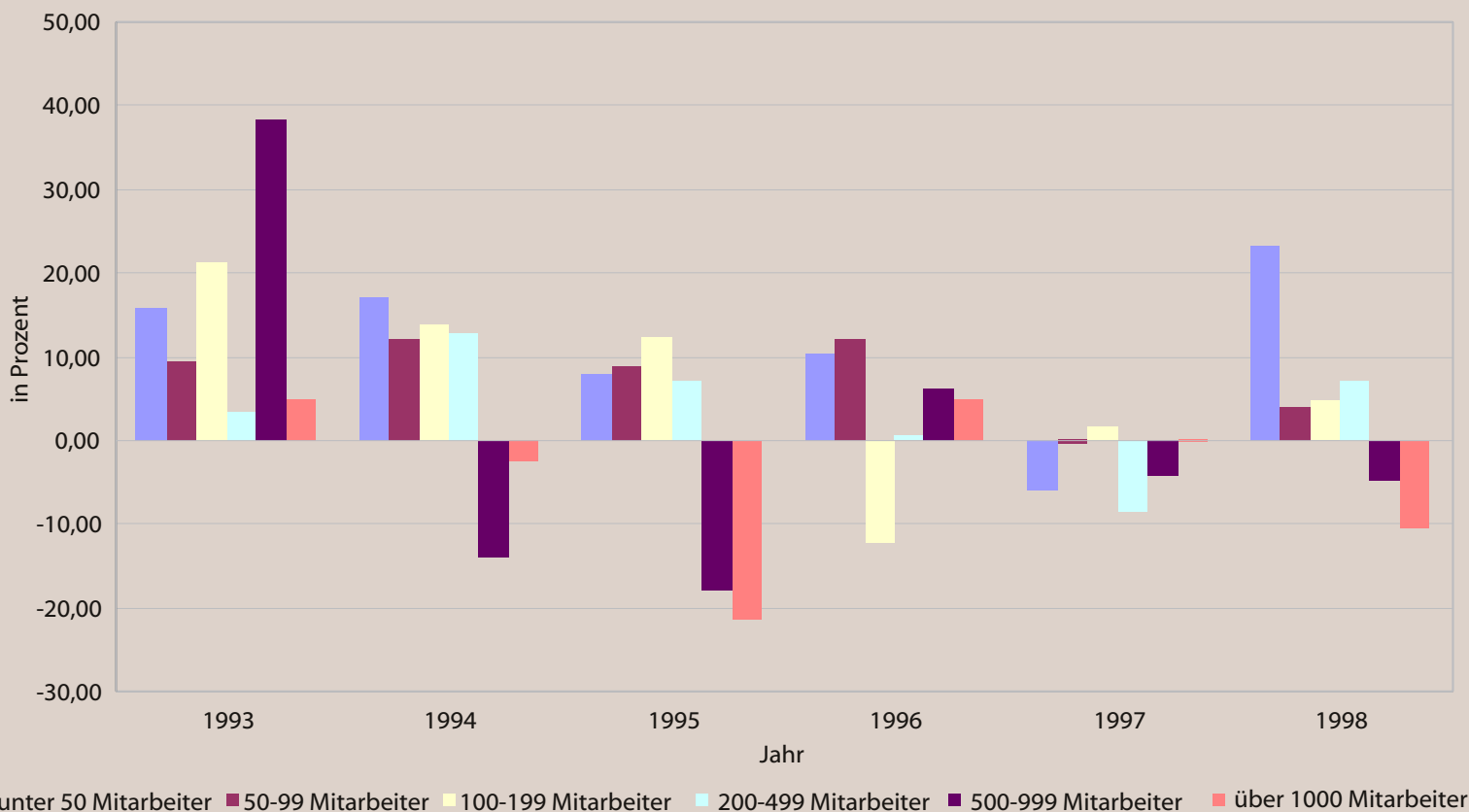


Abbildung 14: Verwaltungsanteile nach Betriebsgröße 1993-1998 - Veränderungsraten

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Neueinstellungen	12348	7591	5894	8316	8429	8095	9185

Tabelle 30: Aufnahme von Beschäftigungsverhältnissen in der Fertigung 1991-1997



	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Beendete Beschäftigungsverhältnisse	15485	20414	22724	12437	9223	8068	6929

Tabelle 31: Beendigung von Beschäftigungsverhältnissen in der Fertigung 1991-1997

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Beschäftigte	-3137	-12823	-16830	-4121	-794	27	2256

Tabelle 32: Beschäftigungssaldo in der Fertigung 1991-1997 (Neueinstellungen-beendete Beschäftigungsverhältnisse)

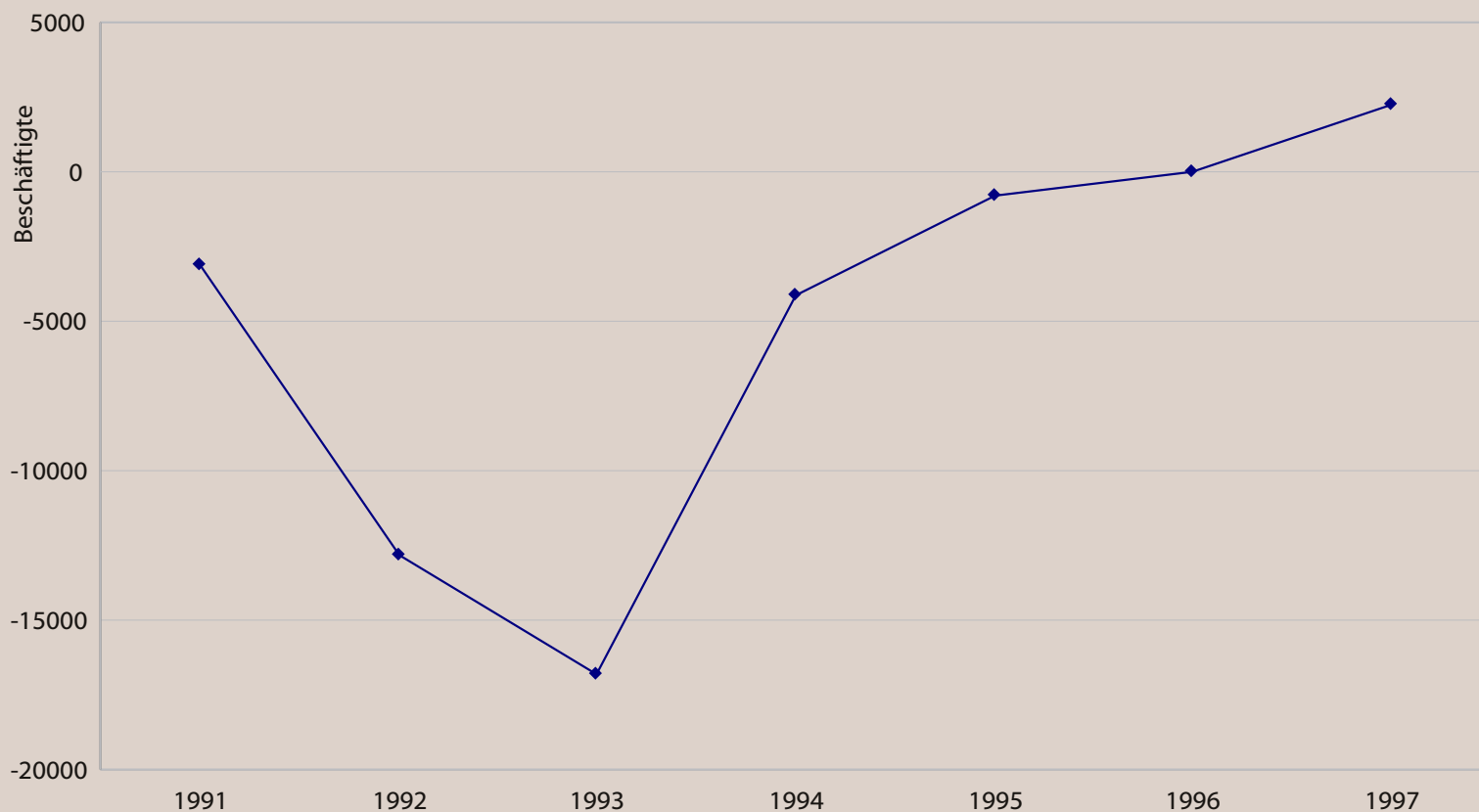


Abbildung 15: Beschäftigungssaldo in der Fertigung 1991-1997
(Neueinstellungen-beendete Beschäftigungsverhältnisse)

Mitarbeiterzahl	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	1765	1314	1158	1300	1576	1303	1549
50-99 Mitarbeiter	1894	1055	1058	1121	1305	1450	1677
100-199 Mitarbeiter	1975	966	1142	1560	1444	1320	1663
200-499 Mitarbeiter	2807	1543	1156	2161	1781	1547	2044
500-999 Mitarbeiter	1628	1055	537	1059	774	1018	1384
ab 1000 Mitarbeiter	2235	1636	808	823	1490	1377	837

Tabelle 33: Aufnahme von Beschäftigungsverhältnissen in der Fertigung 1991-1997 nach Betriebsgröße



Mitarbeiterzahl	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	1384	1504	2002	1198	1299	1069	1042
50-99 Mitarbeiter	1511	1794	1904	1813	1243	1079	556
100-199 Mitarbeiter	1968	3309	3414	2035	1759	1147	1084
200-499 Mitarbeiter	3349	6599	5441	2958	2167	1782	1432
500-999 Mitarbeiter	1979	3631	3269	2445	1229	1392	836
ab 1000 Mitarbeiter	5281	3547	6473	1952	1478	1459	1536

Tabelle 34: Beendigung von Beschäftigungsverhältnissen in der Fertigung 1991-1997 nach Betriebsgröße

Mitarbeiterzahl	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	381	-190	-844	102	277	234	507
50-99 Mitarbeiter	383	-739	-846	-692	62	371	1121
100-199 Mitarbeiter	7	-2343	-2272	-475	-315	173	579
200-499 Mitarbeiter	-542	-5056	-4285	-797	-386	-235	612
500-999 Mitarbeiter	-351	-2576	-2732	-1386	-455	-374	548
ab 1000 Mitarbeiter	-3046	-1911	-5665	-1129	12	-82	-699

Tabelle 35: Beschäftigungssaldo in der Fertigung 1991-1997 nach Betriebsgröße
(Neueinstellungen - beendete Beschäftigungsverhältnisse)

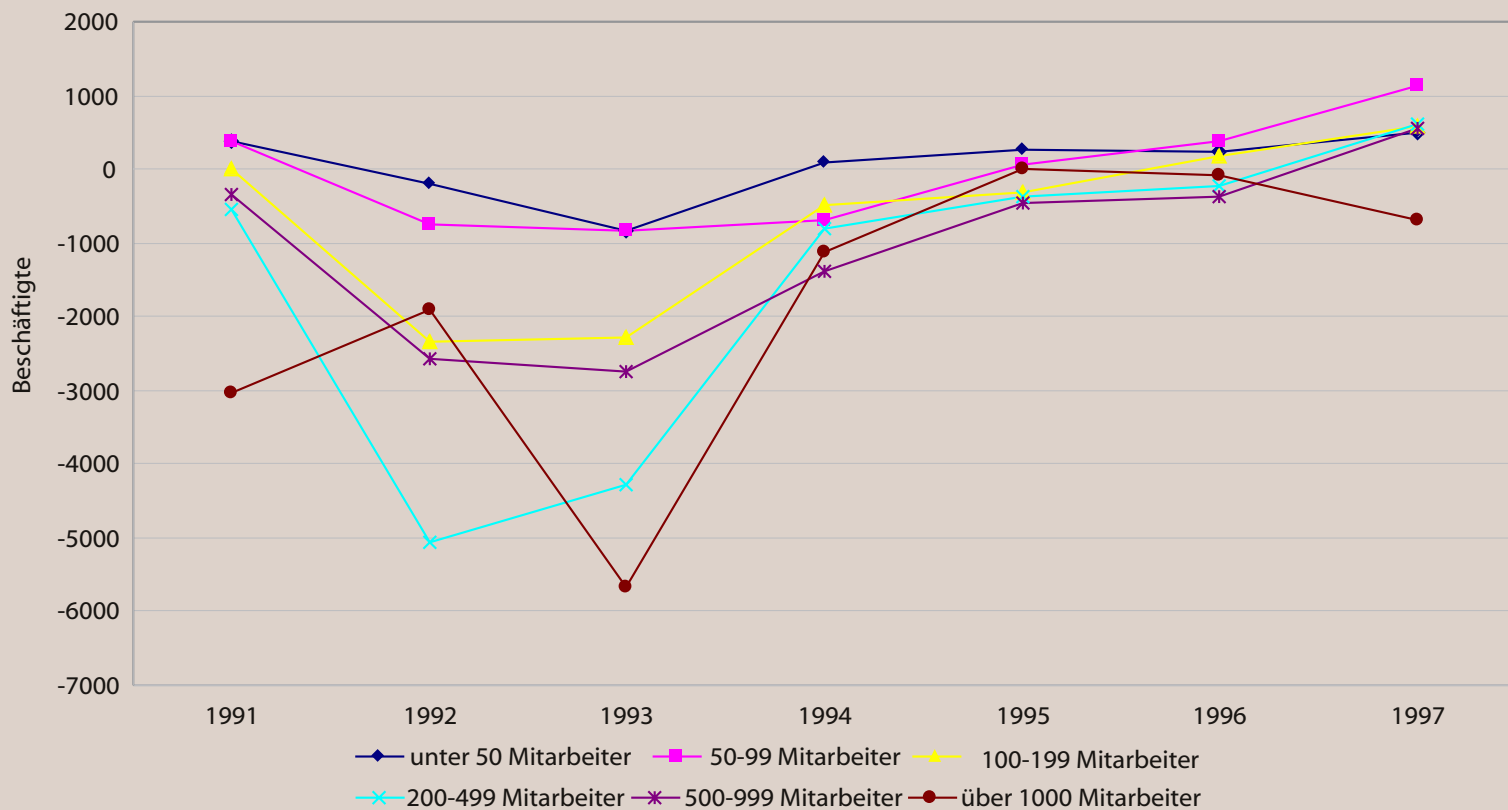


Abbildung 16: Beschäftigungssaldo in der Fertigung 1991-1997 nach Betriebsgröße
(Neueinstellungen-beendete Beschäftigungsverhältnisse)

Out- und Insourcing:

	1994	1995	1996	1997
Ja	1005	1043	1076	996
Nein	635	635	617	614

Tabelle 36: Outsourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997



	1994	1995	1996	1997
Ja	61,3	62,2	63,6	60,6
Nein	38,7	37,8	36,4	37,4

Tabelle 37: Outsourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997 in Prozent

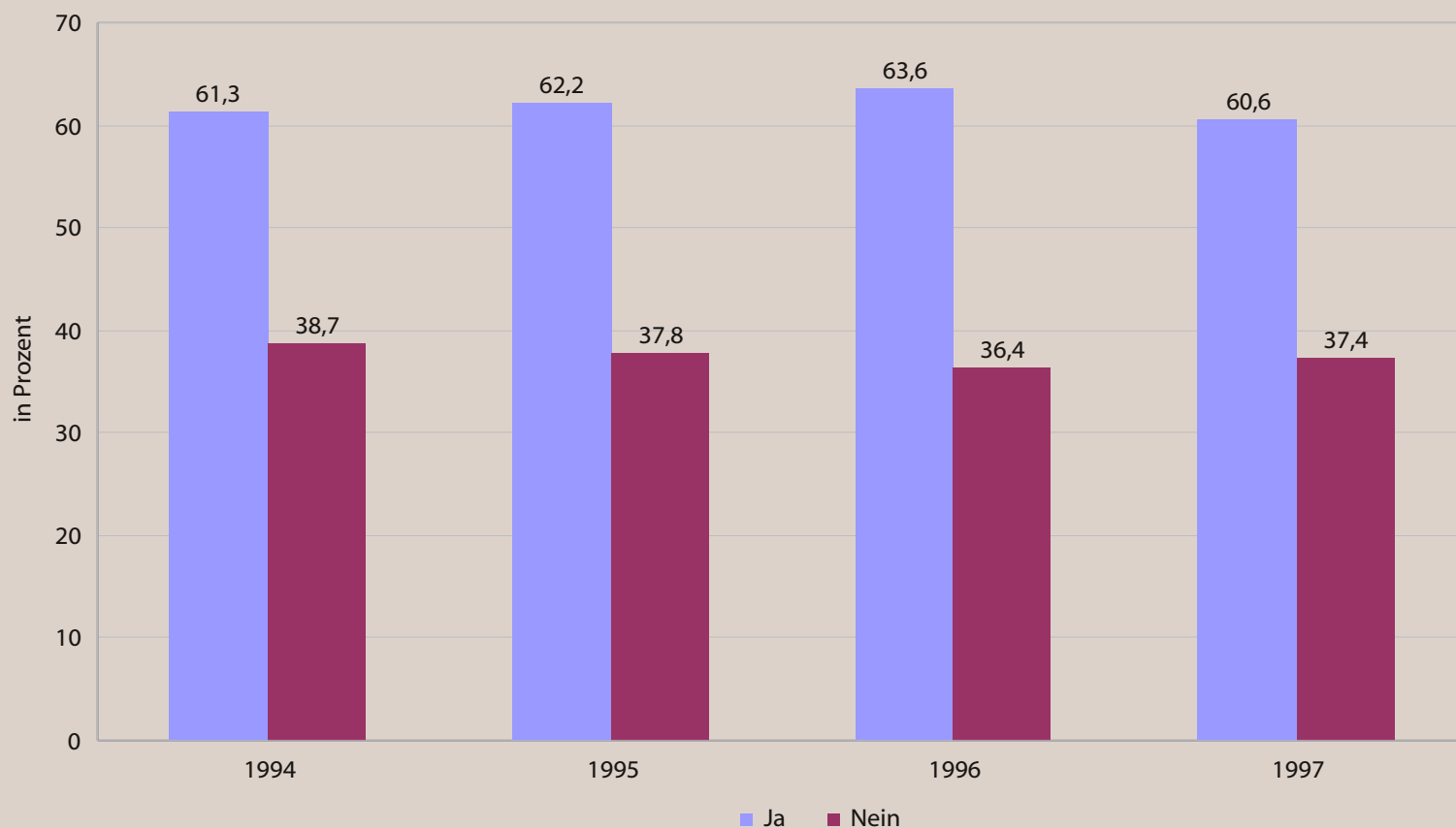


Abbildung 17: Outsourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997



	1994	1995	1996	1997
Ja	312	342	346	319
Nein	1316	1339	1340	1284

Tabelle 38: Insourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997

	1994	1995	1996	1997
Ja	18,6	20,3	20,5	19,4
Nein	78,7	79,7	79,5	78,1

Tabelle 39: Insourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997 in Prozent

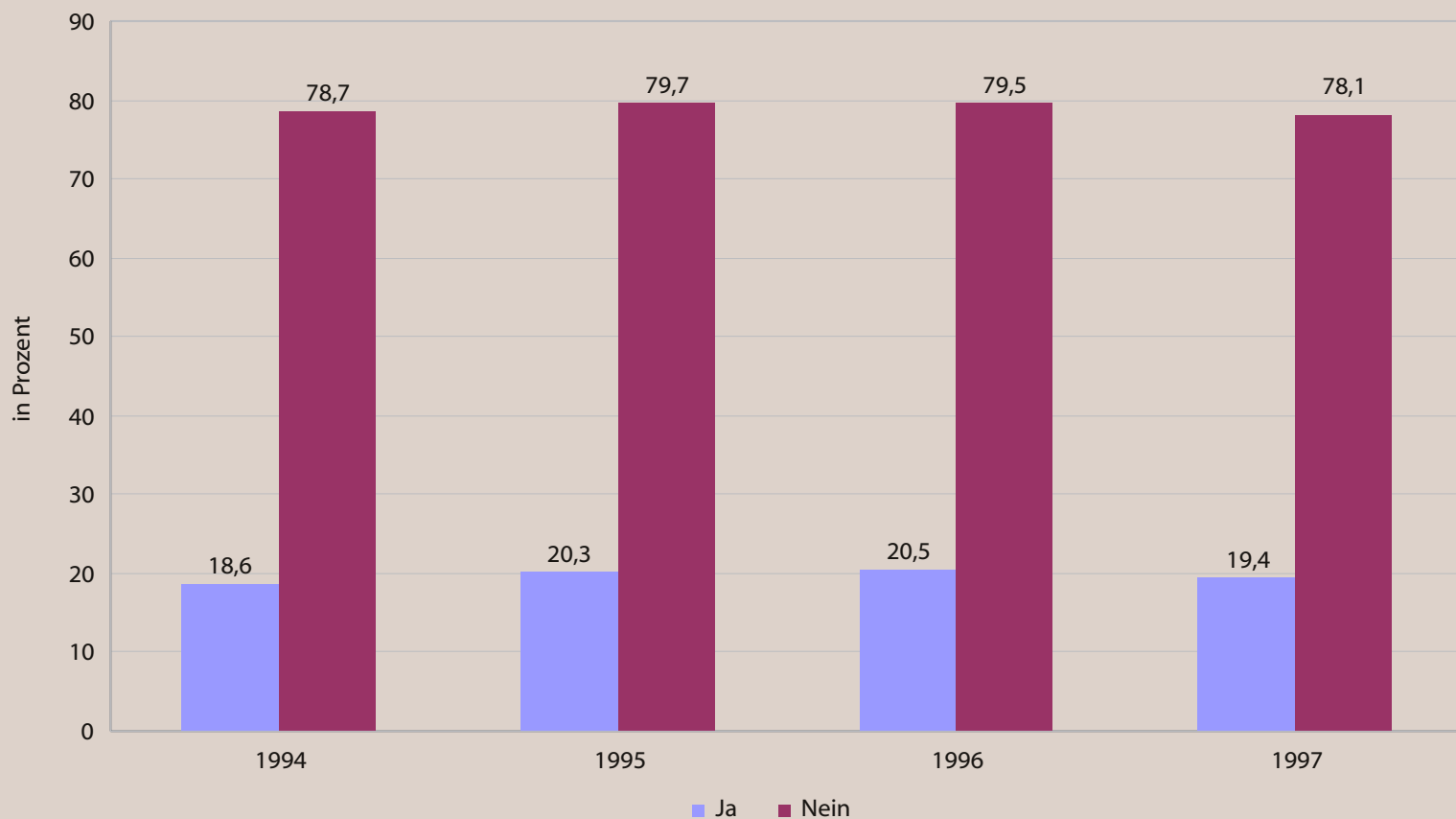


Abbildung 18: Insourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997

Mitarbeiterzahl	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	339	384	399	395
50-99 Mitarbeiter	215	247	277	245
100-199 Mitarbeiter	215	188	172	152
200-499 Mitarbeiter	167	151	147	137
500-999 Mitarbeiter	38	39	41	32
ab 1000 Mitarbeiter	22	26	26	20

Tabelle 40: Outsourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997 nach Betriebsgröße



Mitarbeiterzahl	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	50,1	52,5	56,7	53,8
50-99 Mitarbeiter	59,1	60,1	63,1	62,8
100-199 Mitarbeiter	72,6	73,4	66,4	66,1
200-499 Mitarbeiter	80,3	77,8	76,2	79,7
500-999 Mitarbeiter	77,6	86,7	87,2	78,0
ab 1000 Mitarbeiter	68,8	83,9	86,7	95,2

Tabelle 41: Outsourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997 nach Betriebsgröße in Prozent

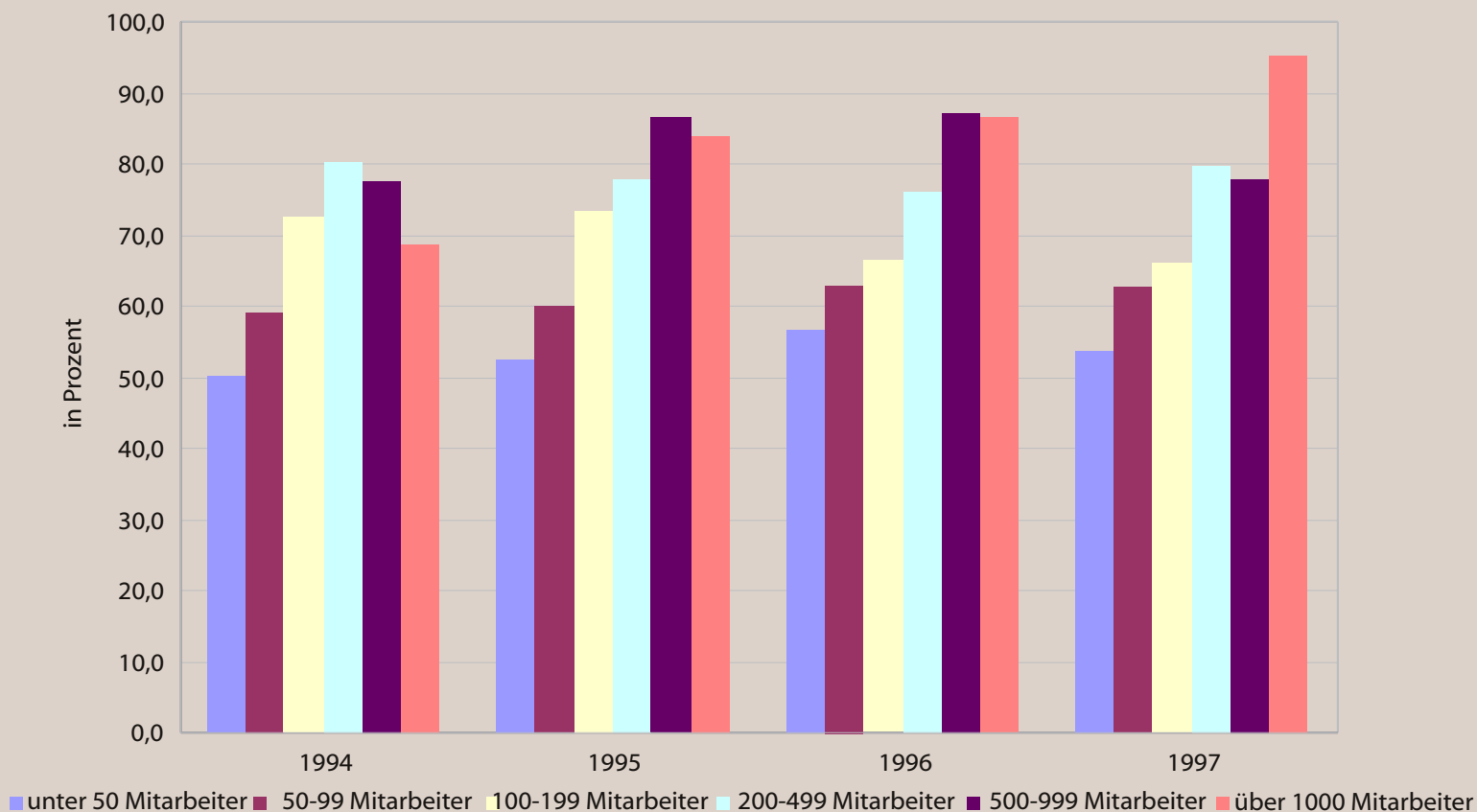


Abbildung 19: Outsourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997 nach Betriebsgröße



Mitarbeiterzahl	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	105	120	105	102
50-99 Mitarbeiter	72	78	87	82
100-199 Mitarbeiter	64	57	64	54
200-499 Mitarbeiter	47	51	55	53
500-999 Mitarbeiter	13	17	14	15
ab 1000 Mitarbeiter	9	12	14	9

Tabelle 42: Insourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997 nach Betriebsgröße

Mitarbeiterzahl	1994	1995	1996	1997
unter 50 Mitarbeiter	15,6	16,6	15,0	13,9
50-99 Mitarbeiter	19,9	19,0	19,9	21,2
100-199 Mitarbeiter	21,8	22,4	24,9	23,5
200-499 Mitarbeiter	22,8	26,3	28,8	31,0
500-999 Mitarbeiter	26,5	38,6	29,8	36,6
ab 1000 Mitarbeiter	28,1	38,7	46,7	42,9

Tabelle 43: Insourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997 nach Betriebsgröße in Prozent

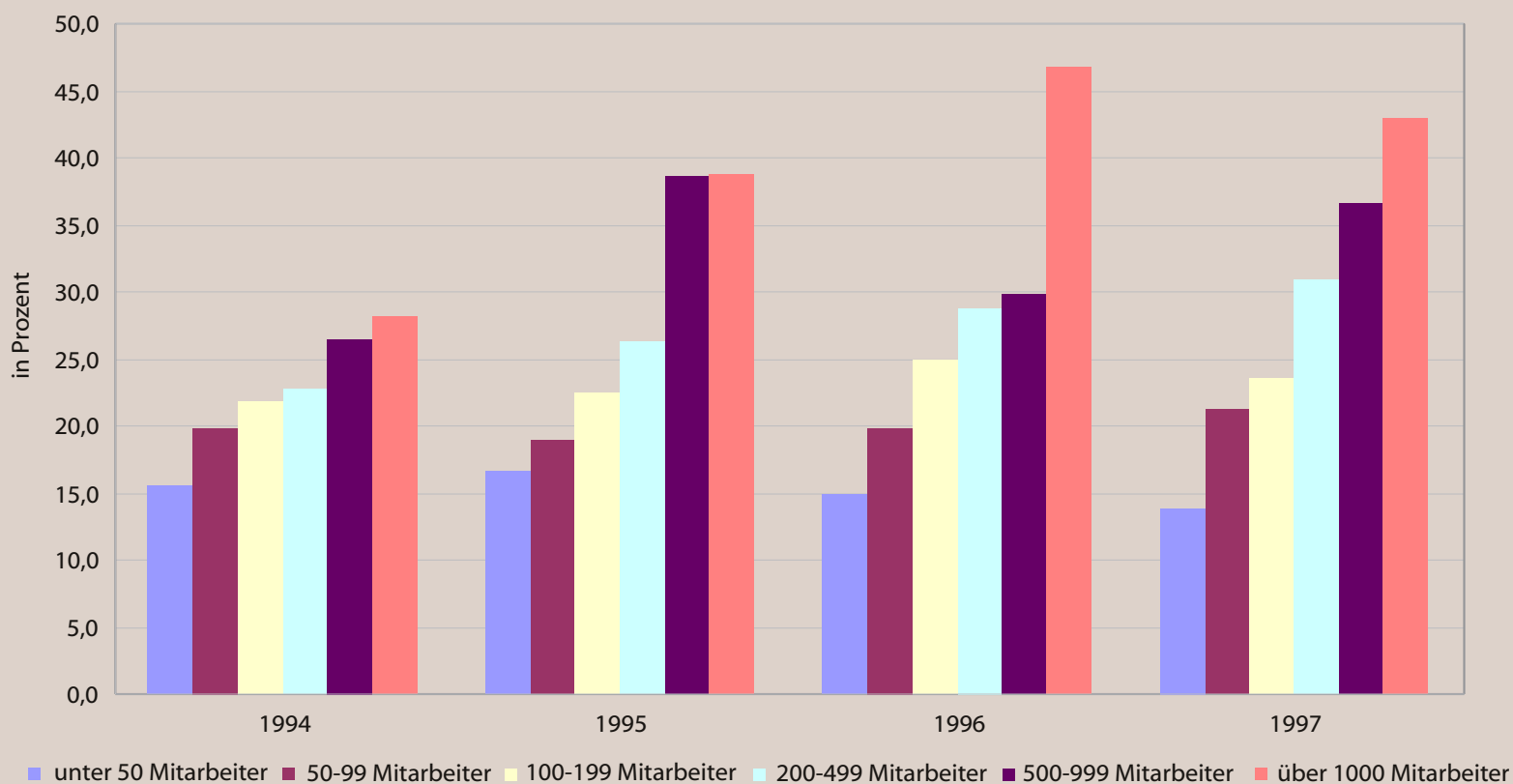


Abbildung 20: Insourcing von Fertigungsaufträgen 1994-1997 nach Betriebsgröße

6

Publikationen

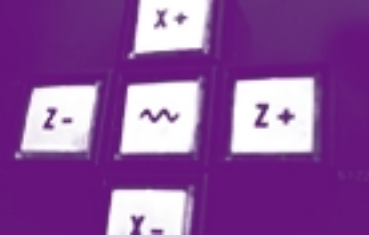
X +

Z -

~

Z +

X -



Publikationsliste der Projektgruppe NIFA-Panel

Dreher, Carsten/Fleig, Jürgen/Harnischfeger, Monika/Klimmer, Matthias (unter Mitarbeit von Widmaier, Ulrich/Ostendorf, Barbara/Niggemann, Hiltrud) (1995): **Neue Produktionskonzepte in der deutschen Industrie.**

Bestandsaufnahme, Analyse und wirtschaftspolitische Implikationen, Heidelberg: Physica-Verlag.

Flimm, Carl/Saurwein, Rainer G. (1992): **Aufbau und Struktur des NIFA-Panels.** In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 15-34.

Freriks, Rainer (1992): **Die Struktur kontingenztheoretischer Ansätze.** In: Lehner, Franz/Schmid, Josef (Hrsg.): Technik – Arbeit – Betrieb – Gesellschaft, Opladen: Leske+Budrich, S. 47-70.

Freriks, Rainer (1996): **Theoretische Modelle der Betriebsgröße im deutschen Maschinenbau**, Opladen: Leske+Budrich.

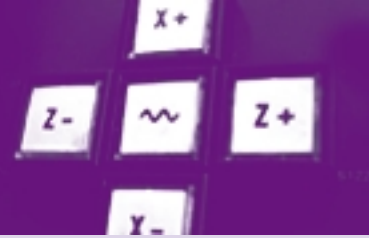
Freriks, Rainer (1996): **Neue institutionelle Ökonomie und interne Organisation.** In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 21-46.

Freriks, Rainer/Hauptmanns, Peter/Kleinaltenkamp, Michael (1992): **Der deutsche Maschinenbau als CIM-Nachfrager.** In: Absatzwirtschaft, Vol. 35, Nr. 6, S. 92-95.

Freriks, Rainer/Hauptmanns, Peter/Schmid, Josef (1992): **Rationalisierung, Kontrolle und Autonomie im Maschinenbau.** In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 129-140.

Freriks, Rainer/Hauptmanns, Peter/Schmid, Josef (1993): **Die Funktion von Managementstrategien und -entscheidungen bei der Modernisierung des Produktionsapparates.** In: Zeitschrift für Soziologie, Vol. 22, Nr. 6, S. 399-415.

Freriks, Rainer/Niggemann, Hiltrud (1996): **Betriebsgröße als Prozeß.** In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 69-86.



Freriks, Rainer/Ostendorf, Barbara (1996): **Strukturierte Vielfalt und funktionale Äquivalenz: Zur Gestaltbarkeit organisatorischer Strukturen unter dem Gesichtspunkt der Effizienz.** In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 87-110.

Freriks, Rainer/Schmid, Josef (1992): **Strategische Optionen und situative Adäquatheit industrieller Produktionsmodernisierung – Konzeptionelle und theoretische Perspektiven.** In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 219-238.

Freriks, Rainer/Widmaier, Ulrich (1992): **Strukturierte Vielfalt – Determinanten von Arbeitsorganisation.** In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich.

Freriks, Rainer/Niggemann, Hiltrud (1996): **Die Strukturen des europäischen Maschinenbaus – ökonomische, technische, arbeitsorganisatorische und qualifikatorische Aspekte,** AFETT-Studie, Brüssel.

Hauptmanns, Peter (1992): **Sammelrezension Industriesoziologie.** In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Vol. 44, Nr. 4, S. 808-812.

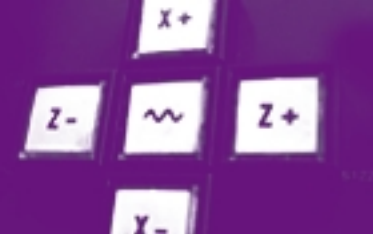
Hauptmanns, Peter (1993): **Zur Diffusion rechnergestützter Technologie im deutschen Maschinenbau. Erste Ergebnisse des NIFA-Panels.** In: von Bandemer, Stephan/Eichener, Volker/Hilbert, Josef/Schmid, Josef (Hrsg.): Anthropozentrische Produktionssysteme, Opladen: Leske+Budrich. S. 105-124.

Hauptmanns, Peter (1994): **Nonresponse and Weighting Possibilities. Some Remarks on the Experience and Structure of the German NIFA-Panel.** The Panelist – Newsletter of the Eurostat Enterprise Panels Project, S. 7-9.

Hauptmanns, Peter (1995): **Rationalisierung und Qualifikationsentwicklung,** Opladen: Leske+Budrich.

Hauptmanns, Peter (1995): **Rezension Jahrbuch sozialwissenschaftliche Technikberichterstattung 1993.** In: ARBEIT Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik, Vol. 4, Nr. 2, S. 231-233.

Hauptmanns, Peter (1995): **Methodological Experience and Problems of a Firm Panel Survey. Annotations on the first three Waves of a Panel Survey in the German Machine Tool Industry.** In: European Commission – Eurostat (Hrsg.): Techniques and Uses of Enterprise Panels, Luxembourg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der EG.



Hauptmanns, Peter (1997): **Anforderungen an die Facharbeit in Fertigungsinseln.** In: Fischer, Martin (Hrsg.): Rechnergestützte Facharbeit und berufliche Bildung, ITB-Arbeitspapier, Nr. 18, Bremen, S. 9-26.

Hauptmanns, Peter (1997): Rezension Eckhard J. Dittrich, Gert Schmidt und Richard Whitley (Hrsg.): **Industrial Transformation in Europe.** In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Vol. 49, Nr. 4, S. 807-809.

Hauptmanns, Peter/Freriks, Rainer/Schmid, Josef (1991): **Fabrik der Zukunft: Vier Pfade nach Utopia.** In: Wechselwirkung, Vol. 12, Nr. 52, S. 41-48.

Hauptmanns, Peter/Freriks, Rainer (1996): **Kontrolle und Koordination – Technische Unterstützung für betriebliche Differenzierungsprozesse.** In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 133-150.

Hauptmanns, Peter/Rogalski, Wolfgang (1992): **Fallstudien in der Industriesoziologie – Zur Kritik der vorherrschenden Methode sozialwissenschaftlicher Technikforschung.** In: Lehner, Franz/Schmid, Josef (Hrsg.): Technik – Arbeit – Betrieb – Gesellschaft, Opladen: Leske+Budrich, S. 205-224.

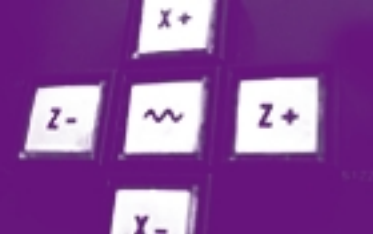
Hauptmanns, Peter/Rogalski, Wolfgang (1996): **Außenwelt und Innenwelt – Organisatorische Konsequenzen überbetrieblicher Rationalisierung.** In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 111-132.

Hauptmanns, Peter/Saurwein, Rainer G./Dye, Louise (1992): **Die Diffusion rechnergestützter Technik im deutschen Maschinenbau.** In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich. S. 57-74.

Hauptmanns, Peter/Saurwein, Rainer G. (1992): **Probleme bei schriftlichen Betriebsbefragungen. Ein Erfahrungsbericht zur ersten Welle des NIFA-Panels.** In: ZUMA-Nachrichten, Vol. 16, Nr. 31, S. 70-86.

Hauptmanns, Peter/Schmid, Josef/Freriks, Rainer (1990): **Politik als Intermezzo? Differenzen und Differenzierungen zum Beitrag von Martin Heidenreich und Gert Schmidt.** In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Vol. 42, Nr. 3, S. 547-55.

Hauptmanns, Peter/Schnell, Rainer (1992): **Erleichterung computergestützter Inhaltsanalysen durch verbesserte automatische Texterkennung.** In: ZA-Information, Nr. 30, S. 135-139.



Hauptmanns, Peter/Seitz, Beate (1992): **Betriebspanel: Ein alternativer Weg industriesoziologischer Forschung? Zur methodischen Konzeption der ersten Welle des NIFA-Panels.** In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 35-56.

Hauptmanns, Peter/Seitz, Beate (1993): **Qualifikationsstruktur und Qualifikationsstrategie – eine empirische Bestandsaufnahme im deutschen Maschinenbau.** In: Staudt, Erich (Hrsg.): Personalentwicklung für die neue Fabrik, Opladen: Leske+Budrich, S. 71-95.

Hauptmanns, Peter/Seitz, Beate/Widmaier, Ulrich (1992): **Qualifizierung zwischen Determinismus und Voluntarismus? Strategien und Determinanten betrieblicher Qualifizierungsmaßnahmen.** In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 159-176.

Lehner, Franz (1989): **Fabrik der Zukunft: Wohin führt uns die neue Informationstechnologie?** In: Gegenwartskunde, Vol. 38, Nr. 1, S. 5-20.

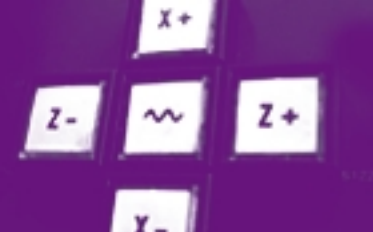
Lehner, Franz (1990): **Forschungs- und Technologiepolitik im Spannungsfeld der europäischen Integration.** In: Alemann, Ulrich von/Heinze, Rolf G./Hombach, Bodo (Hrsg.): Die Kraft der Region: Nordrhein-Westfalen in Europa, Bonn: J.H.W. Dietz Nachf., S. 590-602.

Lehner, Franz (1990): **Technik, Betrieb und Politik.** In: Schmid, Josef/Tiemann, Heinrich (Hrsg.): Aufbrüche: Die Zukunftsdiskussion in Parteien, Verbänden und Kirchen, Marburg: SP-Verlag, S. 36-48.

Lehner, Franz/Schmid, Josef (1992): **Industrielle Wettbewerbsfähigkeit und flexible Produktionssysteme: Zukunftschancen der Fabrik.** In: Lehner, Franz/Schmid, Josef (Hrsg.): Technik – Arbeit – Betrieb – Gesellschaft, Opladen: Leske+Budrich, S. 13-28.

Lehner, Franz/Schmid, Josef (Hrsg.) (1992): **Technik – Arbeit – Betrieb – Gesellschaft. Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme,** Opladen: Leske+Budrich.

Niggemann, Hiltrud (1997): **Ist Repräsentativität meßbar? Zum Verständnis von Repräsentativität und zur Vergleichbarkeit von Primär- und Sekundärstatistiken am Beispiel des NIFA-Panels.** Bochum, Arbeitspapiere Forschungsstelle für sozialwissenschaftliche Innovations- und Technologieforschung, SIT.



Niggemann, Hiltrud/Widmaier, Ulrich (1996): **Erfolg in der Krise? Eine empirische Analyse betrieblicher Erfolgsaussichten im deutschen Maschinenbau aus transaktionskostentheoretischer Perspektive.** In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 151-174.

Ostendorf, Barbara (1998): Produktionsstrukturen des ostdeutschen Maschinenbaus in der Transformation, Opladen: Leske+Budrich.

Ostendorf, Barbara/Saurwein, Rainer G. (1996): **Innerbetriebliche Arbeitsorganisation: Stabile Vielfalt, vielfältige Dynamik oder dynamische Konvergenz?** In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 41-68.

Ostendorf, Barbara/Schmid, Josef (1992): Macht (geringe) Organisationsgröße einen Unterschied? Gründe, Dimensionen und Effekte kleinbetrieblicher Strukturen. In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 111-128.

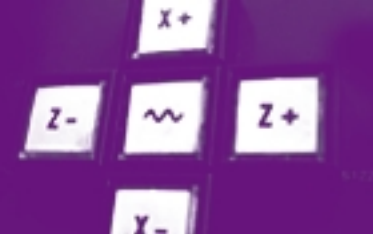
Ostendorf, Barbara/Seitz, Beate (1992): Alte und neue Formen der Arbeitsorganisation und Qualifikation – ein Überblick. In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 75-90.

Rogalski, Wolfgang/Scharfenorth, Karin/Freiriks, Rainer (1992): Regionale Disparitäten des Technikeinsatzes – Technical Districts. In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 195-218.

Rogalski, Wolfgang/Schmid, Josef (1992): Modernisierung von Technik und Arbeit – Zwei Perspektiven. Bochum, Arbeitspapiere Forschungsstelle für sozialwissenschaftliche Innovations- und Technologieforschung, SIT.

Rogalski, Wolfgang/Hauptmanns, Peter (1993): Technik und Arbeitsorganisation im Maschinenbau (Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme (NIFA-Panel). In: ZA-Information, Nr. 33, S. 115-127.

Saurwein, Rainer G. (1992): **Potentiale und Realisierung von Gruppenarbeit.** In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 91-110.



Saurwein, Rainer G. (1996): **Gruppenorientierte Fertigungsstrukturen im Maschinenbau**, Opladen: Leske+Budrich.

Saurwein, Rainer G./Schmid, Josef (1992): **Westdeutscher Maschinenbau – Wohin des Weges?** In: Fabrik 2000, Vol. 8, Nr. 5, S. 6-9.

Schmid, Josef (1991): **Technologiepolitik und Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg – Konturen eines neuen Modells?** In: InfoTech, Vol. 3, Nr. 1, S. 29-33.

Schmid, Josef (1991): **Arbeit und Technik im Spannungsfeld gewerkschaftlicher und unternehmerischer Interessen. Eine kritische Bestandsaufnahme.** In: Schabedoth, Hans-Joachim (Hrsg.): Gestalten statt Verwalten. Aktive Mitbestimmung bei Arbeit und Technik, Köln: Bund-Verlag, S. 211-222.

Schmid, Josef (1992): **Der Sonderforschungsbereich 187.** In: Lehner, Franz/Schmid, Josef (Hrsg.): Technik – Arbeit – Betrieb – Gesellschaft, Opladen: Leske+Budrich, S. 225-229.

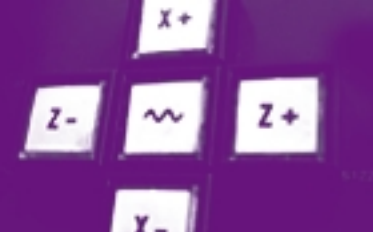
Schmid, Josef (1992): **Chancen und Risiken von CIM. Darstellung, Erläuterung und Kritik des Berichts der Expertenkommission beim BMFT.** In: Wechselwirkung, Vol. 13, Nr. 56, S. 41-45.

Schmid, Josef/Dye, Louise/Freriks, Rainer/Hauptmanns, Peter/Ostendorf, Barbara/Saurwein, Rainer G. (1993): **Grundfragen und aktuelle Themen der Industriesoziologie. Ein systematischer Querschnitt aus der aktuellen Forschung.** In: ARBEIT. Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik, Vol. 2, Nr. 3, S. 279-304.

Schmid, Josef/Freriks, Rainer/Hauptmanns, Peter/Ostendorf, Barbara/Saurwein, Rainer G./Seitz, Beate (1992): **Strukturen, Probleme und Tendenzen von Technik und Arbeit. Aktuelle Empirie und Theorie.** In: InfoTech, Vol. 4, Nr. 2, S. 10-19.

Schmid, Josef/Freriks, Rainer/Hauptmanns, Peter/Rogge-Kaiser, Iris/Stolte-Fürst, Barbara(1990): **Neue Informationstechnologien in der Fertigung. Fakten, Trends und Probleme aus aktuellen sozialwissenschaftlichen Forschungsergebnissen.** In: InfoTech, Vol. 2, Nr. 1, S. 41-51.

Schmid, Josef/Lehner, Franz (1992): **Technik, Arbeit und Betrieb in Industriesoziologie und Organisationsforschung. Probleme und Perspektiven einer wechselseitigen Rezeption.** In: Lehner, Franz/Schmid, Josef (Hrsg.): Technik – Arbeit – Betrieb – Gesellschaft, Opladen: Leske+Budrich, S. 29-46.



Schmid, Josef/Scharfenorth, Karin (1993): **Wenn auf jede Antwort neue Fragen auftauchen. Zur Problematik von Forschung und Entwicklung sowie Diffusion und Implementation anthropozentrischer Produktionssysteme.** In: Bandemer, Stephan von/Eichener, Volker/Hilbert, Josef/Schmid, Josef (Hrsg.): Anthropozentrische Produktionssysteme, Opladen: Leske+Budrich, S. 145-166.

Schmid, Josef/Stolte-Fürst, Barbara (1991): **Human Touch – CIM: Abschied von der mannlosen Fabrik.** In: Fabrik 2000, Vol. 7, Nr. 4, S. 10-12.

Schmid, Josef/Tiemann, Heinrich (Hrsg.) (1991): **Aufbrüche: Die Zukunftsdiskussion in Parteien, Verbänden und Kirchen,** Marburg: SP-Verlag.

Schmid, Josef/Tiemann, Heinrich/Kohler, Harald (1991): **Wissenschaftsstadt Ulm – Wegweiser zukunftsorientierter Technologie- und Innovationspolitik?** In: DGB Bundesvorstand (Hrsg.): Informationen zur Technologiepolitik und zur Humanisierung der Arbeit, Düsseldorf.

Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.) (1992): **Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau – Ergebnisse aus dem Betriebspanel des Sonderforschungsbereichs 187. Neue Informationstechnologien und Flexible Arbeitssysteme,** Opladen: Leske+Budrich.

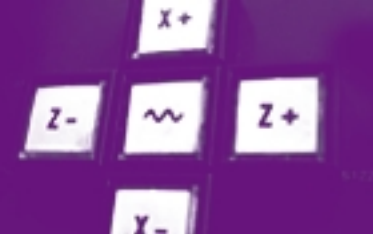
Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (1993): **Strukturen und Typen der Fertigung im Umbruch. Der theoretische Rahmen des NIFA-Panels in einer institutionalistischen Perspektive.** In: Arbeit, Vol. 4, Nr. 3, S. 271-288.

Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (1996): **Wieviel Stabilität braucht die betriebliche Organisation? Ein Beantwortungsversuch aus politisch-institutionalistischer Sicht.** In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 175-194.

Seitz, Beate (1997): **Tarifierung von Weiterbildung: eine Problemanalyse in der deutschen Metallindustrie,** Opladen: Leske+Budrich.

Widmaier, Ulrich (1991): **Segmentierung und Arbeitsteilung. Die Arbeitsmarktpolitik der Bundesrepublik Deutschland in der Diskussion.** In: Aus Politik und Zeitgeschichte, Vol. 41, Nr. B34-35, S. 14-25.

Widmaier, Ulrich (1993): **Arbeits- und tarifpolitische Konsequenzen und Perspektiven flexibler Fertigung.** In: IG-Metall /Ruhr-Universität Bochum (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme und neue Informationstechnologien, S. 168-177.



Widmaier, Ulrich (Hrsg.) (1996): **Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau**, Opladen: Leske+Budrich.

Widmaier, Ulrich (1996): **Strukturierte Vielfalt – eine institutionentheoretische Interpretation der empirischen Befunde des NIFA-Panels**. In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 7-20.

Widmaier, Ulrich/Dye, Louise (1992): **Beschäftigungswirkungen des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Fertigung**. In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 177-194.

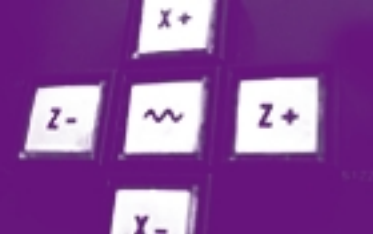
Widmaier, Ulrich/Flimm, Carl/Freriks, Rainer/Hauptmanns, Peter/Rogge-Kaiser, Iris/Saurwein, Rainer G. (1991): **Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme** (Sonderdruck aus: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Vol. 24, Nr. 4).

Widmaier, Ulrich/König, Thomas (Hrsg.) (1990): **Technische Perspektiven und gesellschaftliche Entwicklung. Trends und Schwerpunkte der Forschung in der Bundesrepublik Deutschland**, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft.

Widmaier, Ulrich/Saurwein, Rainer G. (1996): **„Warum es nicht wie geschmiert läuft“: Zum Problem der Diffusion von Gruppenarbeit im Maschinenbau**. In: Zimolong, Bernhard (Hrsg.): Kooperationsnetze, flexible Fertigungsstrukturen und Gruppenarbeit, Opladen: Leske+Budrich, S.30-54.

Widmaier, Ulrich/Schmid, Josef (1992): **Zum Management von Heterogenität – Arbeits- und tarifpolitische Schlußfolgerungen**. In: Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, Opladen: Leske+Budrich, S. 239-252.

Widmaier, Ulrich/Niggemann, Hiltrud/Merz, Joachim (1994): **What makes the difference between unsuccessful and successful firms in the German mechanical engineering industry? A microsimulation approach using data from the NIFA-Panel**. Universität Lüneburg, FFB Discussion Paper 11.



Widmaier, Ulrich/Hauptmanns, Peter (1996): **Das NIFA-Panel. Ein Überblick.** In: Hujer, Reinhard/Rendtel, Ulrich/Wagner, Gert (Hrsg.): Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Panel-Studien. Datenstrukturen und Analyseverfahren, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 229-241.

Widmaier, Ulrich/Freriks, Rainer (1996): **Die Modernisierung der öffentlichen Verwaltung – Zum Verhältnis öffentlicher und privater Güterproduktion. Diskussionspapiere der Fakultät für Sozialwissenschaft, Ruhr-Universität Bochum,** S. 96-8.

Widmaier, Ulrich (1997): **Kontrolle und Koordination – Technische Unterstützung betrieblicher Planungsprozesse am Beispiel des deutschen Maschinenbaus.** In: Brödner, Peter (Hrsg.): Informationstechnik für die integrierte, verteilte Produktentwicklung im 21. Jahrhundert (Projektbericht des Instituts für Arbeit und Technik), Gelsenkirchen.

Widmaier, Ulrich/Hauptmanns, Peter (1997): **Das NIFA-Panel im deutschen Maschinenbau – ein Überblick.** In: Sonderhefte zum Allgemeinen statistischen Archiv, Nr. 30, S. 229-241.

Widmaier, Ulrich (1998): **Der deutsche Maschinenbau im Umbruch?** In: WSI- Mitteilungen, Vol. 51, Nr. 2, S. 92-101.

Zimolong, Bernhard (Hrsg.) (1996): **Kooperationsnetze, flexible Fertigungsstrukturen und Gruppenarbeit,** Opladen: Leske+Budrich.

Ringvorlesung 1992/93 „**Flexible Arbeitssysteme und neue Informationstechnologien: Veränderung der Produktionsarbeit**“. Ruhr-Universität Bochum, Industriegewerkschaft Metall: Vereinbarung über Zusammenarbeit, Heft 17.

Arbeitspapiere des SFB 187(Blaue Reihe)

Bauerdick, Johannes (1991): **Technische Sicherheit und Arbeitsschutz: von staatlicher Kontrolle zur verbandlichen Selbstregulierung,** Nr. K4-2/91.

Bauerdick, Johannes/Eichener, Volker/Hupertz, Manfred (1990): **Qualifikationsanforderungen und berufliche Weiterbildung beim Einsatz von CIM und flexiblen Arbeitssystemen – Ein Überblick über die Ergebnisse sozialwissenschaftlicher Forschung,** Nr. Q4-2/90.

Bauerdick, Johannes/Wegge, Martina (1993): **Organisation beruflicher Weiterbildung aus der Perspektive der Anbieter,** Nr. Q4-3/93.

Bauerdick, Johannes/Wegge, Martina (1994): **Transparenz und Qualität in der Region,** Nr. Q4-1/94.



Bergmann, Holger/Krizek, Ivo (1993): **Marketing-Informationssysteme – Konzeptionelle Anforderungen und betriebliche Integration**, Nr. K5-1/93.

Bergmann, Holger/Krizek, Ivo/Dahlke, Volker/Gehlhaar, Ingo/Freriks, Rainer/Heumann, Diethelm/Kreimeier, Dieter (1993): **Ansätze zur Informationsintegration in Teilautonomen Flexiblen Fertigungsstrukturen – Zum Stand der Diskussion im Arbeitskreis Produktionsmodell**, Nr. XX-2/93.

Bergmann, Holger/Krizek, Ivo (1994): **Informationsintegration durch Marketing-Informationssysteme (MAIS), Empirische Ergebnisse und Implikationen für die CAS-Diskussion**, Nr. K5-1/94.

Eichener, Volker (1990): **Normungsbedarf für CIM-Benutzungsschnittstellen**, Nr. K4-1/90.

Eichener, Volker (1991): **Zertifizierte Software-Ergonomie: Hintergründe und Perspektiven der Software-Qualitätsnorm DIN 66 285**, Nr. K4-1/91.

Eichener, Volker/Voelzkow, Helmut (1993): **Entwicklungsbegleitende Normung und Forschung & Entwicklung**, Nr. K4-2/93.

Engel, Bernhard/Krause, Peter/Wagner, Gert (1991): **Datenbankorganisatorische Probleme und Grundlagen des NIFA-Panels (Ergebnisse eines Workshops)**, Nr. Z2-2/91.

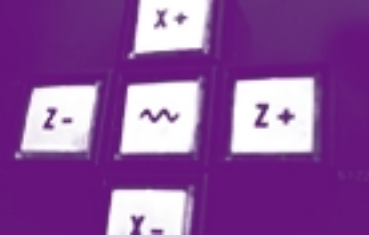
Engel, Jürgen/Konradt, Udo/Majonica, Barbara/Zimolong, Bernhard (1993): **Entwicklung eines wissensbasierten interaktiven Systems zur Störungsdiagnose an Werkzeugmaschinen**, Nr. A2-1/93.

Flimm, Carl/Saurwein, Rainer G. (1991): **Das NIFA-Panel – Gegenstand und Aufbau, Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme – Entwicklung und Bewertung von CIM-Strukturen auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen**, Nr. Z2-3/91.

Flimm, Carl/Freriks, Rainer/Ostendorf, Barbara/Widmaier, Ulrich (1992): **Die Nutzungsmöglichkeiten des NIFA-Panels im SFB 187 – Vorschläge und Angebote des Teilprojekts Z-2**, Nr. Z2-1/92.

Freriks, Rainer (1991): **Das NIFA-Panel: Theoretische Grundlagen und Implikationen**, Nr. Z2-4/91.

Freriks, Rainer/Schmid, Josef/Hauptmanns, Peter (1992): **Die Funktion von Strategien und Entscheidungen des Top-Managements bei der Modernisierung des betrieblichen Produktionsapparats**, Nr. Z2-2/92.



Gehlhaar, Ingo/Heumann, Diethelm (1992): **Die CIM-Pilotanlage des Lehrstuhls für Produktionssysteme und Prozeßleittechnik**, Nr. Z1-1/92.

Gehlhaar, Ingo/Grimme, Peter/Huppertz, Manfred/Majonica, Barbara/Rothenpieler, Frank/Weißbach, Barbara (1993): **Die CIM-Pilotfabrik des SFB 187: Stand der Entwicklung in Arbeitsorganisation, Technik und Qualifikation**, Nr. XX-1/93.

Gude, Dietmar/Schmidt, Klaus-Helmut (1993): **Preventive Maintenance of Advanced Manufacturing Systems: A Laboratory Experiment and its Implications for the Human-Centered Approach**, Nr. A4-1/93.

Hauptmanns, Peter (1990): **Das NIFA- Panel: Methodische Grundlagen und Untersuchungsdesign**, Nr. Z2-1/90.

Hauptmanns, Peter (1995): **Nonresponse in a German Enterprise Panel Survey – Problems and Findings**, Nr. Z2-2/ 95.

Hauptmanns, Peter/Ostendorf, Barbara (1994): **Methodische Erfahrungen und Probleme bei Betriebsbefragungen. Anmerkungen nach drei Wellen des NIFA-Panels im deutschen Maschinenbau**. Bochum, Nr. Z2-3/94.

Heumann, Diethelm/Heuven, Bernd (1992): **Voraussetzungen und Randbedingungen des Einsatzes und der Planung teilautonomer Fertigungsinseln**, Nr. T1-1/92.

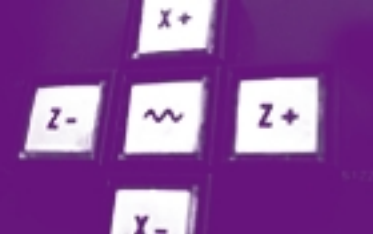
Heumann, Diethelm/Monjè, Mathias (1994): **Durchführung einer Simulationsstudie bei der Planung von Fertigungsinseln bei einem Maschinenbau-Unternehmen**, Nr. T1-1/94.

Huppertz, Manfred (1991): **Mikropolitik in Betrieben: Auswahl und Einführung von DV-Systemen in kleinen und mittleren Unternehmen**, Nr. T1-1/91.

Huppertz, Manfred/Heumann, Diethelm (1992): **CIM-Schnittstellenprobleme und Normenimplementation in kleinen und mittleren Betrieben – Ergebnisse einer empirischen Untersuchung**, Nr. XX-1/92.

Huppertz, Manfred (1993): **Strukturen und Organisation betrieblicher Weiterbildung in mittelständischen Unternehmen – Ergebnisse von Betriebsfallstudien**, Nr. Q4-2/93.

Huppertz, Manfred (1993): **Organisation betrieblicher Weiterbildung: Eine Randbedingung der Bewältigung neuer produktionstechnischer Anforderungen? – Erste Eindrücke aus einem laufenden Projekt**, Nr. Q4-1/93.



Huppertz, Manfred/Saurwein, Rainer G. (1994): **Strukturen betrieblicher Weiterbildung im deutschen Maschinenbau**, Nr. XX-1/94.

Klein, Ralf/Meier, Jochen/Müller-Tiemann, Jürgen (1992): **Berufliche Bildung für eine computerintegrierte Produktion – Ein Überblick über den Stand der berufspädagogischen Diskussion**, Nr. Q6-1/92.

Kleinaltenkamp, Michael (Hrsg.) (1991): **Standardisierungsprozesse: Beispielhafte Standardisierungsprozesse aus den Bereichen der Konsum- und Mikroelektronik sowie der rechnerintegrierten Fertigung**, unter Mitarbeit von Christiane Schleich, Halko Unruhe und Rüdiger Welsch, Nr. K2-1/91.

Konradt, Udo/Zimolong, Bernhard/Janetzko, Dietmar (1991): **Methoden der Wissensanalyse bei der Durchführung simulationsgestützten Trainings**, Nr. A2-1/91.

Konradt, Udo (1992): **Ingenieurpsychologische Untersuchungen zum diagnostischen Problemlösen in technischen Systemen**, Nr. A2-3/92.

Maindock, Herlinde (1992): **Die Fallstudie zur Methode des Projektes – Kontrollsysteme und integrierte Produktionsverantwortung**, Nr. O5-1/92.

Meyer, Frank: **Interessenkonflikte im Verein Deutscher Ingenieure und die verbandliche Pluralisierung der technischen Regelsetzung (1850-1925)**, Nr. K4-1/93.

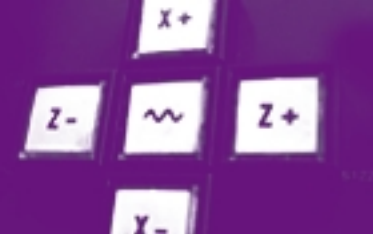
Möll, Gerd (1994): **Die EDV-Einführer und das Leid – Industriesoziologische Beobachtungen bei betrieblichen Implementationsprozessen von computergestützten Informations- und Steuerungstechnologien**, Nr. O5-1/94.

Niggemann, Hiltrud (1993): **Die Anpassung von Mikrodaten an Restriktionen mit dem statischen Mikrosimulationsmodell MICSIM: Ein Konzept zur Analyse von Ausfallprozessen im NIFA-Panel**, Nr. Z2-3/93.

Niggemann, Hiltrud/Widmaier, Ulrich (1994): **Was zeichnet erfolgreiche Betriebe aus? – Ein Antwortversuch mit Hilfe der Mikrosimulation und des NIFA-Panels**, Nr. Z-22/94.

Ostendorf, Barbara (1993): **Perspektiven industrieller Entwicklung? Transformationsprozesse des ostdeutschen Maschinenbaus**, Nr. Z2-5/93.

Ostendorf, Barbara (1995): **Gelingt der Sprung über die Modernisierungsblockaden? Inner- und zwischenbetriebliche Arbeitsteilung im ostdeutschen Maschinenbau**, Nr. Z2-5/93.



Ostendorf, Barbara/Schmid, Josef (1994): **Der Einfluß der Betriebsgröße. Analysen und Interpretationen der zweiten Welle des NIFA-Panels**, Nr. Z2-1/94.

Rogalski, Wolfgang/Scharfenorth, Karin (1993): **Technologieberatung im Maschinenbau: Betriebliche und regionale Strukturen im Raum Wuppertal und Hagen**, Nr. Z2-2/93.

Rogalski, Wolfgang: **Dokumentation der NIFA-Datenbank**, Nr. Z2-4/94.

Saurwein, Rainer G. (1992): **Gruppenarbeit im westdeutschen Maschinenbau: Diffusion und Merkmale – Ergebnisse des NIFA-Panels 1991-1992**, Nr. Z2-1/93.

Saurwein, Rainer G. (1993): **Eigenfertigung und Bearbeitungsformen: Umfang und Dynamik im westdeutschen Maschinenbau – Eine empirische Auswertung der 1. und 2. Welle des NIFA-Panels**, Nr. Z2-6/93.

Saurwein, Rainer G. (1994): **Gruppenorientierte Organisationsstrukturen im westdeutschen Maschinenbau**, Nr. Z2-5/94.

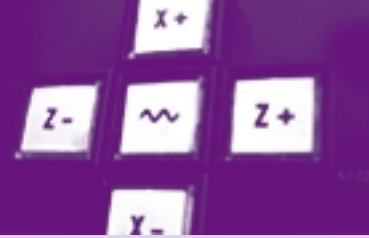
Schmid, Josef (1991): **Technik – Arbeit – Betrieb: Beiträge aus Industriesoziologie und Organisationsforschung**, Nr. Z2-1/91.

Schmid, Josef (1991): **Kritische Kommentare zu Manfred Huppertz: Mikropolitik in Betrieben – Mit Beiträgen von Peter Hauptmanns, Josef Schmid und Uta Werntges**, Nr. XX-3/91.

Schmid, Josef/Dye, Louise/Freriks, Rainer/Hauptmanns, Peter/Ostendorf, Barbara/Saurwein, Rainer G./Seitz, Beate (1992): **Industrielle Arbeit zwischen Technikdetermination, arbeitspolitischem Voluntarismus und neuer Unübersichtlichkeit – Ein systematischer Querschnitt aus der aktuellen Forschung**, Nr. Z2-3/92.

Schmid, Josef/Stolte-Fürst, Barbara (1992): **Sonderforschungsbereich 187: Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme: Entwicklung und Bewertung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen – Forschungsprogramm, Teilprojekte und Organisation des Sonderforschungsbereiches 187 1992-1994**, Nr. XX-2/92.

Schmid, Josef/Widmaier, Ulrich (1993): **Strukturen und Typen der Fertigung im Umbruch – Der theoretische Rahmen des NIFA-Panels in einer institutionalistischen Perspektive**, Nr. Z2-7/93.



Schmidt-Dilcher, Jürgen (1993): **Eine erfolgsvervöhnte Produktionsgemeinschaft im Transformationsprozeß – Einzelfallstudie zu betrieblichen Rationalisierungsmustern**, Nr. O4-1/93.

Seitz, Beate (1993): **Neue Produktionskonzepte und tarifpolitische Steuerungsprobleme**, Nr. Z2-4/93.

Voelzkow, Helmut (1989): **Die Normung von CIM-Schnittstellen: Zielsetzungen, Besonderheiten, Probleme und Ansatzpunkte für eine sozialverträgliche Technikgestaltung**, Nr. K4-1/89.

Weißbach, Barbara/Rothensieper, Frank (1993): **... Informationen sammeln, behalten und im richtigen Moment als Mittel der Organisation einsetzen... – eine Fallstudie oder: Momentaufnahmen aus der O-5-Forschungswerkstatt**, Dokumentations- und Informationspapier O5-1/93.

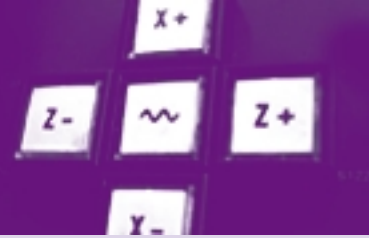
Zimolong, Bernhard (Hrsg.) (1991): **Sozialverträgliche Technikgestaltung von CIM-Technologien**, Nr. A2-2/91.

Zimolong, Bernhard (1992): **Denk- und Handlungsfehler als Störursache im Betrieb**, Nr. A2-1/92.

Zimolong, Bernhard/Trimpop, Rüdiger (1992): **Managing Human Reliability in Advanced Manufacturing Systems**, Nr. A2-2/92.

Zimolong, Bernhard/Saurwein, Rainer G.(1995): **Maschinenbau zwischen CIM und Gruppenarbeit**, Nr. XX-1/95.

Zok, Klaus (1990): **CIM-Wegweiser: Forschungs-, Entwicklungs- und Transferinstitutionen im Bereich der rechnerintegrierten Fertigung in der Bundesrepublik Deutschland**, Nr. K4-2/90. 16/1



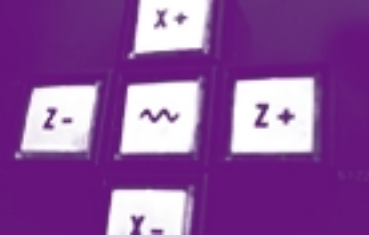
Flimm, Carl; Freriks, Rainer; Ostendorf, Barbara; Widmaier, Ulrich (1992): Die Nutzungsmöglichkeiten des NIFA-Panels im SFB 187. Vorschläge und Angebote des Teilprojekts Z-2, Bochum, SFB 187 Dokumentations- und Informationspapier.

Das Arbeitspapier fällt insofern aus dem Rahmen der üblichen Themen, als darin weder ein wissenschaftliches Einzelthema dargestellt noch ein Literaturüberblick zu einem Teilgebiet gegeben, sondern versucht wird, Nutzungsmöglichkeiten der von einem Teilprojekt (Z-2) erhobenen Daten in den anderen Projekten des SFB aufzuzeigen. Das Arbeitspapier versucht damit, einen Beitrag zum inneren Zusammenhang und zur Integration des SFB zu leisten. Dazu soll von den Zielen des SFB und dem sich daraus ergebenden Erhebungsprogramm der Panelstudie in den Betrieben des deutschen Maschinenbaus ausgegangen werden. Die Diskussion der Nutzungsmöglichkeiten in den Teilprojekten aus der Sicht von Z-2 erfolgt aus Darstellungsgründen getrennt nach den einzelnen Projekten in den fünf Arbeitsbereichen des SFB (A – Arbeitsgestaltung, K – Kompatibilität O – Organisation, Q – Qualifikation und T – Technik). Daran schließen sich Überlegungen zu technischen und organisatorischen Fragen der Datennutzung und Datenüberlassung an. Abschließend werden Perspektiven der Institutionalisierung einer projektübergreifen-

den Analyse und Nutzung der Datenbasis durch die Einrichtung eines Arbeitskreises „Panel“ aufgezeigt.

Flimm, Carl; Sauerwein, Rainer G. (1991): Das NIFA-Panel: Gegenstand und Aufbau, Bochum, SFB 187 Arbeitspapier.

Die Einführung flexibler Arbeitssysteme, insbesondere die Einführung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonom flexibler Fertigungsstrukturen, ist mit vielschichtigen Problemen der wechselseitigen Anpassung technischer, wirtschaftlicher, sozialer und politischer Strukturen in Betrieben und Unternehmen verbunden. Zudem ergeben sich Probleme der Kompatibilität zwischen betrieblichen und überbetrieblichen Strukturen. Die Lösung dieser Anpassungs- und Kompatibilitätsprobleme ist Voraussetzung für die Einführung von CIM-Systemen. Zentrale Aufgabe des an der Ruhr-Universität Bochum eingerichteten Sonderforschungsbereiches 187 war die Entwicklung und Bewertung computergestützter und rechnerintegrierter Produktionssysteme auf der Basis teilautonom flexibler Fertigungsstrukturen. Das Projekt Z-2 sollte Instrumente, Daten und Analysen für die Überprüfung von Annahmen und Hypothesen, die Abschätzung der Realisierung und Vereinbarkeit von technischen und organisatorischen Gestaltungskonzepten, die Überprüfung der Übertragbarkeit von Ergebnissen aus Intensivfallstudien und experimen-

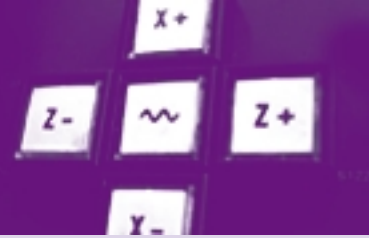


tellen Erprobungen und die Ermittlung von Adaptions- und Folgeproblemen bereitstellen. Dabei ging es insbesondere darum, Einsatzbedingungen und -eignungen für flexible Arbeitssysteme aus der empirisch vorfindbaren Realität der Betriebe des deutschen Maschinenbaus abzuleiten. Bis 1996 wurden in jährlichem Abstand metallverarbeitende Fertigungsbetriebe im Rahmen eines Panel-Designs mit einem standardisierten Erhebungsinstrument schriftlich befragt. Ziel war es, auf einer relativ breiten empirischen Basis repräsentative/quantitative Aussagen zum Stand und zur Entwicklung in den folgenden vier Bereichen zu leisten.

- Betrieblicher Einsatz computergestützter Techniken – Im ersten Teil geht es darum, Geschwindigkeit, Struktur und Richtung der Diffusion neuer Informations- und Bearbeitungstechniken zu beobachten.
- Muster und Formen der betrieblichen Arbeitsorganisation – Es geht dabei um systematisierte und kumulierte Analysen zur fachlichen und funktionalen Arbeitsteilung unter dem Einfluß der modernen computergestützten Techniken.
- Personalpolitik und Qualifikation – Der dritte Themenkomplex richtet sich auf die personalwirtschaftlichen Maßnahmen und Veränderungen im Zusammenhang mit den jeweils in den Betrieben vorfindbaren technisch- arbeitsorganisatorischen Konfigurationen.

- Alternative Formen des Personaleinsatzes nach dem Prinzip der Gruppenarbeit – Der vierte Bereich ist vor dem Hintergrund des CIM-Modells auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen und des darauf aufbauenden Forschungsprogramms des SFB zu sehen. Hier wird für die erste Panel-Welle der Schwerpunkt auf die Verbreitung und betriebliche Ausgestaltung alternativen Personaleinsatzkonzepte in der mechanischen Fertigung, insbesondere Formen von Gruppenarbeit, gelegt.

Entsprechend diesen vier inhaltlichen Hauptzielen wird in den Teilen 1 bis 4 dieses Arbeitsberichts das Erhebungsprogramm des Betriebs-Panels – „Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme“ – in seinen Grundzügen näher erläutert und begründet. In Teil 5 findet sich ein Überblick über den Aufbau des Erhebungsinstruments in einer an der Darstellungsform von Flußdiagrammen orientierten Art.



Freriks, Rainer (1993): Zum Stand computer-gestützter Funktionen in der Produktion. In: Bergmann, Holger u.a. (Hrsg.): Ansätze zur Informationsintegration in Teilautonomen Flexiblen Fertigungsstrukturen, Bochum: SFB 187 Arbeitspapier.

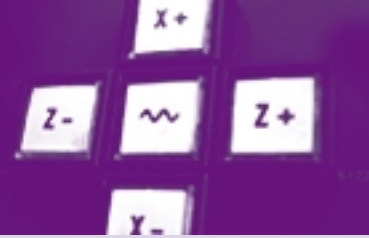
Voraussetzung für die Informationsintegration betrieblicher Funktionsbereiche ist der Einsatz computergestützter Systeme in den entsprechenden Funktionsbereichen. Eine der Aufgaben des NIFA-Panels war es, die Verbreitung solcher Systeme in der Produktion des deutschen Maschinenbaus (alte Bundesländer) zu erheben.

Die Betrachtung der eingesetzten Systeme war allerdings mit einigen Unklarheiten behaftet. Zum einen können erhebliche Unterschiede im Funktionsumfang dieser Systeme bestehen, zum anderen bestehen oft erhebliche Differenzen zwischen der prinzipiellen Verfügbarkeit und der tatsächlichen Nutzung in den Betrieben (besonders eindrucksvolle Beispiele dafür haben Hildebrand/Seltz 1989 bei ihrer Analyse von PPS-Systemen aufgezeigt). Des weiteren können einige Funktionen in unterschiedlichen Systemen implementiert sein. Deshalb wurde im NIFA-Panel neben den betrieblich eingesetzten Systemen auch erfaßt, welche Funktionen genutzt werden. Der Beitrag gibt einen Überblick über den Stand des Einsatzes von C-Techniken im Jahr 1992 in Betrieben des Maschinenbaus und bietet eine kurze Betrachtung

der informationstechnischen Vernetzung sowie eine Untersuchung der Verbindung zwischen genutzten Funktionen und einigen betrieblichen Strukturmerkmalen.

Freriks, Rainer; Schmid, Josef (1992): Strategische Optionen und situative Adäquatheit industrieller Produktionsmodernisierung – Konzeptionelle und theoretische Perspektiven. In: Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, S. 219-238, Opladen.

Die in diesem Beitrag skizzierten theoretischen Perspektiven sollen insbesondere drei Funktionen erfüllen – ohne zugleich den Anspruch auf grundlegende Theoriebildung zu erheben. Sie sollen (a) einen konzeptionellen Rahmen für die zentralen Variablen der Erhebung und für die Fragestellungen der bislang präsentierten Auswertungsbeiträge geben; (b) einige Argumente liefern, wie der weitgehend fehlende Akteurs- und Entscheidungsbezug des Instruments auf theoretischer Ebene reflektiert und kompensiert werden kann; (c) Überlegungen anbieten zum Problem der Unter- und Überdetermination von komplexen Prozessen der betrieblichen Produktionsmodernisierung bzw. der Variabilität der vorfindbaren Formen. Diese methodische und theoretische Problematik hängt eng zusammen mit der in der Industriosozilogie vollzogenen Abkehr vom Technikdeterminismus sowie den Bemühungen, die



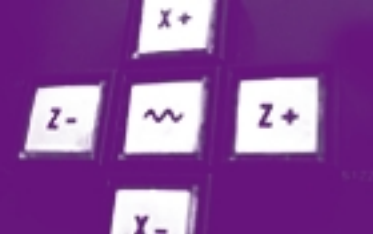
inhaltlichen Kernaussagen zum Themenkomplex Arbeit und Technik aus organisations- und industriesoziologischen Ansätzen zu integrieren.

Freriks, Rainer; Niggemann, Hiltrud (1996): Strukturelle Vielfalt und funktionale Äquivalenz: Zur Gestaltbarkeit organisatorischer Strukturen unter dem Gesichtspunkt der Effizienz. In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen.

Die Gestaltungsfähigkeit von Organisationsstrukturen wird im Grundsatz von nahezu jeder theoretischen Strömung, die sich mit Organisationen beschäftigt, bejaht. Für „Praktiker“ ist die Frage nach der Gestaltungsfähigkeit von Organisationen kein Thema, wie sich bei den aktuellen Diskussionen um neue Organisationsformen der Produktion zeigt. Implizit wird diese grundsätzliche Gestaltungsfreiheit jedoch häufig negiert, insbesondere dann, wenn eine direkte Beziehung zwischen der wirtschaftlichen Situation einer Organisation und der Organisationsstruktur unterstellt wird. Wenn es so eine direkte Beziehung geben sollte, gäbe es einen „ökonomischen“ Anpassungszwang, der die praktische Gestaltungsfreiheit der Organisationsstrukturen auf die Anpassung an die wirtschaftlich effizienteste Produk-

tionsform beschränkt. Die Existenz einer eindeutigen Beziehung zwischen der Organisationsform und dem wirtschaftlichen Erfolg würde zu relativ ähnlichen organisatorischen Strukturen bei erfolgreichen Betrieben führen, während Betriebe mit anderen Organisationsstrukturen weniger erfolgreich sein könnten und – abhängig von der konjunkturellen Lage – mehr oder weniger schnell aus dem Wettbewerb gedrängt werden würden. Nach einiger Zeit würde sich so eine Situation einstellen, in der alle Betriebe eine ähnliche Struktur aufweisen. Wie sich auch in den Daten des NIFA-Panels zeigt, gibt es aber zahlreiche Unterschiede in den Organisationsstrukturen, ohne daß sich ein zwingender Zusammenhang erkennen läßt. Die Ergebnisse der Organisationsforschung, die seit den 50er Jahren versucht, Beziehungen zwischen organisatorischen Strukturen und dem wirtschaftlichen Erfolg zu entdecken, sind bestenfalls widersprüchlich. Als eine der Ursachen für das Scheitern der bisherigen Bemühungen wird funktionale Äquivalenz genannt, nämlich die Möglichkeit, daß eine vergleichbare Leistung auf unterschiedlichen Wegen erzielt werden kann. Die gleiche Überlegung wird in der Systemtheorie und in der Mikropolitik als Kontingenz bezeichnet.

Der Beitrag zeigt, daß funktionale Äquivalenz von Organisationsstrukturen als Gedankengang auch in der Transaktionskostentheorie angelegt ist. Die gleichzeitige Gültigkeit



eines Effizienzkriteriums und funktionaler Äquivalenz führt zu Schlußfolgerungen, von denen einige mit den Daten des NIFA-Panels geprüft werden können.

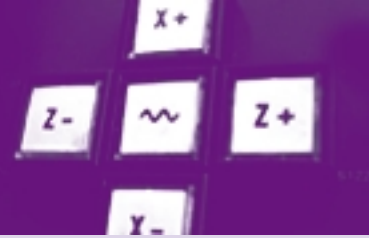
Freriks, Rainer; Schmid, Josef; Hauptmanns, Peter (1992): Die Funktion von Strategien und Entscheidungen des Top-Managements bei der Modernisierung betrieblicher Produktionsapparate, Bochum SFB 187 Arbeitspapier.

Unter Begriffen wie *'Fabrik der Zukunft'*, *'Rechnerintegrierte Produktion'* oder *'CIM'* beschäftigen sich seit einigen Jahren Ingenieure, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler in seltener Übereinstimmung mit zukünftigen Formen der industriellen Produktion. Zwischen den Fachdisziplinen besteht Konsens darüber, daß gewandelte Bedingungen auf nationalen und internationalen Märkten eine Modernisierung des industriellen Produktionsapparates erfordern. Die technologische Basis für neue rechnergestützte Produktions- und Logistikkonzepte bilden die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, deren Anpassungsfähigkeit und Multifunktionalität einen wesentlichen Beitrag dazu leisten sollen, daß früher für unvereinbar gehaltene betriebliche Ziele wie Produktivität, Flexibilität und Sozialverträglichkeit nun gleichzeitig realisiert werden können. Die Vorzüge der neuen Produktionskonzepte – sowohl in wirtschaftlicher

als auch in sozialer Hinsicht lassen – massive Veränderungen der industriellen Produktionsweisen erwarten.

Freriks, Rainer; Hauptmanns, Peter; Kleinaltenkamp, Michael (1992): Der deutsche Maschinenbau als CIM-Nachfrager, Absatzwirtschaft 35/6, S. 92-95.

Der Einsatz von computergestützten Techniken und Verfahren im deutschen Maschinenbau ist in den letzten fünf Jahren erheblich gestiegen. Dennoch stellen sich einer umfassenderen Anwendung und einer weitergehenden Vernetzung der Komponenten zahlreiche Hindernisse entgegen. Der Beitrag stellt die ersten Ergebnisse einer Untersuchung des Sonderforschungsbereichs 187 an der Ruhr-Universität Bochum, in der die Veränderungen der Produktionsstrukturen im Maschinenbau erfaßt werden, zusammen. Rainer Freriks, Peter Hauptmanns und Michael Kleinaltenkamp präsentieren die Ergebnisse. Sie zeigen die Chancen und Herausforderungen für die Anbieter dieser Systeme auf.

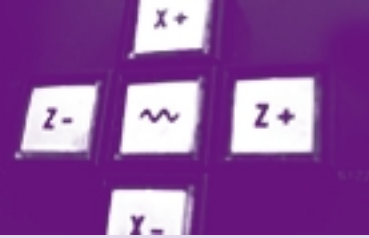


Freriks, Rainer; Widmaier, Ulrich (1992): Strukturierte Vielfalt – Determinanten von Arbeitsorganisation. In: Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, S. 142-158, Opladen.

Unter welchen inner- und außerbetrieblichen Konstellationen sich welche Strukturtypen durchsetzen, ist bislang theoretisch wie empirisch ungeklärt. Die Spannweite der theoretischen Ansätze reicht von akteurszentrierten Ansätzen, die betonen, daß betriebliche Strukturen Momentaufnahmen außerordentlich komplexer innerbetrieblicher Aushandlungsprozesse sind, über strukturzentrierte Ansätze – die betriebliche Merkmale wie Größe, Leistungsprogramm, Produktionstechnik oder außerbetriebliche Situationen wie Arbeitsmarktlage oder Turbulenz der betrieblichen Umwelt in den Vordergrund stellen – bis hin zu evolutionistischen Ansätzen, die statt der Entstehung innerbetrieblicher Strukturen deren Bestand betrachten, wobei betriebliche Strukturen im Zeitverlauf als Resultat von Selektionsprozessen aufgefaßt werden, in denen unwirtschaftliche Lösungen sukzessive eliminiert werden. Aufgrund der theoretischen Vielfältigkeit und der empirischen Uneindeutigkeit der bisherigen Studien versucht dieser Beitrag, anhand der Daten des NIFA-Panels Hinweise zu gewinnen, unter welchen betrieblichen Bedingungen welche Formen der Arbeitsorganisation wahrscheinlicher bzw. unwahrscheinlicher werden.

Freriks, Rainer (1992): Die Struktur kontingenztheoretischer Ansätze. In: Lehner, Franz; Schmid, Josef (Hrsg.): Technik–Arbeit–Betrieb–Gesellschaft, S. 47-70. Opladen.

Sowohl in der Industriesoziologie als auch in der Organisationsforschung hat die Beschäftigung mit den sogenannten Neuen Technologien zur Zeit Konjunktur. Das Bekenntnis zur Abkehr vom 'Technikdeterminismus' ist populär. Unklar ist, was an seine Stelle treten soll. Wenn aus dem Verweis auf den sozialen Prozeß der Technikgenese und der -implementation nicht Beliebigkeit für die materiellen Konsequenzen bei der Gestaltung betrieblicher Arbeitssysteme folgen soll, ist (wieder einmal) eine neue Konzeption des Verhältnisses von Handlung und Struktur notwendig. Anregungen, in welcher Richtung über eine Neukonzeption nachgedacht werden könnte, kann m.E. die Beschäftigung mit dem klassischen Paradigma der Organisationsforschung der Kontingenztheorie und den Versuchen, sie fortzuentwickeln, geben. Schon Mitte der 70er Jahre geriet die klassische, strukturalistische Kontingenzforschung empirisch und theoretisch in die Krise. Auch wenn sich bis heute noch kein neues geschlossenes theoretisches Konzept hat durchsetzen können, zeigen die Versuche zu systematischen Bestandsaufnahmen, daß die Kritik an den theoretischen Mängeln ernst genommen wird und daß sich ein Konsens abzeichnet, welche Elemente in ein noch zu entwickelndes neues organisationstheoreti-

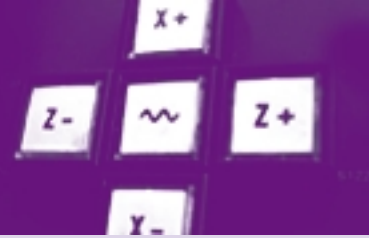


ches Paradigma aufzunehmen sind. In diesem Beitrag soll am Beispiel einiger prominenten Beiträge demonstriert werden, welche Perspektiven sich für die theoretische Konzeptionalisierung des Zusammenhangs von Arbeit und Technik abzeichnen, wenn einige dieser Elemente eines neuen Paradigmas mit klassischen Argumentationsmustern der Kontingenztheorie verbunden werden. Dazu werden klassische Argumentationsmuster kurz resümiert, die theoretische Kritik an diesen Mustern skizziert und schließlich versucht, unter Berücksichtigung zentraler Kritikpunkte Elemente der klassischen Kontingenztheorie mit neueren theoretischen Überlegungen zu kombinieren.



Freriks, Rainer (1996): Theoretische Modelle der Betriebsgröße im deutschen Maschinenbau, Opladen.

Seit einigen Jahren beschäftigen sich Sozial-, Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaftler unter Begriffen wie „Neue Produktionskonzepte“, „Fabrik der Zukunft“, „Rechnerintegrierte Produktion“ (CIM) mit zukünftigen Formen der industriellen Produktion. Ausgangspunkt der Überlegungen bilden die gewandelten Bedingungen auf nationalen und internationalen Märkten, die eine grundlegende Modernisierung des industriellen Produktionsapparates erfordern. Die technologische Basis für rechnergestützte Produktions- und Logistikkonzepte bilden die neuen Informations-



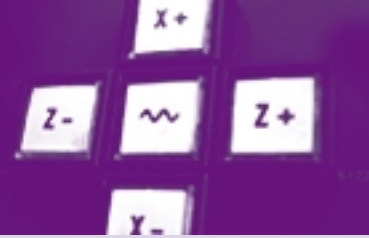
und Kommunikationstechnologien, deren Anpassungsfähigkeit und Multifunktionalität einen wesentlichen Beitrag dazu leisten sollen, daß die früher für unvereinbar gehaltenen betrieblichen Ziele wie Produktivität, Flexibilität und Sozialverträglichkeit nun gleichzeitig realisiert werden können. Die neue Schriftenreihe wird einzelne Fragestellungen aus diesem Themenkomplex zwischen Sozial- und Wirtschaftswissenschaften behandeln. In dem Band wird versucht, Betriebsgrößenmodelle aus der Industriesoziologie, der Organisationsforschung und der Transaktionskostentheorie in einem „rational choice“-Modell zu integrieren und Folgerungen für die Struktur von Maschinenbaubetrieben daraus abzuleiten.

Freriks, Rainer; Hauptmanns, Peter; Schmid, Josef (1992): Rationalisierung, Kontrolle und Autonomie im Maschinenbau. In: Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, S. 129-140, Opladen.

Steigender Technikeinsatz in den Betrieben, industrielle Organisationsentwicklung, Veränderungen im Arbeitskräfteeinsatz und in der Qualifikationsentwicklung sowie der Wandel in den Arbeitsbedingungen stellen charakteristische Elemente eines komplexen Prozesses dar, der in der Industriesoziologie als Rationalisierung bezeichnet wird.

Der Maschinenbau ist in diesem Kontext deshalb von Bedeutung, weil er durch eine noch stark handwerklich geprägte Koordinationsweise charakterisiert wird. Insofern liegt die Vermutung nahe, daß der Einsatz neuer Informations- und Kommunikationstechnologien in dieser Branche anders praktiziert wird als etwa in der stark tayloristisch geprägten Automobilindustrie. Darüber liegen verschiedene Untersuchungen vor, die jedoch alle auf Fallstudien basieren.

Der Band nimmt einige Aspekte aus diesem breiten Diskussionsspektrum auf und kontrastiert sie mit empirischen Befunden. Dabei spielen mögliche Ursachen, Wechselbeziehungen und Folgen von Kontrolle eine Rolle. Eine detaillierte Analyse unterschiedlicher Kontrollmechanismen, ihrer spezifischen Wirkungen und Interaktionen mit anderen Aspekten der Arbeitsorganisation ist im Rahmen des NIFA-Panels nur begrenzt leistbar. Das NIFA-Panel bietet dagegen die Möglichkeit, auf breiter Basis zu prüfen, in welchem Umfang die betrieblichen Voraussetzungen für einen direkten Zugriff auf das Arbeitsvermögen einzelner Mitarbeiter bestehen.



Freriks, Rainer; Hauptmanns, Peter; Schmid, Josef (1993): Die Funktion von Managementstrategien und -entscheidungen bei der Modernisierung des Produktionsapparates, Zeitschrift für Soziologie 22/6, S. 399-415.

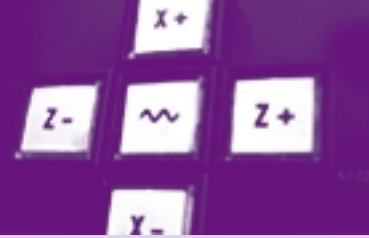
Trotz der breiten theoretischen Debatte über neue Produktionskonzepte folgt die betriebliche Realität nicht in dem Maße den Gestaltungspotentialen, wie es das Ende des Technikdeterminismus nahelegt. Eine Abkehr vom Taylorismus auf breiter Front ist in empirischen Studien nicht feststellbar; vielmehr dominiert eine erhebliche Unübersichtlichkeit und Heterogenität der arbeitsorganisatorischen Strukturen. Dies läßt sich jedoch nicht ausreichend als mikropolitische Grabenkämpfe, sondern als Vielfalt, die durch divergente Managemententscheidungen strukturiert ist, interpretieren. Die in dem Beitrag herausgearbeiteten vier Strategien gründen auf unterschiedlichen betriebsinternen und -externen Faktoren, wobei eine fertigungstechnisch ausgerichtete Variante auf relativ niedrigen Voraussetzungen basiert und zugleich verhältnismäßig einfach kalkulierbar ist. Insofern ist ihre Realisierung durchaus ein (begrenzt) rationales Verhalten und erklärt die zögerliche Diffusion neuer Produktionskonzepte.

Die Überlegungen greifen die aktuelle Diskussion um betriebliche Produktionsmodernisierung auf und entwickeln einen Ansatz, der – im Unterschied zu mikropolitischen Analysen

– die zentrale Funktion des Managements betont. Dabei wird dessen Entscheidungslogik rekonstruiert und empirisch illustriert.

Freriks, Rainer; Niggemann, Hiltrud (1996): Betriebsgröße als Prozeß. In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen.

Die Dimension Betriebsgröße hat durch die Diskussion über konjunkturelle und strukturelle Probleme des Standorts „Deutschland“ an Bedeutung gewonnen. Oft – insbesondere in der wirtschaftspolitischen Diskussion – werden kleine und mittelgroße Betriebe als besonders wettbewerbsfähig angesehen, während großbetriebliche Strukturen als krisenanfällig gelten. Als Beweis für die höhere Wettbewerbsfähigkeit kleinerer und mittelgroßer Betriebe wird häufig angeführt, daß Beschäftigungszuwächse in den letzten Jahren in erster Linie bei diesen Betrieben zu verzeichnen sind, während überdurchschnittliche Beschäftigungsverluste bei Großbetrieben aufgetreten sind. Eine andere Betrachtungsweise legt eine alternative Interpretation nahe, danach sind Beschäftigungszuwächse hauptsächlich im Dienstleistungsbereich zu verzeichnen, während in der industriellen Produktion allgemein ein Beschäftigungsrückgang eingetreten ist. Da großbetriebliche Strukturen im industriellen



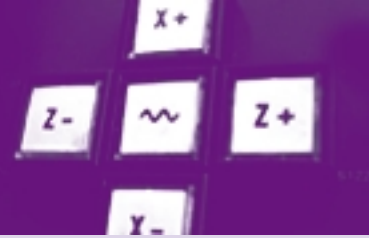
Sektor häufiger sind als im Dienstleistungsbe-
reich, könnten die Zuwachsraten für kleine und
mittelgroße Betriebe kein Resultat einer gene-
rell höheren Wettbewerbsfähigkeit dieser
Betriebe sein, sondern die unterschiedliche
Wachstumsdynamik in den Wirtschaftssekto-
ren widerspiegeln.

Der Beitrag vertritt die These, daß die klein-
und mittelbetriebliche Struktur des deutschen
Maschinenbaus durch organisatorisch bedingte
Wachstumsgrenzen erzeugt wird, also ein Zei-
chen für strukturell bedingten Mißerfolg ist.
Die Exporterfolge des deutschen Maschinen-
baus in der Vergangenheit sind dabei kein
Widerspruch. Großbetriebliche Strukturen
sind nicht deshalb erfolgreich, weil sie groß
sind, sondern dauerhafter wirtschaftlicher
Erfolg führt zu Größenwachstum. Das Beson-
dere an der Situation des deutschen Maschi-
nenbaus ist die Diskrepanz zwischen dem
Erfolg der Branche und dem Erfolg einzelner
Betriebe. Wenn dauerhafter Erfolg der Bran-
che, wie ihn die Exporterfolge in der Vergan-
genheit oder auch die Gesamtzahl der im deut-
schen Maschinenbau Beschäftigten nahelegen,
nicht zu betrieblichem Größenwachstum führt,
müssen Faktoren existieren, die das organisa-
torische Wachstum behindern.

**Hauptmanns, Peter (1995): Nonresponse in a
German Enterprise Panel Survey-Problems
and Findings, Bochum SFB Arbeitspapier.**

Nearly every quantitative research in the
social sciences has to deal with the problem of
nonresponse. May it be an individual, house-
hold, organisation or enterprise survey, may it
be a cross-section or a longitudinal study, the
nonresponse problem hits all likewise. But
there are some peculiarities in doing organisa-
tion- or enterprise surveys that lead to an
increased risk of nonresponse in this kind of
study:

First of all, a simple truth: you cannot inter-
view an organisation or a firm. You have to
find the right person to answer your questions
on behalf of the organisation. In a not too spe-
cialised enterprise survey, which deals with
several different aspects of the organisa- tion,
that will be a manager or CEO in most of the
cases. But, as we all know, these are very busy
people and it is difficult to convince them to
spend an hour or more of their precious time
to fill out a questionnaire. This becomes espe-
cially true in a difficult state of the economy, as
then every activity has to be concentrated on
gaining new orders and keeping the firm alive,
and less important activities – like participa-
ting in a survey – are postponed ever and ever
again. Then someday the field research phase
of the study ends and the questionnaire of firm
x is still missing. Second, not all firms are alike.

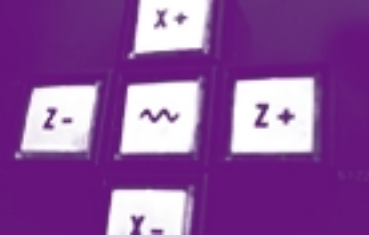


Firms are not homogeneously built organisations. Organisational structures, decision processes or market strategies e.g. are very different between small and larger firms. As a consequence the questionnaire that is oriented on larger firms may not fit for small and medium firms and vice versa. This too increases the risk of nonresponse if the person to be interviewed has the impression that the questions are not adequate for his organisation or firm. Third, there are several points that are especially important for panel-studies:

- The rate of real mortality for small firms in the first few years of existence is very high. So there will be a significant number of new firms every year, of which a large part will no longer exist one or two years later.
- Firms are bought and sold. They still exist, maybe even under the same name, but new structures of ownership may lead to a complete reorganisation and thus to very inconsistent results in the panel.
- The people that are interviewed on behalf of the organisation or firm may change. A new manager may decide not to participate in the survey (a commitment that no longer may exist in the following years in case the interviewer changes. It is known from methodological research that the decision to take part in a survey or not can be looked at from a rational choice perspective. So another interviewee may have other preferences and may thus refuse the interview.

All these factors (and many others) may lead to nonresponse, that is undoubted. On the other hand, we also know that nonresponse is not per se the problem, but the question whether this nonresponse follows a random pattern or whether there is a specific nonresponse generating mechanism that may lead to a systematic bias of the survey-data.

This paper tries to analyse this question with a German enterprise panel survey as an example, the so called NIFA-panel. But nevertheless it may be interesting for other research teams to see what can be done to get information on the nonrespondents and what consequences have to be drawn from this information for the validity of the survey results. The paper starts with a short description of the NIFA-panel-project, followed by the survey's methodological basics. It will then present the response- and nonresponse-rate and their implications for the various panel waves, before the nonresponse-studies of the NIFA-panel project are described and discussed in the last part of the paper. It ends with some general and nonresponse-particular conclusions that we draw from our studies.



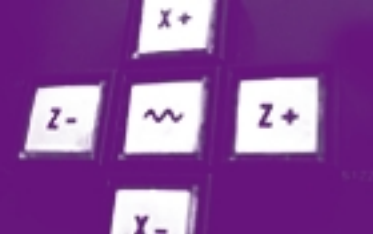
Hauptmanns, Peter; Freriks, Rainer (1996): Kontrolle und Koordination – Technische Unterstützung für betriebliche Differenzierungsprozesse. In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen.

In der Diskussion um die Modernisierung des Produktionsprozesses nimmt der Bereich der Produktionsplanung und -steuerung einen sehr breiten Raum ein. Daß dies nicht nur in der wissenschaftlichen Diskussion, sondern auch in der betrieblichen Praxis der Fall ist, zeigen die Ergebnisse des NIFA-Panels: Im Bereich der Planung und Steuerung, bei der Einführung oder Modernisierung von PPS-Systemen, sind die Betriebe sehr aktiv. Diese betrieblichen Aktivitäten scheinen auf den ersten Blick paradox, denn seit Ende der 80er Jahre ist das Primat einer technischen Modernisierung des Produktionsprozesses scheinbar in den Hintergrund gerückt. Begriffe wie „CIM“ (Computer Integrated Manufacturing) oder auch „Rechnerintegrierte Produktion“ werden nur noch selten gebraucht. Im Vordergrund stehen zur Zeit stärker Organisationskonzepte wie „Lean Production“ oder „Business process reengineering“. Technische Modernisierung wird inzwischen häufig mit einem „veralteten“ Produktionskonzept assoziiert, das auf Arbeitsteilung, Hierarchie und Zentralismus beruht und zu inflexiblen Abläufen

führt. Mit den Organisationskonzepten wird (auch und gerade in der hier untersuchten Branche des Maschinenbaus (eher die Vorstellung „moderner“ Produktionskonzepte verbunden, die auf Aufgabenintegration, flachen Hierarchien und Dezentralisierung basieren und die betriebliche Flexibilität erhöhen.

Beiden Ansätzen gemeinsam ist das Ziel, das sogenannte „Kontrolldilemma“ im Maschinenbau, den Widerspruch zwischen angestrebter Kontrolle des Arbeitsprozesses und traditionell gewachsener Autonomie der qualifizierten Facharbeiter, zu überwinden. Im Maschinenbau gab es durchaus Ansätze, den Produktionsprozeß mittels tayloristischer Methoden zu rationalisieren und zu kontrollieren. Nahezu jedes größere Maschinenbauunternehmen verfügt über eine Arbeitsvorbereitung, deren Hauptfunktionen darin bestehen, Arbeitsvorgangsfolgen zu planen und Vorgabezeiten festzulegen. Bis auf Ausnahmen wurde aber nicht der Grad an Vorplanung des sachlichen und zeitlichen Produktionsablaufs erreicht, der nach Taylor notwendig wäre, um die Arbeiten genau nach Plan ausführen zu lassen.

Das verbindende Element zwischen den technikzentrierten und den organisationszentrierten Modernisierungsansätzen bildet somit der Bereich der Planungs-, Steuerungs- und Kontrolltechnologie. Die zentralistische Auslegung der Produktionstechnik galt als wesentliches Hindernis für die Durchsetzung der modernen Produktionskonzepte, und dies galt ganz besonders für die Produktionsplanungs-



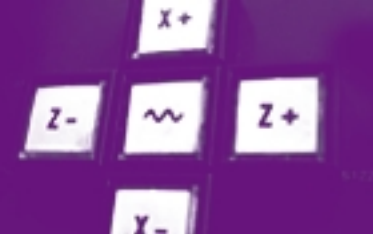
und -steuerungssysteme, die in beiden Ansätzen eine Schlüsselstellung einnehmen, da in PPS-Systemen die Regeln der Ablaufsteuerung implementiert werden müssen.

Hauptmanns, Peter (1991): Zwischen „detektivischer Archäologie“ und wissenschaftlicher Methode. Versuch einer Polemik gegen die mikropolitische Methode. In: Schmid, Josef (Hrsg.): Kritische Kommentare zu M. Huppertz „Mikropolitik in Betrieben“, S. 9-20, Bochum SFB Arbeitspapier.

Das Konzept der „Mikropolitik“, auf das Huppertz seinen Beitrag „Mikropolitik in Betrieben – Auswahl und Einführung von DV-Systemen in KMU“ stützt, ist eine fruchtbare Bereicherung der industrie- bzw. organisationssoziologischen Debatte, so viel steht außer Zweifel. Dennoch bleibt auch dieser Ansatz nicht frei von Schwächen, die sowohl im theoretischen wie – insbesondere – im methodischen Bereich zu verorten sind. Auf die theoretische Seite wird in diesem Beitrag nur kurz eingegangen. Der Schwerpunkt liegt vielmehr darin, die methodische Seite der mikropolitischen Analyse (bzw. der „strategischen Organisationsanalyse“) näher unter die Lupe zu nehmen.

Hauptmanns, Peter (1993): Zur Diffusion rechnergestützter Technologie im deutschen Maschinenbau. Erste Ergebnisse des NIFA-Panels. In: von Bandemer, Stephan; Eichener, Volker; Hilbert, Josef; Schmid, Josef (Hrsg.): Anthropozentrische Produktionssysteme, S. 105-124, Opladen.

In der industriesoziologischen Technikforschung ist in den letzten Jahren ein wesentlicher Schwerpunkt auf die Voraussetzungen und Folgen des Einsatzes rechnerintegrierter Technik in der Produktion gesetzt worden. Dabei wurde eine Reihe von Trends und Entwicklungspfaden identifiziert, allerdings i.d.R. auf der Basis einiger weniger Fallstudien und ohne Absicherung bzw. Überprüfung durch eine repräsentative Datenbasis. Die Panelerhebung des Sonderforschungsbereichs 187 „Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme“ (NIFA-Panel) will diese empirische Lücke schließen und aktuelle Daten zur Diffusion, aber auch zu den Einflußgrößen für Technikeinsatz und Formen der Arbeitsorganisation liefern. Da die erste Welle des NIFA-Panels zwar abgeschlossen, aber noch nicht vollständig aufbereitet ist, kann in dem Beitrag nur ein kleiner Ausschnitt der Gesamtfragestellung dargestellt werden. Zunächst werden Gegenstand, Ziele, Inhalt und Stand der Erhebung des NIFA-Panels vorgestellt. Im Anschluß daran werden die Diffusionszahlen der computergestützten Techniken sowie der informationstechnischen Vernetzung in der Produktion



des Maschinenbaus präsentiert und in Verbindung gesetzt zu Faktoren, die den Technikeinsatz beeinflussen können. Einige ausgewählte Fragestellungen aus dem Bereich der Verbindung von Technik und Arbeitsorganisation schließen den Beitrag ab.

Hauptmanns, Peter (1994): Nonresponse and Weighting Possibilities. Some Remarks on the Experience and Structure of the German NIFA-Panel. The Panelists – Newsletter of the Eurostat Enterprise Panels Project, S. 7-9.

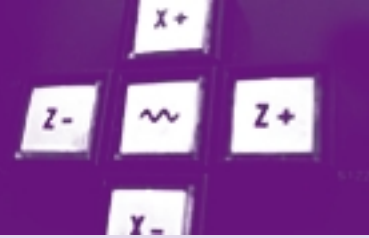
Since 1989 the „Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)“ has funded a panel survey on the technical, social and economic consequences of technological and organisational change in the German mechanical engineering industry (NIFA-Panel; project management: PD Dr. Ulrich Widmaier). The panel started in 1991; it is repeated annually.

As it is the case with nearly every (panel-) survey, the NIFA-panel suffers from non-response and panel-mortality, which is likely to cause discrepancies between sample and population. This may lead to severe misinterpretations of the results. Therefore, it is common practice to correct such discrepancies by weighting. There are many different weighting procedures, especially if they are used to impute missing data. The most widespread way is to use the Horvitz-Thompson-estimator (i.e. the inverse of the sampling probability for each

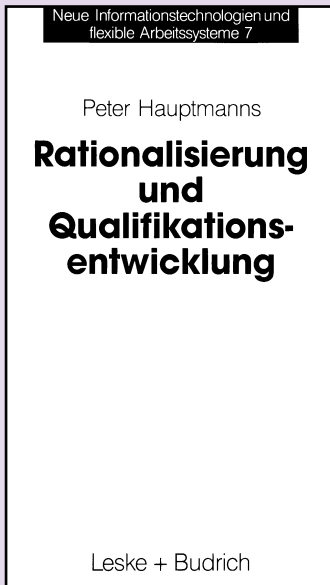
unit), at least if disproportional stratified sampling is used. As the NIFA-panel addresses all firms in the population, this method was not usable. To adjust the data for nonresponse the most common weighting procedure is a simple redressing. For this, information on the distribution of the redressing variables in the population is needed, only some „demographic“ variables can be used, e.g. firm size or industry affiliation.

But it is widely ignored that applying weights is related to certain prerequisites: unit nonresponse in a survey does rarely occur randomly; it nearly always results from an explicit missing data (MD) generating mechanism. A simple redressing, however, is based on the MAR (missing at random) assumption. The sample distributions are then adjusted not according to the MD generating mechanism, but only according to the distribution of few structural or demographic variables in the population. If it has to be assumed that missing may not occur randomly, a weighting that does not meet the MD-generating mechanism may lead to a further distortion of the results instead of a correction. So it is essential to obtain more and deeper knowledge about the MD-generating mechanism before procedures to adjust nonresponse are applied.

In the analysis of the MD-generating mechanism in the NIFA-panel we have had to pay attention to two different kinds of nonrespon-



se: first a cross-sectional nonresponse, and second the panel mortality.



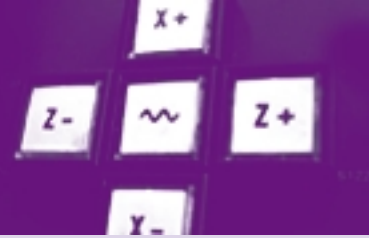
Hauptmanns, Peter (1995): Rationalisierung und Qualifikationsentwicklung, Opladen.

Seit einigen Jahren beschäftigen sich Sozial-, Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaftler unter Begriffen wie „Neue Produktionskonzepte“, „Fabrik der Zukunft“, „Rechnerintegrierte Produktion“ (CIM) mit zukünftigen Formen der industriellen Produktion. Ausgangspunkt der Überlegungen bilden die gewandelten Bedingungen auf nationalen und internationalen Märkten, die eine grundlegende Modernisierung des industriellen Produktionsapparates erfordern. Die technologische Basis für rechnergestützte Produktions- und Logi-

stikkonzepte bilden die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, deren Anpassungsfähigkeit und Multifunktionalität einen wesentlichen Beitrag dazu leisten sollen, daß die früher für unvereinbar gehaltenen betrieblichen Ziele wie Produktivität, Flexibilität und Sozialverträglichkeit nun gleichzeitig realisiert werden können. Dieser Band analysiert die Entwicklung der Qualifikationsstruktur und die betriebliche Qualifizierung im Maschinenbau auf der Basis einer repräsentativen Untersuchung bei 1700 Maschinenbaubetrieben.

Lehner, Franz (1989): Fabrik der Zukunft: Wohin führt uns die neue Informationstechnologie? Gegenwartskunde 38/1, S. 5-20.

In den entwickelten westlichen Industriegesellschaften bilden sich über den Einsatz und die Diffusion neuer Informationstechnologien neue Wirtschaftsstrukturen heraus. Dieser Strukturwandel ist seit einigen Jahren mit regional unterschiedlicher Intensität im Gange und wird sich in der absehbaren Zukunft aller Voraussicht nach weltweit verstärken, sowohl hinsichtlich seiner räumlichen und sektoralen Ausdehnung wie auch in seiner Intensität. Im Zuge dieses Strukturwandels entstehen neue Arbeitssysteme mit neuen Produktions- und Verwaltungsstrukturen, neuen Anforderungen an die Qualifikation von Arbeitskräften und Management, neuen Leistungsprofilen, neuen



Interaktionsstrukturen innerhalb und zwischen Unternehmen, veränderten Wettbewerbsbedingungen und einer Reihe anderer neuer oder veränderter Merkmale. Damit sind auch weitreichende Veränderungen in den Bezügen von Unternehmen und Verwaltungen zu ihrem wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Umfeld verbunden. Die hier umrissenen Entwicklungen lassen sich gegenwärtig nur grob absehen und abschätzen. Sie sind mit beträchtlichen Ungewißheiten und Unsicherheiten hinsichtlich der meisten relevanten Faktoren verbunden. Ihr Verlauf und ihre Folgen, insbesondere auch ihre möglichen negativen Folgen für die Beschäftigung und die Qualität von Arbeit, werden kontrovers diskutiert. In dem Beitrag werden in bezug auf ein zentrales Einsatzfeld neuer Informationstechnologien, nämlich die Automatisierung und Flexibilisierung der industriellen Produktion, mögliche Entwicklungsverläufe und die damit verbundenen positiven und negativen Folgen für die Beschäftigung und die Qualität der Arbeit dargestellt.

Lehner, Franz (1990): Forschungs- und Technologiepolitik im Spannungsfeld der europäischen Integration. In: v. Alemann, Ulrich; Heinze, Rolf G.; Hombach, Bodo (Hrsg.): Die Kraft der Region: Nordrhein-Westfalen in Europa, S. 590-602, Bonn.

Die Einführung des europäischen Binnenmarktes verschärft den bereits seit einigen Jahren aufgebauten wirtschaftlichen Innovationswettbewerb und den damit verbundenen politischen Modernisierungswettbewerb zwischen den entwickelten Industriegesellschaften. Diese Entwicklung schafft neue Probleme, aber auch neue Chancen. Gleichzeitig führt die zunehmende europäische Integration zwangsläufig auch zu einer zunehmenden Verlagerung staatlicher Kompetenzen zur Europäischen Gemeinschaft. Das erzeugt entgegen verbreiteten Befürchtungen nicht zwingend einen politischen Bedeutungsverlust des Landes, verändert aber doch seine wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Handlungsmöglichkeiten beträchtlich und erfordert neue politische Strategien. Im Kontext dieses Spannungsfeldes von verschärften Wettbewerbs- und Innovationsbedingungen einerseits und veränderten wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Handlungsbedingungen andererseits diskutiert der Beitrag Forschungs- und Technologiepolitik als Instrument der Gestaltung der wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Erneuerung des Landes Nordrhein-Westfalen.



Lehner, Franz (1990): Technik, Betrieb und Politik. In: Schmid, Josef; Tiemann, Heinrich (Hrsg.), Aufbrüche: Die Zukunftsdiskussion in Parteien, Verbänden und Kirchen, S. 36-48, Marburg.

Neue innovations- und qualitätsorientierte Produktionskonzepte, die auf der Verbindung computergestützter Produktionstechnologien mit qualifizierter Arbeit, insbesondere auch Facharbeit, basieren, eröffnen für die Wirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland und anderen entwickelten Industriegesellschaften in wirtschaftlicher wie sozialer Hinsicht interessante Zukunftschancen. Diese Chancen werden wegen hoher Innovationsbedarfe und struktureller Hemmnisse bisher jedoch wenig genutzt. In dem Beitrag werden diese Zusammenhänge analysiert sowie betriebliche und politische Strategien zur Lösung der damit verbundenen Innovationsprobleme diskutiert.

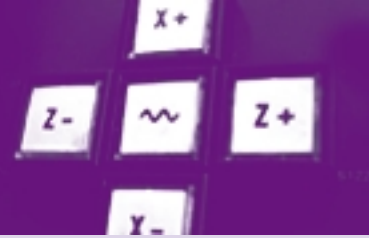
Lehner, Franz; Schmid, Josef (Hrsg.) (1992): Technik – Arbeit – Betrieb – Gesellschaft. Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme, Opladen.

Seit einigen Jahren beschäftigen sich Sozial-, Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaftler unter Begriffen wie „Neue Produktionskonzepte“, „Fabrik der Zukunft“, „Rechnerintegrierte Produktion“ (CIM) mit zukünftigen Formen der industriellen Produktion. Den Ausgangs-

punkt der Überlegungen bilden die gewandelten Bedingungen auf nationalen und internationalen Märkten, die eine grundlegende Modernisierung des industriellen Produktionsapparates erfordern. Die technologische Basis für rechnergestützte Produktions- und Logistikkonzepte bilden die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, deren Anpassungsfähigkeit und Multifunktionalität einen wesentlichen Beitrag dazu leisten sollen, daß die früher für unvereinbar gehaltenen betrieblichen Ziele, wie Produktivität, Flexibilität und Sozialverträglichkeit, nun gleichzeitig realisiert werden können. In dem Band werden die wichtigsten theoretischen Konzepte aus der Industrie- und Organisationssoziologie und erste Ansätze der Integration und Anwendung sowie methodische Überlegungen präsentiert.

Niggemann, Hiltrud (1993): Die Anpassung von Mikrodaten an Restriktionen mit dem statistischen Mikrosimulationsmodell MIC-SIM, Bochum: SFB 187 Arbeitspapier.

Simulation ist eine Methode, mögliche Veränderungen und Prozesse, die innerhalb eines Systems stattfinden, darzustellen. Anwendung findet sie dort, wo eine Beobachtung der realen Veränderungen nicht möglich ist, weil dadurch das System zerstört würde oder weil Kostengründe gegen eine Beobachtung der realen Veränderungen sprechen würden. In vielen Anwendungsbereichen interessieren zukünfti-

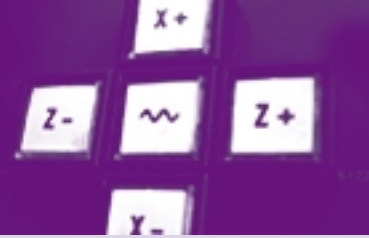


ge Veränderungen, deren Kenntnis jedoch auch für heute zu treffende Entscheidungen hilfreich wäre. In solchen Situationen bietet sich die Simulation dieser Veränderungen an. Welche Art von Simulation erfolgt, hängt von der Art der Information über das System ab; Mikrosimulationsverfahren nutzen beispielsweise Informationen über einzelne Einheiten des Systems, wogegen sich Makro- oder Mesosimulationen auf Informationsaggregate des ganzen Systems oder einzelner Systemzellen beziehen.

Worin ist der Zusammenhang mit der Arbeit im Teilprojekt Z-2 des SFB 187 zu sehen? Im NIFA-Panel werden zu verschiedenen Zeitpunkten an den gleichen Untersuchungseinheiten (hier Betrieben) die gleichen Merkmale erhoben. Neben der deskriptiven Darstellung der erhobenen Daten ist das primäre Ziel, Zusammenhänge zwischen den Merkmalen und Merkmalsveränderungen über die Erhebungszeitpunkte zu modellieren. Im Vordergrund steht also, neben inhaltlichen Überlegungen, die Entwicklung mathematisch-statistischer Modelle, die die Zusammenhänge und Veränderungen der Merkmale beschreiben. Das Ziel ist die Formulierung von Modellen, anhand derer Strukturen und Strukturveränderungen im Maschinenbau erklärt werden können. Modelle zur Beschreibung der Strukturen bestehen im allgemeinen aus einer abhängigen Variable und einer oder mehreren unabhängigen Variablen, die in einem inhaltlichen Zusammenhang mit der abhängigen Variable stehen und daher zu ihrer Erklärung

herangezogen werden können. Ein Schwerpunkt im Projekt Z-2 liegt also auf der Entwicklung von Abhängigkeitsmodellen und der Analyse von Veränderungen abhängiger und unabhängiger Variablen über den Erhebungszeitraum. Darüber hinaus sind natürlich auch Veränderungen von Interesse, die über diesen Zeitraum hinausgehen. Es stellen sich außerdem die Fragen, wie sich abhängige Variablen verändern, wenn andere als die gegebenen Ausprägungen der unabhängigen Variablen vorliegen und welche Strukturveränderungen nötig sind, um bestimmte Ausprägungen abhängiger Variablen herbeizuführen. Bei der Generierung von Abhängigkeitsmodellen und Veränderungsprozessen mit den Daten des NIFA-Panels tritt durch die Untersuchungsmethode – eine Panelstudie – das Problem des Ausfalls von Betrieben über den Erhebungszeitraum auf. Wie gravierend dieser Ausfall z.B. für die Verallgemeinerung der Analyseergebnisse ist, hängt von dem Prozeß ab, der diesen Ausfall verursacht. In diesem Zusammenhang ist der Beitrag zu sehen: statische Mikrosimulationsmodelle können für eine detaillierte Analyse dieses Ausfallprozesses herangezogen werden.

Der Aufbau des Beitrags gliedert sich folgendermaßen: Zunächst erfolgt eine kurze allgemeine Beschreibung von Mikrosimulationsmodellen, speziell des statischen Mikrosimulationsmodells MICSIM. Um die Anwendung bei der Ausfallanalyse zu motivieren, schließt sich



daran ein Exkurs über Ausfall- und Missing-Data-Probleme an. Abschließend werden die Analysemöglichkeiten von Ausfallprozessen mit MICSIM dargelegt und an einem einfachen Beispiel skizziert.

Niggemann, Hiltrud; Widmaier, Ulrich (1994): Was zeichnet erfolgreiche Betriebe aus? Ein Antwortversuch mit Hilfe der Mikrosimulation und des NIFA-Panels, Bochum SFB 187 Arbeitspapier.

In der Arbeit wird versucht, anhand der Daten des NIFA Panels eine signifikante Beziehung zwischen den betrieblichen Strukturen und Strategien einerseits sowie dem Erfolg eines Betriebes andererseits zu erkennen. Der Erfolg eines Betriebes läßt sich dabei unter verschiedenen Aspekten betrachten: monetäre, betriebswirtschaftliche Maßzahlen sind beispielsweise der Umsatz oder der Gewinn eines Betriebes. Im Rahmen des NIFA-Panels soll Erfolg aufgrund des fertigungsorientierten Erhebungsprogramms unter diesem Aspekt betrachtet werden. Es bietet sich folglich die Höhe der Kapazitätsauslastung, im Sinne von Maschinenauslastung in der Fertigung, zur Messung des betrieblichen Erfolgs an.

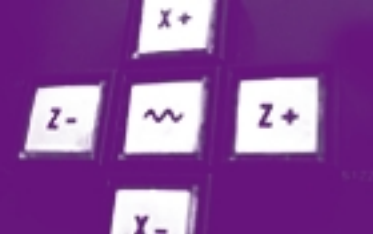
Ziel der Analyse ist es herauszufinden, ob und welche unterschiedlichen Strukturen und Strategien der Betriebe in den Bereichen Technologieeinsatz, Kooperation, Produkte und Fertigungsorganisation mit den verschiedenen hohen

Erfolgsniveaus verbunden sind. Sollte dies im Rahmen unserer folgenden Analyse gelingen, dann könnten unter anderem Strategien entwickelt und empfohlen werden, mit deren Hilfe weniger erfolgreiche Betriebe den Weg zu einer Steigerung ihrer Ertrags- und Wirtschaftskraft finden könnten.

Die Überprüfung der Faktoren, die zu unterschiedlichem Erfolg führen könnten, wird mit dem statistischen Mikrosimulationsprogramm MICSIM vorgenommen. Mit der Methode der Mikrosimulation wird eine datenanalytische Strategie angewendet, die speziell die Möglichkeit der Hochrechnung von Mikrodatensätzen bietet, die gemeinsam mit aggregierten Daten analysiert werden sollen.

Ostendorf, Barbara; Schmid, Josef (1992): Macht (geringe) Organisationsgröße einen Unterschied? Gründe, Dimensionen und Effekte kleinbetrieblicher Strukturen. In: Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, S. 111-128, Opladen.

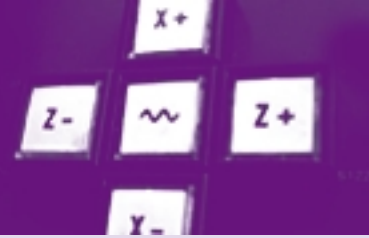
Sowohl in der Organisationsforschung als auch in der Industriesoziologie und in den Wirtschaftswissenschaften bildet die Größe von Betrieben ein bedeutendes Untersuchungsfeld und eine (potentiell) interdisziplinäre Schnittmenge. Generell wird zwar postuliert, daß die Wirkung des Organisationsumfanges



allgegenwärtig sei, allerdings bestehen hinsichtlich der konzeptionellen und theoretischen Bezüge sowie der Spezifikation der Effekte erhebliche Differenzen. Die Ursachen für diese Heterogenität der Forschungsergebnisse sind vielfältig. Zum einen weichen theoretische Erkenntnisinteressen und Analyseebenen voneinander ab. So macht es einen Unterschied, ob vorwiegend Strukturen und Prozesse innerhalb einer Organisation oder die Leistungen und komparativen Vorzüge einer Organisation mit bestimmter Größe im übergreifenden Zusammenhang bzw. im Vergleich untersucht werden. Zum anderen unterscheiden sich die konkreten Definitionen und methodischen Vorgehensweisen erheblich. In der Regel gilt die Zahl der Beschäftigten als Indikator für die Organisationsgröße. Doch treten hier schon Probleme auf, wenn es darum geht, ob und wie Teilzeitbeschäftigte oder Personen ohne formalen Mitarbeiterstatus einzubeziehen sind. Darüber hinaus gelten physische Kapazitäten, wie der räumliche Umfang, Maße für Input und Output (z.B. Kundenzahl, Umsatz) oder Ressourcenausstattung (Vermögen, Gewinn), als alternative Operationalisierungen. Im Hinblick auf die Methode liefern Fallstudien, Querschnitts- und Längsschnittuntersuchungen sowie Samples mit einer homogenen oder einer heterogenen Gruppe von Organisationstypen jeweils spezifische Ergebnisse – von den Feinheiten der angewandten statistischen Prozeduren ganz zu schweigen. Ferner bestehen erhebliche Unklarheiten über

die grundlegende Natur der Zusammenhänge von Größe und anderen Variablen. Schließlich werden diese Divergenzen durch verschiedenartige disziplinäre Traditionen und Standards noch verstärkt.

Der Beitrag gibt angesichts der Disparität und Heterogenität einen strukturierten, interdisziplinären Überblick über den Forschungsstand. Dabei geht es weniger um Vollständigkeit der Literaturverarbeitung als um das Herausarbeiten der argumentativen Grundlinien. Außerdem werden einige zentrale Hypothesen aus der Literatur auf die Daten des NIFA-Panels angewendet sowie verschiedene Zusammenhänge zwischen Technik, Arbeit und Betrieb, die mit dem Faktor Größe in Zusammenhang stehen, untersucht. Dabei beschränkt sich die Untersuchung vorwiegend auf die Problematik kleiner Betriebe bzw. Organisationen mit geringer Größe, wobei die Ergebnisse mit denjenigen für große Betriebe kontrastiert werden.



Ostendorf, Barbara (1998): Produktionsstrukturen des ostdeutschen Maschinenbaus in der Transformation, Opladen.

Auf der Basis einer 1994 durchgeführten schriftlichen Befragung von Maschinenbaubetrieben werden die Produktionsstrukturen der Branche in den neuen Bundesländern unter den zentralen Aspekten moderner Technik und Arbeitsteilung dargestellt und analysiert.

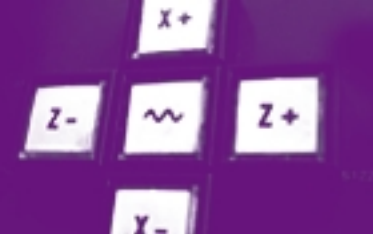
Aus dem Inhalt:

- Dimensionen betrieblicher Transformation
- Arbeit und Technik im staatssozialistischen System
- Die Transformation von Technik und Arbeit: Ein Überblick über Forschungsergebnisse
- Konturen eines ostdeutschen Produktionsmodells:
- Technik und Arbeit im Ost-West-Vergleich

- Die organisatorische Gestaltung des Produktionsprozesses.

Ostendorf, Barbara (1993): Perspektiven industrieller Entwicklung? Transformationsprozesse des ostdeutschen Maschinenbaus, Bochum SFB 187 Arbeitspapier.

Der Beitrag ist im Kontext der Vorbereitungen der Ausweitung des Panels auf Ostdeutschland entstanden und versucht, die vorliegenden Befunde zur Gestaltung von technisch-arbeitsorganisatorischen Prozessen in der DDR und Untersuchungen zu betrieblichen Entwicklungsverläufen nach der Wiedervereinigung zu strukturieren und zusammenzufassen. Dominiert ist dabei, infolge der theoretischen Konzeption des Panels, die betriebliche Perspektive bzw. die Perspektive der Fertigung. Eigene Vorarbeiten, die im Rahmen der Vorbereitung der ersten Welle des NIFA-Panels in den neuen Bundesländern geleistet wurden, werden wenn möglich mit einbezogen. In einem ersten Schritt wird eine Bestandsaufnahme der industriellen Strukturen der DDR vorgenommen, da sie Prägekraft auch für die derzeitige und zukünftige Gestaltung des Fabrikbetriebes in den neuen Bundesländern haben. Hier scheint es notwendig, den Bezug zu politisch- institutionellen Rahmenbedingungen herzustellen. Ferner sind die betrieblichen Transformationsprozesse seit der „Wende“ daraufhin zu analysieren, welche län-



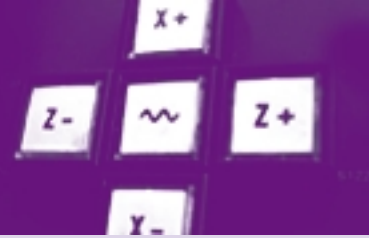
gerfristigen Perspektiven sich für die technisch-arbeitsorganisatorische Gestaltung der Produktionsprozesse in der ostdeutschen Industrie abzeichnen.

Branchenmäßig sind die Ausführungen auf den Maschinenbau bezogen, da diese Branche die Grundgesamtheit des NIFA-Panels konstituiert. Der Maschinenbau ist jedoch zudem im Kontext des industriellen Transformationsprozesses in Ostdeutschland eine besonders interessante Branche, da er im Gegensatz zu anderen Branchen, wie etwa der Automobilindustrie, technisch nicht so rückständig war, daß eine erfolgreiche Restrukturierung von vornherein ausgeschlossen wurde.

Ostendorf, Barbara (1995): Gelingt der Sprung über die Modernisierungsblockaden? Inner- und zwischenbetriebliche Arbeitsteilung im ostdeutschen Maschinenbau, Bochum SFB 187 Arbeitspapier.

Das vorliegende Arbeitspapier will an die Diskussion: „Gelingt der Sprung über die Modernisierungsblockaden?“ anschließen, indem vorfindbare Gestaltungsformen inner- und zwischenbetrieblicher Arbeitsteilung im ostdeutschen Maschinenbau – einer einstigen Renommierbranche der DDR – anhand der Ergebnisse einer Breitenbefragung ostdeutscher Betriebe beschrieben werden. Dies erfolgt vor dem Hintergrund der Diskussion um die organisatorische Umstrukturierung des

Produktionsprozesses und berücksichtigt daher auch Fragen der Diffusion „moderner“ Gestaltungselemente, wie etwa Gruppenarbeit oder Dezentralisierung von Dispositions- und Steuerungskompetenzen. Dabei wird nicht hinterfragt, ob all das, was aus der Sicht von Wissenschaftlern und Unternehmensberatern als (notwendiger) Schritt zu betrieblicher „Modernisierung“ erscheint auch tatsächlich ökonomisch sinnvoll ist, oder ob nicht die zögerliche Umsetzung so mancher Modernisierungsmaßnahme in den Betrieben gerade als Indiz für das Gegenteil zu interpretieren ist. Es soll in erster Linie eine empirische Bestandsaufnahme vorgenommen werden, in deren Kontext diese Fragen notwendigerweise eher randständig sind. Das Aggregationsniveau der Darstellung ist dabei bewußt niedrig gewählt, um die verfügbaren Daten in möglichst breiter Form darstellen zu können und so eine „Leerstelle“ der Transformationsforschung empirisch aufzufüllen. Empirische Grundlage ist die im Jahr 1993 durchgeführte Welle des NIFA-Panels, die zum ersten Mal auch die neuen Bundesländer einschloß und als Breitenerhebung den Vorzug besitzt, ein im Vergleich zu den vorliegenden Fallstudienenergebnissen vollständigeres Bild betrieblicher Realität zu bieten. Damit kann sowohl ein Beitrag zur Erforschung des in der Transformationsdiskussion vernachlässigten Bereiches der innerbetrieblichen Reorganisation als auch zur Diskussion um die Neugestaltung bzw. Reorganisation der industriellen Wertschöpfungsketten geleistet werden. Diese



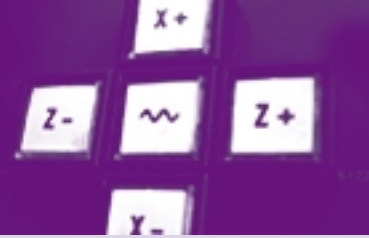
beiden Entwicklungslinien sind nicht als Alternativen zu konzeptionalisieren, sondern fokussieren auf unterschiedliche Aspekte betrieblicher Rationalisierungsstrategien.

Ostendorf, Barbara; Seitz, Beate (1992): Alte und neue Formen der Arbeitsorganisation und Qualifikation – ein Überblick. In: Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, S. 75-90, Opladen.

Durch die Einführung und den Einsatz computergestützter Produktionstechniken schienen für die Industriesoziologie die Zeiten des sicheren Urteils über Verlaufsformen und Folgewirkungen des technisch-organisatorischen Wandels vorbei zu sein. Der Abschied vom Technikdeterminismus, und damit das neuerliche Nachdenken aber das Verhältnis von Technik, Arbeitsorganisation und Qualifikation, führte auf der Ebene der Erklärungsansätze zu einer Situation 'Neuer Unübersichtlichkeit' (ebd.). Die konkurrierenden Erklärungsmuster setzen nicht nur auf der Mikro-Ebene der einzelnen Betriebe an, sondern auch auf der Makro-Ebene, bei der Veränderung der globalen Wirtschafts- und Sozialstrukturen.

Ziel des Beitrags ist, die auf der Basis repräsentativer Stichproben gewonnenen Erkenntnisse über Formen der Arbeitsorganisation im westdeutschen Maschinenbau darzustellen und

so der Diskussion um die zukünftige Entwicklung der Produktionsstrukturen eine breitere empirische Basis zu geben. Langfristig wird dadurch die Möglichkeit eröffnet, eine größere Kongruenz zwischen der Tragfestigkeit des Datensegments und dem Verallgemeinerungsniveau der über das Verhältnis von Technik, Arbeitsorganisation und Qualifikation abgeleiteten Aussagen herzustellen, wie dies an verschiedener Stelle gefordert wurde. Um Trend- oder Entwicklungsaussagen, um die häufig das primäre Erkenntnisinteresse industriesoziologischer Forschung kreist, überprüfen zu können, ist die Feststellung eines Status quo, ohne dessen Kenntnis Veränderungen nicht ausgemacht werden können, Voraussetzung. Hier kommt Studien, die auf der betrieblichen Mikro-Ebene ansetzen, eine zentrale Bedeutung zu. Im NIFA-Panel wurde daher bereits bei der Konstruktion des Erhebungsinstrumentes der Fokus bewußt auf die einzelbetriebliche Ebene gelenkt und der Versuch der systematischen Operationalisierung der als relevant identifizierten technischen und arbeitsorganisatorischen Dimensionen unternommen. Über die Darstellung der wichtigsten Ergebnisse des NIFA-Panels zur arbeitsorganisatorischen Gestaltung im deutschen Maschinenbau hinaus unternimmt der Beitrag an einigen Stellen bereits den vorsichtigen Versuch, durch den Vergleich mit anderen quantitativ angelegten Studien Entwicklungstendenzen der letzten Jahre aufzuzeigen.



**Rogalski, Wolfgang; Schmid, Josef (1992):
Modernisierung von Technik und Arbeit –
Zwei Perspektiven, Bochum SIT-Arbeitspa-
pier.**

Betriebliche Technikanwendung und arbeitsorganisatorische Formen weisen zunehmend starken Bezug zu ihren staatlich-politischen, branchenmäßigen und regionalen Umwelten auf. Dies haben entsprechende Strategien und Theorien industrieller Produktionsbeziehungen verstärkt zu berücksichtigen. Die Beiträge nehmen diese Anforderungen in unterschiedlicher Weise auf: Zum einen in Form einer breiten Skizze der vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Industriepolitik und Betriebssoziologie, zum anderen in Form einer konzeptionellen Präzisierung und empirischen Untersuchung von Technical Districts.

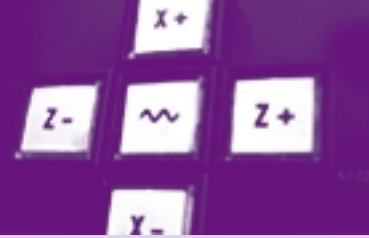
„Bringing the Firm & the State back in“

Seit einiger Zeit zeigt sich sowohl auf empirischer als auch auf analytisch-disziplinärer Ebene eine verstärkte Wechselbeziehung zwischen Industriepolitikforschung und Industrie-/Betriebssoziologie. Industrielle Modernisierung wird zunehmend zur „Gemeinschaftsaufgabe“ von Staat und Firmen und bezieht sich auf Politik, Produktion und Reproduktion zugleich. Solche Entwicklungen lassen sich festmachen an a) dem forschungs- und technologiepolitischen Kaskadenmodell, b) gesellschaftstheoretischen Ansätzen zur for-

distisch-tayloristischen Syndromatik und deren Krise, c) neueren industriepolitischen Strategien. Insgesamt betrachtet ergeben sich aus diesen Diskussionen auch Hinweise auf eine europäische Modernisierungsvariante, die sich in wesentlichen Merkmalen von japanischen und amerikanischen Vorstellungen unterscheidet.

„Produktionsstrukturen des Maschinenbaus im regionalen Vergleich“

Ausgehend vom Konzept der Industrial Districts und unter Einbeziehung industriesoziologischer und organisationstheoretischer Hypothesen wird mit dem Begriff der ‘Technical Districts’ ein integrativer Ansatz zur Untersuchung der Relation Betrieb – Umwelt vorgestellt. Nach einer Skizze der Technikdiffusion im Maschinenbau auf der Basis einiger Bundesländer werden drei ausgewählte Teilregionen der BRD dahingehend untersucht, ob sie auf betrieblicher und wirtschaftsstruktureller Ebene spezifische Merkmale aufweisen, die es erlauben, von einem regionalen ‘Charakter’ zu sprechen.

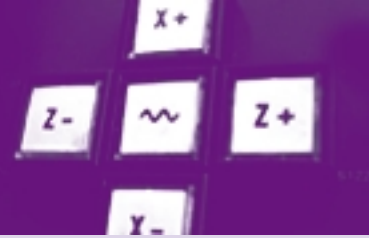


Rogalski, Wolfgang; Scharfenorth, Karin; Freriks, Rainer (1992): Regionale Disparitäten des Technikeinsatzes – Technical Districts. In: Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, S. 195-218, Olden.

Ausgangspunkt des Beitrags ist die keineswegs neue, aber im Rahmen sozialwissenschaftlicher Technikforschung doch oft vernachlässigte Feststellung, daß immer wieder räumlich begrenzte Ansammlungen von Technik anzutreffen sind. Das beginnt in einer frühen Phase der Industrialisierung und setzt sich bis in die heutige Zeit fort. Auch die Auswertungen des NIFA-Panels liefern deutliche Hinweise auf regionale Besonderheiten beim Umfang des Technikeinsatzes im westdeutschen Maschinenbau. Da wohl davon auszugehen ist, daß die grundsätzliche Verfügbarkeit dieser Techniken in allen Landesteilen der Bundesrepublik vorausgesetzt werden kann, müssen andere Faktoren für dieses Phänomen verantwortlich sein, die sowohl betriebsintern wie auch -extern angesiedelt sein können. In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, ob sich auch bei einer systematischen Überprüfung in der Bundesrepublik eingrenzbar Regionen erkennen lassen, die sich von anderen Landesteilen unterscheiden, und worin dieser Unterschied möglicherweise besteht. Das Augenmerk richtet sich sowohl auf betriebliche Konstellationen, in denen Technik zum Einsatz kommt, als auch auf regional- bzw. wirtschafts-

strukturelle Gegebenheiten. In dieser Kombination wird der Versuch unternommen, zwei Herangehensweisen zur Untersuchung von Bedingungen und Folgen des Technikeinsatzes miteinander zu verbinden, die als „Top-Down“ oder „Bottom-Up“ bezeichnet werden. Wenn es in dem Beitrag also um die Identifikation von Regionen geht, die sich durch betriebliche (Bottom-Up) und industriestrukturelle (Top-Down) Eigenarten auszeichnen, so wird damit gleichzeitig unterstellt, daß Region kein unabhängiges Ereignis ist.

Die Kernthese lautet demnach, daß es in der Bundesrepublik Deutschland Regionen gibt, die sich anhand bestimmter Merkmale beschreiben lassen. Diese Merkmale sind einerseits auf betrieblicher Ebene zu finden, wozu u.a. der Technikeinsatz, Formen der Arbeitsorganisation und Marktbeziehungen gehören. Darüber hinaus zeichnen sich Regionen durch spezifische Industrie- und Wirtschaftsstrukturen aus. Beide Arten von Merkmalen beeinflussen sich gegenseitig und formen dabei das Bild einer Region. Ausgehend von der These, daß so identifizierte Regionen bzw. ihre Wirtschaft um so erfolgreicher sind, je eher sie sich an modernen Produktionsstrukturen orientieren, also z.B. eine begrenzte Zusammenarbeit in Produktionsverbünden eingehen, wird eine Antwort auf die Frage gesucht, ob die beschriebenen Industrial Districts heute noch relevant sind. Dazu wird allerdings nicht auf diese Urform zurückgegrif-



fen, sondern als Maßstab werden die sogenannten Technical Districts herangezogen, deren Konzeption skizziert wird.

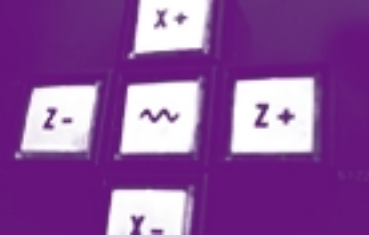
Rogalski, Wolfgang; Scharfenorth, Karin (1993): Technologieberatung im Maschinenbau: Betriebliche und regionale Strukturen im Raum Wuppertal und Hagen, Bochum SFB 187 Arbeitspapier.

In dem Beitrag wird exemplarisch auf die Maschinenbaubetriebe in der nordrhein-westfälischen Region um die Städte Wuppertal und Hagen eingegangen und versucht, im Kontext der Technologie- und Strukturpolitik des Landes einige Optionen zur weiteren Entwicklung der Betriebe in der Region aufzudecken. Das Interesse richtet sich dabei besonders auf einen Teilaspekt der Landespolitik, nämlich das Angebot an und die betriebliche Nutzung von Transfereinrichtungen und Beratungsagenturen, denn – dies sei hier schon vorweggenommen – die Frequentierung dieser Institute durch die befragten Maschinenbaubetriebe ist äußerst gering, obwohl die Zahl der Beratungsstellen (in unterschiedlicher Trägerschaft) in den vergangenen Jahren (insbesondere Mitte der 80er Jahre) erheblich zugenommen hat. Vor diesem Hintergrund werden wir versuchen aufzuzeigen, wie einerseits die Technologiepolitik des Landes näher an die Betriebe herangebracht werden kann, und werden aus der entgegengesetzten Perspektive versuchen festzu-

stellen, für welche Art von Betrieben ein solches Angebot so interessant sein könnte, daß sie ihre bisherige Zurückhaltung vielleicht aufheben.

Saurwein, Rainer G. (1993): Gruppenarbeit im westdeutschen Maschinenbau: Diffusion und Merkmale – Ergebnisse des NIFA-Panels 1991 und 1992 – Bochum SFB 187 Arbeitspapier.

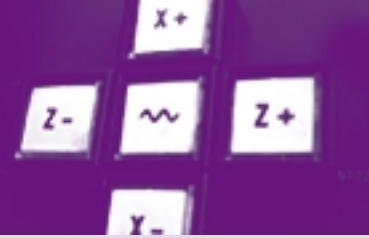
Ziel des Arbeitspapiers ist es, einerseits die Bedeutung von Gruppenarbeit im Rahmen des Konzeptes „teilautonomer flexibler Produktionsstrukturen“ zu beleuchten und andererseits, über die Verbreitung und unterschiedliche Gestaltung im westdeutschen Maschinenbau aufgrund der Ergebnisse der NIFA-Studie zu informieren. Zur Ermittlung der Gestaltungsunterschiede wurden acht zentrale Merkmale herangezogen, die jeweils einzeln vorgestellt werden und mit deren Hilfe Gruppenarbeit auf ein „idealtypisches“ Modell „teilautonomer flexibler Gruppenarbeit“ eingegrenzt wird. Es wird gezeigt, daß Gruppenarbeit im westdeutschen Maschinenbau auf unterschiedlichen Gestaltungsebenen realisiert ist, daß sich aber weitreichende Konzepte lediglich in einigen wenigen Betrieben finden. Darüber hinaus werden das Erhebungsinstrument vorgestellt und die methodische Vorgehensweise offengelegt. In diesem Zusammenhang werden im Rahmen von ausschließlich deskriptiven



Analysen bewußt vorgenommene Veränderungen des Erhebungsinstrumentes und die damit verbundenen unterschiedlichen Interpretationsmöglichkeiten der Ergebnisse, aber auch dadurch bedingte „Fußangeln“ hinsichtlich der Vergleichbarkeit beider NIFA-Umfragen, aufgezeigt. Da aus Fallbeispielen und Pressemeldungen bekannt ist, daß auch im Jahre 1992 weitere Betriebe im Maschinenbau Gruppenarbeit eingeführt haben und durch die NIFA-Studie entsprechend auch höhere Realisationsquoten ermittelt wurden, kann jedoch davon ausgegangen werden, daß die Erfassung der tatsächlichen Entwicklung weitgehend gelungen ist. Durch die weiteren NIFA-Befragungen in den Jahren 1993, 1994 und 1995 bietet sich einerseits die Möglichkeit, durch Längsschnittanalysen über mehrere Jahre die Validität der Ergebnisse weiter zu verbessern und andererseits Zusammenhänge zwischen betriebsinternen und betriebsexternen Strukturen mit Formen der Arbeitsorganisation zu ermitteln. Darüber hinaus lassen sich durch jeweils wechselnde Querschnittfragen zunehmend Erkenntnisse über die Gestaltung von Technik und Arbeitsorganisation im deutschen Maschinenbau ermitteln.

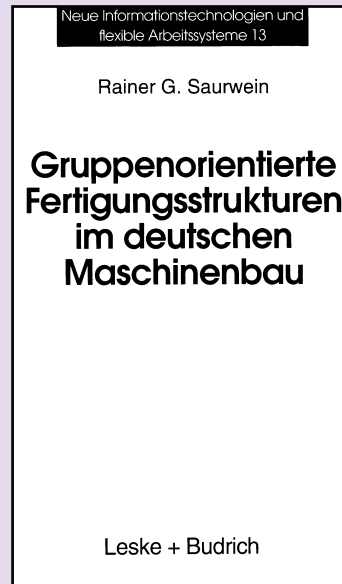
Saurwein, Rainer G. (1994): Gruppenorientierte Organisationsstrukturen im westdeutschen Maschinenbau 1993, Bochum SFB 187 Arbeitspapier.

Ausgehend von dem beschriebenen ‘Ende der Massenproduktion’ (Marktsättigung, Individualisierung) und der Verschärfung der internationalen Konkurrenz werden die Unternehmen mit ständig wachsenden Anforderungen an Qualität, Kosten und Flexibilität konfrontiert. Einigkeit herrscht weitgehend darüber, daß die traditionellen tayloristischen Produktionsstrukturen zunehmend weniger in der Lage sind, diese Anforderungen zu bewältigen. Dies gilt für eine kundenindividuelle Einzel- und Kleinserienfertigung, die für die Branche des Maschinen- und Anlagenbaus typisch ist, in besonderem Maße. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, werden in vielen Unternehmen Maßnahmen zur Bewältigung der gestiegenen Anforderungen erforderlich, die oft auf eine Umstrukturierung der gesamten betrieblichen Abläufe zielen. Im Rahmen einer Kosteneffektivierung wird i.d.R. eine Dezentralisierung von Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung und somit die Bildung kleiner teilautonomer Betriebsbereiche angestrebt. Die entwickelten Lösungen konzentrieren sich entweder auf den Ort der eigentlichen Produktherstellung, die Fertigung, oder beziehen sämtliche Betriebsbereiche in eine Umstrukturierung mit ein. Zusätzlich werden Gruppenstrukturen als Nährboden für herausragende Leistungen auf



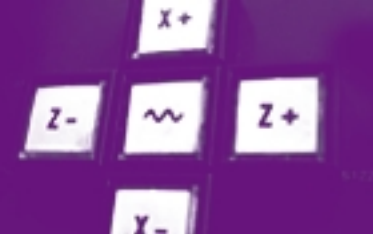
allen betrieblichen Ebenen entwickelt. Trotz der mittlerweile vielfach nachgewiesenen Vorteile von dezentralen teilautonomen Fertigungseinheiten und Gruppenarbeit bleiben jedoch erstens die Verbreitung von Gruppenarbeit hinter den Erwartungen und zweitens die realisierten Projekte zum Teil weit hinter den propagierten idealtypischen Gestaltungsmerkmalen zurück.

Der Beitrag stellt fertigungs- und arbeitsorganisatorische Gestaltungsvarianten gruppenorientierter Organisationsstrukturen im westdeutschen Maschinenbau im Jahre 1993 vor und zeigt anhand deskriptiver Analysen – basierend auf der Panelstudie des Sonderforschungsbereiches 187 (NIFA-Panel) – deren Verbreitung im westdeutschen Maschinenbau auf. Über den Bereich der Fertigung hinaus, werden auch gruppenorientierte Organisationsstrukturen in den technischen Büros ermittelt, so daß einer breiten Fachöffentlichkeit ein weitgehend vollständiger Überblick über existierende gruppenorientierte Organisationsstrukturen im westdeutschen Maschinenbau im Jahre 1993 gegeben werden kann.



Saurwein, Rainer G. (1996): Gruppenorientierte Fertigungsstrukturen im deutschen Maschinenbau, Opladen.

Der Sonderforschungsbereich „Neue Informationstechnologien und Flexible Arbeitssysteme: Entwicklung und Bewertung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen“ wurde vom 1. Januar 1989 bis zum 31. Dezember 1995 aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Er beschäftigte sich mit der Entwicklung und Bewertung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen (Fertigungsinseln). Im Rahmen der interdisziplinären, anwendungsorientierten Forschung wurde nach Problemlösungen für die Fabrik der Zukunft in den Bereichen Technik,



Arbeitsgestaltung, Organisation, Qualifikation und soziopolitische Kompatibilität gesucht. Das Spektrum der beteiligten Disziplinen reichte dabei von Maschinenbau und Arbeitswissenschaften über Psychologie und Betriebswirtschaftslehre bis hin zur Soziologie, Politikwissenschaft und Mathematik. Der Band analysiert auf der Basis der Angaben aus 1.600 Betrieben im westdeutschen Maschinenbau die Verbreitung unterschiedlicher Gestaltungsmodelle von Gruppenarbeit in der Fertigung sowie die Bedingungen für die Einführung und die Hemmnisse gegen ihre Umsetzung.

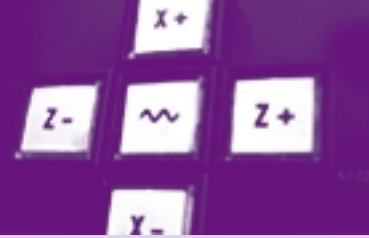
Saurwein, Rainer G.; Zimolong, Bernhard (1995): Maschinenbau zwischen CIM und Gruppenarbeit, Bochum SFB 187 Arbeitspapier.

Die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen der Einführung von Gruppenarbeit werden überwiegend positiv beurteilt. Die Bewertungen beruhen auf Erfahrungsberichten und Fallstudien und sind das Ergebnis der Auswirkungen nicht nur der Einführung von Arbeitsgruppen, sondern einer Vielzahl von technischen, logistischen, arbeitsorganisatorischen und personellen Maßnahmen. So ermittelt der AWF eine Reduzierung der Durchlaufzeit zwischen 5 und 80 Prozent und eine Stückkostenreduzierung zwischen 10 und 50 Prozent durch die Einführung von Fertigungsinseln und teilautonomer Gruppenarbeit. Bemerkens-

wert ist ferner, daß in allen vom AWF befragten Betrieben mit Fertigungsinsel-Strukturen die vom Betrieb formulierten Ziele erreicht oder sogar noch übertroffen wurden. In der Arbeit sollen die Entwicklungen erstens der Technikdiffusion am Beispiel der Fertigungs- und Verfahrenstechniken und zweitens der gruppenorientierten Arbeitsformen im deutschen Maschinenbau in den Jahren 1991 bis 1993 dargestellt werden. Aus den Ergebnissen können Schlußfolgerungen für die künftige Verbreitung der Konzepte industrieller Arbeit, speziell der Gruppenarbeit, abgeleitet werden.

Schmid, Josef (1991): Arbeit und Technik im Spannungsfeld gewerkschaftlicher und unternehmerischer Interessen. Eine kritische Bestandsaufnahme. In: Schabedoth, Hans-Joachim (Hrsg.), Gestalten statt Verwalten. Aktive Mitbestimmung bei Arbeit und Technik, S. 211-222, Köln.

Die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien haben die Welt und damit auch die Arbeitswelt grundlegend verändert. Dies ruft an unterschiedlichen Orten und mit unterschiedlicher Intensität Spannungen und Konflikte hervor, die der Regulierung bedürfen. Auf der anderen Seite können solche technisch induzierten Wandlungsprozesse aber auch alte Konfliktstrukturen transformieren und neue, kooperativere Strategien befördern. Insofern liegt es nahe, die Problematik des



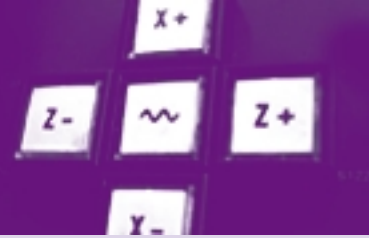
Konsenses zwischen Unternehmern und Gewerkschaften näher zu beleuchten. Konsens soll dabei nicht heißen, daß Interessengegensätze völlig aufgehoben werden, sondern bezieht sich auf die erfolgreiche Konfliktregulierung und die daraus resultierenden Arbeitskompromisse. Eine der zentralen Formen solcher Konsensbildung stellt die Mitbestimmung dar, wie sie auf der Ebene der Betriebe im Betriebsverfassungsrecht verankert ist. Vergleichbares gilt über den engen juristischen Sprachgebrauch hinaus für die geförderten formalen Mitspracherechte und die bereits praktizierten Verhandlungen von Gewerkschaften und Unternehmern auf der Ebene von Branchen und der gesamten Volkswirtschaft.

Der Beitrag behandelt weniger inhaltliche Bereiche der faktischen und potentiellen Übereinstimmung von Gewerkschaften und Unternehmern, wie etwa Qualifikationskonzepte, Gestaltung der Arbeitsorganisation. Vielmehr stehen die Fragen im Vordergrund, auf welche Art und Weise Konsens denn entstehen kann und welche Prozesse der erfolgreichen wechselseitigen Anpassung und Abstimmung dabei stattfinden. Damit wird zugleich der Versuch unternommen, politikwissenschaftliche Überlegungen mit industriesoziologischen und arbeitswissenschaftlichen zu verbinden. Dabei werden drei Varianten aus der aktuellen Diskussion, die das Problem weitgehend außerhalb solcher Aushandlungsprozesse ansiedeln, beurteilt. Anschließend werden verschiedene

kooperative Aushandlungsprozeduren systematisiert sowie einige bislang eher wenig beleuchtete Probleme und Optionen dargestellt.

**Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (1993):
Strukturen und Typen der Fertigung im
Umbruch. Der theoretische Rahmen des
NIFA-Panels in einer institutionalistischen
Perspektive, Bochum, SFB 187, Arbeitspapier.**

Größere und längerfristig angelegte Forschungsprojekte wie das Teilprojekt Z-2 „Panelstudie zur technischen, betrieblichen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung beim Einsatz flexibler Arbeitssysteme in der gewerblichen Wirtschaft“ im Sonderforschungsbereich 187 „Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme“ sind bisweilen genötigt, über sich selbst zu reflektieren. Dies gilt nicht nur für die Optimierung der Forschungsorganisation, die sich möglicherweise schon durch eine Rückbindung und Anwendung des Forschungsthemas erreichen ließe. Solche Überlegungen zu theoretischen und methodischen Grundlagen der Forschung sind vor allem dann vonnöten, wenn sich Analysen und Interpretationsansätze ausdifferenzieren und empirische oder theoretische Schwierigkeiten und Inkonsistenzen auftreten, d.h. wenn Bedarf an Vorgaben und Orientierungen für Interpretationen mittlerer Reichweite besteht. Davon nicht tangiert sind Untersuchungen

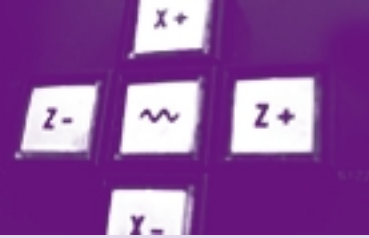


über relativ enge Ausschnitte der betrieblichen Realität, etwa zum Thema Qualifikation, bei dem die Beschaffenheit der Daten und die theoretischen Grundlagen ein Arbeiten nach den Regeln von „normal science“ erlauben. Eine umfassende Analyse des betrieblichen Geschehens wird jedoch gerade in einer Zeit des Umbruchs vom Problem der Vielfalt des Untersuchungsobjekts, seiner Ungleichheiten und Ungleichzeitigkeiten voll erfaßt. Die daraus resultierenden empirischen, datenanalytischen und theoretischen Probleme kennzeichnen nicht nur die projektinterne Situation, sondern zugleich auch weite Teile der Referenzdisziplinen – ja dort wird dieser Sachverhalt gelegentlich schon als Krise der Industriesoziologie und ihrer Paradigmen thematisiert. Dies ist der Hintergrund des Beitrags, der einige theoretische Grundlinien und Potentiale des NIFA-Panels zusammenfaßt. Dabei gelten drei Grundsätze. Es wird:

- der Diskussionsstand in der Industriesoziologie, Organisationsforschung sowie der allgemeinen empirischen Sozialforschung aufgenommen,
- Bezug auf die Daten des NIFA-Panels genommen,
- eine theoretisch integrierende Perspektive mittlerer Reichweite für das NIFA-Panel entwickelt, die eine bottom up - Strategie auf der Grundlage (fertigungs-) institutionalistischer Überlegungen verfolgt.

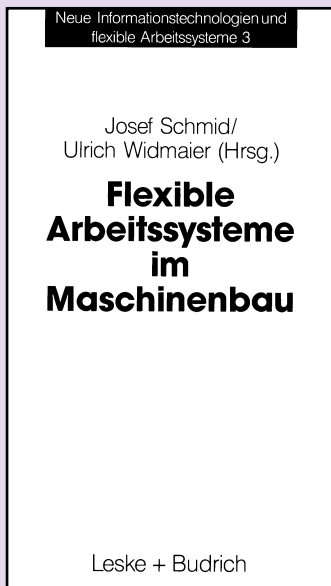
Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (1996):
Wieviel Stabilität braucht die betriebliche Organisation? Ein Beantwortungsversuch aus politisch-institutionalistischer Sicht. In: Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität. Optionen und Determinanten von Differenzierungsprozessen im deutschen Maschinenbau, Opladen.

Der Beitrag greift eines der zentralen Ergebnisse des Bandes auf, nämlich das Phänomen der hohen betriebsstrukturellen Stabilität, und versucht, dafür einige weitergehende Erklärungen und Interpretationen anzubieten. Dabei soll besonders auf die in der Transaktionskostenökonomie in der Regel wenig beleuchteten Phänomene der Politik im Betrieb und den politischen Kontext von Betrieben eingegangen und so die institutionelle Perspektive ergänzt und ausgeweitet werden. Dazu beginnt der Band mit einem kurzen Blick auf aktuelle Debatten in der Industriesoziologie und der Managementlehre, um hieraus einen ersten, eher pragmatischen Zugriff auf die Bedeutung von Institutionen für Probleme der Fertigung zu leisten. Daran schließt sich ein Rückgriff auf „proto-institutionalistische“ Theorieelemente aus der älteren Forschung an, die im Rahmen des NIFA-Panels geeignet erscheinen, unsere theoretische Perspektive zu unterstützen. Im dritten Teil wird auf neuere Ansätze vor allem aus der Organisationsforschung eingegangen, die die Politikhaltigkeit und begrenzte Ratio-



nalität betrieblicher Rationalisierungsprozesse betonen, was abschließend noch einmal auf die Besonderheiten und Leistungen von „politischen“ Institutionen im und um den Betrieb bezogen wird.

aktuelle wissenschaftliche Debatten aufgenommen und einer ersten empirischen Überprüfung unterzogen. Dabei handelt es sich aus verschiedenen Gründen eher um einen Zwischen- und Werkstattbericht als um eine abgeschlossene Forschungsdokumentation.



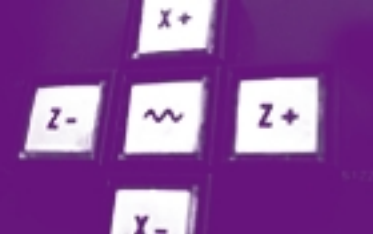
Der Band gliedert sich in vier Bereiche, die einer zunehmenden Komplexität der Argumentation folgen. Im ersten Bereich werden das Projekt Z-2 im Rahmen des SFB 187, der Aufbau der Erhebung und die methodischen Grundlagen vorgestellt. In diesen Beiträgen werden einerseits der Inhalt des Fragebogens und die zugrunde liegenden Überlegungen dargestellt, andererseits wird über das methodische Vorgehen und die Qualität der erhobenen Daten berichtet.

Der zweite Teil des Bandes bietet erste Darstellungen und grundlegende Auswertungen über wichtige Aspekte rechnerintegrierter Fertigung. Hierzu zählen insbesondere Analysen zur Verbreitung von computergestützten Techniken sowie arbeitsorganisatorische und qualifikatorische Grundmuster. Als Referenzgesichtspunkt der Untersuchungen dient hierbei vor allem die Fragestellung des SFB 187, deshalb wird das Thema Gruppenarbeit gesondert dargestellt.

Im dritten Abschnitt wird versucht, die Daten stärker auf ausgewählte theoretische Probleme der Organisationsforschung bzw. der Industriesoziologie zu beziehen, sowie auf verschiedenen Analyseebenen Kontexteffekte, Vor-

Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (Hrsg.) (1992): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau – Ergebnisse aus dem Betriebspanel des Sonderforschungsbereichs 187, „Neue Informationstechnologien und Flexible Arbeitssysteme“, Opladen.

In den in diesem Band zusammengefaßten Beiträgen der Projektmitarbeiterinnen und -mitarbeiter werden Ergebnisse aus der ersten Erhebungswelle dargestellt. Zugleich werden



aussetzungen und Auswirkungen unterschiedlicher Formen von Technik und Arbeit mit komplexeren Auswertungsverfahren zu untersuchen. Hierzu zählen die Erfassung vielfältiger Formen von Arbeitsorganisation, Qualifikation sowie von Auswirkungen auf Beschäftigung oder von regionalen Verdichtungen. Schließlich werden im vierten Teil über die Betriebsebene hinausgehende Schlußfolgerungen und Perspektiven der präsentierten Ergebnisse entwickelt, die sich zum einen auf theoretische Konsequenzen des komplizierten Beziehungsgefüges zwischen Technik und Arbeit sowie Betrieb und Umwelt und zum anderen auf die arbeits- und tarifpolitischen Bedingungen einer zunehmenden Diffusion teilautonomerer flexibler Fertigungsstrukturen konzentrieren.

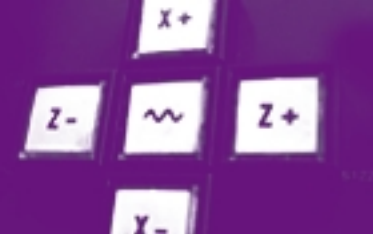
Schmid, Josef: (Hrsg.) (1991): Kritische Kommentare zu Manfred Huppertz „Mikropolitik in Betrieben“, Bochum, SFB 187, Arbeitspapier.

Der Beitrag setzt sich kritisch mit dem Arbeitspapier von Manfred Huppertz „Mikropolitik in Betrieben“ auseinander. Er beinhaltet sowohl Anmerkungen und Ergänzungen innerhalb des von ihm gewählten mikropolitischen Analyserahmens wie auch grundlegende konzeptionelle Differenzen, die sich aufgrund unterschiedlicher theoretischer Orientierungen ergeben. Die Auseinandersetzung mit dem

Konzept der Mikropolitik bzw. der umfassenderen Problematik von „Politics in Production“ berührt nicht nur das vorliegende Arbeitspapier, sondern betrifft ebenfalls die theoretischen Grundlagen der derzeit in der Industrie-soziologie und Organisationsforschung dominierenden Erklärungsmuster. Insofern bildet das Arbeitspapier von Manfred Huppertz den geeigneten Anlaß für eine grundlegendere Diskussion über die theoretische Verarbeitung industrieller Rationalisierungsprozesse.

Schmid, Josef; Dye, Louise; Freriks, Rainer; Hauptmanns, Peter; Ostendorf, Barbara; Saurwein, Rainer G. (1992): Industrielle Arbeit zwischen Technikdetermination, arbeitspolitischem Voluntarismus und neuer Unübersichtlichkeit, Bochum SFB 187 Arbeitspapier.

Technik und Arbeit in ihren Wechselbeziehungen untereinander wie auch zur Gesellschaft haben in der Industriesoziologie der vergangenen Jahre, aber auch in anderen Disziplinen, eine Fülle von Ergebnissen und Publikationen hervorgerufen. Die Ergebnisse der Forschung verweisen gleichermaßen auf Unübersichtlichkeit, Widersprüchlichkeit und Wahlmöglichkeit innerhalb des Feldes betrieblicher Technikgestaltung. Dabei kristallisieren sich drei alternative Zukunftsperspektiven industrieller Arbeit stärker heraus: der Weg in Richtung (a) Neo-Taylorismus oder (b)



Offenheit/Kontingenz oder (c) Neue Produktionskonzepte.

Der Beitrag thematisiert anhand von Neuererscheinungen der letzten zwei bis drei Jahre die Verbreitung neuer Techniken in der Produktion, die Auswirkungen und Probleme bei der Einführung neuer Technologien sowie Konfigurationen und Typen von Betrieben. Darüber hinaus nimmt er einzelne Aspekte politischer Rahmenbedingungen auf und versucht, die Trends der Forschung zu Technik und Arbeit in groben Zügen darzustellen. Daß das Unterfangen, rund vierzig Bücher zu besprechen, Stand und Entwicklung der Forschung zu erfassen sowie disziplinäre Grenzen ansatzweise aufzulösen mit dem Zwang zur Vereinfachung und zur Unvollständigkeit verbunden ist, versteht sich von selbst.

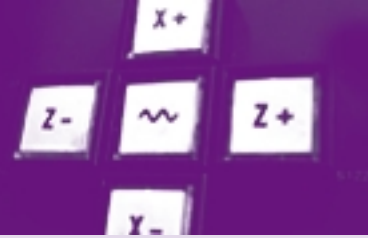
Schmid, Josef; Dye, Louise; Freriks, Rainer; Hauptmanns, Peter; Ostendorf, Barbara; Saurwein, Rainer G. (1993): Grundfragen und aktuelle Themen der Industriesoziologie. Ein systematischer Querschnitt aus der aktuellen Forschung. ARBEIT Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik 2/3, S. 279-304.

Ausgehend von der industriesoziologischen Grundfragestellung nach den Wechselbeziehungen von Technik und Arbeit gibt der Beitrag einen Überblick über die aktuelle wissenschaftliche Diskussion. Es werden neue For-

schungsergebnisse vorgestellt, die die zunehmende Diffusion neuer Technologien in der Produktion belegen. Vor diesem Hintergrund wird ein Aufriß jüngerer Arbeiten zu den Auswirkungen der neuen Techniken und zu den Problemen ihrer Einführung gegeben. Darüber hinaus werden auch solche Beiträge berücksichtigt, die politische Rahmenbedingungen betrieblichen Handelns thematisieren, da sie eine wichtige Ergänzung der industriesoziologischen Perspektive darstellen. Es wurde bewußt der Versuch unternommen, die Breite der Diskussion zu erfassen, so daß eine Beschränkung hinsichtlich der Vollständigkeit von Einzeldarstellungen und der Komplexität der Ausführungen unerläßlich war. Abschließend werden Probleme und Entwicklungstrends der Forschung zu Technik und Arbeit thematisiert.

Seitz, Beate (1993): Neue Produktionskonzepte und tarifpolitische Steuerungsprobleme, Bochum, SFB 187 Arbeitspapier.

In jüngster Zeit geraten die Gewerkschaften bezüglich ihrer quantitativen Tarifpolitik wieder verstärkt unter Druck. Angesichts der hohen Lohnkosten wird von ihnen zur Sicherung des Industriestandortes Deutschland vor allem eine Mäßigung in der Lohnpolitik gefordert. Zusätzlich wird durch aktuelle Angebote zur Arbeitszeitverkürzung seitens der Arbeitgeber auch die gewerkschaftliche Politik hin-



sichtlich Besitzstandswahrung und Rationalisierungsschutz in Frage gestellt. Gerade durch diese Diskussion erhält die Debatte um eine zukunftsweisende Tarifpolitik, die sich stärker an einzelbetrieblichen Belangen orientieren soll bzw. muß, erneuten Auftrieb. Tarifverträge gelten bislang immer noch branchenweit als Mindestnormierung für Arbeitnehmer, aber zunehmend haben Betriebsvereinbarungen nicht mehr nur den Charakter von Sonderregelungen, sondern von einzelbetrieblicher Konkretisierung allgemeiner Rahmenregulierungen. Diese Entwicklung basiert u.a. auf der Einführung von nichttayloristischen Produktionskonzepten, die unterschiedliche Formen der Arbeitsorganisation erlauben. Die Eröffnung von Gestaltungsspielräumen für alle Akteure hat die Verantwortung für eine Mindestnormierung für die Arbeitnehmer stärker auf die Betriebsebene verlagert. Die traditionellen gewerkschaftlichen Zugriffsmöglichkeiten über den Tarifvertrag direkt auf die Betriebsebene zum Schutz der Arbeitnehmer vor Rationalisierungsfolgen werden immer geringer, da die konkreten Regulierungsbedarfe von der jeweiligen einzelbetrieblichen Ausprägung des Arbeits- und Produktionsprozesses bestimmt werden. Das Ergebnis der tarifpolitischen Steuerung wird damit zunehmend unsicherer, da der Erfolg von einer Umsetzung auf der Betriebsebene abhängig ist.

Im folgenden sollen die Herausforderungen der Tarifpolitik durch die nichttayloristischen Produktionskonzepte sowie die Lösungsansät-

ze zur Bewältigung der betrieblichen und tarifpolitischen Steuerungsproblematik diskutiert werden.

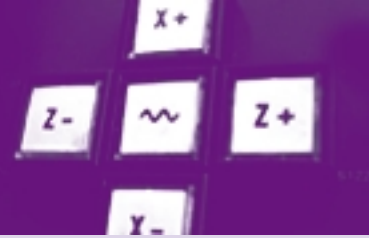


Seitz, Beate (1997): Tarifierung von Weiterbildung: eine Problemanalyse in der deutschen Metallindustrie, Opladen.

Das Buch untersucht die Frage, ob im gegenwärtigen System der industriellen Arbeitsbeziehungen ein individueller Weiterbildungsanspruch erfolgreich tariflich festgeschrieben werden kann.

Aus dem Inhalt:

- Probleme der Qualifizierung (Technischer Wandel, begriffliche Eingrenzung und institutionelle



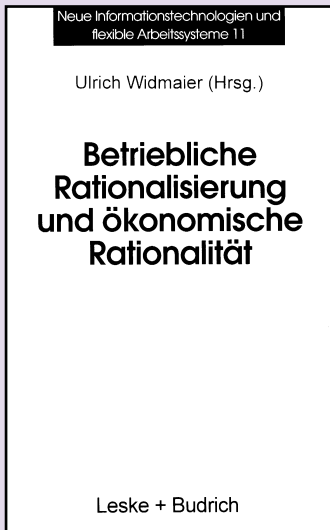
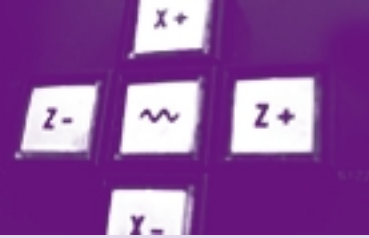
- Rahmenbedingungen)
- Probleme der Durchsetzung
(Der Aushandlungsprozeß auf der Tarifvertragsebene)
- Probleme der Vermittlung
(Neue Aufgaben für die Verbände)
- Probleme der Umsetzung
(Der Aushandlungsprozeß auf der Betriebsebene)
- Ergebnisse und Ausblick.

Widmaier, Ulrich (1991): Segmentierung und Arbeitsteilung. Die Arbeitsmarktpolitik der Bundesrepublik Deutschland in der Diskussion. Aus Politik und Zeitgeschichte 41/B34-35, S. 14-25.

Ein Überdenken der bisherigen Instrumente der Arbeitsmarktpolitik ist notwendig. Obwohl die Zahl der Erwerbstätigen kräftig steigt, ist die Zahl der Arbeitslosen in den alten Bundesländern (ca. 1,7 Mio.) nicht entsprechend gesunken. Diese Tatsache verlangt nach einer Erklärung, die möglicherweise die Theorien des segmentierten Arbeitsmarktes liefern können. Die Segmentierungsprozesse am Arbeitsmarkt stehen im Mittelpunkt der vorliegenden Analyse. Nachdem zunächst die im Zeitverlauf steigende Zahl von sog. Problemarbeitslosen belegt wird, wird die „Erfolgsbilanz“ der Bundesanstalt für Arbeit auf dem Gebiet der aktiven Arbeitsmarktpolitik kritisch kommentiert. Es zeigt sich, daß vor allem das Auseinander-

fallen zwischen angebotener und nachgefragter Qualifikation bei den Problemgruppen die segmentierten Strukturen des dualen Arbeitsmarktes verstärkt. Folglich werden Qualifizierungsmaßnahmen gefordert, die möglichst betriebsnah durchgeführt werden sollten. Hierzu müßten die entsprechenden institutionellen Voraussetzungen durch Kooperation von Bundesanstalt, Wirtschaft (Betrieben) und Gewerkschaften geschaffen werden. Die bisherigen Aktivitäten auf diesem Gebiet wurden durch institutionelle Barrieren behindert. Dazu gehörten der „budgetäre Verdrängungsmechanismus“ zugunsten der aktiven Arbeitsmarktpolitik im Haushalt der Bundesanstalt ebenso wie die einschlägigen Verbote der Förderung betrieblicher Maßnahmen im Arbeitsförderungsgesetz. Für eine Steigerung der Maßnahmeneffizienz scheint eine integrierte Kostenrechnung für alle Träger und Aktivitäten unerläßliche Voraussetzung zu sein.

Als Fazit wird festgehalten, daß eine Qualifizierungsstrategie des geschilderten Typs zur Lösung der Arbeitsmarktprobleme politisch vernünftiger ist als weitgehende Lohn- und Beschäftigungsflexibilisierungen.



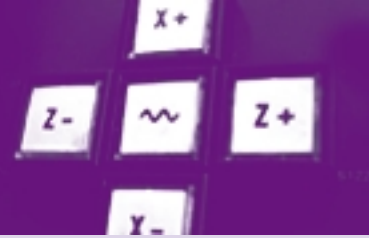
**Widmaier, Ulrich (Hrsg.) (1996):
Betriebliche Rationalisierung und ökonomische Rationalität, Opladen.**

Der Sonderforschungsbereich 187 „Neue Informationstechnologien und Flexible Arbeitssysteme: Entwicklung und Bewertung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen“ an der Ruhr-Universität Bochum wurde zwischen Januar 1989 und Dezember 1995 aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Er beschäftigte sich mit der Entwicklung und Bewertung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen (Fertigungsinseln). Im Rahmen der interdisziplinären, anwendungsorientierten Forschung wurde nach Problemlösungen für die Fabrik der Zukunft in den Bereichen Technik, Arbeitsgestaltung, Organisation, Qualifikation und

soziopolitische Kompatibilität gesucht. Das Spektrum der beteiligten Disziplinen reichte dabei von Maschinenbau und Arbeitswissenschaften über Psychologie und Betriebswirtschaftslehre bis hin zur Soziologie, Politikwissenschaft und Mathematik.

Widmaier, Ulrich (1997): Kontrolle und Koordination – technische Unterstützung betrieblicher Planungsprozesse am Beispiel des deutschen Maschinenbaus, in: Brödner, Peter; Hamburg, Ileana; Schmidtke, Thomas: Informationstechnik für die integrierte, verteilte Produktentwicklung im 21. Jahrhundert, Gelsenkirchen.

Der Beitrag faßt den Vortrag „Kontrolle und Koordination – Informationstechnische Planungsprozesse am Beispiel der Betriebe des deutschen Maschinenbaus“ von U. Widmaier (Ruhr-Universität Bochum) – vorgetragen innerhalb eines Workshops – zusammen. Grundlage seiner Ausführungen war das sogenannte NIFA-Panel des SFB 187 (Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme), das inzwischen als DFG-Projekt seit 1991 jährliche Wiederholungsbefragungen im deutschen Maschinenbau durchführt. Die bisherigen Ergebnisse des NIFA-Panels geben Anlaß, sich intensiver mit den Beziehungen zwischen den neuen Organisationskonzepten und PPS-Systemen zu beschäftigen. Er präsentiert drei Arten, gemäß derer man theoretisch mit man-



gelndem organisatorischen Gestaltungswissen in Kombination mit PPS-Systemen verfahren kann, und ihre Konsequenzen.

Der Band dokumentiert die Ergebnisse der Diskussion in zwei Workshop-Foren. Nach überwiegender Meinung der meisten Teilnehmer kann die Anwendung der Informationstechnik mit ihren Hochgeschwindigkeitsnetzen und multimedialen Kommunikationstechnologien die Zusammenarbeit in und zwischen produktiven Unternehmen erleichtern und die Mensch-Maschine-Kommunikation verbessern. In diesem Kontext dürfen aber die face-to-face Kommunikation sowie die persönlichen Gespräche nicht wesentlich an Bedeutung verlieren, da der Einsatz neuer Medien auf einen gemeinsamen Verständnishintergrund angewiesen ist.

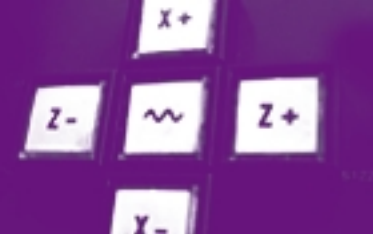
Widmaier, Ulrich; Schmid, Josef (1992): Zum Management von Heterogenität – Arbeits- und tarifpolitische Schlußfolgerungen. In: Schmid, Josef; Widmaier, Ulrich (Hrsg.): Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau, S. 239-252, Opladen.

Der Beitrag erörtert am Beispiel von Qualifizierung und Arbeitsmarktsegmentation auf der Grundlage einer Kurzanalyse der Interessenlage der beteiligten individuellen und kollektiven Akteure bei der Einführung neuer Fertigungskonzepte die Problemlage, um daran ansch-

ließend mögliche institutionell-organisatorische Lösungsstrategien zu diskutieren.

Widmaier, Ulrich; König, Thomas (Hrsg.) (1990): Technische Perspektiven und gesellschaftliche Entwicklung. Trends und Schwerpunkte der Forschung in der Bundesrepublik Deutschland, Baden-Baden.

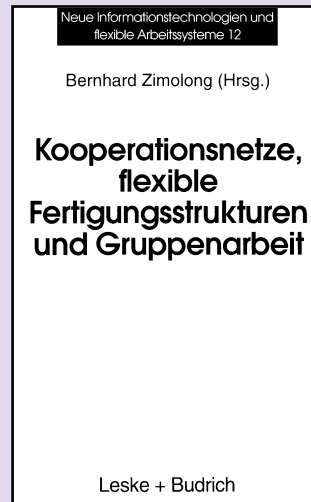
Der Band berücksichtigt zwei Gesichtspunkte. Zum einen haben wir die Expertenpapiere thematisch unseren Berichten zugeordnet, so daß jeder der zu Beginn der Einleitung angegebenen Bereiche ein Kapitel bildet. Eine Ausnahme stellt der Bereich der beruflichen Bildung dar. Er wurde wegen der großen Bedeutung von Qualifikationen für den Arbeitsmarkt der Zukunft in den Bereich Arbeitsmarkt integriert. Eine zweite Ausnahme haben wir beim Beitrag von Heinrich Bückner-Gärtner gemacht. Er wurde wegen der prinzipiellen Problematik der Akzeptanz von technologischen Entwicklungen an den Schluß dieses Gesamtberichts gestellt. Der zweite Gesichtspunkt bei der Gliederung versucht, die Bereiche auf einer Dimension von sozial über ökonomisch bis hin zu technisch zu ordnen. Konsequenterweise beginnen wir mit den sozialen Entwicklungen, fahren mit dem Arbeitsmarkt fort, kommen dann zu den Informationstechnologien und der Umwelt und schließen mit dem Bereich Energie. Dies kann natürlich nicht bedeuten, daß soziale Entwicklungen unabhängig von



technologischen Einflüssen gesehen werden können. Mit anderen Worten, es kann sich bei diesem Gliederungsgesichtspunkt nur um Schwerpunktsetzungen handeln. Für den Bereich der sozialen Entwicklungen liegen der Bericht des Projekts und zwei Expertenpapiere vor. Dietrich Henckel (Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin) vertieft unseren Bericht über soziale Entwicklungen im Hinblick auf Analysen zu zukünftigen Stadt- und Raumstrukturen. Er untersucht damit einen Problembereich, der in Zukunft als ein besonderer Brennpunkt des Strukturwandels gelten darf. Jens Alber (Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, Köln) widmet sich in seinem Beitrag der Entwicklung des Gesundheitswesens und legt damit eine zweite Lupe auf den breiten Komplex der zukünftigen sozialen und institutionellen Entwicklung. Seine vergleichende Analyse kommt unter anderem zu dem Schluß, daß sich die Bundesrepublik im internationalen Vergleich einige Auffälligkeiten bzw. Besonderheiten leistet. Da wir die Entwicklung des Gesundheitswesens in unserem eigenen Bericht nicht explizit behandelt haben, stellt der Beitrag von Jens Alber auch eine thematische Ergänzung unserer eigenen Arbeiten dar. Die Experten für den Bereich des Arbeitsmarktes teilen sich die Aufgabe insofern, als daß Werner Dostal (Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nürnberg) sich primär mit der Nachfrageseite des Arbeitsmarktes befaßt, während Ronald Schettkat (Wissenschaftszentrum Ber-

lin für Sozialforschung, Forschungsschwerpunkt Arbeitsmarkt und Beschäftigung) vor allem die Angebotsaspekte (z.B. Erwerbsbeteiligung) untersucht. Jürgen Seetzen und Reinhard Stransfeld (VDI/VDE-Technologiezentrum Informationstechnik, Berlin) analysieren in ihrem Beitrag über zukünftige Forschungsschwerpunkte auf dem Gebiet der Informationstechnologien einen Problembereich, der im Zentrum des technologiebedingten Strukturwandels von Wirtschaft und Gesellschaft steht. Ihr Beitrag vertieft unseren eigenen Bericht zu diesem Thema vor allem im Hinblick auf die Anwendungen und die daraus resultierenden Folgen der Informationstechniken bezüglich verschiedener Bereiche des individuellen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens. Für den Umweltbereich geht Reinhard Coenen (Kernforschungszentrum Karlsruhe) der Frage nach, welche Schwerpunkte und Defizite die bisherige Umweltpolitik auszeichneten und wie in Zukunft durch Forschungs- und Technologieförderung Schwerpunkte im Umweltschutz gesetzt werden können. Er vertieft damit ein Problem, das in unserem Bericht zur Umweltforschung nur allgemein angesprochen worden ist. Im Energiebereich konzentrieren sich sowohl das Positionspapier von Michael Meliß (Fachhochschule Aachen und Kernforschungsanlage Jülich) als auch unser Bericht auf das Thema regenerativer bzw. alternativer Energiequellen und Technologien. Damit wurde die Problematik der langfristigen Versorgung mit primär fossilen Energieträgern in Abhängig-

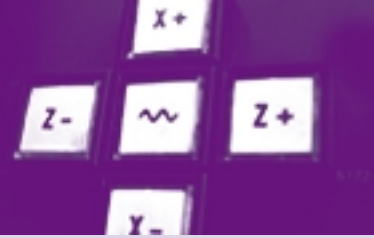
keit von internationalen ökonomischen und politischen Entwicklungen, die im wesentlichen die Debatte der siebziger Jahre bestimmten, bewußt in den Hintergrund gestellt. Abgeschlossen wird dieser Band durch den Beitrag von Heinrich Bücker-Gärtner (Fachhochschule für Verwaltung und Rechtspflege, Berlin). Wie oben erwähnt, erschien uns das vor allem deshalb sinnvoll, weil Heinrich Bücker-Gärtner mit dem Problem der „Verträglichkeit“ ein Leitthema dieses Projekts untersucht. Zugegebenermaßen mag die Entscheidung auch durch den Umstand beeinflußt worden zu sein, daß wir als Sozialwissenschaftler am Ende eines „langen Marsches“ durch die Forschungslandschaften fachfremder Disziplinen ganz gerne wieder in „heimische Gefilde“ zurückkehren wollen.



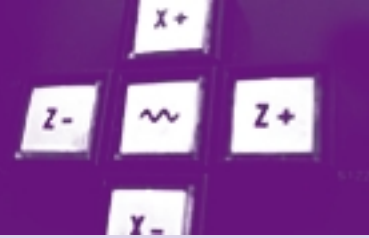
**Zimolong, Bernhard (Hrsg.) (1996):
Kooperationsnetze, flexible Fertigungsstrukturen und Gruppenarbeit, Opladen.**

Der Sonderforschungsbereich 187 „Neue Informationstechnologien und Flexible Arbeitssysteme: Entwicklung und Bewertung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonom flexibler Fertigungsstrukturen“ an der Ruhr-Universität Bochum wurde vom 1. Januar 1989 bis zum 31. Dezember 1995 aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Er beschäftigte sich mit der Entwicklung und Bewertung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonom flexibler Fertigungsstrukturen (Fertigungsinseln). Im Rahmen der interdisziplinären, anwendungsorientierten Forschung wurde nach Problemlösungen für die Fabrik der Zukunft in den Bereichen Technik, Arbeitsgestaltung, Organisation, Qualifikation und soziopolitische Kompatibilität gesucht.





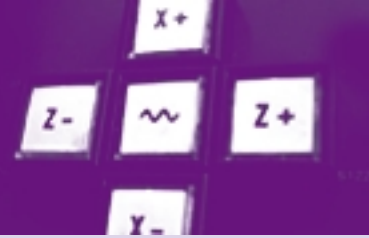
Das Spektrum der beteiligten Disziplinen reichte dabei von Maschinenbau und Arbeitswissenschaften über Psychologie und Betriebswirtschaftslehre bis hin zur Soziologie, Politikwissenschaft und Mathematik. Dieser Band versammelt empirische Ergebnisse aus dem gesamten Forschungsspektrum.



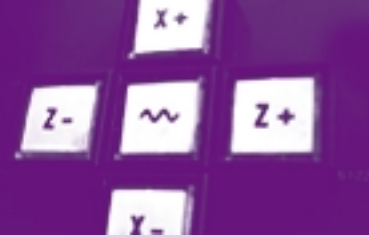
Die Mitteilungen für den Maschinenbau wurden von September 1991 bis Dezember 1998 in 21 Ausgaben vom Team des NIFA-Panels herausgegeben. Dieser Newsletter wurde kostenlos an alle Betriebe der Grundgesamtheit verschickt; bei einer Populationsgröße der Maschinenbaubranche von ca. 6000 Betrieben im Querschnitt kann die in sieben Jahren erreichte Gesamtauflage der Mitteilungen für den Maschinenbau auf über 120,000 Exemplare (!) veranschlagt werden.

Alle 21 Ausgaben der Mitteilungen für den Maschinenbau sind als digitale Reproduktionen der Originale auf dieser CD-Rom abgelegt und können per Volltextrecherche nach interessierenden Schlagworten durchsucht werden:

- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 1* (August 1991): Technikeinsatz im Maschinenbau, Technikeinsatz nach Betriebsgröße, Betriebliche Strategien der Produktplanung
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 2* (Mai 1992): Zukunftserwartungen im Maschinenbau, Fertigungsarten und Produktionsstruktur, Qualifizierungsstrategien, Neue Formen der Arbeitsorganisation
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 3* (August 1992): Der Sonderforschungsbereich 187, Innerbetriebliche Vernetzung computergestützter Techniken, Werkstattprogrammierung, Diffusion von NC-/CNC-Maschinen, CIM-Pilotfabrik an der Ruhr-Universität Bochum
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 4* (Mai 1993): Umsatz, Nachfrage und Personalentwicklung, Entwicklung der Arbeitsorganisation, Eigenfertigungsanteil, Produktinnovationen, Kooperation, Störfalldiagnosesystem
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 5* (September 1993): Verbreitung computergestützter Fertigungstechniken, Instandhaltung, Qualitätssicherung, Gruppenarbeit, Gruppen-/Zentrenfertigung, Objektorientiertes Simulationssystem zur Planung von Produktionsanlagen
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 6* (Januar 1994): Qualifikationsstrukturen und Qualifizierungspraxis
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 7* (Juni 1994): Lean Production im Maschinenbau, Maschinenbau in Ostdeutschland, Objektprozessor
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 8* (September 1994): Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1991-1993 und das Marketing-Informationssystem (MAIS)



- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 9* (November 1994): Technische Entwicklungstendenzen im Maschinenbau, Technische Ausstattung Neue Bundesländer versus Alte Bundesländer, Schnittstellenstandards
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 10* (Juni 1995): Branchenprofil des Maschinenbaus, Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1991-1994, Produktionsplanung und -steuerung, Technik und Organisation
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 11* (September 1995): Fertigungsorganisation, Gruppenarbeit, Produktinnovation
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 12* (Dezember 1995): Umsatzentwicklung des Maschinenbaus 1990-1993, Fertigungstiefe und Zulieferbeziehungen, Betriebliche Flexibilitätsanforderungen, Industrielle Beziehungen im Maschinenbau
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 13* (Mai 1996): Exportstruktur des deutschen Maschinenbaus, Betriebliche Einschätzung der Ertragssituation
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 14* (September 1996): Was und wie produzieren deutsche Maschinenbauer? Betriebsgrößenstruktur und Produktkomplexität
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 15* (Dezember 1996): Vernetzte Produktionsstrukturen im deutschen Maschinenbau, Arbeitszeitflexibilisierung
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 16* (Mai 1997): Kunden- und Regionalprofil des deutschen Maschinenbaus
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 17* (September 1997): Produktinnovationen im Maschinenbau, Arbeitszeitflexibilisierung
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 18* (Dezember 1997): Qualitätssicherung nach ISO 9000ff.: Verbreitungsgrad, Diffusionshemmnisse, Auswirkungen der Zertifizierung
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 19* (Mai 1988): Maschinenbau 1997 – Ende der Krise?!
- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 20* (September 1998): Schleichender Strukturwandel? Die Besonderheiten von Familienbetrieben im Maschinenbau, Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1993-1997



- *Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 21* (Dezember 1998): Betriebsorganisation, Betriebliche Außenbeziehungen, Arbeitsorganisation, Gruppenarbeit, Der Einsatz computergestützter Technik im Maschinenbau

Mit der Veröffentlichung der „Mitteilungen“ wurde eine innovative Strategie der Panelpflege verfolgt, die auch in späteren sozialwissenschaftlichen Panelstudien – z.B. im 1993 gestarteten Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung in Nürnberg – realisiert wurde:

In den „Mitteilungen“ wurden die Betriebe über zentrale Ergebnisse aus den Wellen der Panelbefragung sowie aktuelle Themen und Trends der Branche informiert. Ein regelmäßig erscheinendes Printmedium ist überdies gut geeignet, um zwischen den Wellen eines Panels den Kontakt zu den Betrieben zu halten und die Antwortbereitschaft „wachzuhalten“.

Darüber hinaus kam den „Mitteilungen“ natürlich die Funktion eines Marketinginstruments für das NIFA-Panel zu: Durch den Versand des ansprechend aufgemachten Newsletters auch an die „Verweigerer“ sollten Sinn und Nutzen des Projekts verdeutlicht und die Betriebe doch noch zur Teilnahme angereizt werden.

Aus dem Feedback von Betrieben an das NIFA-Panel kann geschlossen werden, daß der immaterielle Nutzen von Information, aggregiert in den „Mitteilungen“, höher einzuschätzen ist als der Sachwert von konventionellen kleinen Präsenten – zusätzlich wurden jedoch auch vom NIFA-Team Kaffeebecher, Telefonkarten, Flaschenverschlüsse, Bücher etc. an die Betriebe verteilt.

Nachdem das Ende der Projektförderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft zum 31. Dezember 1999 feststand, wurde die Publikation der Mitteilungen für den Maschinenbau mit der 21. Ausgabe im Dezember 1998 nach über sieben Jahren eingestellt.



7

Personen,
Kooperationen
und Daten

Projektleiter:

Prof. em. Dr. Dr. hc. Hartmut Ehlich

Prof. Dr. Franz Lehner

Prof. Dr. Josef Schmid

Prof. em. Dr. Heiner Treinen

Prof. Dr. Ulrich Widmaier (geschäftsführend)

**Projektmitarbeiter und
Projektmitarbeiterinnen:**

Ina Drescher

Dr. Louise Dye

Carl Flimm

Dr. Rainer Freriks

Dr. Peter Hauptmanns

Volker Hecht

Thomas Kley

Hiltrud Niggemann

Dr. Barbara Ostendorf

Wolfgang Rogalski

Dr. Rainer G. Saurwein

Diana Schumann

Dr. Beate Seitz

Bettina Wilper

Prof. em. Dr. Dr. hc. Hartmut Ehlich

Jahrgang 1931

1951 bis 1956 Studium der Mathematik und Physik auf Lehramt für die Sekundarstufe II an der Universität Köln (1951-52) und an der Universität Tübingen (1952-56)

1956 bis 1962 wissenschaftlicher Angestellter/ Assistent

1959 Promotion zu dem Thema „Ein elementarer Beweis des Primzahlsatzes für binäre quadratische Formen“

1962 bis 1963 Oberassistent

1962 Habilitation über „Untersuchungen zur numerischen Fourieranalyse“

1963 bis 1996 Wissenschaftlicher Rat H3 – Beamter auf Lebenszeit

1966 bis 1996 ordentlicher Professor und Inhaber des Lehrstuhls für Mathematik V (Numerik) und Direktor des Rechenzentrums der Ruhr-Universität Bochum

Prof. Dr. Franz Lehner

Institut Arbeit und Technik

Munscheidstr. 14

45886 Gelsenkirchen

Jahrgang 1946

1966 bis 1970 Studium der Soziologie, Politischen Wissenschaft und Betriebswirtschaftslehre an der Universität Freiburg i.Brsg. und der Universität Mannheim

1972 Promotion zu dem Thema „Politisches Verhalten als sozialer Tausch. Eine sozialpsy-

chologische Studie zur utilitaristischen Theorie politischen Verhaltens“ an der Universität Mannheim

1978 Habilitation über „Struktur und Steuerung – Eine politisch-ökonomische Studie zur Regierungsproblematik hochindustrieller Demokratien“

1979 Lehrstuhlvertretungen an den Universitäten in Heidelberg und Mannheim

1979 bis 1980 Privatdozent an der Universität Mannheim

1981 Professor (C2) für Politische Wissenschaft an der Universität Mannheim

seit 1981 Professor (C4) für Politikwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum

seit 1989 Präsident des Instituts Arbeit und Technik, Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen in Gelsenkirchen

Forschungsschwerpunkte: Innovationssysteme; globaler Strukturwandel; Modernisierungspolitik

Projekte: Konzeptstudie für flexiblen Wohnungs- und Bürobau mit Stahl; Perspektiven der Materialtechnik; Ressourcenproduktivität und Wettbewerbsfähigkeit – Strategische Optionen für die Modernisierung in der Wirtschaft; The Wealth of People – An Intelligent Economy for the 21st Century; eine wissensbasierte Industrie für Europa

Prof. Dr. Josef Schmid

Universität Tübingen

Institut für Politikwissenschaft

Wilhelmstr. 5

72074 Tübingen

Jahrgang 1956

1978 bis 1984 Studium der Politikwissenschaft, Soziologie und Verwaltungswissenschaft an der Universität Konstanz

1988 Promotion zu dem Thema „Landesverbände und Bundespartei der CDU – Organisationsstrukturen, Politiken und Funktionsweisen einer Partei im Föderalismus“ an der Universität Konstanz

1989 bis 1997 wissenschaftlicher Assistent und Hochschuldozent am Lehrstuhl Politikwissenschaft II der Ruhr-Universität Bochum

1995 Habilitation über „Wohlfahrtsverbände in modernen Wohlfahrtsstaaten – Soziale Dienste in historisch-vergleichender Perspektive“

SS 1996 Lehrstuhlvertretung an der Universität Konstanz

1997 Professor für Vergleichende Politikwissenschaft an der Universität Osnabrück

seit April 1998 Professor am Institut für Politikwissenschaft der Universität Tübingen

Arbeitsgebiete: Wohlfahrtsstaatsvergleich; Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialpolitik; Parteien und Verbände; Organisationsforschung

Prof. em. Dr. Heiner Treinen

Jahrgang 1931

1952 bis 1956 Studium der Volkswirtschaftslehre und der Soziologie an der Universität Köln

1958 bis 1962 Studium der Soziologie, Volkswirtschaftslehre und der Psychologie an der Universität München

1958 bis 1963 wissenschaftlicher Assistent an der Universität München

1962 Promotion zu dem Thema „Symbolische Ortsbezogenheit“

1963 bis 1967 wissenschaftlicher Assistent an der Universität Köln

1968 bis 1972 Akademischer Rat/ Oberrat an der Universität Köln

1973 bis 1998 ordentlicher Professor und Inhaber des Lehrstuhls für Sozialwissenschaftliche Methodenlehre und Statistik der Ruhr-Universität Bochum

Prof. Dr. Ulrich Widmaier

Ruhr-Universität Bochum

Fakultät für Sozialwissenschaft

Lehrstuhl Politikwissenschaft II (Vergleichende Regierungslehre und Politikfeldanalyse)

GC 04/147

44780 Bochum

Jahrgang 1944

1965 bis 1970 Studium der Soziologie, Politischen Wissenschaft, Sozialpsychologie und Methoden der empirischen Sozialforschung an der Universität Mannheim

1970 bis 1971 Einjähriger Forschungs- und Studienaufenthalt an der Princeton University (New Jersey/USA)

1971 bis 1977 Assistent am Lehrstuhl für Politische Wissenschaft der Universität Mannheim

1977 Promotion zu dem Thema „Politische Gewaltanwendung als Problem der Organisation von Interessen – Eine Querschnittstudie der sozio-politischen Ursachen gewaltsamer Konfliktaustragung innerhalb von Nationalstaaten“ an der Universität Mannheim

1977 bis 1987 wissenschaftlicher Mitarbeiter im internationalen Institut für Vergleichende Gesellschaftsforschung (IIVG) des Wissenschaftszentrums Berlin

1978 bis 1986 mehrere Lehraufträge an der Freien Universität Berlin

1987 Habilitation über „Endogene Grenzen des Wachstums. Eine politisch-ökonomische Makroanalyse der möglichen Folgen von Verteilungskonflikten in den kapitalistischen Wettbewerbsdemokratien (OECD-Staaten)“ an der Universität Mannheim

1987 bis 1989 stellvertretender Leiter der Forschungsstelle für gesellschaftliche Entwicklungen (FGE) an der Universität Mannheim

1989 bis 1996 langfristige Vertretung des Lehrstuhls für Politikwissenschaft II der Ruhr-Universität Bochum

seit 1996 C4-Professur für Politikwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum
Forschungsschwerpunkte: Europäische Integration; Vergleichende Analyse von OECD-Ländern; Arbeitswelt und Arbeitsentwicklung;

Neue Politische Ökonomie; Systemtheorie; statistische und mathematische Modelle (Computersimulation); Organisationstheorie

Ina Drescher

Hans-Böckler-Stiftung

Abteilung Forschungsförderung

Referat 2 „Mitbestimmung im Wandel – Solidarität in der Arbeit“

Bertha-von-Suttner-Platz 1

40227 Düsseldorf

Jahrgang 1967

1992 bis 1998 Studium der Sozialwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum

1999 wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Projekt NIFA-Panel

seit September 1999 Referentin in der Forschungsförderung der Hans-Böckler-Stiftung, Referat 2 „Mitbestimmung im Wandel – Solidarität in der Arbeit“

Forschungsschwerpunkte: Industrielle Beziehungen und Mitbestimmung in Deutschland; Industriesoziologie

Dr. Louise Dye

School of Psychology

University of Leeds

Leeds LS2 9JT

UK

Jahrgang 1964

1982 bis 1985 Studium der Psychologie an der University of Aston (Birmingham, UK)

1989 Promotion an der School of Psychology, University of Leeds, UK

1991 bis 1992 wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Projekt NIFA-Panel

1992 bis 1993 nicht-klinische Forschungsmitarbeiterin am „Medical Centre for Reproductive Biology“ in Edinburgh (Scotland)

seit 1993 Dozentin der Psychologie an der School of Psychology, University of Leeds

Forschungsschwerpunkte: Wirkung von Hormonen, Pharmaka und Ernährung auf kognitive Leistungen; Beziehung zwischen Hormonen und Appetitanregung; Befragungen zur Gesundheit und Ernährung

Carl Flimm

Kölnstr. 221-225

50321 Brühl bei Köln

Jahrgang 1962

1984 bis 1990 Studium der Sozialwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum

1990 bis 1991 wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG-Projekt NIFA-Panel

seit 1992 Kaufmann bei „C. Flimm KG, Kabânes - Spirituosenfabrik“

Dr. Rainer Freriks

Dr. Peter Hauptmanns

gkd-el mbH

Vattmannstr. 11

45879 Gelsenkirchen

Jahrgang 1958

1976 bis 83 Studium der Sozialwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum

1985 bis 1988 wissenschaftlicher Angestellter und Projektleiter „Kommunale Technologieberatung“ der Gesellschaft für Organisationsentwicklung und Marktinformation mbH in Essen
1988 bis 1989 Leiter der Bereichs „Kommunale Technologieberatung“ der G.O.M.

1989 bis 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG-Projekt NIFA-Panel

1994 Promotion zu dem Thema „Rationalisierung und Qualifikationsentwicklung. Eine empirische Analyse im deutschen Maschinenbau“ an der Ruhr-Universität Bochum

seit 1999 wissenschaftlicher Angestellter bei der „Gesellschaft für Kommunikation und Datentechnologie – Emscher Lippe mbH“

Forschungsschwerpunkte: quantitative Methoden der Sozialforschung; Online-Forschung; Betriebliche Qualifizierungspolitik; Regionale Politik in Westeuropa

Volker Hecht

Jahrgang 1967

1993 bis 1999 Studium der Geographie an der Ruhr-Universität Bochum

seit 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG-Projekt NIFA-Panel, zudem Auswertung von Erhebungen zum Technologieeinsatz im deutschen Maschinenbau bei „Quest Techno Marketing“ und Erhebungen für das „Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Regionalentwicklung“
Forschungsschwerpunkte: Ökonomische Transformationsprozesse; Ökonomische Staatenintegration; Transport; Naturressourcenmanagement; Entwicklungszusammenarbeit Südliches Afrika**Thomas Kley**

Institut für angewandte Innovationsforschung (IAI)

Buscheyplatz 13

44801 Bochum

Jahrgang 1971

1991 bis 1992 Jurastudium an der Ruhr-Universität Bochum

1993 bis 1999 Studium der Sozialwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum

1998 studentische Hilfskraft am Lehrstuhl für Rechtssoziologie und Rechtsphilosophie an der Ruhr-Universität Bochum

seit März 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG-Projekt NIFA-Panel

seit September 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für angewandte Innovationsforschung

Forschungsschwerpunkte: empirische Sozialforschung und Statistik; interdisziplinäre Arbeitsmarktforschung; angewandte Innovationsforschung

Hiltrud Niggemann

Dr. Barbara Ostendorf

contest census

Gesellschaft für Markt- und Meinungsforschung mbH

Westendstr. 28

60325 Frankfurt a.M.

Jahrgang 1966

1985 bis 1991 Studium der Sozial- und Wirtschaftswissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum

1992 bis 1998 wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Projekt NIFA-Panel

1997 Promotion zu dem Thema „Produktionsstrukturen des ostdeutschen Maschinenbaus in der Transformation“

seit Mai 1998 Research Consultant bei contest census

Wolfgang Rogalski

BKK Bundesverband

Kronprinzenstr. 6

45128 Essen

Jahrgang 1960

1987 bis 1992 Studium der Sozialwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum

1992 bis 1995 wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG-Projekt NIFA-Panel

seit 1995 Referent beim BKK Bundesverband,

Abteilung Wirtschaft und Statistik

Forschungsschwerpunkte: der deutsche Maschinenbau in regionaler Perspektive; Morbiditäts- und Kostenentwicklung in der gesetzlichen Krankenversicherung

Dr. Rainer G. Saurwein

Universität Kaiserslautern

Postfach 3049

67653 Kaiserslautern

Jahrgang 1961

1984 bis 1990 Studium der Sozialwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum

1990 bis 1995 wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG-Projekt NIFA-Panel

1995 Promotion zu dem Thema „Gruppenorientierte Fertigungsstrukturen im Maschinenbau“ an der Ruhr-Universität Bochum

1995 bis 1998 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Initiative „Regionale Unternehmensnetzwerke“ an der Universität Kaiserslautern

seit 1998 Geschäftsführer der Initiative IMO

(Initiative zur Modernisierung von Wirtschafts- und Beschäftigungsstrukturen) an der Universität Kaiserslautern

Arbeitsschwerpunkte: Unternehmensnetzwerke, Personal-/ Organisationsentwicklung

Diana Schumann

Ruhr-Universität Bochum

Fakultät für Sozialwissenschaft

Lehrstuhl Politikwissenschaft II (Vergleichende Regierungslehre und Politikfeldanalyse)

Universitätsstr. 150

44780 Bochum

Jahrgang 1965

1989 bis 1996 Studium der Sozialwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum

1994 bis 1996 studentische Hilfskraft bei ISA Consult GmbH, Bochum

1996 bis 1997 wissenschaftliche Mitarbeiterin bei ISA Consult GmbH, Bochum

seit 1997 wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Projekt NIFA-Panel

ab 2000 geplante Promotion zu dem Thema „Politikfeldübergreifende Koppelgeschäfte zwischen großen Unternehmen und der EU-Kommission am Beispiel der Energiepolitik“ am Lehrstuhl für Politikwissenschaft (Vergleichende Regierungslehre und Politikfeldanalyse) der Ruhr-Universität Bochum

Forschungsschwerpunkte: Arbeitsmarktpolitik; statistische Analysen; EU-Forschung

Dr. Beate Seitz

Universität Dortmund

Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät

Lehrstuhl Technik und Gesellschaft
44221 Dortmund

Jahrgang 1963

1983 bis 1990 Studium der Philosophie, Politikwissenschaft und Geschichte

1990 bis 1991 wissenschaftliche Hilfskraft am Lehrstuhl für Politikwissenschaft II der Ruhr-Universität Bochum

1992 bis 1995 wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Projekt NIFA-Panel

1995 Promotion zu dem Thema „Tarifizierung von individuellen Weiterbildungsansprüchen“ an der Ruhr-Universität Bochum

1996 bis 1997 wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Projekt „Modernisierung von Arbeitssystemen“ am Lehrstuhl für Mitbestimmung und Organisation der Ruhr-Universität Bochum

seit 1998 wissenschaftliche Angestellte am Lehrstuhl Technik und Gesellschaft der Universität Dortmund

Bettina Wilper

Jahrgang 1973

1992 bis 1999 Studium der Biologie und Sozialwissenschaft auf Lehramt für die Sekundarstufen I und II an der Ruhr-Universität Bochum

1995 bis 1998 studentische Hilfskraft am Lehr-

stuhl für Politikwissenschaft II der Ruhr-Uni-
versität Bochum
seit 1999 wissenschaftliche Mitarbeiterin im
DFG-Projekt NIFA-Panel
ab 2000 Studienreferendarin im Studiensemi-
nar Neuss

...und die studentischen Hilfskräfte der letzten
NIFA-Panel Generation:

Jochen Klapheck
Stefan Meier
Birgit Strietzel
Kay Tewes

Dem Beirat kam die **Aufgabe** zu, die Leitung des Projekts „Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme – NIFA“ in inhaltlichen und methodischen Fragen zu beraten. Diese Beratungsfunktion erstreckte sich auf die Bereiche der Vorbereitung und Durchführung der einzelnen Umfragen. Dazu zählten im einzelnen:

- die Aufbereitung, Auswertung, Präsentation und Weitergabe der Daten,
- die Analysemethoden,
- die Schulung und Betreuung der externen Datennutzer
- sowie die Sicherung der erhobenen Daten, einschließlich Fragen des Datenschutzes.

Die wissenschaftliche und rechtliche Verantwortung der Projektleitung blieb davon unberührt.

Der Beirat setzte sich aus maximal 15 Personen zusammen, darunter mindestens ein(e) Vertreter(in) der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Bei der **Zusammensetzung** sollte zudem darauf geachtet werden, daß die Mehrheit der Mitglieder aus dem Bereich der Hochschule und vergleichbarer wissenschaftlichen Einrichtungen stammen. Die Berufung der Mitglieder erfolgte für zwei Jahre bzw. für eine Forschungsphase.

Der Beirat wählte aus seiner Mitte, ebenfalls für einen Zeitraum von zwei Jahren, eine(n)Vorsitzende(n). Da die Möglichkeit zur Wiederwahl sowohl der Mitglieder als auch des Vorsitzenden bestand, trat der Fall ein, daß der Panelbeirat im Laufe seines zehnjährigen

Bestehens nur einen Vorsitzenden hatte: Herrn **Prof. Dr. Wolfgang Sodeur**. Unter seiner Leitung entwickelte sich der Beirat zu einem zentralen Diskussionsforum und Steuerungsgremium für das Panel, von dem entscheidende Impulse für die Projektentwicklung ausgingen. In der Anfangsphase bestimmte naturgemäß die Diskussion über die Fragestellung und Entwicklung des Erhebungsinstruments die Tagesordnung. Die Nutzung der Daten durch die „*scientific community*“ während der Laufzeit des Panels, aber insbesondere nach dessen Abschluß, war ein zentrales Anliegen des Beirats.

Nach der Einstellung des Sonderforschungsbereichs 187 nahm der Beirat, entsprechend den vertretenen wissenschaftlichen Interessen und fachlichen Spezialisierungen, auch verstärkt Einfluß auf die Fragestellungen des Panels. Dabei war aus Sicht der Panelmitarbeiter und Projektleiter der Panelkern (Fragen, die bei allen Wellen absolut identisch erhoben werden) angesichts einer Vielzahl von Wünschen nach neuen Fragen zu „verteidigen“.

Der Beirat tagte zweimal pro Jahr, wobei die Vorbereitung der Sitzungen der Projektleitung oblag. Obgleich die Satzung Wahlen bzw. Abstimmungen als Entscheidungsmodus vorsah, war es nie erforderlich, eine Entscheidung bzw. Empfehlung auf diese Weise zu beschließen. Dank der ergebnisorientierten Diskussionsleitung durch den Vorsitzenden wurde immer eine konsensfähige Strategie angestrebt und auch umgesetzt. Die Empfeh-

lungen des Beirats waren – nicht zuletzt deswegen – für das Panelprojekt durchweg hilfreich.

Die Beiratsmitglieder übten ihre Funktion ehrenamtlich aus, lediglich Reisekosten konnten aus Projektmitteln erstattet werden.

Im Laufe der zehn Jahre, die der Beirat des NIFA-Panels bestand, zählten folgende Personen zu seinen Mitgliedern (die mit einem Sternchen markierten Personen waren in der letzten Periode des Beirats vertreten) in alphabetischer Reihenfolge:

- Prof. Dr. Uschi Backes-Gellner*
- Prof. Dr. Hans-Joachim Braczyk* †
- Volker M. Brennecke
- Prof. Dr. Friedrich Buttler
- Dr. Werner Dostal
- Prof. Dr. Dr. h.c. Hartmut Ehlich*
- Prof. Dr. Frank Englmann*
- Prof. Dr. Hans-Jürgen Ewers
- Prof. Dr. Frank Faulbaum*
- Dr. Ute Hanefeld
- Dr. Martin Heidenreich
- Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen
- Dipl. Soz. Helga Hoppe*
- Prof. Dr. Ulrich Jürgens*
- Prof. Dr. Michael Kleinaltenkamp*
- Manfred Lahner*
- Dr. Gunter Lay*
- Prof. Dr. Franz Lehner
- Dr. Georg Licht*
- Thomas May
- Prof. Dr. Joachim Merz*

- Prof. Dr. Frieder Naschold †
- Prof. Dr. Ulf Peltzer
- Prof. Dr. Lutz von Rosenstiel
- Prof. Dr. Rainer Schnell*
- Prof. Dr. Wolfgang Sodeur*(Vorsitzender)
- Prof. Dr. Gert Wagner

Das NIFA-Panel unterhielt Kooperationen mit folgenden Einrichtungen außerhalb des Sonderforschungsbereichs 187:

**Akademie für Technikfolgenabschätzung,
Stuttgart**

Im Auftrag des Landes Baden-Württemberg kam es in Zusammenarbeit mit der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg zu einer Sonderauswertung der Panel-Daten. Die Ergebnisse wurden in den Arbeitsberichten der Akademie veröffentlicht.

Kontaktadresse:

Priv.-Doz. Dr. Martin Heidenreich
Akademie für Technikfolgenabschätzung in
Baden-Württemberg
Industriestr. 5
70565 Stuttgart
martin.heidenreich@ta-akademie.de
<http://www.ta-akademie.de>

**Forschungsinstitut Freie Berufe (FFB),
Lüneburg**

Im Rahmen des Aufbaus der Datenbank Oracle und der Entwicklung von Simulationsmodellen ist eine enge Zusammenarbeit mit Prof. Dr. J. Merz entstanden.

Kontaktadresse:

Prof. Dr. Joachim Merz
Forschungsinstitut Freie Berufe (FFB)
Universität Lüneburg

Campus, Geb. 5
Scharnhorststr. 1
21332 Lüneburg
ffb@ffb.uni-lueneburg.de
<http://www.uni-lueneburg.de/fb2/ffb>

**Fraunhofer Institut für Systemtechnik
und Innovationsforschung (FhG-ISI),
Karlsruhe**

Gemeinsame Durchführung des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Projekts „Neue Produktions- und Organisationsformen in der Industrie - Bestandsaufnahme und Analyse der wirtschaftspolitischen Implikationen“.

Kontaktadressen:

Dr. Carsten Dreher
Fraunhofer Institut ISI
Breslauer Str. 48
76139 Karlsruhe
cd@isi.fhg.de

Dr. Gunter Lay
Fraunhofer Institut ISI
Breslauer Str. 48
76139 Karlsruhe
gl@isi.fhg.de
<http://www.isi.fhg.de/german.htm>

**Institut für Arbeitsmarkt- und
Berufsforschung (IAB), Nürnberg**

Mit dem IAB gab es einen intensiven Informationsaustausch über Erfahrungen bei der

Durchführung von Betriebspanels u.a. über eine Mitgliedschaft in den jeweiligen Beratergremien.

Kontaktadresse:
 Manfred Lahner
 Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit
 Regensburger Str. 104
 90327 Nürnberg
 manfred.lahner@iab.de
<http://www.iab.de>

Institut Arbeit und Technik (IAT),
 Gelsenkirchen

Mitarbeiter des Teilprojekts Z-2 und des IAT beteiligten sich an einem gemeinsamen Projekt zur regionalen Techniksteuerung und zu anthropozentrischen Produktionssystemen.

Kontaktadresse:
 Karin Scharfenorth
 Institut Arbeit und Technik
 Munscheidstr. 14
 45886 Gelsenkirchen
 scharfenorth@iatge.de
<http://www.iatge.de>

IG Metall, Bochum

Im Wintersemester 1992/93 fand eine Ringvorlesung zum Thema „Flexible Arbeitssysteme und neue Informationstechnologien: Veränderung der Produktionsarbeit“ statt, die in Zusammenarbeit mit der Ruhr-Universität

Bochum und der Industriegewerkschaft Metall durchgeführt wurde.

Kontaktadresse:
 Dr. Erich Werthebach
 Ruhr-Universität Bochum
 Gemeinsame Arbeitsstelle RUB/IG Metall
 UV 3-375
 44780 Bochum
 Erich.Werthebach@ruhr-uni-bochum.de
<http://rubigm.ruhr-uni-bochum.de>

Verband des Deutschen Maschinen- und Anlagenbaus (VDMA), Frankfurt

Neben der inhaltlichen Unterstützung des NIFA-Panels durch den VDMA wurden die Mitglieder des Verbandes über die sog. „VDMA-Nachrichten“ in regelmäßigen Abständen auf die Panelstudie hingewiesen und aufgefordert, die Erhebungen zu unterstützen.

Kontaktadresse:
 Dr. Hans-Wilhelm Leyendecker
 Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.
 Lyoner Str. 18
 60528 Frankfurt a.M.
 leyendecker_bw@vdma.org
<http://www.VDMA.ORG>

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Berlin

Zwischen dem Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung und dem NIFA-Panel

bestand ein reger Austausch, insbesondere über Indikatoren zur Messung zentraler inhaltlicher Variablen (z.B. fachliche und funktionale Arbeitsteilung).

Kontaktadresse:

Dr. Manfred Fleischer
Wissenschaftszentrum Berlin für
Sozialforschung
Forschungsschwerpunkt „Marktprozesse
und Unternehmensentwicklung“
Reichpietschufer 50
10785 Berlin
mf@medea.wz-berlin.de
<http://www.wz-berlin.de>

**Zentrum für Umfragen, Methoden und
Analysen (ZUMA), Mannheim**

Besonders in der Anfangsphase des NIFA-Panels wurden mit dem Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen Fragen der Feldpflege und unterschiedlichen Auswertungsstrategien erörtert sowie eine Zusammenarbeit bei der Fragebogenerstellung und der Fragebogenerprobung praktiziert.

Kontaktadresse:

Dr. Paul Lüttinger
Zentrum für Umfragen, Methoden und
Analysen (ZUMA)
Postfach 122155
68072 Mannheim
luettinger@zuma-mannheim.de
<http://www.zuma-mannheim.de>

Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen

Universität Dortmund
Lehrstuhl Technik und Gesellschaft
Campus Nord, 5.OG, P1-05-319
Otto-Hahn Str. 4
44221 Dortmund
TG@WISO.Uni-Dortmund.de
<http://www.wiso.uni-dortmund.de/LSFG/TG>

Prof. Dr. Michael Kleinaltenkamp

Freie Universität Berlin
Institut für Allgemeine Betriebs-
wirtschaftslehre
Weiterbildendes Studium Technischer
Vertrieb
Altensteinstr. 48
14195 Berlin
WSTV@wiwiss.fu-berlin.de
<http://www.wstv.fu-berlin.de>

Dr. Rainer G. Saurwein

Universität Kaiserslautern
c/o Prof. Dr. Hajo Weber
Postfach 3049
67653 Kaiserslautern
saurwein@rhrk.uni-kl.de
<http://www.uni-kl.de/imo/>

Als öffentlich gefördertes Projekt unterlag das NIFA-Panel der Verpflichtung, erhobene Daten prinzipiell allen interessierten Forschern zur eigenen Auswertung zur Verfügung zu stellen. Die Datensätze der einzelnen Wellen wurden daher an das Zentralarchiv für empirische Sozialforschung in Köln weitergegeben und können dort angefordert werden.

Das **Zentralarchiv Köln** ist das einzige öffentlich zugängliche Archiv für Daten aus der Sozialforschung in der Bundesrepublik Deutschland. Es befaßt sich maßgeblich mit der Bereitstellung bereits vorliegender maschinenlesbarer Originaldaten, insbesondere Umfragedaten, die für weitere Analysen erneut quantitativ ausgewertet werden können. Der Arbeitsbereich des Zentralarchivs erstreckt sich auf alle Fachgebiete, in denen Verfahren der empirischen und historischen Sozialforschung verwendet werden.

Das Zentralarchiv für Empirische Sozialforschung wurde 1960 als interdisziplinäres Institut der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Köln gegründet. Seit 1986 ist die Kölner Gesellschaft für Sozialforschung e.V. (KGS) rechtlicher Träger des Instituts.

Im Dezember 1986 wurde die Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e.V. (GESIS) gegründet. Neben dem Zentralarchiv sind das Informationszentrum

Sozialwissenschaften (IZ) in Bonn und das Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen e.V. (ZUMA) in Mannheim Mitglieder der GESIS. Über die GESIS wird das Zentralarchiv von Bund und Ländern finanziert.

Empirische Untersuchungen sind zeitaufwendig und kostenintensiv. Das Informationspotential des Datenmaterials kann von den Primärforschern schon aus Zeitgründen nur unvollständig ausgeschöpft werden. Veränderte Forschungsperspektiven, Fortschritte in der Theoriebildung und bei den Datenanalyseverfahren eröffnen aber zahlreiche Möglichkeiten, das vorhandene Material für weitere Arbeiten zu nutzen und neue Erkenntnisse zu gewinnen. Die Aufbereitung, Aufbewahrung und Dokumentation des Datenmaterials in einer Form, die weitere Analysen erlaubt, kann vom Primärforscher in der Regel nicht geleistet werden. Hier bietet das Zentralarchiv seine Dienstleistungen an: Die Beschaffung, Aufbereitung und Bereitstellung von Datensätzen aus der Sozialforschung ermöglicht (auch fortgeschrittenen Studierenden) empirisches Arbeiten mit hochwertigem Material auf repräsentativer Basis. **Hauptaufgabe des Zentralarchivs** ist es, Primärmaterial und Ergebnisse sozialwissenschaftlich relevanter empirischer Untersuchungen zu sammeln, für wissenschaftliche Sekundäranalysen aufzubereiten und der interessierten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Das Zentralarchiv versteht sich als Serviceeinrichtung für die quantitative Sozialfor-

Zentralarchiv für empirische Sozialforschung in Köln

schung. Über die Archivierung und Bereitstellung von Materialien für die Sekundäranalyse hinaus, erbringt das Zentralarchiv u.a. folgende Dienstleistungen:

- Beratung der Benutzer und Benutzerinnen bei Sekundäranalysen,
- Datenbezogene Ausbildung in fortgeschrittenen Methoden und Techniken sozialwissenschaftlicher Datenanalyse,
- Daten-, Informations- und Erfahrungsaustausch mit gleichartigen internationalen Einrichtungen,
- Bereitstellung von Informationen über aktuelle empirische Projekte der Sozialforschung im deutschsprachigen Raum,
- Informationen über neue Akquisitionen des Zentralarchivs sowie aktuelle Entwicklungen im Bereich der empirischen Sozialforschung in der zweimal jährlich erscheinenden „ZA-Information“.

Die vom Zentralarchiv durchgeführten Forschungsprojekte und Entwicklungsarbeiten konzentrieren sich auf inhaltliche oder methodologische Fragen, die zu einer besseren Nutzung der Archivbestände führen sollen, sowie auf die Weiterentwicklung der Instrumente für die Archivarbeit.

Der **Vermittlung theoretischen und praktischen Wissens** zur Datenauswertung wird im Zentralarchiv große Bedeutung beigemessen. Zusätzlich zur datenbezogenen Methodenausbildung als Bestandteil des Lehrangebotes der Hochschulen sind die seit 1972 jährlich durch-

geführten Frühjahrsseminare als jeweils dreiwöchige Lehrgänge für Fortgeschrittene konzipiert.

Forschungstätigkeiten des Zentralarchivs ergänzen das Dienstleistungsangebot für die Sozialwissenschaften, wobei ein enger Bezug zu den Archivbeständen besteht. In der Reihe „Beiträge zur empirischen Sozialforschung“ (Campus-Verlag) werden Forschungsergebnisse des Zentralarchivs und Berichte über eigene Konferenzen mit infrastruktureller Bedeutung für die Sozialwissenschaften veröffentlicht.

Die **Verbindung zu wichtigen Fachorganisationen und Institutionen** ist für ein interdisziplinäres Institut wie das Zentralarchiv von besonderer Bedeutung. Außer den zahlreichen und intensiven Kontakten des Zentralarchivs zu inländischen Forschungseinrichtungen, Hochschulen sowie Markt- und Meinungsforschungsinstituten bestehen enge internationale Beziehungen, insbesondere mit Datenarchiven.

Die Datenarchive im europäischen Raum sind im „Council of European Social Science Data Archives“ (CESSDA) zusammengeschlossen. Die weltweite Zusammenarbeit der bedeutendsten Datenarchive wird durch die „International Federation of Data Organizations for the Social Sciences“ (IFDO) organisiert. Ihre Mitglieder haben sich auf Standards der Verfahrensweisen geeinigt, so daß der Informations- und Datenaustausch zwischen den Archiven erleichtert wird.

Das Zentralarchiv dient deutschen Benutzern auch als Vermittlungsstelle für die Beschaffung von Daten aus den o.g. ausländischen Archiven. Kooperationspartner sind die in der IFDO zusammengeschlossenen Datenarchive.

Dem **Benutzer des Zentralarchivs** werden die Datensätze auf Magnetband, Diskette oder über Computernetz bereitgestellt. Ein Muster des Originalfragebogens, Codeplan und Codebücher sowie Hintergrundinformationen über methodisches Vorgehen werden ebenso zur Verfügung gestellt, wie auch Angaben über den technischen Zustand und die Entstehungsbedingungen der Daten. Soweit verfügbar, erhält der Benutzer die Gelegenheit zur Einsichtnahme in Veröffentlichungen und Ergebnisberichte zu dem entsprechenden Datensatz.

Für die Anforderung von Materialien aus dem Dokumenten- und Datenarchiv sollte das entsprechende Formblatt benutzt werden, das alle für die Bearbeitung erforderlichen Angaben enthält. Im Einzelfall können Anfragen auch formlos an das Archiv gerichtet werden.

Eine Weitergabe des Materials an Dritte ist nicht gestattet, es sei denn, das Zentralarchiv bzw. der Datengeber hat dem ausdrücklich zugestimmt. Zur Verhinderung mißbräuchlicher Nutzung sind die Daten nach Beendigung der Auswertungen zu löschen, sofern nicht eine fortgesetzte Verwendung beabsichtigt wird. In diesem Falle verpflichtet sich der Benutzer, dem Zentralarchiv jede erneute

Benutzung der Daten unter Angabe des Verwendungszweckes mitzuteilen.

Der Benutzer verpflichtet sich zudem, alle benutzten Unterlagen den wissenschaftlichen Gepflogenheiten entsprechend zu zitieren und dem Zentralarchiv von seiner Publikation zwei Belegexemplare zu übereignen.

Die Kosten der Benutzung des Zentralarchivs sind in einer Gebührenordnung geregelt.

Die hier angeführten Informationen entstammen der Internetseite des Zentralarchivs, der auch interessante weiterführende Hinweise zu entnehmen sind:

<http://www.za.uni-koeln.de>

Gestaltung und Produktion der CD:

Oktober-Kommunikationsdesign
Fröhliche Morgensonne 1
44867 Bochum
post@oktober.de
www.oktober.de

Fotografien:

Pedro Rodrigues
Coverfoto von Photodisc

Coverdruck:

Plitt Verlag und Druck

CD-Vervielfältigung:

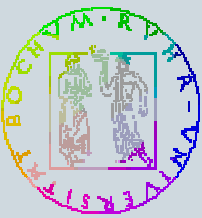
eruditus multimedia service GmbH

Verantwortlich für den Inhalt:

Prof. Dr. Ulrich Widmaier
NIFA-Panel
Ruhr-Universität Bochum

Das Projekt wurde durch eine Sachbeihilfe der
Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)
unterstützt

A | Anhang A Fragebögen



Maschinenbau 1991

Basisbogen

Experten geben Auskunft

über

Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von der GfK Marktforschung, Nürnberg.

Bitte beantworten Sie alle Fragen nur für Ihren Betrieb, also für die örtliche Produktions- und Verwaltungseinheit an der angeschriebenen Adresse!

1. Setzen Sie ihrem Betrieb in irgendeiner Form computergestützte Technik(en) ein?

Bitte nur eine Nennung

Ja, und zwar: in der Produktion und Verwaltung

☐

nur in der Produktion

☐

nur in der Verwaltung

☐

Nein

☐

dann bitte
weiter mit
Frage 3



2. Beurteilen Sie bitte, wie wichtig die folgenden Gründe für den Verzicht auf
computergestützte Technik(en) der Produktion dieses Betriebes sind.
Ihnen steht dazu eine Skala von 1 (=sehr wichtig) bis 5 (=nicht wichtig) zur Verfügung.

	sehr wichtig				nicht wichtig	
	1	2	3	4	5	
Mangelnde Einsatzmöglichkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mangelnde Rentabilität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zu hohes Investitionsrisiko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zu lange Amortisationszeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Finanzierungsprobleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Unzureichendes Marktangebot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Informationsbeschaffungsprobleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Know-How-Defizit im Personalbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Probleme der Anstellung von qualifizierten Personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vorrang anderer Maßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Organisatorischer Umstellungsaufwand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fehlen technischer Normen und Standards	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bitte beantworten Sie den Fragebogen weiter ab Frage 5

3. Welche der folgenden computergestützten Techniken und Verfahren werden in Ihrem Betrieb eingesetzt?

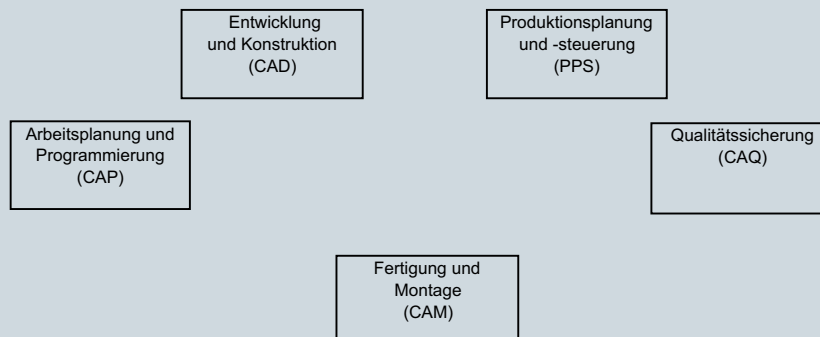
	wird eingesetzt	ist in Planung/ Vorbereitung
NC-/ CNC-Maschinen (Ein-Verfahrens-Maschinen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bearbeitungszentren (Mehr-Verfahrens-Maschinen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexible Fertigungszellen (FFZ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexible Fertigungssysteme (FFS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexible Transferstraßen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatische Handhabungssysteme/ Industrieroboter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatische Transport- und Materialflußsysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatische Montagesysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DNC-Systeme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Konstruktion und Entwicklung (CAD)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Arbeitsplanung und Programmierung (CAP)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Lagersysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Qualitätssicherung (CAQ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Systeme der Betriebsdaten- und Maschinendatenerfassung (BDE/MDE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Systeme der Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebliche Expertensysteme / Wissensbasierte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Sind in der Produktion dieses Betriebes computergestützte Komponenten und Systeme unterschiedlicher Funktionsbereiche informationstechnisch vernetzt?

Nein ☐

Ja ☐

Wenn ja, verbinden Sie bitte die technisch vernetzten EDV-Systeme mit einer Linie:



5. Bezogen auf alle Produkte / Produktgruppen, die im Jahr 1991 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten die folgenden Fertigungsarten?

Unikatfertigung / Einmalfertigung	ca.	<input type="text"/>	%
Einzel- / Kleinserienfertigung	ca.	<input type="text"/>	%
Mittel- und Großserienfertigung	ca.	<input type="text"/>	%
Massenfertigung	ca.	<input type="text"/>	%
Summe		100	%

6. Bringen Sie bitte die folgenden vier Wettbewerbsstrategien in eine Reihenfolge entsprechend der Bedeutung für Ihren Betrieb. Vergeben Sie dazu bitte die 1 für die wichtigste Strategie, die 2 für die zweitwichtigste, die 3 für die dritt wichtigste und die 4 für die viertwichtigste Strategie.

	Derzeitige Märkte		Angrenzende bzw. neue Märkte
Derzeitige Produkte	Strategie der Intensivierung Vertriebsaktivitäten	Rang: <input type="text"/>	Rang: <input type="text"/> Strategie der Markterweiterung
Weiterentwickelte bzw. neue Produkte	Strategie der Produktneuplanung	Rang: <input type="text"/>	Rang: <input type="text"/> Strategie der Diversifikation

7. Im folgenden finden Sie eine Liste von z.Z. häufig diskutierten unternehmens- und arbeitspolitischen Zielen.
Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1 (=sehr wichtig) bis 5 (=nicht wichtig), wie wichtig jedes dieser Ziele für Ihren Betrieb ist.

	sehr wichtig			nicht wichtig	
	1	2	3	4	5
Flexibilisierung der Arbeitszeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verstärkter Einsatz von computerunterstützter Technik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vernetzung von EDV-Komponenten und -Systemen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verringerung der Gemeinkosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung des Qualifikationsniveaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dezentralisierung der Produktionsstrukturen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verstärkte Weiterbildungsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einführung alternativer Arbeitssysteme (z.B. Gruppenarbeit)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Änderung der Entlohnungspraxis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alternative Formen der Fertigungsorganisation (z.B. Fertigungssegmente und -inseln)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Handelt es sich bei dem Betrieb unter der angeschriebenen Adresse um...

eine rechtlich selbstständiges Einzelunternehmen	<input type="checkbox"/>
einen rechtlich selbstständigen Teil eines Unternehmens mit mehreren Betrieben	<input type="checkbox"/>
einen rechtlich nicht-selbstständigen Teil eines Unternehmens mit mehreren Betrieben	<input type="checkbox"/>

- 9a. Gemäß der Systematik des Statistischen Bundesamtes, welcher Teilbranche des Maschinenbaus gehört dieser Betrieb an?

Bitte möglichst genau angeben

- 9b. Welche Sypro-Nummer hat Ihr Betrieb?

Falls es für diesen Betrieb (unter dieser Adresse) mehrere Sypro-Nummern gibt, genügt es hier, die Nummer für den wichtigsten Betriebsteil einzutragen.

3	2		
---	---	--	--

10. Wieviele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) hatte der Betrieb insgesamt zu Beginn dieses Jahres?

ca. Mitarbeiter

11. Wieviele Mitarbeiter hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres in der gesamten Produktion?

Produktion insgesamt:

davon in...

-Entwicklung und Konstruktion

ca.

-Arbeitsvorbereitung und -planung

ca.

-Materialwirtschaft/ Logistik

ca.

-Fertigung

ca.

-Montage

ca.

-Qualitätswesen

ca.

-Instandhaltung

ca.

-sonstigen Funktionsbereichen der

Produktion

ca.

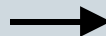
12. Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch um Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

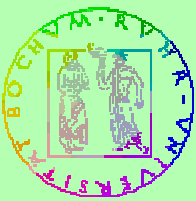
Herrn / Frau Tel.Nr. (.....)

Funktion im Betrieb:

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Diese Nummer ermöglicht es, den Eingang Ihres Fragebogens zu vermerken, damit wird vermieden, daß Ihr Betrieb bei einer eventuellen Erinnerungsaktion nochmals angeschrieben wird.





Maschinenbau 1991

Hauptbogen

Experten geben Auskunft über Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von der GfK Marktforschung, Nürnberg.

I. Unternehmensprofil

1. Gemäß der Systematik des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau),
welchem Fachzweig des Maschinenbaus würden Sie diesen Betrieb am ehesten
zuordnen ?

Bitte möglichst nur eine Nennung

- | | |
|--|--------------------------|
| Büro- und Informationstechnik | <input type="checkbox"/> |
| Werkzeugmaschinen | <input type="checkbox"/> |
| Druck- und Papiertechnik | <input type="checkbox"/> |
| Antriebstechnik | <input type="checkbox"/> |
| Fördertechnik | <input type="checkbox"/> |
| Allg. Lufttechnik | <input type="checkbox"/> |
| Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen | <input type="checkbox"/> |
| Landmaschinen und Ackerschlepper | <input type="checkbox"/> |
| Bau- und Baustoffmaschinen | <input type="checkbox"/> |
| Präzisionswerkzeuge | <input type="checkbox"/> |
| Textilmaschinen | <input type="checkbox"/> |
| Armaturen | <input type="checkbox"/> |
| Gummi- und Kunststoffmaschinen | <input type="checkbox"/> |
| Kraftmaschinen | <input type="checkbox"/> |
| Flüssigkeitspumpen | <input type="checkbox"/> |
| Ölhydraulik und Pneumatik | <input type="checkbox"/> |
| Apparatebau | <input type="checkbox"/> |
| Holzbe- und verarbeitungsmaschinen | <input type="checkbox"/> |
| Kompressoren- und Vakuumpumpen | <input type="checkbox"/> |
| Bergwerksmaschinen | <input type="checkbox"/> |

Sonstiges, und zwar:

2. Nennen Sie bitte die wichtigsten Produktgruppen Ihres Betriebes im Jahre 1990 (nach Umsatzanteil).

	Umsatzanteil
1)	ca. <input type="text"/> %
2)	ca. <input type="text"/> %
3)	ca. <input type="text"/> %

3. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1990 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten:

Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und Kundenbestellung	ca. <input type="text"/> %
Erzeugnisse nach standardisiertem Grundprogramm mit vom Kunden vorgegebenen Varianten	ca. <input type="text"/> %
Standarderzeugnisse, die der Kunde im Rahmen des Fertigungsprogramms "aus dem Katalog" auswählt	ca. <input type="text"/> %
Summe:	100 %

4. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1990 in diesem Betrieb gefertigt wurden, wie hoch war im Durchschnitt ungefähr der wertmäßige Eigenfertigungsanteil ?

ca. %

5. Bitte beurteilen Sie jeweils die folgenden Aussagen bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Produktstruktur dieses Betriebes:

	eher steigen	etwa gleich bleiben	eher sinken
Die Palette unterschiedlicher Teile wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der Varianten unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vereinheitlichung der Einzelteile durch Standardisierung und Normung wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vorratsproduktion unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Lebensdauer, d.h. die Verkäuflichkeitsspanne unserer Produkte am Markt wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anteil zugekaufter Fremdleistungen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die durchschnittliche Losgröße wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der von Eilaufträgen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kapazitätsauslastung unserer Betriebsmittel wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Bestände an Halbfabrikaten und Zukaufteilen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fertigungsdurchlaufzeiten von Aufträgen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auftrags- und Belastungsschwankungen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1990 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren Anteil hatten Organisationsformen der ...

Werkbankfertigung,
d.h. alle Arbeitsvorgänge vollziehen sich in einer Werkstatt bzw. -halle ca. %

Werkstättenfertigung,
d.h. die einzelnen Werkstücke durchlaufen mehrere Werkstätten zur Durchführung der aufeinanderfolgenden Arbeitsgänge ca. %

Gruppen- / Zentrenfertigung,
d.h. die zur weitgehenden Komplettbearbeitung einer Produkt- bzw. Teilefamilie notwendigen Arbeitsplätze und Maschinen werden zu Gruppen zusammengefaßt ca. %

Fließ- / Reihenfertigung,
d.h. Fertigung nach dem Flußprinzip, bei der die Betriebsmittel in der Reihenfolge der vorzunehmenden Arbeiten angeordnet sind ca. %

Baustellenfertigung,
d.h. der Arbeitsgegenstand ist infolge seines Gewichts oder seiner Größe ortsgebunden, die Betriebsmittel und Werkstoffe müssen herangeschafft werden ca. %

Summe: 100 %

7. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres die Kapazitätsauslastung in der Produktion? (betriebsübliche Vollaussnutzung = 100 %)

Maschinenauslastung ca. %

Personalauslastung ca. %

8. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres im Rahmen der Produkterstellung der Anteil der folgenden Verfahren an der Gesamtzahl der im eigenen Betrieb anfallenden Verrichtungen?

zerspanende Bearbeitung ca. %

umformende Bearbeitung ca. %

urformende Bearbeitung (z.B. Gießen) ca. %

beschichtende Bearbeitung ca. %

stoffeigenschaftenverändernde Bearbeitung ca. %

sonstige Bearbeitung ca. %

montierende Tätigkeiten ca. %

Verrichtung im eigenen Betrieb: Summe 100 %

9. Welche der folgenden Verfahren werden im Rahmen der Produkterstellung ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben durchgeführt?

Zerspanung ☐

Umformung ☐

Urformung (z.B. Gießen) ☐

Beschichtung ☐

Stoffeigenschaftsveränderung ☐

sonstige Bearbeitung ☐

Montage ☐

10. Wie hoch war ungefähr der Umsatz dieses Betriebes im Jahr 1990?

ca. Mio. DM

11. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden betrieblichen Entwicklungen:

	erheblicher Anstieg			erheblicher Rückgang	
	+2	-1	0	-1	-2
Umsatzentwicklung in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
voraussichtliche Umsatzentwicklung in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Personalentwicklung in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
voraussichtliche Personalentwicklung in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden Entwicklungen auf den Absatzmärkten dieses Betriebes:

	erheblicher Anstieg			erheblicher Rückgang	
	+2	-1	0	-1	-2
Wettbewerbsintensität in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
voraussichtliche Wettbewerbsintensität in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nachfrageentwicklung in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
voraussichtliche Nachfrageentwicklung in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Nennen Sie bitte die Branchen, aus denen Ihre wichtigsten Kunden kommen:

.....

14. Nehmen Sie bitte an, Sie sollten den organisatorischen Aufbau dieses Betriebes in einem Abteilungsgliederungsplan (Organigramm) wiedergeben. Wieviele Abteilungen wären darin ausgewiesen?

Abteilungen

15. Sind Sie zur Zeit bzw. waren sie in der Vergangenheit mit Ihrem Betrieb schon einmal an einem öffentlichen Förderprogramm im Bereich neuer Technologien beteiligt?

Ja..... ☐

Wenn ja, wer war der Träger der Förderung?.....

Nein ☐

II. Betrieblicher Einsatz computergestützter Technik(en)

- 16a. Welche computergestützte Techni im Bereich der Produktion wurde als erste in diesem Betrieb eingeführt?

NC-/CNC-Maschinen (Ein-Verfahrens-Maschinen) ☐

Automatische Handhabungsgeräte / Industrieroboter ☐

Computergestützte Konstruktion und Entwicklung (CAD) ☐

Computergestützte Arbeitsplanung und Programmierung (CAP) ☐

Computergestützte Systeme der Produktionsplanung
und -steuerung (PPS) ☐

eine andere Produktionstechnik, und zwar:

- 16b. Und wann wurde diese Technik in Ihrem Betrieb eingeführt?

eingeführt im Jahr

19.....

- 17a. Welche computergestützte Produktionstechnik wurde als letzte in diesem Betrieb eingeführt? (Bitte nur erstmalig eingesetzte Techniken berücksichtigen!)

NC-/CNC-Maschinen (Ein-Verfahrens-Maschinen) ☐

Automatische Handhabungsgeräte / Industrieroboter ☐

Computergestützte Konstruktion und Entwicklung (CAD) ☐

Computergestützte Arbeitsplanung und Programmierung (CAP) ☐

Computergestützte Systeme der Produktionsplanung
und -steuerung (PPS) ☐

eine andere Produktionstechnik, und zwar:

- 17b. Und wann wurde diese Technik in Ihrem Betrieb eingeführt?

eingeführt im Jahr

19.....

18. Bitte geben Sie an, wer bei der Planung, Beschaffung und betrieblichen Umsetzung dieser zuletzt eingeführten computergestützten Technik aktiv beteiligt war:

	Planung	Beschaffung	Umsetzung
Betriebs- /Geschäftsführung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaufmännische /technische Angestellte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewerbliche Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interessenvertretung der Arbeitnehmer (z.B.Betriebsrat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hard- und Softwareanbieter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unternehmensberater	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lieferanten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kammern / Fachverbände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wissenschaftliche Forschungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technologie- Transfer-Einrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1 (=sehr wichtig) bis 5 (=nicht wichtig) die folgenden Gründe für den Einsatz der zuletzt eingeführten computer-gestützten Technik:

	sehr wichtig			nicht wichtig	
	1	2	3	4	5
Verminderung der Durchlaufzeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung der Produktionsmenge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserung der Produktqualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung der Produktionsflexibilität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verringerung des Umlaufvermögens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realisierung von eigenen Produktinnovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steigerung des Betriebsimages	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einsparung von Personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung der Planungssicherheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Senkung der Fertigungskosten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realisierung von Kundenanforderungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anschluß an technologische Entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ersatz alter Produktionsanlagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motivierung der Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Bezogen auf die zuletzt eingeführte computergestützte Technik, nennen Sie bitte die ausschlaggebenden Gründe für die Wahl des Fabrikats:

Preis-Leistungsverhältnis	<input type="checkbox"/>
Ausbaufähigkeit	<input type="checkbox"/>
Reputation des Herstellers	<input type="checkbox"/>
Funktionsumfang	<input type="checkbox"/>
Kombinierbarkeit mit vorhandener Technik	<input type="checkbox"/>
Bearbeitungsgeschwindigkeit	<input type="checkbox"/>
Bedienungsfreundlichkeit	<input type="checkbox"/>
Zuverlässigkeit	<input type="checkbox"/>
Qualität der Serviceleistung	<input type="checkbox"/>
Andere Kriterien, und zwar:.....	
.....	

21. Nennen Sie bitte die Funktionen, die durch computergestützte Technik(en) und Verfahren in diesem Betrieb ganz bzw. teilweise unterstützt werden:

Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Arbeitsplänen	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Stücklisten	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Produkt- bzw.	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorgangsfolge	<input type="checkbox"/>
Fertigungsmittelzuordnung	<input type="checkbox"/>
Material- /Mengenplanung	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>
Teileherstellung und -bearbeitung	<input type="checkbox"/>
Werkzeugwechsel	<input type="checkbox"/>
Werkstückwechsel	<input type="checkbox"/>
Transport der Werkstücke zwischen den Maschinen	<input type="checkbox"/>
Numerische Steuerung mehrerer Bearbeitungsmaschinen	<input type="checkbox"/>
Erfassung von Maschinen- und Auftragsfortschrittdaten	<input type="checkbox"/>
Erstellung von Prüfplänen, -programmen und Kontrollwerten	<input type="checkbox"/>
Durchführung von Meß- und Prüfverfahren	<input type="checkbox"/>
Materiallagerung	<input type="checkbox"/>

22. Wie hoch ist in der Fertigung (ohne Montage) ungefähr

der Anteil computergestützter Bearbeitungsmaschinen und Handhabungsgeräte an allen eingesetzten Anlagen	ca. <input type="text"/> %
der mit computergestützten Bearbeitungsmaschinen und Handhabungsgeräten erzielte Anteil an der gesamten in DM bewerteten Leistungserstellung	ca. <input type="text"/> %

23. Werden in der Fertigung einzelne computergestützte Bearbeitungsmaschinen und / oder Handhabungsgeräte (z.B. einfunktionale NC-/ CNC-Maschinen, jBearbeitungszentren, Industrieroboter) eingesetzt?

Ja.....	<input type="checkbox"/>	
Nein.....	<input type="checkbox"/>	bitte weiter mit Frage 30

24. Nach welchem Prinzip sind diese einzelnen computergestützten Betriebsmittel in der Fertigung überwiegend angeordnet?

Verrichtungsprinzip, d.h. Zusammenfassung der Betriebsmittel die gleiche oder ähnliche Bearbeitung durchführen	<input type="checkbox"/>
Objektprinzip, d.h. Zusammenfassung der Betriebsmittel die zur Herstellung eines Produktes oder einer Produktgruppe benötigt werden	<input type="checkbox"/>

- 24a. Wieviele Mitarbeiter in der Fertigung arbeiten insgesamt an diesen einzelnen computergestützten Betriebsmitteln ?

ca. Mitarbeiter

25. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Maschinenbediener gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Maschinen bedienen / überwachen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen umrüsten / einrichten.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung / Beschickung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / Kontrolle.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von von Werkzeugen / Vorrichtungen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. Werden die Arbeitsaufträge an die Maschinenbediener eher einzeln oder eher in Auftragsbündeln weitergegeben?

Eher einzeln.....
Eher in Bündeln.....

☐
☐



bitte weiter
mit Frage 28

27. Können die Maschinenbediener über die Reihenfolge der Abarbeitung der Aufträge selbst entscheiden?

Häufig..... ☐
Gelegentlich..... ☐
Selten..... ☐
Nie..... ☐

28. Erfolgt die Abmeldung der abgearbeiteten Aufträge eher einzeln oder eher in Bündeln?

Eher einzeln..... ☐
Eher in Bündeln..... ☐

29. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal vor Ort an den einzelnen computergestützten Bearbeitungsmaschinen und Handhabungsgeräten ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material / Mengenplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. Werden in der Fertigung Mehr-Maschinen-Systeme (z.B. flexible Fertigungssysteme, flexible Transferstraßen) eingesetzt ?

Ja

☐


bitte weiter
mit Teil III

Nein

☐

31. Wieviele Mitarbeiter in der Fertigung arbeiten insgesamt an diesen computergestützten Mehr-Maschinen-Systemen ?

ca. Mitarbeiter

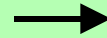
32. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Bediener dieser computergestützten Bearbeitungstechniken gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht
Maschinen bedienen / überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen umrüsten / einrichten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung /Beschickung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / -kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33. Werden die Arbeitsaufträge an die Systembediener eher einzeln oder eher in Auftragsbündeln weitergegeben?

eher einzeln ☐

eher in Bündeln ☐



Bitte weiter
mit Frage 35

34. Können die Systembediener über die Reihenfolge Aufträge selbst entscheiden?

häufig ☐

gelegentlich ☐

selten ☐

nie ☐

35. Erfolgt die Abmeldung der abgearbeiteten Aufträge eher einzeln oder eher in Bündeln?

eher einzeln ☐

eher in Bündeln ☐

36. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal vor Ort ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material- / Mengenplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

III. Personalstruktur und Qualifikation in der Fertigung

37. Wie viele Beschäftigte (ohne Auszubildende) der folgenden Mitarbeitergruppen hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres...

(a) In der gesamten Produktion, also in den Bereichen Fertigung, Montage, AV, Konstruktion etc. (aber nicht Verwaltung)?

(b) Und wie viele davon waren im Bereich "Fertigung" (d.h. dem Betriebsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden) beschäftigt?

Facharbeiter
angelernte Fachkräfte
ungelernte gewerbliche Mitarbeiter
Meister / Vorarbeiter
Ingenieure
Sonstige technische Angestellte
Sonstige Mitarbeiter

(a) in allen Produktions- bereichen		(b) davon im Bereich "Fertigung"
	→	
	→	
	→	
	→	
	→	
	→	
	→	

Bitte beantworten Sie alle folgenden Fragen nur für den Produktionsbereich

"Fertigung" (ohne Montage)

38. Wie viele Mitarbeiter hat der Betrieb insgesamt im Jahr 1991 für die Fertigung neu eingestellt, unabhängig davon, ob diese noch im Betrieb sind oder ob gleichzeitig Mitarbeiter ausgeschieden sind?

ca. Mitarbeiter

39. Wie viele Mitarbeiter aus der Fertigung sind im Jahr 1991 aus dem Betrieb ausgeschieden?

ca. Mitarbeiter

40. Bitte geben Sie an, welche der folgenden Arbeitszeitregelungen in der Fertigung dieses Betriebes angewendet werden:

Überstunden an Werktagen	<input type="checkbox"/>
Samstagsarbeit	<input type="checkbox"/>
Mehrschichtarbeit	<input type="checkbox"/>
Gleitende Arbeitszeitregelungen	<input type="checkbox"/>
nichts davon	<input type="checkbox"/>

41. Hatte dieser Betrieb im Jahr 1990 Probleme, im Bereich der Fertigung seinen Personalbedarf zu decken ?

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

Bitte weiter
mit Frage 44

42. Bei welchen Mitarbeitergruppen war dies der Fall ?

- | | |
|---|--------------------------|
| Facharbeiter | <input type="checkbox"/> |
| Sonstige gewerbliche Kräfte | <input type="checkbox"/> |
| Meister/ Vorarbeiter | <input type="checkbox"/> |
| Technische Angestellte mit HS /FH-Qualifikation | <input type="checkbox"/> |
| Sonstige technische Angestellte | <input type="checkbox"/> |

43. Mit welchen Maßnahmen haben Sie versucht, konkret auf Personalengpässe im Jahr 1990 zu reagieren

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Auslagerung von Aufträgen | <input type="checkbox"/> |
| Überstunden | <input type="checkbox"/> |
| Interne Fort- und Weiterbildung | <input type="checkbox"/> |
| Externe Schulung | <input type="checkbox"/> |
| Technikeinsatz/ Automation | <input type="checkbox"/> |
| Befristete Arbeitsverträge | <input type="checkbox"/> |
| Leiharbeit | <input type="checkbox"/> |
| Einsatz von "Springern" | <input type="checkbox"/> |
| andere Maßnahmen, und zwar: | |
| keine Maßnahmen versucht | <input type="checkbox"/> |

44. Haben Mitarbeiter aus der Fertigung im Jahr 1990 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen, die der Betrieb in irgend einer Form unterstützt hat?

Ja, an

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Herstellerkursen | <input type="checkbox"/> |
| sonstigen betriebsexternen Lehrgängen | <input type="checkbox"/> |
| betriebsinternen Lehrgängen | <input type="checkbox"/> |

Nein

☐

bitte weiter
mit Frage 47

45. Bitte geben Sie ungefähr an, wieviele Beschäftigte folgender Mitarbeitergruppen der Fertigung im letzten Jahr an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen haben:

- | | | |
|--|-----|----------------------|
| Facharbeiter | ca. | <input type="text"/> |
| Sonstige gewerbliche Kräfte | ca. | <input type="text"/> |
| Meister / Vorarbeiter | ca. | <input type="text"/> |
| Technische Angestellte mit HS / FH-Qualifikation | ca. | <input type="text"/> |
| Sonstige technische Angestellte | ca. | <input type="text"/> |

46. Bitte geben Sie die Themen der Qualifizierungsmaßnahmen an:

.....

47. Im folgenden finden Sie eine Liste von Aussagen zu betrieblichen Qualifizierungsmaßnahmen. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1 (= stimme voll zu) bis 5 (= lehne voll ab) jeweils, inwieweit Sie der Aussage zustimmen.

	Stimme voll zu	1	2	3	4	Lehne voll ab
Weiterbildungsmaßnahmen sind für unseren Betrieb eine Daueraufgabe, um einem Mangel an qualifiziertem Personal vorzubeugen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualifiziert werden müssen bevorzugt die Mitarbeiter, die schon gutes Vorwissen besitzen, um möglichst schnell einen Nutzen für den Betrieb zu erreichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tätigkeiten, die bisher nur von qualifizierten Fach- arbeitern ausgeführt wurden, können durch den Einsatz moderner Produktionstechniken auch an weniger qualifizierte Mitarbeiter übertragen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stetige Qualifizierung der Mitarbeiter auf allen Ebenen ist in Anbetracht der steigenden Anforderungen an den Betrieb unabdingbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualifizierung der Mitarbeiter in der Werkstatt ist notwendig, aber die Hauptanforderungen der Zukunft werden auf die technischen Angestellten im Produktionsbereich zukommen, so daß dort zusätzliche Qualifizierung noch entscheidender ist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

48. Gibt es in diesem Betrieb im Bereich der Fertigung Formen des Personaleinsatzes nach dem Prinzip der Gruppenarbeit?

Ja, und zwar ca.: Arbeitsgruppen

Nein ☐ bitte weiter mit Frage 55

49. Aus wievielen Mitarbeitern besteht i.d.R. eine Arbeitsgruppe in der Fertigung dieses Betriebes ?

aus ca. Mitarbeitern

50. Aus welchen Mitarbeitergruppen setzen sich diese Arbeitsgruppen zusammen?

Facharbeiter	<input type="checkbox"/>
Sonstige gewerbliche Kräfte	<input type="checkbox"/>
Meister/ Vorarbeiter	<input type="checkbox"/>
Technische Angestellte mit HS /FH-Qualifikation	<input type="checkbox"/>
Sonstige technische Angestellte	<input type="checkbox"/>

51. Bezogen auf die Arbeitsgruppe(n) in der Fertigung, welche der folgenden Aufgaben werden durch die Mitglieder dieser Arbeitsgruppe(n) wahrgenommen?

Direkt produktive Aufgaben	<input type="checkbox"/>
Indirekt produktive Aufgaben	<input type="checkbox"/>
Dispositive Tätigkeiten der Planung, Steuerung und Kontrolle	<input type="checkbox"/>
Verwaltende und dokumentierende Tätigkeiten	<input type="checkbox"/>
Anlernung neuer Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>

52. Mit welchen Produktionstechniken arbeiten die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe(n) in der Fertigung?

konventionelle Maschinen	<input type="checkbox"/>
einzelne computergestützte Maschinen und Handhabungsgeräte	<input type="checkbox"/>
computergestützte Mehr-Maschinen-Systeme	<input type="checkbox"/>
nichts davon	<input type="checkbox"/>

53. Welche der folgenden Aussagen ist am ehesten für die Arbeitsgruppe(n) in der Fertigung charakteristisch?

- Alle Mitarbeiter sind dieser Gruppe fest zugeordnet ☐
- Ein Großteil der Mitarbeiter ist dieser Gruppe fest zugeordnet ☐
- Ein Kern von Mitarbeitern ist dieser Gruppe fest zugeordnet ☐
- Der Gruppe sind keine Mitarbeiter fest zugeordnet ☐

54. Welche der folgenden Aussagen treffen für die Mitglieder der Arbeitsgruppe(n) in der Fertigung dieses Betriebes zu?

- Mitarbeiter wechseln häufig den Arbeitsplatz innerhalb der Gruppe ☐
- Die Mitarbeiter der Gruppe besitzen vergleichbare Qualifikationen ☐
- Innerhalb der Gruppe gibt es einen festen Vorgesetzten ☐
- Die Gruppe verfügt über eigenständige Planungs- und Entscheidungsmöglichkeiten ☐
- Die Gruppe bildet eine eigene Kostenstelle ☐

55. Wieviele Vorgesetztebenen lagen zu Beginn dieses Jahres zwischen den Maschinenbedienern in der Fertigung und der obersten Geschäftsleitungsebene dieses Betriebes?

Vorgesetztebenen

56. Beurteilen Sie bitte auf einer Skala von 1 (= sehr wichtig) bis 5 (= nicht wichtig) wie wichtig jedes der folgenden personalpolitischen Ziele in diesem Jahr für die Fertigung ist.

	sehr wichtig				nicht wichtig
	1	2	3	4	5
Verringerung der Personalfuktuation.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erweiterung des Aufgaben- und Tätigkeitsspektrums der Mitarbeiter.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vergrößerung der Handlungs- und Entscheidungs- spielräume der Mitarbeiter.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausbau der beruflichen Erstausbildung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhalt bzw. Verbesserung des betrieblichen Vorschlagwesens.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

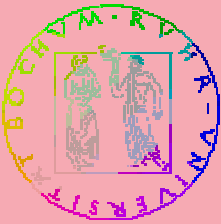
57. Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch um Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

☐ Frau

☐ Herr

..... Tel.Nr. (.....).....

Funktion im Betrieb:



Maschinenbau 1992

Experten geben Auskunft

über

Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von der GfK Marktforschung, Nürnberg.

Betriebsprofil

1. Gehört der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben?

ja ☐
nein ☐

Bitte beantworten Sie alle Fragen nur für den Betrieb unter der angeschriebenen Adresse, nicht für andere Betriebe oder Unternehmensteile!

2. Welcher Teilbranche des Maschinenbaus gehört dieser Betrieb an?
Bitte möglichst genau angeben!

.....

3. Arbeitet Ihr Betrieb in einem oder mehreren der folgenden Aufgabenfelder mit anderen Unternehmen regelmäßig (ohne Auftragsverhältnis) zusammen?

ja, im Bereich ...
Marketing / Vertrieb ☐
Einkauf / Beschaffung ☐
Forschung / Entwicklung ☐
Weiterbildung ☐

nein ☐

4. Werden die folgenden Verfahren im Rahmen der Produkterstellung ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb oder ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben durchgeführt?

	ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb	ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben	fällt nicht an
Zerspanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umformung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urformung (z.B. Gießen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschichtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoffeigenschaftsveränderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige Bearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden Entwicklungen:

	erheblicher Anstieg			erheblicher Rückgang	
	+2	-1	0	-1	-2
<u>Nachfrageentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Umsatzentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Ertragsentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Personalentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Nehmen Sie bitte an, Sie sollten den organisatorischen Aufbau dieses Betriebes in einem Abteilungsgliederungsplan (Organigramm) wiedergeben. Wieviele Abteilungen wären darin ausgewiesen?

Abteilungen

7. Wie hoch war ungefähr der Umsatz dieses Betriebes im Jahr 1991?

ca. Millionen DM

Produktstruktur

8. Nennen Sie bitte die wichtigsten Produktgruppen Ihres Betriebes im Jahre 1991 (nach Umsatzanteil).

	Umsatzanteil
1)	ca. <input type="text"/> %
2)	ca. <input type="text"/> %
3)	ca. <input type="text"/> %

9. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1991 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten:

Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und Kundenbestellung	ca. <input type="text"/> %
Erzeugnisse nach standardisiertem Grundprogramm mit vom Kunden vorgegebenen Varianten	ca. <input type="text"/> %
Standarderzeugnisse, die der Kunde im Rahmen des Fertigungsprogramms "aus dem Katalog" auswählt	ca. <input type="text"/> %
Summe:	100 %

10. Hat Ihr Betrieb in den letzten drei Jahren Produkte, die vorher nicht Bestandteil Ihres Produktionsprogrammes waren, auf den Markt gebracht?

Ja, und zwar Weiterentwicklungen bestehender Produkte	<input type="checkbox"/>
Ja, und zwar grundlegend neue Produkte	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

11. Hat Ihr Betrieb in den letzten drei Jahren vorhandene Produkte durch den Einsatz neuer Werkstoffe (z.B. Keramik, Kunststoff) oder neuer Bauelemente (z.B. elektronische Bauteile) wesentlich verändert?

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

12. Bitte beurteilen Sie jeweils die folgenden Aussagen bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Produktstruktur dieses Betriebes:

	eher steigen	etwa gleich bleiben	eher sinken
Die Palette unterschiedlicher Teile wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der Varianten unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vereinheitlichung der Einzelteile durch Standardisierung und Normung wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vorratsproduktion unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Lebensdauer, d.h. die Verkäuflichkeitsspanne unserer Produkte am Markt wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anteil zugekaufter Fremdleistungen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die durchschnittliche Losgröße wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der von Eilaufträgen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kapazitätsauslastung unserer Betriebsmittel wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Bestände an Halbfabrikaten und Zukaufteilen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fertigungsdurchlaufzeiten von Aufträgen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auftrags- und Belastungsschwankungen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Technikeinsatz im Betrieb

13. Setzen Sie ihrem Betrieb in irgendeiner Form computergestützte Technik(en) ein?

Bitte nur eine Nennung

Ja, und zwar: in der Produktion und Verwaltung ☐

nur in der Produktion ☐

nur in der Verwaltung ☐

Nein ☐

}

Bitte weiter
mit Frage 18

- 14a. Wie viele von den folgenden Maschinen bzw. Anlagen werden in Ihrem Betrieb eingesetzt? (Bei Maschinen / Anlagen, die Sie in Ihrem Betrieb nicht einsetzen, tragen Sie bitte die "0" ein)

Anzahl

NC-/ CNC-Maschinen (Ein-Verfahrens-Maschinen)
 Bearbeitungszentren (Mehr-Verfahrens-Maschinen)
 Flexible Fertigungszellen (FFZ)
 Flexible Fertigungssysteme (FFS)
 Flexible Transferstraßen
 Automatische Handhabungssysteme / Industrieroboter
 Automatische Transport- und Materialflußsysteme
 Automatische Montagesysteme
 Computergestützte Systeme für Konstruktion und
 Entwicklung (CAD)
 DNC-Systeme
 Betriebsdaten- und Maschinendatenerfassungsgeräte
 (BDE/ MDE-Terminals)

- 14b. Welche der folgenden Maschinen bzw. Anlagen werden darüber hinaus in Ihrem Betrieb eingesetzt?

Computergestützte Arbeitsplanung und
 Programmierung (CAP) ☐
 Computergestützte Lagersysteme ☐
 Computergestützte Qualitätssicherung (CAQ) ☐
 Leitstandsysteme ☐
 Computergestützte Systeme der Produktionsplanung
 und -steuerung (PPS) ☐
 Betriebliche Expertensysteme / Wissensbasierte
 Informationssysteme ☐
 Sonstige, und zwar: ☐

15. Wie hoch ist in der Fertigung ungefähr der Anteil computergestützter Bearbeitungs-
 maschinen und Handhabungsgeräte an allen eingesetzten Anlagen?

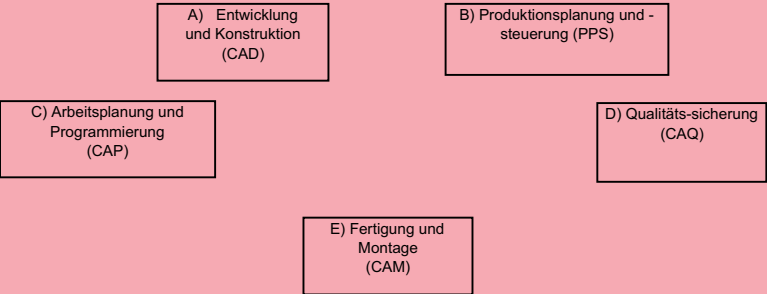
ca. %

16. Sind in der Produktion dieses Betriebes computergestützte Komponenten und Systeme unterschiedlicher Funktionsbereiche technisch (über eine direkte Kabelverbindung) vernetzt?

Nein ☐

Ja ☐

Wenn ja, verbinden Sie bitte die technisch vernetzten EDV-Systeme mit einer Linie:



17. Nennen Sie bitte die Funktionen, die durch computergestützte Technik(en) und Verfahren in diesem Betrieb unterstützt werden:

- | | |
|---|--------------------------|
| Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen | <input type="checkbox"/> |
| Erstellung und Verwaltung von Arbeitsplänen | <input type="checkbox"/> |
| Erstellung und Verwaltung von Stücklisten | <input type="checkbox"/> |
| Erstellung und Verwaltung von Produkt- bzw. Teilefamilien | <input type="checkbox"/> |
| Arbeitsvorgangsfolge | <input type="checkbox"/> |
| Fertigungsmittelzuordnung | <input type="checkbox"/> |
| Material- / Mengenplanung | <input type="checkbox"/> |
| Durchlaufterminierung | <input type="checkbox"/> |
| Kapazitätsbedarfsrechnung | <input type="checkbox"/> |
| Kapazitätsabgleich | <input type="checkbox"/> |
| Feinterminplanung | <input type="checkbox"/> |
| Arbeitsverteilung | <input type="checkbox"/> |
| Auftragsüberwachung | <input type="checkbox"/> |
| Teileherstellung und -bearbeitung | <input type="checkbox"/> |
| Werkzeugwechsel | <input type="checkbox"/> |
| Werkstückwechsel | <input type="checkbox"/> |
| Transport der Werkstücke zwischen den Maschinen | <input type="checkbox"/> |
| Numerische Steuerung mehrerer Bearbeitungsmaschinen | <input type="checkbox"/> |
| Erfassung von Maschinen- und Auftragsfortschrittsdaten | <input type="checkbox"/> |
| Erstellung von Prüfplänen,-programmen und Kontrollwerten | <input type="checkbox"/> |
| Durchführung von Meß- und Prüfverfahren | <input type="checkbox"/> |
| Materiallagerung | <input type="checkbox"/> |

Personalstruktur

18. Wie viele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) hatte der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse insgesamt zu Beginn dieses Jahres?

ca. Mitarbeiter

19. Wie viele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) waren zu Beginn dieses Jahres in der Verwaltung dieses Betriebes unter der angeschriebenen Adresse beschäftigt?

Mitarbeiter in der Verwaltung ca.

20. Wie viele Beschäftigte (ohne Auszubildende) der folgenden Mitarbeitergruppen hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres...

(a) In der gesamten Produktion, also in den Bereichen Fertigung, Montage, AV, Konstruktion etc. (aber nicht Verwaltung)?

(b) Und wie viele davon waren im Bereich "Fertigung" (d.h. dem Betriebsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden) beschäftigt?

Facharbeiter
angelernte Fachkräfte
ungelernte gewerbliche Mitarbeiter
Meister / Vorarbeiter
Ingenieure
Sonstige technische Angestellte
Sonstige Mitarbeiter

(a) in allen Produktions- bereichen		(b) davon im Bereich "Fertigung"
<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	→	<input type="text"/>
<input type="text"/>	→	<input type="text"/>

Im folgenden bitten wir Sie um Angaben zum Bereich der Fertigung in Ihrem Betrieb. Unter Fertigung verstehen wir dabei den Arbeitsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf diesen Betriebsbereich.

21. Wie viele Mitarbeiter hat der Betrieb insgesamt im Jahr 1991 für die Fertigung neu eingestellt, unabhängig davon, ob diese noch im Betrieb sind oder ob gleichzeitig Mitarbeiter ausgeschieden sind?

ca. Mitarbeiter

22. Wie viele Mitarbeiter aus der Fertigung sind im Jahr 1991 aus dem Betrieb ausgeschieden?

ca. Mitarbeiter

Fertigungsstruktur

23. Bezogen auf alle Produkte / Produktgruppen, die im Jahr 1991 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähr prozentualen Anteil hatten die folgenden Fertigungsarten?

Unikatfertigung / Einmalfertigung	ca. <input type="text"/> %
Einzel- / Kleinserienfertigung	ca. <input type="text"/> %
Mittel- und Großserienfertigung	ca. <input type="text"/> %
Massenfertigung	ca. <input type="text"/> %

24. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1991 in diesem Betrieb gefertigt wurden, wie hoch war im Durchschnitt ungefähr der wertmäßige Eigenfertigungsanteil?

Eigenfertigungsanteil ca. %

25. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres die Kapazitätsauslastung in der Fertigung? (betriebsübliche Vollaussnutzung = 100%)

Maschinenauslastung	ca. <input type="text"/> %
Personalauslastung	ca. <input type="text"/> %

26. Bezogen auf Ihre gesamte Fertigung, welchen ungefähren Anteil hatten 1991 Organisationsformen der ...

Werkstattfertigung

d.h. Maschinen des gleichen Bearbeitungstyps sind in jeweils verschiedenen Werkstätten zusammengefaßt (z.B. Dreherei, Fräseerei)

ca. %

Gruppen- / Zentrenfertigung

Maschinen unterschiedlicher Bearbeitungstyp sind für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teilfamilien) zusammengefaßt, wobei unterschiedliche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind

ca. %

Fließ- / Reihenfertigung

Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teilfamilien) zusammengefaßt, wobei nur gleiche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind

ca. %

Werkbankfertigung

Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind einer Werkstatt aufgestellt, aber nicht für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte in (Teilfamilien) zusammengefaßt

ca. %

Baustellenfertigung

d.h. der Arbeitsgegenstand ist infolge seines Gewichts oder seiner Größe ortsgebunden, die Betriebsmittel und Werkstoffe müssen herangeschafft werden

ca. %

Summe: 100 %

27. Gibt es im Bereich der Fertigung dieses Betriebes Arbeitsgruppen?

Ja, und zwar (bitte Anzahl eintragen)

Arbeitsgruppen

Nein



Bitte weiter mit Frage 29

28. Geben Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen für die Arbeitsgruppen in der Fertigung dieses Betriebes eher zutreffen oder eher nicht zutreffen?

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die Arbeitsgruppen bestehen aus mindestens 3 und höchstens 15 Mitarbeitern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle bzw. ein Großteil der Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppe sind ihrer Gruppe dauerhaft zugeordnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zum Aufgabenspektrum der einzelnen Arbeitsgruppen gehören direkt produktive Tätigkeiten mit Bearbeitungsmaschinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch indirekt produktive Aufgaben, z.B. der Qualitätsicherung oder Instandhaltung wahrgenommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch dispositive Aufgaben, z.B. Fertigungsfeinplanung oder Arbeitsverteilung übernommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Mitarbeiter in einer Arbeitsgruppe werden für alle in der Gruppe anfallenden Aufgaben qualifiziert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppen führen anfallende Tätigkeiten im Wechsel durch ("job rotation")	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innerhalb der Arbeitsgruppen gibt es keinen festen Vorgesetzten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Computergestützte Techniken in der Fertigung

29. Setzen Sie in der Fertigung dieses Betriebes computergestützte Bearbeitungstechniken (z.B. NC / CNC-Maschinen, Bearbeitungszentren, flexible Fertigungszeilen oder -systeme) ein?

ja



nein



Bitte weiter mit Frage 37

30. Wie viele Mitarbeiter in der Fertigung arbeiten insgesamt mit diesen computergestützten Bearbeitungstechniken?

ca. Mitarbeiter

31. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Bediener dieser computergestützten Bearbeitungstechniken gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht
Maschinen bedienen / überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen umrüsten / einrichten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung /Beschickung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / -kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32. Werden die Arbeitsaufträge an die Bediener der computergestützten Bearbeitungstechniken eher einzeln oder eher in Auftragsbündeln weitergegeben?

eher einzeln ☐  Bitte weiter mit Frage 34

eher in Bündeln ☐

33. Können die Bediener der computergestützten Bearbeitungstechniken über die Reihenfolge der Abarbeitung der Aufträge selbst entscheiden?

häufig ☐

gelegentlich ☐

selten ☐

nie ☐

34. Erfolgt die Abmeldung der abgearbeiteten Aufträge eher einzeln oder eher in Bündeln?


eher einzeln ☐

eher in Bündeln ☐

35. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal (d.h. Meister, Vorarbeiter, Techniker, Maschinenbediener, Hilfskräfte etc.) für den computergestützten Fertigungsbereich ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material- / Mengenplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

36. Bitte charakterisieren Sie die Technikausstattung in der Fertigung dieses Betriebes. Besteht sie...

ausschließlich aus computergestützten Maschinen? ☐  Bitte weiter mit Frage 42

überwiegend aus computergestützten Maschinen? ☐

überwiegend aus konventionellen Maschinen
(d.h. Maschinen ohne NC- oder CNC-Steuerung)? ☐

ausschließlich aus konventionellen Maschinen? ☐

Konventionelle Techniken in der Fertigung

Im folgenden bitten wir Sie um Angaben zum Bereich der konventionellen Fertigung in ihrem Betrieb. Unter konventioneller Fertigung verstehen wir den Betriebsbereich, in dem Teile / Werkstücke mit Maschinen ohne NC / CNC-Steuerung bearbeitet werden. Die Fragen 37 - 41 beziehen sich nur auf diesen Betriebsbereich.

37. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Maschinenbediener an konventionellen Maschinen in der Fertigung gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht
Maschine bedienen / überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschine umrüsten / einrichten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung / Beschickung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / -kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von Werkzeugen / Vorrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Festlegung der Bearbeitungsreihenfolge und -technologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38. Werden die Arbeitsaufträge an die Maschinenbediener eher einzeln oder eher in Auftragsbündeln weitergegeben?

eher einzeln ☐  Bitte weiter mit Frage 40

eher in Bündeln ☐

39. Können die Maschinenbediener über die Reihenfolge der Abarbeitung der Aufträge selbst entscheiden?

häufig ☐

gelegentlich ☐

selten ☐

nie ☐

40. Erfolgt die Abmeldung der abgearbeiteten Aufträge eher einzeln oder eher in Bündeln?

eher einzeln ☐

eher in Bündeln ☐

41. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal (d.h. Meister, Vorarbeiter, Techniker, Maschinenbediener, Hilfskräfte etc.) für den computergestützten Fertigungsbereich ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material- / Mengenplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Qualifizierung

42. Haben Mitarbeiter aus der Fertigung im Jahr 1991 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen, die der Betrieb in irgendeiner Form unterstützt hat?

Hier sind mehrere Nennungen möglich.

ja, an Qualifizierungsmaßnahmen durch

innerbetriebliche Ausbilder / Experten	<input type="checkbox"/>
"Training on the job"	<input type="checkbox"/>
Maschinenhersteller	<input type="checkbox"/>
Anbieter von DV-Technik	<input type="checkbox"/>
Unternehmensberater	<input type="checkbox"/>
Kammern	<input type="checkbox"/>
Einrichtungen zur beruflichen Weiterbildung (z.B. Berufs- förderungswerk), und zwar (bitte angeben):.....	<input type="checkbox"/>

nein ☐

43. Wenn Sie die durchgeführten Qualifizierungsmaßnahmen einmal ganz allgemein beurteilen sollten (z.B. in Bezug auf Erfolg, Preis-Leistungsverhältnis usw.), welche Note auf einer Skala von 1 (= sehr zufrieden) bis 5 (= nicht zufrieden) würden Sie für die jeweiligen Maßnahmen vergeben?

Qualifizierungsmaßnahmen durch:	sehr zufrieden 1	2	3	4	nicht zufrieden 5
Innerbetriebliche Ausbilder / Experten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Training on the job	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenhersteller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anbieter von DV-Technik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unternehmensberater	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kammern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einrichtungen zur beruflichen Weiterbildung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44. Bitte geben Sie an, zu welchen Themenbereichen Qualifizierungsmaßnahmen stattgefunden haben.

45. Wer ist in Ihrem Betrieb zuständig für...

	(a)	(b)
(a) die Auswahl der Qualifizierungsmaßnahmen und (b) die Auswahl der Teilnehmer an den Maßnahmen?	Auswahl der Maßnahme	Auswahl der Teilnehmer
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Geschäftsleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Personalleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die EDV-Abteilung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Leiter der Produktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Meister der Produktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Meister / Vorarbeiter in der Werkstatt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
der Betriebsrat / Arbeitnehmervertreter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Mitarbeiter selbst (Eigeninitiative)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

46. Geben Sie bitte an, an wie vielen Qualifizierungsmaßnahmen Mitarbeiter aus den folgenden Beschäftigungsgruppen im Jahr 1991 teilgenommen haben.

	Zahl der Maßnahmen
Meister / Vorarbeiter aus der Fertigung	<input type="text"/>
technische Angestellte aus der Fertigung	<input type="text"/>
Facharbeiter aus der Fertigung	<input type="text"/>
sonstige gewerbliche Kräfte aus der Fertigung	<input type="text"/>

47. Wie hoch war in den folgenden Beschäftigungsgruppen ungefähr der Anteil von Mitarbeitern (bezogen auf die Zahl der Beschäftigten dieser Mitarbeitergruppe in der Fertigung), die im Jahr 1991 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen haben?

Meister / Vorarbeiter aus der Fertigung	ca.	<input type="text"/>	%
technische Angestellte aus der Fertigung	ca.	<input type="text"/>	%
Facharbeiter aus der Fertigung	ca.	<input type="text"/>	%
sonstige gewerbliche Kräfte aus der Fertigung	ca.	<input type="text"/>	%

48. Bitte geben Sie die drei wichtigsten Kriterien an, nach denen die Qualifizierungsmaßnahmen ausgewählt werden.

Gute bisherige Erfahrungen mit dem Anbieter	<input type="checkbox"/>
Hohes Ansehen des Anbieters	<input type="checkbox"/>
Räumliche Nähe des Anbieters	<input type="checkbox"/>
Hohe fachliche Qualität des Anbieters	<input type="checkbox"/>
Angemessene Dauer der Maßnahme	<input type="checkbox"/>
Leistungsgerechte Kosten der Maßnahmen	<input type="checkbox"/>
Schulung während der Arbeitszeit möglich	<input type="checkbox"/>
Schulung außerhalb der Arbeitszeit möglich	<input type="checkbox"/>
Schulung im Betrieb möglich	<input type="checkbox"/>
Speziell auf unseren Betrieb zugeschnittenes Angebot	<input type="checkbox"/>
Andere Kriterien (bitte angeben)	<input type="checkbox"/>
.....	

49. Ist in Ihrem Betrieb im Zusammenhang mit der letzten Innovation in der Fertigung (z.B. technische Veränderung, arbeitsorganisatorische Veränderung, Produktinnovation) ein Bedarf an Weiterbildungsmaßnahmen entstanden?

ja ☐

Welcher Art war diese Innovation? (bitte angeben)

nein ☐

50. Bitte geben Sie an, welche zusätzliche Qualifizierungsanforderungen für Meister / Vorarbeiter, Facharbeiter und sonstige gewerbliche Mitarbeiter im Zusammenhang mit der letzten Innovation in der Fertigung entstanden sind:

	zusätzliche Qualifikationsanforderungen im Zusammenhang mit der letzten Innovation in der Fertigung:				
	fachlich- technische	daten- verarbeitungs- technische	planende / steuernde	soziale / kommuni- kative	keine
Meister / Vorarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facharbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige gewerbliche Kräfte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

51. Wann wurde mit diesen Qualifizierungsmaßnahmen begonnen?

- während der Planung ☐
- während der Umsetzung der Innovation ☐
- während des laufenden Betriebes ☐

52. Zum Abschluß möchten wir Sie bitten, anzugeben, ob im letzten Jahr in Ihrem Betrieb eine nach Ihrer Ansicht wichtige Veränderung stattgefunden hat, die von unseren Fragen nicht erfaßt worden ist.

Wir bitten Sie insbesondere dann um eine Angabe, wenn Sie der Auffassung sind, daß wir ohne Kenntnis dieser Veränderungen Angaben im Fragebogen falsch interpretieren könnten.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Wir wissen es zu würdigen, daß Sie sich die Zeit genommen haben, die Fragen zu beantworten. Sobald die Umfrage abgeschlossen ist und die Daten ausgewertet sind, werden wir Ihnen die interessantesten Ergebnisse zur Verfügung stellen. Dies wird voraussichtlich Anfang nächstes Jahres sein.

Darüber hinaus werden wir uns für Ihre Mitarbeit mit einem kleinen Präsent bedanken. Auch deshalb bitten wir Sie, Ihren Namen unten einzutragen (möglichst in Blockschrift)

I. Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

☐ Frau

☐ Herr

Tel.Nr. ()

Funktion im Betrieb:

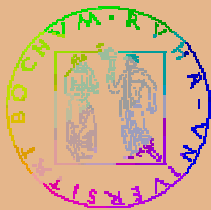
II. Welches Präsent dürfen wir Ihnen zusenden? Sie haben die Wahl zwischen dem Fachbuch "Flexible Arbeitssysteme im Maschinenbau" (in dem die Ergebnisse der '91er Umfrage dargestellt sind) und einem kostbaren roten Frankenwein im Bocksbeutel.

Das Fachbuch ☐

Den Frankenwein ☐

Diese Nummer ermöglicht es, den Eingang Ihres Fragebogens zu vermerken, damit wird vermieden, daß Ihr Betrieb bei einer eventuellen Erinnerungsaktion nochmals angeschrieben wird.

.....



Maschinenbau 1993

Testerhebung "Ost"

Experten geben Auskunft

über

Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von icon-Wirtschaftsforschung in Nürnberg.

Betriebsprofil

1. Gehört der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben?

ja ☐
nein ☐

2. Wer ist derzeit (Mehrheits-) Eigentümer Ihres Betriebs?

Der Betrieb befindet sich im Besitz...

von Privatpersonen oder Unternehmen aus den
neuen Bundesländern ☐
von Privatpersonen oder Unternehmen aus den
alten Bundesländern ☐
ausländischer Privatpersonen oder Unternehmen ☐
der Treuhandanstalt ☐
von sonstigen, und zwar ☐

Bitte beantworten Sie alle Fragen nur für den Betrieb unter der angeschriebenen Adresse, nicht
für andere Betriebe oder Unternehmensteile!

3. Welcher Teilbranche des Maschinenbaus (z.B. Werkzeugmaschinenbau,
Armaturenbau etc.) gehört Ihr Betrieb an?
(Bitte möglichst genau angeben)

.....

4. Arbeitet Ihr Betrieb in einem oder mehreren der folgenden Aufgabenfelder mit anderen Unternehmen (ohne Auftragsverhältnis) zusammen?

Ja, im Bereich...

Marketing / Vertrieb ☐

Einkauf / Beschaffung ☐

Forschung / Entwicklung ☐

Weiterbildung ☐

Nein ☐

5. Bezogen auf alle in Ihrem Betrieb anfallenden Verrichtungen bei der Produktherstellung: Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres der Anteil der zerspanender Bearbeitung?

ca. % Zerspanung

6. Werden die folgenden Verfahren im Rahmen der Produkterstellung ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb oder ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben durchgeführt?

	ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb	ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben	fällt nicht an
Zerspanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umformung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urformung (z.B. Gießen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschichtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoffeigenschaftsveränderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige Bearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Welchen Anteil der Vorleistungen (in DM bewertet) bezieht Ihr Betrieb von Lieferanten...

- aus den neuen Bundesländern
- aus den alten Bundesländern
- aus den ehemaligen RGW-Staaten
- aus dem übrigen Ausland

ca.	<input type="text"/>	%
ca.	<input type="text"/>	%
ca.	<input type="text"/>	%
ca.	<input type="text"/>	%
Summe:	100	%

8. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden Entwicklungen:

	erheblicher Anstieg			erheblicher Rückgang	
	+2	-1	0	-1	-2
<u>Nachfrageentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Umsatzentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Ertragsentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Personalentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Für wie viele Wochen hatte Ihr Betrieb zu Beginn dieses Jahres einen festen Auftragsbestand?

für ca. Wochen

10. Bringen Sie bitte die folgenden vier Wettbewerbsstrategien in eine Reihenfolge entsprechend der Bedeutung für Ihren Betrieb. Vergeben Sie dazu bitte die 1 für die wichtigste Strategie, die 2 für die zweitwichtigste, die 3 für die dritt wichtigste und die 4 für die viertwichtigste Strategie.

	Derzeitige Märkte	Angrenzende bzw. neue Märkte
Derzeitige Produkte	Strategie der Intensivierung der Vertriebsaktivitäten <input type="text"/> Rang:	<input type="text"/> Rang: Strategie der Markterweiterung
Weiterentwicklung bzw. neue Produkte	Strategie der Produktneuplanung <input type="text"/> Rang:	<input type="text"/> Rang: Strategie der Diversifikation

11. Nehmen Sie bitte an, Sie sollten den organisatorischen Aufbau dieses Betriebes in einem Abteilungsgliederungsplan (Organigramm) wiedergeben. Wieviele Abteilungen wären darin ausgewiesen?

Abteilungen

12. Gibt es in Ihrem Betrieb unterhalb der Geschäfts- bzw. Betriebsleitung eine gesondert ausgewiesene Stelle für einen Leiter der gesamten Produktion (Produktionsleiter) und / oder für die Fertigung (Fertigungsleiter)?

Ja, einen Produktionsleiter

☐

Ja, einen oder mehrere Fertigungsleiter

☐

Nein

☐


Bitte weiter mit Frage 14

13. Geben Sie bitte an, welche dieser Leitungsfunktionen in Ihrem Betrieb durch eine einzige Person wahrgenommen werden:

Geschäfts-, Produktions-, und Fertigungsleitung werden durch eine einzige Person wahrgenommen

☐

Geschäfts-, und Produktionsleitung werden durch eine einzige Person wahrgenommen

☐

Geschäfts-, und Fertigungsleitung werden durch eine einzige Person wahrgenommen

☐

Keine Person nimmt mehrere dieser Leitungsfunktionen wahr

☐

14. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1 (= sehr stark ausgeprägt) bis 5 (= sehr schwach ausgeprägt) die folgenden Merkmale der Organisation Ihres Betriebes:

	sehr stark ausgeprägt (1)	(2)	(3)	(4)	sehr schwach ausgeprägt (5)
Organisatorische Gliederung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hierarchischer Aufbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schriftliche Festlegung innerbetrieblicher Vorschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Wie hoch war ungefähr der Umsatz dieses Betriebes im Jahr 1992?

ca. Millionen DM

16. Welchen Anteil (in %) Ihres Umsatzes bezieht Ihr Betrieb ungefähr mit Abnehmern...

- aus den neuen Bundesländern	ca.	<input type="text"/>	%
- aus den alten Bundesländern	ca.	<input type="text"/>	%
- aus den ehemaligen RGW-Staaten	ca.	<input type="text"/>	%
- aus dem übrigen Ausland	ca.	<input type="text"/>	%

17. Wird ein für den Fortbestand des Betriebes bedeutender Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erzielt?

Nein ☐

Ja ☐

Wenn ja, geben Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen für diese Lieferbeziehungen eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die gelieferten Produkte werden von den Kunden weiterverarbeitet oder montiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose (z.B. Anzahl, Varianten) kann von den Abnehmern kurzfristig verändert werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit den Abnehmern sind feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen) eingerichtet worden, in denen eine Abstimmung über die Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Produktstruktur

18. Nennen Sie bitte die wichtigsten Produktgruppen Ihres Betriebes im Jahre 1991 (nach Umsatzanteil).

	Umsatzanteil
1)	ca. <input type="text"/> %
2)	ca. <input type="text"/> %
3)	ca. <input type="text"/> %

19. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1992 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten:

Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und Kundenbestellung	ca. <input type="text"/> %
Erzeugnisse nach standardisiertem Grundprogramm mit vom Kunden vorgegebenen Varianten	ca. <input type="text"/> %
Standarderzeugnisse, die der Kunde im Rahmen des Fertigungsprogramms "aus dem Katalog" auswählt	ca. <input type="text"/> %
Summe:	100 %

20. Hat Ihr Betrieb in den letzten drei Jahren Produkte, die vorher nicht Bestandteil Ihres Produktionsprogrammes waren, auf den Markt gebracht?

Ja, und zwar am Markt bereits existierende Produkte ☐

Ja, und zwar Weiterentwicklungen bestehender eigener Produkte ☐

Ja, und zwar Neuentwicklungen eigener Produkte ☐

Nein ☐

21. Bitte beurteilen Sie jeweils die folgenden Aussagen bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Produktstruktur dieses Betriebes:

	eher steigen	etwa gleich bleiben	eher sinken
Die Palette unterschiedlicher Teile wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der Varianten unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vereinheitlichung der Einzelteile durch			
Standardisierung und Normung wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vorratsproduktion unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Lebensdauer, d.h. die Verkäuflich- keitsspanne unserer Produkte am Markt wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anteil zugekaufter Fremdleistungen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die durchschnittliche Losgröße wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der von Eilaufträgen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kapazitätsauslastung unserer Betriebsmittel wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Bestände an Halbfabrikaten und Zukaufteilen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Bezug von Zukaufteilen nach dem "just-in-time" Prinzip wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lieferung von Produkten nach dem "just-in-time" Prinzip wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fertigungsdurchlaufzeiten von Aufträgen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auftrags- und Belastungsschwankungen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Technikeinsatz im Betrieb

22. Setzen Sie ihrem Betrieb in irgendeiner Form computergestützte Technik(en) ein?

	Bitte nur eine Nennung	
Ja, und zwar: in der Produktion <u>und</u> Verwaltung	<input type="checkbox"/>	
<u>nur</u> in der Produktion	<input type="checkbox"/>	
<u>nur</u> in der Verwaltung	<input type="checkbox"/>	}
Nein	<input type="checkbox"/>	

Bitte weiter mit Frage 25

- 23a. Wie viele von den folgenden Maschinen bzw. Anlagen werden in Ihrem Betrieb eingesetzt? (Bei Maschinen / Anlagen, die Sie in Ihrem Betrieb nicht einsetzen, tragen Sie bitte die "0" ein)

Anzahl	
	NC-/ CNC-Maschinen (Ein-Verfahrens-Maschinen)
	Bearbeitungszentren (Mehr-Verfahrens-Maschinen)
	Flexible Fertigungszellen (FFZ)
	Flexible Fertigungssysteme (FFS)
	Flexible Transferstraßen
	Automatische Handhabungssysteme / Industrieroboter
	Automatische Transport- und Materialflusssysteme
	Automatische Montagesysteme
	Computergestützte Systeme für Konstruktion und Entwicklung (CAD)
	DNC-Systeme
	Betriebsdaten- und Maschinendatenerfassungsgeräte (BDE/ MDE-Terminals)

- 23b. Welche der folgenden Systeme werden darüber hinaus in Ihrem Betrieb eingesetzt?

Computergestützte Arbeitsplanung und Programmierung (CAP)	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Lagersysteme	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Qualitätssicherung (CAQ)	<input type="checkbox"/>
DNC-Systeme (zur direkten numerischen Steuerung mehrerer NC- / CNC-Maschinen)	<input type="checkbox"/>
Leitstandsysteme	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Systeme der Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	<input type="checkbox"/>
Betriebliche Expertensysteme / Wissensbasierte Informationssysteme	<input type="checkbox"/>
Sonstige, und zwar:	<input type="checkbox"/>
kein System aus dieser Liste	<input type="checkbox"/>

24. Sind in der Produktion dieses Betriebes computergestützte Komponenten und Systeme unterschiedlicher Funktionsbereiche technisch (über eine direkte Kabelverbindung) vernetzt?

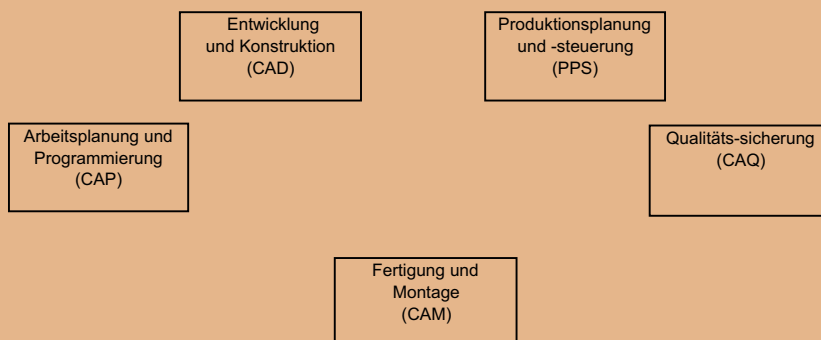
Nein ☐

Ja ☐



Bitte weiter
mit Frage 28

Wenn ja, verbinden Sie bitte die technisch vernetzten EDV-Systeme mit einer Linie:



25. Welche dieser Vernetzungen wurde zuletzt in Ihrem Betrieb realisiert?
(Bitte die beiden EDV-Systeme eintragen)

Die Vernetzung von: nach:

26. Welche Arten von Schnittstellen wurden bei dieser letzten Vernetzung genutzt?

Individuell geschaffene Schnittstellen ☐

Herstellerspezifische Schnittstellen ☐

(falls bekannt, bitte Name des Herstellers angeben:
.....

Überbetrieblich gültige Standards / Normen ☐

(falls bekannt, bitte Bezeichnung angeben:
.....

27. Bitte geben Sie an, wie wichtig die folgenden Aspekte bei Ihrer Entscheidung für die Nutzung dieser Schnittstellen bei der letzten vorgenommenen Vernetzung waren:

	sehr wichtig 1	2	3	4	nicht wichtig 5
Kosten für den Wechsel beim Übergang von bestehenden Systemen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Positive Erfahrungen anderer Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Notwendigkeit zur Änderung betrieblicher Abläufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompatibilität zu vorhandenen Systemen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Herstellerunabhängigkeit der Vernetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forderungen von Kunden des Betriebes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere Informationsquellen, und zwar:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das kann ich nicht beurteilen	<input type="checkbox"/>				

28. Auf welchem Wege werden die Produktionsinformationen in Ihrem Betrieb in die Fertigung übertragen?

Bitte geben Sie eine Rangfolge der Übertragungsarten an. Dabei bedeutet 1 "Die größte Menge an Informationen wird auf diese Art übertragen", 2 "Die zweitgrößte Menge an Informationen wird auf diese Art übertragen" usw. Bei gar nicht genutzten Übertragungsarten tragen Sie bitte "0" ein.

Manuelle Datenübertragung (schriftlich, mündlich)	<input type="text"/>
Datenaustausch über Diskette, Lochstreifen etc.	<input type="text"/>
EDV-technische Vernetzung mit individuell geschaffenen Schnittstellen	<input type="text"/>
EDV-technische Vernetzung mit herstellersizifischen Schnittstellen	<input type="text"/>
EDV-technische Vernetzung mit überbetrieblich gültige Standards / Normen	<input type="text"/>

29. Nennen Sie bitte die Funktionen, die durch computergestützte Technik(en) und Verfahren in diesem Betrieb unterstützt werden:

Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Arbeitsplänen	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Stücklisten	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Produkt- bzw. Teilefamilien	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorgangsfolge	<input type="checkbox"/>
Fertigungsmittelzuordnung	<input type="checkbox"/>
Material- / Mengenplanung	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>
Feintterminplanung	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>
Teileherstellung und -bearbeitung	<input type="checkbox"/>
Werkzeugwechsel	<input type="checkbox"/>
Werkstückwechsel	<input type="checkbox"/>
Transport der Werkstücke zwischen den Maschinen	<input type="checkbox"/>
Numerische Steuerung mehrerer Bearbeitungs- maschinen	<input type="checkbox"/>
Erfassung von Maschinen- und Auftragsfortschritts- daten	<input type="checkbox"/>
erstellung von Prüfplänen,-programmen und Kontroll- werten	
Durchführung von Meß- und Prüfverfahren	
Materiallagerung	<input type="checkbox"/>
Sonstiges:	<input type="checkbox"/>

Personalstruktur

30. Wie viele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) hatte der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu Beginn dieses Jahres insgesamt, und wie viele davon waren in der Verwaltung beschäftigt?

Mitarbeiter insgesamt:

Davon in der Verwaltung:

31. Wie viele Beschäftigte (ohne Auszubildende) der folgenden Mitarbeitergruppe hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres...

(a) In der gesamten Produktion, also in den Bereichen Fertigung, Montage, AV, Konstruktion etc. (aber nicht in der Fertigung)

(b) Und wie viele davon waren im Bereich "Fertigung" (d.h. dem Betriebsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden) beschäftigt?

(a)
in allen
Produktions-
bereichen

(b)
davon im
Bereich
"Fertigung"

Facharbeiter
angelernte Fachkräfte
ungelernte gewerbliche Mitarbeiter
Meister / Vorarbeiter
Ingenieure
Sonstige technische Angestellte
Sonstige Mitarbeiter

	→	
	→	
	→	
	→	
	→	
	→	
	→	
	→	

32. Wie viele Mitarbeiter des Betriebes erhielten zu Beginn dieses Jahres Zuschüsse bzw. Beihilfen von der Bundesarbeit für Arbeit im Rahmen von...

Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen
Kurzarbeit
Fortbildungs- oder Umschulungsmaßnahmen
anderen Lohnkostenzuschüssen (z.B. Eingliederungsbeihilfen)

Mitarbeiter

33. Falls Ihr Betrieb zu Beginn des Jahres 1990 bereits bestand, wie viele Mitarbeiter hatte er zu diesem Zeitpunkt?

Zum 1.1.1990 hatte der Betrieb

ca. Mitarbeiter

Der Betrieb wurde erst nach dem 1.1.1990 gegründet

☐

Im folgenden bitten wir Sie um Angaben zum Bereich der Fertigung in Ihrem Betrieb. Unter Fertigung verstehen wir dabei den Arbeitsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf diesen Betriebsbereich.

34. Wie viele Mitarbeiter hat der Betrieb insgesamt im Jahr 1992 für die Fertigung neu eingestellt, unabhängig davon, ob diese noch im Betrieb sind oder ob gleichzeitig Mitarbeiter ausgeschieden sind?

ca. Mitarbeiter

35. Wie viele Mitarbeiter aus der Fertigung sind im Jahr 1992 aus dem Betrieb ausgeschieden?

ca. Mitarbeiter

Fertigungsstruktur

36. Bezogen auf alle Produkte / Produktgruppen, die im Jahr 1992 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten die folgenden Fertigungsarten?

Unikatanfertigung / Einmalfertigung
 Einzel- / Kleinserienfertigung
 Mittel- und Großserienfertigung
 Massenfertigung

ca. %
 ca. %
 ca. %
 ca. %

Summe: 100 %

37. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1992 in diesem Betrieb gefertigt wurden, wie hoch war im Durchschnitt ungefähr der wertmäßige Eigenfertigungsanteil?

Eigenfertigungsanteil ca. %

38. Bezogen auf Ihre gesamte Fertigung, welchen ungefähren Anteil hatten 1992 Organisationsformen der ...

Werkstattfertigung

d.h. Maschinen des gleichen Bearbeitungstyps sind in jeweils verschiedenen Werkstätten zusammengefaßt (z.B. Dreherei, Fräseerei)

ca. %

Gruppen- / Zentrenfertigung

Maschinen unterschiedlicher Bearbeitungstyp sind für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teilfamilien) zusammengefaßt, wobei unterschiedliche Arbeitsvorgangsfolgen mögliche sind

ca. %

Fließ- / Reihenfertigung

Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teilfamilien) zusammengefaßt, wobei nur gleiche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind

ca. %

Werkbankfertigung

Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind einer Werkstatt aufgestellt, aber nicht für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte in (Teilfamilien) zusammengefaßt

ca. %

Baustellenfertigung

d.h. der Arbeitsgegenstand ist infolge seines Gewichts oder seiner Größe ortsgebunden, die Betriebsmittel und Werkstoffe müssen herangeschafft werden

ca. %

Summe: 100 %

39. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres die Kapazitätsauslastung in der Fertigung? (betriebsübliche Vollaussnutzung = 100 %)

Maschinenauslastung
 Personalauslastung

ca. %
 ca. %

40. Wenn Sie in der Fertigung Ihres Betriebes technische oder organisatorische Veränderungen vornehmen, sind diese dann zu einem wesentlichen Teil durch außerbetriebliche Vorgaben festgelegt?

Ja, durch Vorgaben oder Richtlinien des
 Gesamtunternehmens
 Ja, durch Vorgaben von Kunden
 Ja, durch (bitte angeben)
 Nein

☐
☐
☐
☐
☐

41. Wie hoch ist in der Fertigung ungefähr der Anteil computergestützter Bearbeitungsmaschinen und Handhabungsgeräte an allen eingesetzten Anlagen?

ca. %

42. Wie viele Mitarbeiter arbeiten insgesamt mit computergestützten Bearbeitungsmaschinen?

ca. Mitarbeiter

Arbeitsorganisation in der Fertigung

43. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Maschinenbediener gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Maschine bedienen /					
überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschine umrüsten /					
einrichten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung /					
Beschickung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung /					
-kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von Werkzeugen /					
Vorrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken					
und Materialien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln					
und Werkstücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von					
NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von					
NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44. Werden die Arbeitsaufträge an die Maschinenbediener eher einzeln oder eher in Auftragsbündeln weitergegeben?

eher einzeln	<input type="checkbox"/>		Bitte weiter mit Frage 46
eher in Bündeln	<input type="checkbox"/>		

45. Können die Maschinenbediener über die Reihenfolge der Abarbeitung der Aufträge selbst entscheiden?

häufig	<input type="checkbox"/>
gelegentlich	<input type="checkbox"/>
selten	<input type="checkbox"/>
nie	<input type="checkbox"/>

46. Erfolgt die Abmeldung der abgearbeiteten Aufträge eher einzeln oder eher in Bündeln?

eher einzeln	<input type="checkbox"/>
eher in Bündeln	<input type="checkbox"/>

47. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal (d.h. Meister, Vorarbeiter, Techniker, Maschinenbediener, Hilfskräfte etc.) ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material- / Mengenplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 48a. Gibt es im Bereich der Fertigung dieses Betriebes Arbeitsgruppen?

Ja	<input type="checkbox"/>	}	Bitte weiter mit Frage 50
Nein, aber die Einrichtung von Arbeitsgruppen ist geplant	<input type="checkbox"/>		
Nein	<input type="checkbox"/>		

48b. Wie viele Arbeitsgruppen gibt es in der Fertigung...

Anzahl bitte eintragen

zur weitgehenden Komplettbearbeitung einer Teilefamilie /
Baugruppe in einer Fertigungsinsel
zur Durchführung einer oder mehrerer Teilverrichtungen
(z.B. Zerspanung, Umformung, Beschichtung)
zur Bedienung eines Mehr-Maschinen-Systems
(z.B. Flexibles Fertigungssystem)
für sonstige Aufgaben im Bereich der Fertigung, und
zwar (bitte angeben):

49. Geben Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen für die Arbeitsgruppen in der Fertigung dieses Betriebes eher zutreffen oder eher nicht zutreffen?

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die Arbeitsgruppen bestehen aus mindestens 3 und höchstens 15 Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle bzw. ein Großteil der Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppe sind ihrer Gruppe dauerhaft zugeordnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zum Aufgabenspektrum der einzelnen Arbeitsgruppen gehören direkt produktive Tätigkeiten mit Bearbeitungsmaschinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch indirekt produktive Aufgaben, z.B. der Qualitätssicherung oder Instandhaltung wahrgenommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch dispositive Aufgaben, z.B. Fertigungsfeinplanung oder Arbeitsverteilung, übernommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Mitarbeiter in einer Arbeitsgruppe werden für alle in der Gruppe anfallenden Aufgaben qualifiziert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppen führen anfallende Tätigkeiten im Wechsel durch ("job rotation")	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innerhalb der Arbeitsgruppen gibt es keinen Vorgesetzten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

50. Gibt es in anderen Bereichen Ihres Betriebes, also außerhalb der Fertigung, Arbeitsgruppen?

Ja, und zwar...

in der Montage
in der Produktionsplanung
in der Konstruktion
bereichsübergreifend zur Produktentwicklung

für sonstige Aufgaben außerhalb der Fertigung,
und zwar (bitte angeben):

Qualifizierung

51. Haben Mitarbeiter aus der Fertigung im Jahr 1992 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen, die der Betrieb in irgendeiner Form unterstützt hat?

Hier sind mehrere Nennungen möglich.

ja, an Qualifizierungsmaßnahmen durch

innerbetriebliche Ausbilder / Experten

☐

"Training on the job"

☐

Maschinenhersteller

☐

Anbieter von DV-Technik

☐

Unternehmensberater

☐

Kammern

☐

Einrichtungen zur beruflichen Weiterbildung (z.B. Berufsförderungswerk), und zwar (bitte angeben):.....

☐

nein

☐

Bitte weiter
mit Frage 55

52. Bitte geben Sie an, zu welchen Themenbereichen Qualifizierungsmaßnahmen stattgefunden haben:

.....

.....

.....

53. Geben Sie bitte an, an wie vielen Qualifizierungsmaßnahmen Mitarbeiter aus den folgenden Beschäftigungsgruppen im Jahr 1992 teilgenommen haben.

Meister / Vorarbeiter aus der Fertigung
technische Angestellte aus der Fertigung
Facharbeiter aus der Fertigung
sonstige gewerbliche Kräfte aus der Fertigung

Zahl der
Maßnahmen

54. Wie hoch war in den folgenden Beschäftigungsgruppen ungefähr der Anteil von Mitarbeitern (bezogen auf die Zahl der Beschäftigten dieser Mitarbeitergruppe in der Fertigung), die im Jahr 1992 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen haben?

technische Angestellte aus der Fertigung (Ingenieure, Techniker)	ca. <input type="text"/> %
Meister aus der Fertigung	ca. <input type="text"/> %
Facharbeiter aus der Fertigung	ca. <input type="text"/> %
sonstige gewerbliche Kräfte aus der Fertigung (Angelernte, Ungelernte)	ca. <input type="text"/> %

55. Zum Abschluß möchten wir Sie bitten, anzugeben, ob im letzten Jahr in Ihrem Betrieb eine nach Ihrer Ansicht wichtige Veränderung stattgefunden hat, die von unseren Fragen nicht erfaßt worden ist.

Wir bitten Sie insbesondere dann um eine Angabe, wenn Sie der Auffassung sind, daß wir ohne Kenntnis dieser Veränderungen Angaben im Fragebogen falsch interpretieren könnten.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Sobald die Umfrage abgeschlossen ist und die Daten ausgewertet sind, werden wir Ihnen die interessantesten Ergebnisse zur Verfügung stellen. Darüber hinaus werden wir uns für Ihre Mitarbeit mit einem kleinen Präsent bedanken. Auch deshalb bitten wir Sie, Ihren Namen unten einzutragen.

Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch um Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

☐

Frau

☐

Herr

Telefon-Nr.

.....

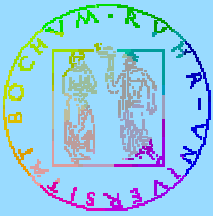
Funktion im Betrieb:

.....

Diese Nummer ermöglicht es, den Eingang Ihres Fragebogens zu vermerken, damit wird vermieden, daß Ihr Betrieb bei einer eventuellen Erinnerungsaktion nochmals angeschrieben wird.



--



Maschinenbau 1993

Experten geben Auskunft

über

Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von icon-Wirtschaftsforschung in Nürnberg.

Betriebsprofil

1. Gehört der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben?

ja ☐
nein ☐

Bitte beantworten Sie alle Fragen nur für den Betrieb unter der angeschriebenen Adresse,
nicht für andere Betriebe oder Unternehmensteile!

2. Arbeitet Ihr Betrieb in einem oder mehreren der folgenden Aufgabenfelder mit anderen Unternehmen regelmäßig (ohne Auftragsverhältnis) zusammen?

ja, im Bereich ...

Marketing / Vertrieb ☐
Einkauf / Beschaffung ☐
Forschung / Entwicklung ☐
Weiterbildung ☐

nein ☐

3. Bezogen auf alle in Ihrem Betrieb anfallenden Verrichtungen bei der Produktherstellung: Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres der Anteil der zerspanender Bearbeitung?

ca. % Zerspanung

4. Werden die folgenden Verfahren im Rahmen der Produkterstellung ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb oder ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben durchgeführt?

	ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb	ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben	fällt nicht an
Zerspanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umformung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urformung (z.B. Gießen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschichtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoffeigenschaftsveränderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige Bearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden Entwicklungen:

	erheblicher Anstieg			erheblicher Rückgang	
	+2	-1	0	-1	-2
<u>Nachfrageentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Umsatzentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Ertragsentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Personalentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Für wie viele Wochen hatte Ihr Betrieb zu Beginn dieses Jahres einen festen Auftragsbestand?

für ca. Wochen

7. Nehmen Sie bitte an, Sie sollten den organisatorischen Aufbau dieses Betriebes in einem Abteilungsgliederungsplan (Organigramm) wiedergeben. Wieviele Abteilungen wären darin ausgewiesen?

Abteilungen

8. Gibt es in Ihrem Betrieb unterhalb der Geschäfts- bzw. Betriebsleitung eine gesondert ausgewiesene Stelle für einen Leiter der gesamten Produktion (Produktionsleiter) und / oder für die Fertigung (Fertigungsleiter)?

- Ja, einen Produktionsleiter ☐
- Ja, einen oder mehrere Fertigungsleiter ☐
- Nein ☐



Bitte weiter
mit Frage 10

9. Geben Sie bitte an, welche dieser Leitungsfunktionen in Ihrem Betrieb durch eine einzige Person wahrgenommen werden:

- Geschäfts-, Produktions-, und Fertigungsleitung
werden durch eine einzige Person wahrgenommen ☐
- Geschäfts-, und Produktionsleitung werden durch
eine einzige Person wahrgenommen ☐
- Geschäfts-, und Fertigungsleitung werden durch
eine einzige Person wahrgenommen ☐
- Keine Person nimmt mehrere dieser
Leitungsfunktionen wahr ☐

10. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1 (= sehr stark ausgeprägt) bis 5 (= sehr schwach ausgeprägt) die folgenden Merkmale der Organisation Ihres Betriebes:

	sehr stark ausgeprägt (1)	(2)	(3)	(4)	sehr schwach ausgeprägt (5)
Organisatorische Gliederung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hierarchischer Aufbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schriftliche Festlegung innerbetrieblicher Vorschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Wie hoch war ungefähr der Umsatz dieses Betriebes im Jahr 1992?

ca. Millionen DM

12. Wird ein für den Fortbestand des Betriebes bedeutender Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erzielt?

Nein ☐
Ja ☐

Wenn ja, geben Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen für diese Lieferbeziehungen eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die gelieferten Produkte werden von den Kunden weiterverarbeitet oder montiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose (z.B. Anzahl, Varianten) kann von den Abnehmern kurzfristig verändert werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit den Abnehmern sind feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen) eingerichtet worden, in denen eine Abstimmung über die Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Produktstruktur

13. Nennen Sie bitte die wichtigsten Produktgruppen Ihres Betriebes im Jahre 1991 (nach Umsatzanteil).

	Umsatzanteil
1)	ca. <input type="text"/> %
2)	ca. <input type="text"/> %
3)	ca. <input type="text"/> %

14. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1992 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten:

Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und Kundenbestellung	ca. <input type="text"/> %
Erzeugnisse nach standardisiertem Grundprogramm mit vom Kunden vorgegebenen Varianten	ca. <input type="text"/> %
Standarderzeugnisse, die der Kunde im Rahmen des Fertigungsprogramms "aus dem Katalog" auswählt	ca. <input type="text"/> %
Summe:	100 %

15. Hat Ihr Betrieb in den letzten drei Jahren Produkte, die vorher nicht Bestandteil Ihres Produktionsprogrammes waren, auf den Markt gebracht?

Ja, und zwar am Markt bereits existierende Produkte ☐
Ja, und zwar Weiterentwicklungen bestehender eigener Produkte ☐
Ja, und zwar Neuentwicklungen eigener Produkte ☐
Nein ☐

16. Bitte beurteilen Sie jeweils die folgenden Aussagen bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Produktstruktur dieses Betriebes:

	eher steigen	etwa gleich bleiben	eher sinken
Die Palette unterschiedlicher Teile wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der Varianten unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vereinheitlichung der Einzelteile durch Standardisierung und Normung wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vorratsproduktion unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Lebensdauer, d.h. die Verkäuflich- keitsspanne unserer Produkte am Markt wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anteil zugekaufter Fremdleistungen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die durchschnittliche Losgröße wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der von Eilaufträgen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kapazitätsauslastung unserer Betriebsmittel wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Bestände an Halbfabrikaten und Zukaufteilen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Bezug von Zukaufteilen nach dem "just-in-time" Prinzip wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lieferung von Produkten nach dem "just-in-time" Prinzip wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fertigungsdurchlaufzeiten von Aufträgen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auftrags- und Belastungsschwankungen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Technikeinsatz im Betrieb

13. Setzen Sie ihrem Betrieb in irgendeiner Form computergestützte Technik(en) ein?

	Bitte nur eine Nennung	
Ja, und zwar: in der Produktion <u>und</u> Verwaltung	<input type="checkbox"/>	
<u>nur</u> in der Produktion	<input type="checkbox"/>	
<u>nur</u> in der Verwaltung	<input type="checkbox"/>	→ Bitte weiter mit Frage 25
Nein	<input type="checkbox"/>	→ Bitte weiter mit Frage 27

- 14a. Wie viele von den folgenden Maschinen bzw. Anlagen werden in Ihrem Betrieb eingesetzt? (Bei Maschinen / Anlagen, die Sie in Ihrem Betrieb nicht einsetzen, tragen Sie bitte die "0" ein)

	Anzahl
NC-/ CNC-Maschinen (Ein-Verfahrens-Maschinen)	<input type="text"/>
Bearbeitungszentren (Mehr-Verfahrens-Maschinen)	<input type="text"/>
Flexible Fertigungszellen (FFZ)	<input type="text"/>
Flexible Fertigungssysteme (FFS)	<input type="text"/>
Flexible Transferstraßen	<input type="text"/>
Automatische Handhabungssysteme / Industrieroboter	<input type="text"/>
Automatische Transport- und Materialflußsysteme	<input type="text"/>
Automatische Montagesysteme	<input type="text"/>
Computergestützte Systeme für Konstruktion und Entwicklung (CAD)	<input type="text"/>
DNC-Systeme	<input type="text"/>
Betriebsdaten- und Maschinendatenerfassungsgeräte (BDE/ MDE-Terminals)	<input type="text"/>

- 18b. Welche der folgenden Maschinen / Anlagen werden darüber hinaus in Ihrem Betrieb eingesetzt?

Computergestützte Arbeitsplanung und Programmierung (CAP)	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Lagersysteme	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Qualitätssicherung (CAQ)	<input type="checkbox"/>
DNC-Systeme (zur direkten numerischen Steuerung mehrerer NC- / CNC-Maschinen)	<input type="checkbox"/>
Leitstandsysteme	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Systeme der Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	<input type="checkbox"/>
Betriebliche Expertensysteme / Wissensbasierte Informationssysteme	<input type="checkbox"/>
Sonstige, und zwar:	<input type="checkbox"/>
kein System aus dieser Liste	<input type="checkbox"/>

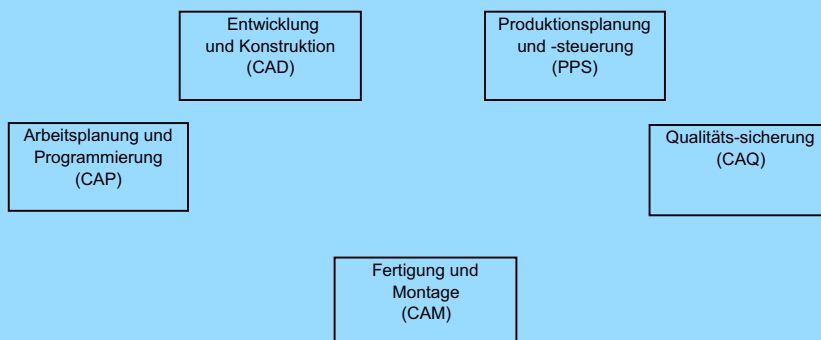
19. Sind in der Produktion dieses Betriebes computergestützte Komponenten und Systeme unterschiedlicher Funktionsbereiche technisch (über eine direkte Kabelverbindung) vernetzt?

Nein	<input type="checkbox"/>
Ja	<input type="checkbox"/>



Bitte weiter
mit Frage 23

Wenn ja, verbinden Sie bitte die technisch vernetzten EDV-Systeme mit einer Linie:



20. Welche dieser Vernetzungen wurde zuletzt in Ihrem Betrieb realisiert?
(Bitte die beiden EDV-Systeme eintragen)

Die Vernetzung von: nach:

21. Welche Arten von Schnittstellen wurden bei dieser letzten Vernetzung genutzt?

Individuell geschaffene Schnittstellen	<input type="checkbox"/>
Herstellerspezifische Schnittstellen	<input type="checkbox"/>
(falls bekannt, bitte Name des Herstellers angeben:)	

Überbetrieblich gültige Standards / Normen	<input type="checkbox"/>
(falls bekannt, bitte Bezeichnung angeben:)	

22. Bitte geben Sie an, wie wichtig die folgenden Aspekte bei Ihrer Entscheidung für die Nutzung dieser Schnittstellen bei der letzten vorgenommenen Vernetzung waren:

	sehr wichtig 1	2	3	4	nicht wichtig 5
Kosten für den Wechsel beim Übergang von bestehenden Systemen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Positive Erfahrungen anderer Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Notwendigkeit zur Änderung betrieblicher Abläufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompatibilität zu vorhandenen Systemen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Herstellerunabhängigkeit der Vernetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forderungen von Kunden des Betriebes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere Informationsquellen, und zwar:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das kann ich nicht beurteilen <input type="checkbox"/>					

23. Auf welchem Wege werden die Produktionsinformationen in Ihrem Betrieb in die Fertigung übertragen?

Bitte geben Sie eine Rangfolge der Übertragungsarten an. Dabei bedeutet 1 "Die größte Menge an Informationen wird auf diese Art übertragen", 2 "Die zweitgrößte Menge an Informationen wird auf diese Art übertragen" usw. Bei gar nicht genutzten Übertragungsarten tragen Sie bitte "0" ein.

Manuelle Datenübertragung (schriftlich, mündlich)	<input type="text"/>
Datenaustausch über Diskette, Lochstreifen etc.	<input type="text"/>
EDV-technische Vernetzung mit individuell geschaffenen Schnittstellen	<input type="text"/>
EDV-technische Vernetzung mit herstellerspezifischen Schnittstellen	<input type="text"/>
EDV-technische Vernetzung mit überbetrieblich gültige Standards / Normen	<input type="text"/>

24. Nennen Sie bitte die Funktionen, die durch computergestützte Technik(en) und Verfahren in diesem Betrieb unterstützt werden:

Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Arbeitsplänen	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Stücklisten	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Produkt- bzw. Teilefamilien	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorgangsfolge	<input type="checkbox"/>
Fertigungsmittelzuordnung	<input type="checkbox"/>
Material- / Mengenplanung	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>
Teileherstellung und -bearbeitung	<input type="checkbox"/>
Werkzeugwechsel	<input type="checkbox"/>
Werkstückwechsel	<input type="checkbox"/>
Transport der Werkstücke zwischen den Maschinen	<input type="checkbox"/>
Numerische Steuerung mehrerer Bearbeitungs- maschinen	<input type="checkbox"/>
Erfassung von Maschinen- und Auftragsfortschritts- daten	<input type="checkbox"/>
erstellung von Prüfplänen,-programmen und Kontroll- werten	
Durchführung von Meß- und Prüfverfahren	
Materiallagerung	<input type="checkbox"/>
Sonstiges:	<input type="checkbox"/>

25. Welche Bedeutung haben in Ihrem Betrieb bei der Entscheidung über die Beschaffung von Softwaresystemen Informationen aus den folgenden Quellen?

	sehr wichtig 1	2	3	4	nicht wichtig 5
Hersteller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unternehmensberater	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachverbände / Kammern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die zukünftigen Anwender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Derzeitige Anwender in anderen Betrieben oder Betriebsbereichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitnehmervertreter / Betriebsrat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachzeitschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Andere Informationsquellen,

und zwar: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Das kann ich nicht
beurteilen ☐

26. Welche Bedeutung haben bei der Beschaffung von Softwaresystemen die folgenden Empfehlungen zur Beurteilung der Benutzerfreundlichkeit (Ergonomie) der Software?

	Empfehlung nicht bekannt	sehr wichtig 1	2	3	4	nicht wichtig 5
DIN 66285 (Grundsätze ergonomischer Dialog- gestaltung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DIN 66234 (Teil 8: Anwen- dersoftware, Gütebedin- gungen und Prüfbestim- mungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VDI 5005 (Softwareergono- mie der Bürokommunika- tion)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EG-Richtlinie zu Bild- schirmarbeitsplätzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ISO 9241 (Bildschirmar- beitsplätze)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestaltungshinweise der Technologieberatungs- stelle beim DGB NRW zur Softwareergonomie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hinweise der Software- Prüfer der Technologiebe- ratungsstelle Hannover	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Das kann ich nicht be-
urteilen ☐

Personalstruktur

27. Wie viele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) hatte der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu Beginn dieses Jahres insgesamt, und wie viele davon waren in der Verwaltung beschäftigt?

Mitarbeiter insgesamt:

Davon in der Verwaltung:

28. Wie viele Beschäftigte (ohne Auszubildende) der folgenden Mitarbeitergruppe hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres...







(a) In der gesamten Produktion, also in den Bereichen Fertigung, Montage, AV, Konstruktion etc. (aber nicht in der Fertigung)

(b) Und wie viele davon waren im Bereich "Fertigung" (d.h. dem Betriebsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden) beschäftigt?

(a)
in allen
Produktions-
bereichen

(b)
davon im
Bereich
"Fertigung"

Facharbeiter
angelernte Fachkräfte
ungelernte gewerbliche Mitarbeiter
Meister / Vorarbeiter
Ingenieure
Sonstige technische Angestellte
Sonstige Mitarbeiter

<input type="text"/>		<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>

Im folgenden bitten wir Sie um Angaben zum Bereich der Fertigung in Ihrem Betrieb. Unter Fertigung verstehen wir dabei den Arbeitsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf diesen Betriebsbereich.

29. Wie viele Mitarbeiter hat der Betrieb insgesamt im Jahr 1992 für die Fertigung neu eingestellt, unabhängig davon, ob diese noch im Betrieb sind oder ob gleichzeitig Mitarbeiter ausgeschieden sind?

ca. Mitarbeiter

30. Wie viele Mitarbeiter aus der Fertigung sind im Jahr 1992 aus dem Betrieb ausgeschieden?

ca. Mitarbeiter

Fertigungsstruktur

31. Bezogen auf alle Produkte / Produktgruppen, die im Jahr 1992 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten die folgenden Fertigungsarten?

Unikatanfertigung / Einmalfertigung	ca.	<input type="text"/>	%
Einzel- / Kleinserienfertigung	ca.	<input type="text"/>	%
Mittel- und Großserienfertigung	ca.	<input type="text"/>	%
Massenfertigung	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

32. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1992 in diesem Betrieb gefertigt wurden, wie hoch war im Durchschnitt ungefähr der wertmäßige Eigenfertigungsanteil?

Eigenfertigungsanteil ca. %

33. Bezogen auf Ihre gesamte Fertigung, welchen ungefähren Anteil hatten 1992 Organisationsformen der ...

Werkstattfertigung
d.h. Maschinen des gleichen Bearbeitungstyps sind in jeweils verschiedenen Werkstätten zusammengefaßt (z.B. Dreherei, Fräseerei) ca. %

Gruppen- / Zentrenfertigung
Maschinen unterschiedlicher Bearbeitungstyp sind für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teilefamilien) zusammengefaßt, wobei unterschiedliche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind ca. %

Fließ- / Reihenfertigung
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teilefamilien) zusammengefaßt, wobei nur gleiche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind ca. %

Werkbankfertigung
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind einer Werkstatt aufgestellt, aber nicht für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte in (Teilefamilien) zusammengefaßt ca. %

Baustellenfertigung
d.h. der Arbeitsgegenstand ist infolge seines Gewichts oder seiner Größe ortsgebunden, die Betriebsmittel und Werkstoffe müssen herangeschafft werden ca. %

Summe: 100 %

34. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres die Kapazitätsauslastung in der Fertigung? (betriebsübliche Vollaussnutzung = 100 %)

Maschinenauslastung ca. %
Personalauslastung ca. %

35. Wenn Sie in der Fertigung Ihres Betriebes technische oder organisatorische Veränderungen vornehmen, sind diese dann zu einem wesentlichen Teil durch außerbetriebliche Vorgaben festgelegt?

Ja, durch Vorgaben oder Richtlinien des ☐
 Gesamtunternehmens ☐
 Ja, durch Vorgaben von Kunden ☐
 Ja, durch (bitte angeben) ☐
 Nein ☐

36. Wie hoch ist in der Fertigung ungefähr der Anteil computergestützter Bearbeitungsmaschinen und Handhabungsgeräte an allen eingesetzten Anlagen?

ca. %

Arbeitsorganisation in der Fertigung

38. Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Maschinenbediener gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Maschine bedienen / überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschine umrüsten / einrichten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung / Beschickung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / -kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von Werkzeugen / Vorrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

39. Werden die Arbeitsaufträge an die Maschinenbediener eher einzeln oder eher in Auftragsbündeln weitergegeben?

eher einzeln ☐
 eher in Bündeln ☐



Bitte weiter
mit Frage 41

40. Können die Maschinenbediener über die Reihenfolge der Abarbeitung der Aufträge selbst entscheiden?

häufig ☐
 gelegentlich ☐
 selten ☐
 nie ☐

41. Erfolgt die Abmeldung der abgearbeiteten Aufträge eher einzeln oder eher in Bündeln?

eher einzeln ☐
 eher in Bündeln ☐

42. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal (d.h. Meister, Vorarbeiter, Techniker, Maschinenbediener, Hilfskräfte etc.) ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material- / Mengenplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 43a. Gibt es im Bereich der Fertigung dieses Betriebes Arbeitsgruppen?

Ja	<input type="checkbox"/>	}	Bitte weiter mit Frage 45
Nein, aber die Einrichtung von Arbeitsgruppen ist geplant	<input type="checkbox"/>		
Nein	<input type="checkbox"/>		

- 43b. Wie viele Arbeitsgruppen gibt es in der Fertigung...

Anzahl bitte eintragen

zur weitgehenden Komplettbearbeitung einer Teilefamilie /
Baugruppe in einer Fertigungsinsel
zur Durchführung einer oder mehrerer Teilverrichtungen
(z.B. Zerspanung, Umformung, Beschichtung)
zur Bedienung eines Mehr-Maschinen-Systems
(z.B. Flexibles Fertigungssystem)
für sonstige Aufgaben im Bereich der Fertigung, und
zwar (bitte angeben):

44. Geben Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen für die Arbeitsgruppen in der Fertigung dieses Betriebes eher zutreffen oder eher nicht zutreffen?

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die Arbeitsgruppen bestehen aus mindestens 3 und höchstens 15 Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle bzw. ein Großteil der Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppe sind ihrer Gruppe dauerhaft zugeordnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zum Aufgabenspektrum der einzelnen Arbeitsgruppen gehören direkt produktive Tätigkeiten mit Bearbeitungsmaschinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch indirekt produktive Aufgaben, z.B. der Qualitätssicherung oder Instandhaltung wahrgenommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch dispositive Aufgaben, z.B. Fertigungsfeinplanung oder Arbeitsverteilung, übernommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Mitarbeiter in einer Arbeitsgruppe werden für alle in der Gruppe anfallenden Aufgaben qualifiziert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppen führen anfallende Tätigkeiten im Wechsel durch ("job rotation")	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innerhalb der Arbeitsgruppen gibt es keinen Vorgesetzten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

45. Gibt es in anderen Bereichen Ihres Betriebes, also außerhalb der Fertigung, Arbeitsgruppen?

Ja, und zwar...

in der Montage	<input type="text"/>
in der Produktionsplanung	<input type="text"/>
in der Konstruktion	<input type="text"/>
bereichsübergreifend zur Produktentwicklung	<input type="text"/>
für sonstige Aufgaben außerhalb der Fertigung, und zwar (bitte angeben):	

Nein ☐

46. Welche Bedeutung hatten bei betrieblichen Entscheidungen über die technische oder arbeitsorganisatorische Veränderungen die Empfehlungen der folgenden Organisationen?

	Empfehlung nicht bekannt	sehr wichtig 1	2	3	4	nicht wichtig 5
Arbeitgeberverband						
Gesamtmetall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Institut der deutschen Wirtschaft (IW)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verein deutscher Ingenieure (VDI)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
REFA-Verband	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rationalisierungs- Kuratorium der deutschen Wirtschaft (RKW)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CIM-Technologie- transferzentren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IG-Metall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das kann ich nicht beurteilen	<input type="checkbox"/>					

Qualifizierung

47. Haben Mitarbeiter aus der Fertigung im Jahr 1992 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen, die der Betrieb in irgendeiner Form unterstützt hat?

Hier sind mehrere Nennungen möglich.

ja, an Qualifizierungsmaßnahmen durch

innerbetriebliche Ausbilder / Experten	<input type="checkbox"/>
"Training on the job"	<input type="checkbox"/>
Maschinenhersteller	<input type="checkbox"/>
Anbieter von DV-Technik	<input type="checkbox"/>
Unternehmensberater	<input type="checkbox"/>
Kammern	<input type="checkbox"/>
Einrichtungen zur beruflichen Weiterbildung (z.B. Berufs- förderungswerk), und zwar (bitte angeben):.....	<input type="checkbox"/>

nein

☐ ➡ Bitte weiter
mit Frage 51

48. Bitte geben Sie an, zu welchen Themenbereichen Qualifizierungsmaßnahmen stattgefunden haben:

.....

.....

.....

49. Geben Sie bitte an, an wie vielen Qualifizierungsmaßnahmen Mitarbeiter aus den folgenden Beschäftigungsgruppen im Jahr 1992 teilgenommen haben.

Zahl der
Maßnahmen

Meister / Vorarbeiter aus der Fertigung
technische Angestellte aus der Fertigung
Facharbeiter aus der Fertigung
sonstige gewerbliche Kräfte aus der Fertigung

50. Wie hoch war in den folgenden Beschäftigungsgruppen ungefähr der Anteil von Mitarbeitern (bezogen auf die Zahl der Beschäftigten dieser Mitarbeitergruppe in der Fertigung), die im Jahr 1992 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen haben?

technische Angestellte aus der Fertigung

ca. %

(Ingenieure, Techniker)

Meister aus der Fertigung

ca. %

Facharbeiter aus der Fertigung

ca. %

sonstige gewerbliche Kräfte aus der

Fertigung (Angelernte, Ungelernte)

ca. %

51. Zum Abschluß möchten wir Sie bitten, anzugeben, ob im letzten Jahr in Ihrem Betrieb eine nach Ihrer Ansicht wichtige Veränderung stattgefunden hat, die von unseren Fragen nicht erfaßt worden ist.
Wir bitten Sie insbesondere dann um eine Angabe, wenn Sie der Auffassung sind, daß wir ohne Kenntnis dieser Veränderungen Angaben im Fragebogen falsch interpretieren könnten.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Sobald die Umfrage abgeschlossen ist und die Daten ausgewertet sind, werden wir Ihnen die interessantesten Ergebnisse zur Verfügung stellen. Darüber hinaus werden wir uns für Ihre Mitarbeit mit einem kleinen Präsent bedanken. Auch deshalb bitten wir Sie, Ihren Namen unten einzutragen.

Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch um Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

☐

Frau

☐

Herr

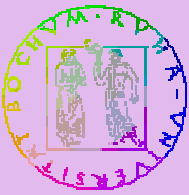
Telefon-Nr.

Funktion im Betrieb:

Diese Nummer ermöglicht es, den Eingang Ihres Fragebogens zu vermerken, damit wird vermieden, daß Ihr Betrieb bei einer eventuellen Erinnerungsaktion nochmals angeschrieben wird.



--



Maschinenbau 1994

Experten geben Auskunft

über

Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von icon-Wirtschaftsforschung in Nürnberg.

Betriebsprofil

1. Gehört der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben?

ja ☐
nein ☐

Bitte beantworten Sie alle Fragen nur für den Betrieb unter der angeschriebenen Adresse, nicht für andere Betriebe oder Unternehmensteile!

2. Arbeitet Ihr Betrieb in einem oder mehreren der folgenden Aufgabenfelder mit anderen Unternehmen regelmäßig (ohne Auftragsverhältnis) zusammen?

ja, im Bereich ...

Marketing / Vertrieb ☐
Einkauf / Beschaffung ☐
Forschung / Entwicklung ☐
Weiterbildung ☐

nein ☐

3. Bezogen auf alle in Ihrem Betrieb anfallenden Verrichtungen bei der Produktherstellung: Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres der Anteil der zerspanender Bearbeitung?

ca. % Zerspanung

4. Werden die folgenden Verfahren im Rahmen der Produkterstellung ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb oder ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben durchgeführt?

	ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb	ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben	fällt nicht an
Zerspanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umformung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urformung (z.B. Gießen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschichtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoffeigenschaftsveränderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige Bearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden Entwicklungen:

	erheblicher Anstieg		0	erheblicher Rückgang	
	+2	-1	0	-1	-2
<u>Nachfrageentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Umsatzentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Ertragsentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Personalentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1 (= sehr stark ausgeprägt) bis 5 (= sehr schwach ausgeprägt) die folgenden Merkmale der Organisation Ihres Betriebes:

	sehr stark ausgeprägt			sehr schwach ausgeprägt	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Festgelegte Abgrenzung von Funktionsbereichen (Abteilungsgliederung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schriftliche Festlegung innerbetrieblicher Vorschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedliche Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedliche Ebenen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Für wie viele Wochen hatte Ihr Betrieb zu Beginn dieses Jahres einen festen Auftragsbestand?

für ca. Wochen

8. Wie hoch war ungefähr der Umsatz dieses Betriebes im Jahr 1993?

ca. Millionen DM

9. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1993 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren Anteil fertigte ihr Betrieb:

Aufgrund von Einzelaufträgen	ca.	<input type="text"/>	%
Aufgrund von Rahmenaufträgen	ca.	<input type="text"/>	%
Ohne vorherigen konkreten Auftrag	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

10. Bitte geben Sie an, welchen ungefähren Umsatzanteil Ihr Betrieb mit den folgenden Kundengruppen im Jahr 1993 erzielte:

	Umsatzanteil	
Weiterverarbeiter	ca.	<input type="text"/> %
Industrielle Endverbraucher	ca.	<input type="text"/> %
Private Konsumenten / Endverbraucher	ca.	<input type="text"/> %
Öffentliche Einrichtungen	ca.	<input type="text"/> %
Sonstige, und zwar:	ca.	<input type="text"/> %
Summe:		100 %

11. Wird ein für den Fortbestand des Betriebes bedeutender Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erzielt?

Nein ☐

Ja ☐

12. Bitte geben Sie an, ob die folgenden Aussagen für diese Lieferbeziehungen eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

trifft eher zu trifft eher nicht zu

Die gelieferten Produkte werden von den Kunden weiterverarbeitet oder montiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose (z.B. Anzahl, Varianten) kann von den Abnehmern kurzfristig verändert werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit den Abnehmern sind feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen) eingerichtet worden, in denen eine Abstimmung über die Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Bringen Sie bitte die folgenden vier Wettbewerbsstrategien in eine Reihenfolge entsprechend der Bedeutung für Ihren Betrieb. Vergeben Sie dazu bitte die 1 für die wichtigste Strategie, die 2 für die zweitwichtigste, die 3 für die dritt wichtigste und die 4 für die viertwichtigste Strategie.

	Derzeitige Märkte	Angrenzende bzw. neue Märkte
Derzeitige Produkte	Strategie der Intensivierung Vertriebsaktivitäten Rang: <input type="text"/>	Rang: <input type="text"/> Strategie der Markterweiterung
Weiterentwickelte bzw. neue Produkte	Strategie der Produktneuplanung Rang: <input type="text"/>	Rang: <input type="text"/> Strategie der Diversifikation

14. Setzen Sie in Ihrem Betrieb ein Kostenrechnungsverfahren ein?

Ja	<input type="checkbox"/>	 Bitte weiter mit Frage 16
Nein	<input type="checkbox"/>	

15. Welche(s) Kostenrechnungsverfahren verwenden Sie in Ihrer Unternehmung?

Istkosten- und Normalkostenrechnung zu Vollkosten	<input type="checkbox"/>
Differenzierte Vollkostenrechnung	<input type="checkbox"/>
Standardkostenrechnung	<input type="checkbox"/>
Direct Costing	<input type="checkbox"/>
Fixkostendeckungsrechnung / Mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung	<input type="checkbox"/>
Starre Plankostenrechnung zu Vollkosten	<input type="checkbox"/>
Flexible Plankostenrechnung zu Vollkosten	<input type="checkbox"/>
Grenzplankostenrechnung	<input type="checkbox"/>
Sonstige Verfahren, und zwar:	<input type="checkbox"/>

16. Ist Ihr Betrieb an einen Tarifvertrag gebunden?

Ja, an einen Firmen- / Haustarifvertrag	<input type="checkbox"/>
Ja, an einen Flächentarifvertrag	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

17.

Gibt es in Ihrem Betrieb einen Betriebsrat?

Ja

☐

Nein

☐

➔

Bitte weiter mit Frage 20

18.

Haben Sie in den letzten drei Jahren mit dem Betriebsrat im Zusammenhang mit technischen oder organisatorischen Veränderungen im Betrieb Betriebsvereinbarungen (z.B. zur Gruppenarbeit) abgeschlossen?

Ja

☐

Falls ja, nennen Sie uns bitte die Regelungsbereiche dieser Betriebsvereinbarungen (z.B. Gruppenarbeit, Qualifizierung u.ä.)

.....

.....

Nein

☐

19.

Gibt es in Ihrem Betrieb bei Entscheidungen über technische oder organisatorische Veränderungen eine Einbindung des Betriebsrates, die über gesetzliche oder tarifvertragliche Regelungen hinausgeht?

Ja, und zwar:

Regelmäßig tagende und dauerhaft angelegte Arbeitskreise zu bestimmten Themen

☐

Zeitlich befristete Projektgruppen zur Vorbereitung oder Begleitung einzelner Maßnahmen

☐

Einzelnen einberufene Sitzungen oder Besprechungen von Fall zu Fall

☐

Sonstige Arten der Einbindung (bitte angeben):

☐

.....

☐

Nein

☐

20.

Liegt Ihr Betrieb in den neuen oder in den alten Bundesländern?

In den neuen Bundesländern

☐

In den alten Bundesländern

☐

➔

Bitte weiter mit Frage 23

21.

Wer ist der (Mehrheits-)Eigentümer Ihres Betriebes?

Privatpersonen oder Unternehmen aus den neuen Bundesländern

☐

Privatpersonen oder Unternehmen aus den alten Bundesländern

☐

Ausländische Privatpersonen oder Unternehmen

☐

Treuhandanstalt

☐

Sonstige Eigentümer, und zwar:

☐

.....

➔

Bitte weiter mit Frage 23

22.

Wurde dieser Betrieb von der Treuhand privatisiert?

Ja, und zwar:

19.....

Nein, der Betrieb wurde neu gegründet, und zwar im Jahr:

19.....

Produktstruktur

23. Nennen Sie bitte die wichtigsten Produktgruppen Ihres Betriebes im Jahre 1993 (nach Umsatzanteil).

	Umsatzanteil
1)	ca. <input type="text"/> %
2)	ca. <input type="text"/> %
3)	ca. <input type="text"/> %

24. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1993 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten:

Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und Kundenbestellung	ca. <input type="text"/> %
Erzeugnisse nach standardisiertem Grundprogramm mit vom Kunden vorgegebenen Varianten	ca. <input type="text"/> %
Standarderzeugnisse, die der Kunde im Rahmen des Fertigungsprogramms "aus dem Katalog" auswählt	ca. <input type="text"/> %
Summe:	100 %

25. Hat Ihr Betrieb im letzten Jahr neue Produkte auf den Markt gebracht?

Ja, für den Markt neue Produkte	<input type="checkbox"/>
Ja, für unseren Betrieb neue Produkte	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

26. Bitte beurteilen Sie jeweils die folgenden Aussagen bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Produktstruktur dieses Betriebes:

	eher steigen	etwa gleich bleiben	eher sinken
Die Palette unterschiedlicher Teile wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der Varianten unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vereinheitlichung der Einzelteile durch Standardisierung und Normung wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vorratsproduktion unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Lebensdauer, d.h. die Verkäuflichkeitsspanne unserer Produkte am Markt wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anteil zugekaufter Fremdleistungen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die durchschnittliche Losgröße wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der von Eilaufträgen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kapazitätsauslastung unserer Betriebsmittel wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Bestände an Halbfabrikaten und Zukaufteilen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Bezug von Zukaufteilen nach dem "just-in-time" Prinzip wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lieferung von Produkten nach dem "just-in-time" Prinzip wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fertigungsdurchlaufzeiten von Aufträgen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auftrags- und Belastungsschwankungen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Technikeinsatz im Betrieb

27. Setzen Sie ihrem Betrieb in irgendeiner Form computergestützte Technik(en) ein?

Ja, und zwar:	in der Produktion <u>und</u> Verwaltung	<input type="checkbox"/>	} Bitte weiter mit Frage 25
	<u>nur</u> in der Produktion	<input type="checkbox"/>	
	<u>nur</u> in der Verwaltung	<input type="checkbox"/>	
Nein		<input type="checkbox"/>	

24. Nennen Sie bitte die Funktionen, die durch computergestützte Technik(en) und Verfahren in diesem Betrieb unterstützt werden:

Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Arbeitsplänen	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Stücklisten	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Produkt- bzw. Teilefamilien	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorgangsfolge	<input type="checkbox"/>
Fertigungsmittelzuordnung	<input type="checkbox"/>
Material- / Mengenplanung	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>
Teileherstellung und -bearbeitung	<input type="checkbox"/>
Werkzeugwechsel	<input type="checkbox"/>
Werkstückwechsel	<input type="checkbox"/>
Transport der Werkstücke zwischen den Maschinen	<input type="checkbox"/>
Numerische Steuerung mehrerer Bearbeitungsmaschinen	<input type="checkbox"/>
Erfassung von Maschinen- und Auftragsfortschrittsdaten	<input type="checkbox"/>
Erstellung von Prüfplänen,-programmen und Kontrollwerten	<input type="checkbox"/>
Durchführung von Meß- und Prüfverfahren	<input type="checkbox"/>
Materiallagerung	<input type="checkbox"/>
Sonstiges:	<input type="checkbox"/>

29. Setzen Sie in diesem Betrieb computergestützte Systeme zur Produktionsplanung und -steuerung (PPS-Systeme) ein?

Ja	<input type="checkbox"/>	Bitte geben Sie möglichst genau an, welches PPS-System Sie in Ihrem Betrieb einsetzen (Hersteller, Name, Version):
Nein	<input type="checkbox"/>	



Bitte weiter mit Frage 32

30. Haben Sie in den letzten zwei Jahren Ihr PPS-System gewechselt, oder planen Sie einen Wechsel in den nächsten zwei Jahren?

Ja, in den letzten zwei Jahren	<input type="checkbox"/>
Ja, in den nächsten zwei Jahren	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>



Bitte weiter mit Frage 32

31. Welche Bedeutung hatten bzw. haben die folgenden Ziele beim Wechsel des PPS-Systems?

	sehr wichtig			nicht wichtig	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Erweiterung des Funktionsumfangs des PPS-Systems für weitere bzw. andere betriebliche Aufgaben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bessere Unterstützung bestehender Arbeitsabläufe durch das PPS-System	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verlagerung von PPS-Funktionen in ausführende Bereiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bessere Modifikationsfähigkeit des PPS-Systems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verringerte Betriebskosten für die Software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhöhung der Akzeptanz des PPS-Systems im Betrieb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Langfristig gesicherte Unterstützung durch den Systemanbieter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Ziele, und zwar:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32. Werden die folgenden Funktionen in Ihrem Betrieb durch die Computertechnik unterstützt?

	Ja, durch...			Nein...	
	Groß-rechner/ mittlere Datentechnik	Workstation (z.B. UNIX/ VMS)	PC	nicht computer- gestützt	Funktion fällt nicht an
Betriebsmittelplanung und -verwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- und Mengenplanung / Materialwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung / Reihenfolgeplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstattauftragsfreigabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebsdatenerfassung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebsdatenauswertung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transport-, Lager- und Materialflußsteuerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltungsplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33. Bitte geben Sie an, von wem die folgenden Funktionen in Ihrem Betrieb überwiegend durchgeführt werden?

	Mitglieder von				
	Werker	Vorgesetzter in der Werkstatt	Arbeits- gruppen in der Werkstatt	zentrale Abteilung	Funktion fällt nicht an
Betriebsmittelplanung und -verwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- und Mengenplanung / Materialwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung / Reihenfolgeplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstattauftragsfreigabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebsdatenerfassung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebsdatenauswertung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transport-, Lager- und Materialflußsteuerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltungsplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Personalstruktur

34. Wie viele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) hatte der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu Beginn dieses Jahres insgesamt, und wie viele davon waren in der Verwaltung beschäftigt?

Mitarbeiter insgesamt:

Davon in der Verwaltung:

35. Wie viele Beschäftigte (ohne Auszubildende) der folgenden Mitarbeitergruppe hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres...

(a) In der gesamten Produktion, also in den Bereichen Fertigung, Montage, AV, Konstruktion etc. (aber nicht in der Fertigung)

(b) Und wie viele davon waren im Bereich "Fertigung" (d.h. dem Betriebsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden) beschäftigt?

Facharbeiter
 angelernte Fachkräfte
 ungelernte gewerbliche Mitarbeiter
 Meister / Vorarbeiter
 Ingenieure
 Sonstige technische Angestellte
 Sonstige Mitarbeiter

(a) in allen Produktions- bereichen		(b) davon im Bereich "Fertigung"
<input style="width: 100%;" type="text"/>	➡	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	➡	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	➡	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	➡	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	➡	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	➡	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	➡	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	➡	<input style="width: 100%;" type="text"/>

Im folgenden bitten wir Sie um Angaben zum Bereich der Fertigung in Ihrem Betrieb. Unter Fertigung verstehen wir dabei den Arbeitsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf diesen Betriebsbereich.

36. Wie viele Mitarbeiter hat der Betrieb insgesamt im Jahr 1993 für die Fertigung neu eingestellt, unabhängig davon, ob diese noch im Betrieb sind oder ob gleichzeitig Mitarbeiter ausgeschieden sind?

ca. Mitarbeiter

37. Wie viele Mitarbeiter aus der Fertigung sind im Jahr 1993 aus dem Betrieb ausgeschieden?

ca. Mitarbeiter

Fertigungsstruktur

38. Bezogen auf alle Produkte / Produktgruppen, die im Jahr 1993 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten die folgenden Fertigungsarten?

Unikatanfertigung / Einmalfertigung
 Einzel- / Kleinserienfertigung
 Mittel- und Großserienfertigung
 Massenfertigung

ca.	<input style="width: 100%;" type="text"/>	%
ca.	<input style="width: 100%;" type="text"/>	%
ca.	<input style="width: 100%;" type="text"/>	%
ca.	<input style="width: 100%;" type="text"/>	%

Summe:	100	%
--------	-----	---

39. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1993 in diesem Betrieb gefertigt wurden, wie hoch war im Durchschnitt ungefähr der wertmäßige Eigenfertigungsanteil?
- Eigenfertigungsanteil ca. %
40. Bezogen auf Ihre gesamte Fertigung, welchen ungefähren Anteil hatten 1993 Organisationsformen der ...
- Werkstattfertigung
d.h. Maschinen des gleichen Bearbeitungstyps sind in jeweils verschiedenen Werkstätten zusammengefaßt (z.B. Dreherei, Fräseerei) ca. %
- Gruppen- / Zentrenfertigung
Maschinen unterschiedlicher Bearbeitungstyp sind für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teilfamilien) zusammengefaßt, wobei unterschiedliche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind ca. %
- Fließ- / Reihenfertigung
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teilfamilien) zusammengefaßt, wobei nur gleiche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind ca. %
- Werkbankfertigung
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind einer Werkstatt aufgestellt, aber nicht für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte in (Teilfamilien) zusammengefaßt ca. %
- Baustellenfertigung
d.h. der Arbeitsgegenstand ist infolge seines Gewichts oder seiner Größe ortsgebunden, die Betriebsmittel und Werkstoffe müssen herangeschafft werden ca. %
-
- Summe: 100 %
41. Bitte charakterisieren Sie die Technikausstattung in der Fertigung dieses Betriebes. Besteht sie...
- ausschließlich aus computergestützten Maschinen? ☐
- überwiegend aus computergestützten Maschinen? ☐
- überwiegend aus konventionellen Maschinen (d.h. Maschinen ohne NC- oder CNC-Steuerung)? ☐
- ausschließlich aus konventionellen Maschinen? ☐
42. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres die Kapazitätsauslastung in der Fertigung? (betriebsübliche Vollaussnutzung = 100 %)
- Maschinenauslastung ca. %
- Personalauslastung ca. %
43. Wenn Sie in der Fertigung Ihres Betriebes technische oder organisatorische Veränderungen vornehmen, sind diese dann zu einem wesentlichen Teil durch außerbetriebliche Vorgaben festgelegt?
- Ja, durch Vorgaben oder Richtlinien des Gesamtunternehmens ☐
- Ja, durch Vorgaben von Kunden ☐
- Ja, durch (bitte angeben) ☐
- Nein ☐

Arbeitsorganisation in der Fertigung

44. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Maschinenbediener gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Maschine bedienen / überwachen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschine umrüsten / einrichten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung / Beschickung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / -kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von Werkzeugen / Vorrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

45. Werden die Arbeitsaufträge an die Maschinenbediener eher einzeln oder eher in Auftragsbündeln weitergegeben?

eher einzeln ☐  Bitte weiter mit Frage 47

eher in Bündeln ☐

46. Können die Maschinenbediener über die Reihenfolge der Abarbeitung der Aufträge selbst entscheiden?

häufig ☐

gelegentlich ☐

selten ☐

nie ☐

47. Erfolgt die Abmeldung der abgearbeiteten Aufträge eher einzeln oder eher in Bündeln?

eher einzeln ☐

eher in Bündeln ☐

48. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal (d.h. Meister, Vorarbeiter, Techniker, Maschinenbediener, Hilfskräfte etc.) ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material- / Mengenplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feintterminplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

49. Gibt es im Bereich der Fertigung dieses Betriebes Arbeitsgruppen?

Ja ☐

Nein, aber die Einrichtung von Arbeitsgruppen ist geplant ☐

Nein ☐

50. Wie viele Arbeitsgruppen gibt es in der Fertigung...

Anzahl bitte eintragen

zur weitgehenden Komplettbearbeitung einer Teilefamilie / Baugruppe in einer Fertigungsinsel

zur Durchführung einer oder mehrerer Teilverrichtungen (z.B. Zerspanung, Umformung, Beschichtung)

zur Bedienung eines Mehr-Maschinen-Systems (z.B. Flexibles Fertigungssystem)

für sonstige Aufgaben im Bereich der Fertigung, und zwar (bitte angeben):

51. Geben Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen für die Arbeitsgruppen in der Fertigung dieses Betriebes eher zutreffen oder eher nicht zutreffen?

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die Arbeitsgruppen bestehen aus mindestens 3 und höchstens 15 Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle bzw. ein Großteil der Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppe sind ihrer Gruppe dauerhaft zugeordnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zum Aufgabenspektrum der einzelnen Arbeitsgruppen gehören direkt produktive Tätigkeiten mit Bearbeitungsmaschinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch indirekt produktive Aufgaben , z.B. der Qualitätssicherung oder Instandhaltung wahrgenommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch dispositive Aufgaben , z.B. Fertigungsfeinplanung oder Arbeitsverteilung, übernommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Mitarbeiter in einer Arbeitsgruppe werden für alle in der Gruppe anfallenden Aufgaben qualifiziert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppen führen anfallende Tätigkeiten im Wechsel durch ("job rotation")	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innerhalb der Arbeitsgruppen gibt es <u>keinen</u> Vorgesetzten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Qualifizierung

52. Haben Mitarbeiter aus der Fertigung im Jahr 1993 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen, die der Betrieb in irgendeiner Form unterstützt hat?

Hier sind mehrere Nennungen möglich.

ja, an Qualifizierungsmaßnahmen durch

innerbetriebliche Ausbilder / Experten ☐

"Training on the job" ☐

Maschinenhersteller ☐

Anbieter von DV-Technik ☐

Unternehmensberater ☐

Kammern ☐

Einrichtungen zur beruflichen Weiterbildung (z.B. Berufsförderungswerk), und zwar (bitte angeben):..... ☐

nein

☐ ➔ Bitte weiter mit Frage 55

53. Bitte geben Sie an, zu welchen Themenbereichen Qualifizierungsmaßnahmen stattgefunden haben:

.....

.....

.....

54. Wie hoch war in den folgenden Beschäftigungsgruppen ungefähr der Anteil von Mitarbeitern (bezogen auf die Zahl der Beschäftigten dieser Mitarbeitergruppe in der Fertigung), die im Jahr 1992 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen haben?

technische Angestellte aus der Fertigung (Ingenieure, Techniker)	ca. <input type="text"/> %
Meister aus der Fertigung	ca. <input type="text"/> %
Facharbeiter aus der Fertigung	ca. <input type="text"/> %
sonstige gewerbliche Kräfte aus der Fertigung (Angelernte, Ungelernte)	ca. <input type="text"/> %

55. Zum Abschluß möchten wir Sie bitten, anzugeben, ob im letzten Jahr in Ihrem Betrieb eine nach Ihrer Ansicht wichtige Veränderung stattgefunden hat, die von unseren Fragen nicht erfaßt worden ist.
Wir bitten Sie insbesondere dann um eine Angabe, wenn Sie der Auffassung sind, daß wir ohne Kenntnis dieser Veränderungen Angaben im Fragebogen falsch interpretieren könnten.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Sobald die Umfrage abgeschlossen ist und die Daten ausgewertet sind, werden wir Ihnen die interessantesten Ergebnisse zur Verfügung stellen. Darüber hinaus werden wir uns für Ihre Mitarbeit mit einem kleinen Präsent bedanken. Auch deshalb bitten wir Sie, Ihren Namen unten einzutragen.

Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch um Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

☐

Frau

☐

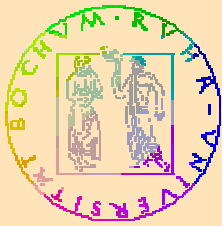
Herr

Telefon-Nr.

Funktion im Betrieb:

Diese Nummer ermöglicht es, den Eingang Ihres Fragebogens zu vermerken, damit wird vermieden, daß Ihr Betrieb bei einer eventuellen Erinnerungsaktion nochmals angeschrieben wird.





Maschinenbau 1995

Experten geben Auskunft über Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von icon-Wirtschaftsforschung in Nürnberg.

Betriebsprofil

1. Gehört der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben?

ja ☐
nein ☐

Bitte beantworten Sie alle Fragen nur für den Betrieb unter der angeschriebenen Adresse, nicht für andere Betriebe oder Unternehmensteile!

2. Arbeitet Ihr Betrieb in einem oder mehreren der folgenden Aufgabenfelder mit anderen Unternehmen regelmäßig (ohne Auftragsverhältnis) zusammen?

ja, im Bereich ...

Marketing / Vertrieb ☐
Einkauf / Beschaffung ☐
Forschung / Entwicklung ☐
Weiterbildung ☐

nein ☐

3. Bezogen auf alle in Ihrem Betrieb anfallenden Verrichtungen bei der Produktherstellung: Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres der Anteil der zerspanender Bearbeitung?

ca. % Zerspanung

4. Werden die folgenden Verfahren im Rahmen der Produkterstellung ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb oder ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben durchgeführt?

	ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb	ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben	fällt nicht an
Zerspanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umformung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urformung (z.B. Gießen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschichtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoffeigenschaftsveränderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige Bearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden Entwicklungen:

	erheblicher Anstieg			erheblicher Rückgang	
	+2	-1	0	-1	-2
<u>Nachfrageentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Umsatzentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Ertragsentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Personalentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1(= sehr stark ausgeprägt) bis 5 (= sehr schwach ausgeprägt) die folgenden Merkmale der Organisation ihres Betriebes:

	sehr stark ausgeprägt			sehr schwach ausgeprägt	
	1	2	3	4	5
Festgelegte Abgrenzung von Funktionsbereichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schriftliche Festlegung innerbetrieblicher Vorschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verteilung von Führungsaufgaben an unterschiedliche Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedlichen Ebenen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Wurden im Jahr 1994 Funktionsbereiche dieses Betriebes an der angeschriebenen Adresse ganz oder teilweise geschlossen oder in andere Unternehmensteile verlagert oder wurden Betriebsbereiche ausgegründet, d.h. als eigenständige Firma weitergeführt?

Ja, geschlossen.....	<input type="checkbox"/>
Ja, verlagert.....	<input type="checkbox"/>
Ja, ausgegründet	<input type="checkbox"/>
Nein, nichts davon.....	<input type="checkbox"/>

8. Welche Funktionsbereiche dieses Betriebes wurden im Jahr 1994 ganz oder teilweise geschlossen, in andere Unternehmensteile verlagert oder ausgegründet, d.h. als eigenständige Firma weitergeführt?

Fertigung..... ☐
 Montage..... ☐
 Forschung und Entwicklung..... ☐
 Konstruktion..... ☐
 Produktnahe Dienstleistungen..... ☐
 Andere (bitte nennen):..... ☐

-
9. Sind im Jahr 1994 neue Funktionsbereiche zu ihrem Betrieb hinzugekommen?

Ja..... ☐
 Nein..... ☐

-
10. Welche Funktionsbereiche sind im Jahr 1994 zu Ihrem Betrieb hinzugekommen?

Fertigung..... ☐
 Montage..... ☐
 Forschung und Entwicklung..... ☐
 Konstruktion..... ☐
 Produktionsnahe Dienstleistungen..... ☐
 Andere (bitte nennen):..... ☐

-
11. Für wieviele Wochen hatte Ihr Betrieb zu Beginn dieses Jahres einen festen Auftragsbestand?

für ca. Wochen

-
12. Wie hoch war ungefähr der Umsatz dieses Betriebes im Jahr 1994?

ca. Millionen DM

-
13. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1994 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren Anteil fertigte Ihr Betrieb?

Aufgrund von Einzelaufträgen:.....	ca.	<input type="text"/>	%
Aufgrund von Rahmenaufträgen:.....	ca.	<input type="text"/>	%
Ohne vorherigen konkreten Auftrag:.....	ca.	<input type="text"/>	%

Summe: 100%

-
14. Bitte geben Sie an, welchen ungefähren Umsatzanteil Ihr Betrieb mit den folgenden Kundengruppen im Jahr 1994 erzielte:

Weiterverarbeiter.....	ca.	<input type="text"/>	%
Industrielle Endverbraucher.....	ca.	<input type="text"/>	%
Private Konsumenten / Endverbraucher.....	ca.	<input type="text"/>	%
Öffentliche Einrichtungen.....	ca.	<input type="text"/>	%
Sonstige, und zwar:.....	ca.	<input type="text"/>	%

-
15. Wird ein für den Fortbestand des Betriebes bedeutender Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen längerfristig vertraglich zugesicherter Lieferbeziehungen erzielt?

Ja..... ☐
 Nein..... ☐

16. Bitte geben Sie an, ob die folgenden Aussagen für die Lieferbeziehungen zu Ihren Kunden eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die gelieferten Produkte werden von den Kunden weiterbe- oder -verarbeitet.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose (z.B. Anzahl, Varianten) kann von den Abnehmern kurzfristig verändert werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit den Abnehmern sind feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen) eingerichtet worden, in denen eine Abstimmung über Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Welchen Anteil des Umsatzes (in %) erzielte Ihr Betrieb im Jahr 1994 ungefähr...

	Umsatzanteil
in der Bundesrepublik.....	ca. <input type="text"/> %
in Westeuropa (außer Bundesrepublik).....	ca. <input type="text"/> %
in Osteuropa.....	ca. <input type="text"/> %
weltweit (außer Europa).....	ca. <input type="text"/> %
Summe:	100%

18. Bitte geben Sie an, welcher Anteil des Umsatzes (in %) im Jahr 1994 ungefähr in den drei für Ihren Betrieb wichtigsten der untenstehenden Abnehmerbranchen erzielt wurde:

Abnehmerbranche:	Umsatzanteil (in%)
Fahrzeugbau.....	ca. <input type="text"/> %
Maschinenbau.....	ca. <input type="text"/> %
Papier/Druckindustrie.....	ca. <input type="text"/> %
Elektroindustrie.....	ca. <input type="text"/> %
Holzverarbeitung.....	ca. <input type="text"/> %
Montanindustrie.....	ca. <input type="text"/> %
Chemie-/ Kunststoffindustrie.....	ca. <input type="text"/> %
Tertiärer Sektor (Handel, Dienstleistungsgewerbe, u.ä.).....	ca. <input type="text"/> %
Nahrungsmittelindustrie.....	ca. <input type="text"/> %
Energiewirtschaft.....	ca. <input type="text"/> %
Bau- /Baustoffindustrie.....	ca. <input type="text"/> %
Sonstige (bitte nennen):.....	ca. <input type="text"/> %

19. Bringen Sie bitte die folgenden vier Wettbewerbsstrategien in eine Rangfolge entsprechend der Bedeutung für Ihren Betrieb. Vergeben Sie dazu bitte die 1 für die wichtigste Strategie, die 2 für die zweitwichtigste, die 3 für die dritt wichtigste und die 4 für die viertwichtigste Strategie.

	Derzeitige Märkte	Angrenzende bzw. neue Märkte
Derzeitige Produkte	Strategie der Intensivierung der Vertriebsaktivitäten <input type="checkbox"/>	Strategie der Markterweiterung <input type="checkbox"/>
Weiterentwickelte bzw. neue Produkte	Strategie der Produktneuplanung <input type="checkbox"/>	Strategie der Diversifikation <input type="checkbox"/>

20. Wie würden Sie die gegenwärtige Ertragslage Ihres Betriebes einschätzen?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft
Die Ertragslage ist..... ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

21. Wie würden Sie die gegenwärtige wirtschaftliche Situation des Maschinenbaus insgesamt einschätzen?

sehr gut gut befriedigend ausreichend mangelhaft
Die wirtschaftliche Situation ist..... ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Produktstruktur

22. Welche der folgenden Charakterisierungen trifft auf Ihren Betrieb am ehesten zu?

Unser Betrieb ist hauptsächlich....

- Hersteller von Komplettanlagen (Anlagenbau)..... ☐
- Hersteller von Einzelmaschinen / Aggregaten
(z.B. Werkzeug- /Holzbearbeitungsmaschinen, etc.)..... ☐
- Hersteller von Modulen/ Baugruppen
(z.B. Armaturen, Pumpen, Getriebe, etc.)..... ☐
- Hersteller von Einzelteilen (z.B. Fräs- /Drehteile, einschließlich Fügeprozesse und Wärmebehandlung)..... ☐
- Sonstiges: ☐

23. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1994 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten...

Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und Bestellung..... ca. %

Erzeugnisse nach standardisiertem Grundprogramm mit vom Kunden vorgegebenen Varianten..... ca. %

Standarderzeugnisse, die der Kunde im Rahmen des Fertigungsprogramms "aus dem Katalog" auswählt..... ca. %

Summe: 100 %

24. Hat Ihr Betrieb im letzten Jahr neue Produkte auf den Markt gebracht?

Ja, für den Markt neue Produkte..... ☐

Ja, für unseren Betrieb neue Produkte..... ☐

Nein..... ☐

25. Bitte beurteilen Sie jeweils die folgenden Aussagen bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Produktstruktur dieses Betriebes:

	eher steigen	eher gleich- bleiben	eher sinken
Die Palette unterschiedlicher Teile wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der Varianten unserer Produkte wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vereinheitlichung der Einzelteile durch Standardisierung und Normung wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vorratsproduktion unserer Produkte wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Lebensdauer, d.h. die Verkäuflichkeitsspanne unserer Produkte am Markt wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anteil zugekaufter Fremdleistungen wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die durchschnittliche Losgröße wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl von Eilaufträgen wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kapazitätsauslastung unserer Betriebsmittel wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bestände an Halbfabrikaten und Zukaufteilen werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fertigungsdurchlaufzeiten von Aufträgen werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Bezug von Zukaufteilen nach dem "just-in-time"-Prinzip wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lieferung von Produkten nach dem "just-in-time"-Prinzip wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auftrags- und Belastungsschwankungen werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Technikeinsatz im Betrieb

26. Setzen Sie in Ihrem Betrieb in irgendeiner Form computergestützte Technik(en) ein?

Bitte nur eine Nennung

Ja, und zwar: In Produktion und Verwaltung..... ☐

nur in der Produktion..... ☐

nur in der Verwaltung..... ☐

Nein..... ☐

} Bitte weiter
mit Frage 29

- 27a. Wie viele von folgenden Maschinen bzw. Systemen werden in Ihrem Betrieb eingesetzt?
(Bei Maschinen/ Systemen, die Sie nicht einsetzen, tragen Sie bitte "0" ein)

Konventionelle Bearbeitungsmaschinen	<input type="text"/>
NC/CNC-Maschinen (Ein-Verfahrens-Maschinen)	<input type="text"/>
Bearbeitungszentren (Mehr-Verfahrens-Maschinen)	<input type="text"/>
Flexible Fertigungszellen (FFZ)	<input type="text"/>
Flexible Transferstraßen	<input type="text"/>
Automatische Handhabungssysteme/ Industrieroboter	<input type="text"/>
Automatische Transport- und Materialflußsysteme	<input type="text"/>
CAD-Terminals (CAD- Arbeitsplätze an computergestützten Systemen für Konstruktion und Entwicklung)	<input type="text"/>
Betriebsdaten- und Maschinendatenerfassungsgeräte (BDE/MDE-Terminals)	<input type="text"/>

- 27b. Welche der folgenden technischen Systeme werden darüber hinaus in Ihrem Betrieb eingesetzt?

Computergestützte Arbeitsplanung und Programmierung (CAP).....	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Lagersysteme.....	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Qualitätssicherung (CAQ).....	<input type="checkbox"/>
DNC- Systeme (zur direkten numerischen Steuerung mehrerer NC/CNC-Maschinen).....	<input type="checkbox"/>
Leitstandsysteme.....	<input type="checkbox"/>
Computergestützte Systeme der Produktionsplanung und- steuerung (PPS).....	<input type="checkbox"/>
Betriebliche Expertensysteme/ Wissensbasierte Informations- systeme.....	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar:.....	<input type="checkbox"/>
Kein System aus dieser Liste.....	<input type="checkbox"/>

28. Nennen Sie bitte die Funktionen, die durch computergestützte Techniken und Verfahren in diesem Betrieb unterstützt werden:

Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen.....	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Arbeitsplänen.....	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Stücklisten.....	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Produkt- bzw. Teilefamilien.....	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorgangsfolge.....	<input type="checkbox"/>
Fertigungsmittelzuordnung.....	<input type="checkbox"/>
Material- /Mengenplanung.....	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung.....	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung.....	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich.....	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung.....	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung.....	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung.....	<input type="checkbox"/>
Teileherstellung und -bearbeitung.....	<input type="checkbox"/>
Werkzeugwechsel.....	<input type="checkbox"/>
Werkstückwechsel.....	<input type="checkbox"/>
Transport der Werkstücke zwischen den Maschinen.....	<input type="checkbox"/>
Numerische Steuerung mehrerer Bearbeitungsmaschinen.....	<input type="checkbox"/>
Erfassung von Maschinen- und Auftragsfortschrittdaten.....	<input type="checkbox"/>
Erstellung von Prüfplänen, -programmen und Kontrollwerten.....	<input type="checkbox"/>
Durchführung von Meß- und Prüfverfahren.....	<input type="checkbox"/>
Materiallagerung.....	<input type="checkbox"/>
Sonstige (bitte nennen).....	<input type="checkbox"/>

Personalstruktur

29. Wie viele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) hatte der Betrieb unter der angesprochenen Adresse zu Beginn dieses Jahres insgesamt, und wieviel waren davon in der Verwaltung beschäftigt?

Mitarbeiter insgesamt: Davon in der Verwaltung:

30. Wie viele Beschäftigte (ohne Auszubildende) der folgenden Mitarbeitergruppen hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres...
- Ⓐ in der gesamten Produktion, also in Fertigung, Montage, AV, Konstruktion etc.
(aber nicht Verwaltung!)
- Ⓑ Und wieviel davon waren im Bereich "Fertigung" (d.h. dem Betriebsbereich, in dem Teile/Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden) beschäftigt?

	Ⓐ in der gesamten Produktion		Ⓑ davon im Bereich "Fertigung"
Facharbeiter		→	
Angelernte Fachkräfte		→	
Ungelernte gewerbliche Mitarbeiter		→	
Meister/ Vorarbeiter		→	
Ingenieure		→	
Sonstige technische Angestellte		→	
Sonstige Mitarbeiter		→	

Im folgenden bitten wir Sie um Angaben zum Bereich der Fertigung in Ihrem Betrieb. Unter Fertigung verstehen wir dabei den Arbeitsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf diesen Arbeitsbereich.

31. Wie viele Mitarbeiter hat der Betrieb insgesamt im Jahr 1994 für die Fertigung neu eingestellt, unabhängig davon, ob diese noch im Betrieb sind oder gleichzeitig Mitarbeiter ausgeschieden sind?

ca. Mitarbeiter

32. Wie viele Mitarbeiter aus der Fertigung sind im Jahr 1994 aus diesem Betrieb ausgeschieden?

ca. Mitarbeiter

Fertigungsstruktur

33. Bezogen auf alle Produkte / Produktgruppen, die im Jahr 1994 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten die folgenden Fertigungsarten?

Unikatfertigung/ Einmalfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Einzel-/ Kleinserienfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Mittel- und Großserienfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Massenfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

34. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1994 in diesem Betrieb gefertigt wurden, wie hoch war im Durchschnitt ungefähr der wertmäßige Eigenfertigungsanteil?

Eigenfertigungsanteil..... ca. %

35. Haben Sie im Jahr 1994 Fertigungsaufträge nach außen (z.B. an Fremdbetrieb) vergeben, die bislang im eigenen Betrieb selbst durchgeführt worden sind?

Nein..... ☐

Ja..... ☐

wenn ja: was waren die Gründe für diese Fremdvergabe?

Die Eigenfertigungskapazität wurde überschritten..... ☐

Die notwendigen Teile werden im Betrieb in höherer Qualität als bislang benötigt..... ☐

Wir haben uns infolge technischer oder organisatorischer Veränderungen im Betrieb für diesen Fremdbezug entschieden..... ☐

Wir wollen uns stärker auf unsere Kernkompetenz beschränken..... ☐

Das Marktangebot für die notwendigen Teile wurde besser..... ☐

sonstige Gründe (bitte nennen):..... ☐

36. Haben Sie im Jahr 1994 Fertigungsaufträge, die nach außen vergeben waren, in Ihren Betrieb verlagert?

Nein..... ☐

Ja..... ☐

wenn ja: was waren die Gründe für diese Verlagerung?

Die Eigenfertigungskapazität war nicht ausgelastet..... ☐

Die notwendigen Teile werden im Betrieb in höherer Qualität als bislang benötigt..... ☐

Wir haben uns infolge technischer oder organisatorischer Veränderungen im Betrieb für diesen Fremdbezug entschieden..... ☐

Wir wollen unsere Kernkompetenz erweitern..... ☐

Das Marktangebot für die notwendigen Teile wurde schlechter..... ☐

sonstige Gründe (bitte nennen):..... ☐

37. Bezogen auf Ihre gesamte Fertigung, welchen ungefähren Anteil hatten 1994 Organisationsformen der...
Werkstattfertigung,
d.h. Maschinen des gleichen Bearbeitungstyps sind
in jeweils verschiedenen Werkstätten zusammen
gefaßt (z.B. Dreherei, Fräserei).....

ca. %

Gruppen- /Zentrenfertigung,
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind
für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte
(Teilefamilien) zusammengefaßt, wobei unterschied-
liche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind.....

ca. %

Fließ- /Reihenfertigung,
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind
für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte
(Teilefamilien) zusammengefaßt, wobei nur gleiche
Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind.....

ca. %

Werkbankfertigung
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind
in einer Werkstatt aufgestellt, aber nicht für die
Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teile-
familien) zusammengefaßt.....

ca. %

Baustellenfertigung,
d.h. der Arbeitsgegenstand ist infolge seines Gewichts
oder seiner Größe ortsgebunden, die Betriebsmittel .
und Werkstoffe müssen herangeschafft werden.....

ca. %

Summe: 100 %

38. Bitte charakterisieren Sie die Technikausstattung in der Fertigung dieses Betriebes. Besteht sie...
- ausschließlich aus computergestützten Maschinen?..... ☐
- überwiegend aus computergestützten Maschinen?..... ☐
- überwiegend aus konventionellen Maschinen
(d.h. Maschinen ohne NC / CNC-Steuerung)?..... ☐
- ausschließlich aus konventionellen Maschinen?..... ☐

39. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres die Kapazitätsauslastung in der Fertigung?
(betriebsübliche Vollaussnutzung = 100%)
- Maschinenauslastung..... ca.

 %
- Personalauslastung..... ca.

 %

40. Wenn Sie in der Fertigung Ihres Betriebes technische oder organisatorische Veränderungen vornehmen, sind diese dann zu einem wesentlichen Teil durch außerbetriebliche Vorgaben festgelegt?
- Ja, durch Vorgaben oder Richtlinien des Gesamtunternehmens..... ☐
- Ja, durch Vorgaben von Kunden..... ☐
- Ja, durch (bitte angeben):..... ☐
- Nein..... ☐

41. Welche der folgenden Arbeitszeitregelungen wurden im Jahr 1994 in der Fertigung Ihres Betriebes angewendet?
- Überstunden an Werktagen..... ☐
- Samstagsarbeit..... ☐
- Mehrschichtbetrieb..... ☐
- Gleitende Arbeitszeitregelungen..... ☐
- Kurzarbeit..... ☐
- Sonstiges (bitte angeben):..... ☐
- Keine davon..... ☐

42. Wurden in der Fertigung Ihres Betriebes im Jahr 1994 flexible Arbeitszeitmodelle (z.B. in Abhängigkeit von der Auftragslage) angewendet?
- Ja, flexible Wochenarbeitszeit..... ☐
- Ja, flexible Jahresarbeitszeit..... ☐
- Ja, sonstige Modelle (bitte nennen)... ☐
- Nein..... ☐

43. Bitte geben Sie an, welche Entlohnungsformen bei den Maschinenbedienern in der Fertigung Ihres Betriebes angewendet werden:
- Mehrere Nennungen möglich
- Zeitlohn (nach Arbeitszeit und Lohngruppen)..... ☐
- Einzelakkord (die Leistung des einzelnen wird gesondert gewertet)..... ☐
- Gruppenakkord/ Gruppenzielerreichungsprämie..... ☐
- (die Leistung von Arbeitsgruppen wird zusammen bewertet)..... ☐
- Leistungs- oder qualifikationsbezogene Zuschläge..... ☐
- Andere Entlohnungsformen (bitte beschreiben):
- ☐

44. Ist Ihr Betrieb an einen Tarifvertrag gebunden?
- Ja, an einen Firmen- /Haustarifvertrag.....

☐
- Ja, an einen Flächentarifvertrag.....

☐
- Nein.....

☐

Arbeitsorganisation in der Fertigung

45. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Maschinenbediener gehört:

	voll- ständig	zum großer Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen bedienen / überwachen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen umrüsten / einrichten.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung / Beschickung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / Kontrolle.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von von Werkzeugen / Vorrichtungen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

46. Werden die Arbeitsaufträge an die Maschinenbediener eher einzeln oder eher in Auftragsbündeln weitergegeben?

Eher einzeln.....

☐

Eher in Bündeln.....

☐

▶ bitte weiter mit Frage 48

47. Können die Maschinenbediener über die Reihenfolge der Abarbeitung der Aufträge selbst entscheiden?

Häufig.....

☐

Gelegentlich.....

☐

Selten.....

☐

Nie.....

☐

48. Erfolgt die Abmeldung der abgearbeiteten Aufträge eher einzeln oder eher in Bündeln?

Eher einzeln.....

☐

Eher in Bündeln.....

☐

49. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal insgesamt (d.h. Meister, Vorarbeiter, Techniker, Maschinenbediener, Hilfskräfte, etc.) ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großer Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material / Mengenplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ca. %

55. Zum Abschluß möchten wir Sie bitten, anzugeben, ob im letzten Jahr in Ihrem Betrieb eine nach Ihrer Ansicht wichtige Veränderung stattgefunden hat, die von unseren Fragen nicht erfaßt worden ist.
- Wir bitten Sie insbesondere dann um eine Angabe, wenn Sie der Auffassung sind, daß wir ohne Kenntnis dieser Veränderungen Angaben im Fragebogen falsch interpretieren könnten.

.....

.....

.....

.....

.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

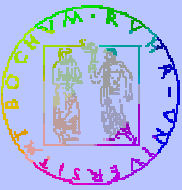
Sobald die Umfrage abgeschlossen ist und die Daten ausgewertet sind, werden wir Ihnen die interessantesten Ergebnisse zur Verfügung stellen. Darüber hinaus werden wir uns für Ihre Mitarbeit mit einem kleinen Präsent bedanken. Auch deshalb bitten wir Sie, Ihren Namen unten einzutragen.

Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch um Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

? Frau ? Herr Telefon-Nr.

Funktion im Betrieb:

Diese Nummer ermöglicht es, den Eingang Ihres Fragebogens zu vermerken, damit wird vermieden, daß Ihr Betrieb bei einer eventuellen Erinnerungsaktion nochmals angeschrieben wird.



Maschinenbau 1996

Experten geben Auskunft über Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von icon-Wirtschaftsforschung in Nürnberg.

Betriebsprofil

1. Gehört der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben?

ja ☐
nein ☐

Bitte beantworten Sie alle Fragen nur für den Betrieb unter der angeschriebenen Adresse, nicht für andere Betriebe oder Unternehmensteile!

2. Arbeitet Ihr Betrieb in einem oder mehreren der folgenden Aufgabenfelder mit anderen Unternehmen regelmäßig (ohne Auftragsverhältnis) zusammen?

ja, im Bereich ...
Marketing / Vertrieb ☐
Einkauf / Beschaffung ☐
Forschung / Entwicklung ☐
Weiterbildung ☐
nein ☐

3. Bezogen auf alle in Ihrem Betrieb anfallenden Verrichtungen bei der Produktherstellung: Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres der Anteil der zerspanender Bearbeitung?

ca. % Zerspanung

4. Werden die folgenden Verfahren im Rahmen der Produkterstellung ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb oder ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben durchgeführt?

	ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb	ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben	fällt nicht an
Zerspanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umformung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urformung (z.B. Gießen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschichtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoffeigenschaftsveränderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige Bearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden Entwicklungen:

	erheblicher Anstieg			erheblicher Rückgang	
	+2	-1	0	-1	-2
<u>Nachfrageentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Umsatzentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Ertragsentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Personalentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Wie würden Sie die gegenwärtige Ertragslage Ihres Betriebes einschätzen?

	sehr gut	gut	be-friedigend	aus-reichend	mangel-haft
Die Ertragslage ist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Wie würden Sie die gegenwärtige wirtschaftliche Situation des Maschinenbaus insgesamt einschätzen?

	sehr gut	gut	be-friedigend	aus-reichend	mangel-haft
Die wirtschaftliche Situation ist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Sind in Ihrem Betrieb im Jahr 1995 eine oder mehrere der folgenden organisatorischen Veränderungen vorgenommen worden?

Abbau von Hierarchie-Ebenen	<input type="checkbox"/>
Verlagerung von Verantwortung und Entscheidungen nach unten	<input type="checkbox"/>
Zusammenlegung von Abteilungen / Bereichen	<input type="checkbox"/>
Einführung von "just-in-time"-Produktion	<input type="checkbox"/>
Einrichtung von Einheiten mit eigener Kosten-/Ergebnisverantwortlichkeit	<input type="checkbox"/>
Sonstige, und zwar	<input type="checkbox"/>
Keine	<input type="checkbox"/>

9. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1(= sehr stark ausgeprägt) bis 5 (= sehr schwach ausgeprägt) die folgenden Merkmale der Organisation ihres Betriebes:

	sehr stark ausgeprägt			sehr schwach ausgeprägt	
	1	2	3	4	5
Festgelegte Abgrenzung von Funktionsbereichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schriftliche Festlegung innerbetrieblicher Vorschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verteilung von Führungsaufgaben an unterschiedliche Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedlichen Ebenen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Für wie viele Wochen hatte Ihr Betrieb zu Beginn dieses Jahres einen festen Auftragsbestand?

für ca. Wochen

11. Wie hoch war ungefähr der Umsatz dieses Betriebes im Jahr 1995?

ca. Millionen DM

12. Hat Ihr Betrieb eine Zertifizierung nach ISO 9000 ff erreicht?

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein, aber wird zur Zeit angestrebt	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

13. Unterhielt Ihr Betrieb im Jahr 1995 Produktionsstandorte außerhalb der Bundesrepublik?

Ja, in folgenden Ländern (bitte angeben):	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

14. Hat Ihr Betrieb in den letzten drei Jahren zur Modernisierung der Produktion eine Förderung aus öffentlichen Programmen erhalten?

Ja, aus Landesprogrammen ☐

Ja, aus Bundesprogrammen ☐

Ja, aus EU-Programmen ☐

Ja, aus sonstigen Programmen ☐

(bitte nennen) ☐

Nein ☐

15. Ist Ihr Betrieb an einen Tarifvertrag gebunden?

Ja, an einen Firmen- / Haustarifvertrag ☐

Ja, an einen Flächentarifvertrag ☐

Nein ☐

16. Gibt es in Ihrem Betrieb einen Betriebsrat?

Ja ☐

Nein ☐



Bitte weiter
mit Frage 21

17. Gibt es in Ihrem Betrieb gültige Betriebsvereinbarungen?

Ja ☐

Nein ☐



Bitte weiter
mit Frage 19

18. Zu welchen der folgenden Regelungsbereichen wurden in Ihrem Betrieb in den letzten 3 Jahren Betriebsvereinbarungen abgeschlossen?

Personalfragen (z.B. Einstellung / Entlassung /
Umsetzung) ☐

Entlohnung / Eingruppierung ☐

Arbeitszeit / Überstunden ☐

Berufliche Ausbildung ☐

Weiterbildung ☐

Technikgestaltung / Technische Veränderungen ☐

Arbeitsorganisation (z.B. Gruppenarbeit oder
Qualitätszirkel) ☐

Qualitätssicherung (z.B. KVP, ISO 9001) ☐

Arbeitsschutz ☐

Andere (bitte nennen): ☐

19. Gibt es in Ihrem Betrieb bei Entscheidungen über technische oder organisatorische Veränderungen eine Einbindung des Betriebsrates, die über gesetzliche oder tarifvertragliche Regelungen hinausgeht?

Ja, und zwar:

Regelmäßig tagende und dauerhaft
angelegte Arbeitskreise zu bestimmten
Themen ☐

Zeitlich befristete Projektgruppen zur
Vorbereitung oder Begleitung einzelner
Maßnahmen ☐

Einzelnen einberufene Sitzungen oder
Besprechungen von Fall zu Fall ☐

Sonstige Arten der Einbindung
(bitte angeben): ☐

..... ☐

Nein ☐

20. Wenn Sie an größere technische und / oder organisatorische Veränderungen in Ihrem Betrieb in den letzten Jahren denken, wie würden Sie Haltung des Betriebsrats dabei charakterisieren?

Bitte nur eine Nennung

Die meisten technischen oder organisatorischen
Veränderungen müssen gegen den Betriebsrat
durchgesetzt werden ☐

Machmal ist es schwierig, dem Betriebsrat die
gemeinsamen Betriebs- und Belegschaftsinteressen
zu vermitteln ☐

Technische oder organisatorische Veränderungen
werden vom Betriebsrat uneingeschränkt unterstützt ☐

Der Betriebsrat betrachtet technische oder
organisatorische Veränderungen nicht als sein
Aufgabenfeld und beteiligt sich nicht ☐

Der Betriebsrat wird an solchen Veränderungen
nicht beteiligt ☐

Kunden- und Lieferbeziehungen

21. Wie viele Kunden hatte Ihr Betrieb im Jahr 1995 insgesamt?

ca. Kunden

22. Mit wie vielen Kunden erzielte Ihr Betrieb im Jahr 1995 die größten Anteile des Umsatzes?

Mit Kunden erzielte unser Betrieb 50 % des Umsatzes

Mit Kunden erzielte unser Betrieb 80 % des Umsatzes

23. Wie viele Stammkunden hatte Ihr Betrieb im Jahr 1995?

ca. Stammkunden

24. Welchen ungefähren Anteil des Umsatzes machte Ihr Betrieb im Jahr 1995 mit Stammkunden?

ca. %

25. Bitte geben Sie an, welchen ungefähren Umsatzanteil Ihr Betrieb mit den folgenden Kundengruppen im Jahr 1995 erzielte:

	Umsatzanteil	
Weiterverarbeiter	ca. <input type="text"/>	%
Industrielle Endverbraucher	ca. <input type="text"/>	%
Private Konsumenten / Endverbraucher	ca. <input type="text"/>	%
Öffentliche Einrichtungen	ca. <input type="text"/>	%
Sonstige, und zwar:	ca. <input type="text"/>	%
Summe:		100 %

26. Wird ein für den Fortbestand des Betriebes bedeutender Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erzielt?

Ja ☐

Nein ☐

27. Bitte geben Sie an, ob die folgenden Aussagen für die Beziehungen zu Ihren Kunden eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die gelieferten Produkte werden von den Kunden weiterbe- oder -verarbeitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose (z.B. Anzahl, Varianten) kann von den Abnehmern kurzfristig verändert werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit den Abnehmern sind feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen) eingerichtet worden, in denen eine Abstimmung über Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1995 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten:

Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und Kundenbestellung	ca.	<input type="text"/>	%
Erzeugnisse nach standardisiertem Grundprogramm mit vom Kunden vorgegebenen Varianten	ca.	<input type="text"/>	%
Standarderzeugnisse, die der Kunde im Rahmen des Fertigungsprogramms "aus dem Katalog" auswählt	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

29. Welchen Anteil des Umsatzes erzielte Ihr Betrieb im Jahr 1995 ungefähr...

	Umsatzanteil		
in der Region	ca.	<input type="text"/>	%
in der Bundesrepublik (außer Region)	ca.	<input type="text"/>	%
in Westeuropa (außer Bundesrepublik)	ca.	<input type="text"/>	%
in Osteuropa	ca.	<input type="text"/>	%
in anderen Wirtschaftsräumen	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

30. Nun zu Ihren Lieferanten: Welchen Anteil der Vorleistungen (in DM bewertet) bezieht Ihr Betrieb von Lieferanten

	Vorleistungen		
in der Region	ca.	<input type="text"/>	%
in der Bundesrepublik (außer Region)	ca.	<input type="text"/>	%
in Westeuropa (außer Bundesrepublik)	ca.	<input type="text"/>	%
in Osteuropa	ca.	<input type="text"/>	%
in anderen Wirtschaftsräumen	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

Produktstruktur

31. Welche der folgenden Charakterisierungen trifft auf Ihren Betrieb am ehesten zu?

Unser Betrieb ist hauptsächlich....

Hersteller von Komplettanlagen (Anlagenbau).....	<input type="checkbox"/>
Hersteller von Einzelmaschinen / Aggregaten (z.B. Werkzeug- /Holzbearbeitungsmaschinen, etc.).....	<input type="checkbox"/>
Hersteller von Modulen/ Baugruppen (z.B. Armaturen, Pumpen, Getriebe, etc.).....	<input type="checkbox"/>
Hersteller von Einzelteilen (z.B. Frs- /Drehteile, einschließlich Fügeprozesse und Wärmebehandlung).....	<input type="checkbox"/>
Sonstiges (bitte nennen):	<input type="checkbox"/>

32. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1995 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren Anteil fertigte Ihr Betrieb:

aufgrund von Einzelaufträgen	ca.	<input type="text"/>	%
aufgrund von Rahmenaufträgen	ca.	<input type="text"/>	%
ohne vorherigen konkreten Auftrag	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

33. Hat Ihr Betrieb in den letzten drei Jahren zur Entwicklung von Produkten eine Förderung aus öffentlichen Programmen erhalten?

Ja, aus Landesprogrammen ☐

Ja, aus Bundesprogrammen ☐

Ja, aus EU-Programmen ☐

Ja, aus sonstigen Programmen (bitte nennen):..... ☐

Nein ☐

34. Hat Ihr Betrieb im letzten Jahr neue Produkte auf den Markt gebracht?

Ja, für den Markt neue Produkte ☐

Ja, für unseren Betrieb neue Produkte ☐

Nein ☐

35. Bitte beurteilen Sie jeweils die folgenden Aussagen bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Produktstruktur dieses Betriebes:

	eher steigen	eher gleich- bleiben	eher sinken
Die Palette unterschiedlicher Teile wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der Varianten unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vereinheitlichung der Einzelteile durch Standardisierung und Normung wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vorratsproduktion unserer Produkte wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Lebensdauer, d.h. die Verkäuflichkeitsspanne unserer Produkte am Markt wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anteil zugekaufter Fremdleistungen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die durchschnittliche Losgröße wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl von Eilaufträgen wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kapazitätsauslastung unserer Betriebsmittel wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bestände an Halbfabrikaten und Zukaufteilen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fertigungsdurchlaufzeiten von Aufträgen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Bezug von Zukaufteilen nach dem "just-in-time"-Prinzip wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lieferung von Produkten nach dem "just-in-time"-Prinzip wird	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auftrags- und Belastungsschwankungen werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

36. Geben Sie bitte an, welche der folgenden Service-Leistungen von Ihrem Betrieb im Jahr 1995 angeboten wurden:

Anwenderbetreuung / "Hotline" ☐

Beratung / Projektierung ☐

Entsorgung / Recycling / Demontage ☐

Technische Dokumentation ☐

Ersatzteildienst / Reparaturen ☐

Finanzierung / Leasing ☐

Wartung / Inspektion ☐

Schulung / Training ☐

Softwareentwicklung / Programmierung ☐

Technikeinsatz im Betrieb

37. Setzen Sie in Ihrem Betrieb in irgendeiner Form computergestützte Technik(en) ein?
Bitte nur eine Nennung

Ja, und zwar: In Produktion und Verwaltung..... ☐

nur in der Produktion..... ☐

nur in der Verwaltung..... ☐

Nein..... ☐ } Bitte weiter mit Frage 39

38. Nennen Sie bitte die Funktionen, die durch computergestützte Techniken und Verfahren in diesem Betrieb unterstützt werden:

- | | |
|--|--------------------------|
| Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen..... | <input type="checkbox"/> |
| Erstellung und Verwaltung von Arbeitsplänen..... | <input type="checkbox"/> |
| Erstellung und Verwaltung von Stücklisten..... | <input type="checkbox"/> |
| Erstellung und Verwaltung von Produkt- bzw. Teilefamilien..... | <input type="checkbox"/> |
| Arbeitsvorgangsfolge..... | <input type="checkbox"/> |
| Fertigungsmittelzuordnung..... | <input type="checkbox"/> |
| Material- /Mengenplanung..... | <input type="checkbox"/> |
| Durchlaufterminierung..... | <input type="checkbox"/> |
| Kapazitätsbedarfsrechnung..... | <input type="checkbox"/> |
| Kapazitätsabgleich..... | <input type="checkbox"/> |
| Feinterminplanung..... | <input type="checkbox"/> |
| Arbeitsverteilung..... | <input type="checkbox"/> |
| Auftragsüberwachung..... | <input type="checkbox"/> |
| Teileherstellung und -bearbeitung..... | <input type="checkbox"/> |
| Werkzeugwechsel..... | <input type="checkbox"/> |
| Werkstückwechsel..... | <input type="checkbox"/> |
| Transport der Werkstücke zwischen den Maschinen..... | <input type="checkbox"/> |
| Numerische Steuerung mehrerer Bearbeitungsmaschinen..... | <input type="checkbox"/> |
| Erfassung von Maschinen- und Auftragsfortschrittdaten..... | <input type="checkbox"/> |
| Erstellung von Prüfplänen, -programmen und Kontrollwerten..... | <input type="checkbox"/> |
| Durchführung von Meß- und Prüfverfahren..... | <input type="checkbox"/> |
| Materiallagerung..... | <input type="checkbox"/> |
| Sonstige (bitte nennen)..... | <input type="checkbox"/> |

Personalstruktur

39. Wie viele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) hatte der Betrieb unter der angegebenen Adresse zu Beginn dieses Jahres insgesamt, und wieviel waren davon in der Verwaltung beschäftigt?

Mitarbeiter insgesamt: Davon in der Verwaltung:

40. Wie viele Beschäftigte (ohne Auszubildende) der folgenden Mitarbeitergruppen hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres...

- Ⓐ in der gesamten Produktion, also in Fertigung, Montage, AV, Konstruktion etc. (aber nicht Verwaltung!)
- Ⓑ Und wieviel davon waren im Bereich "Fertigung" (d.h. dem Betriebsbereich, in dem Teile/Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden) beschäftigt?

	Ⓐ in der gesamten Produktion		Ⓑ davon im Bereich "Fertigung"
Facharbeiter	<input type="text"/>	➡	<input type="text"/>
Angelernte Fachkräfte	<input type="text"/>	➡	<input type="text"/>
Ungelernte gewerbliche Mitarbeiter	<input type="text"/>	➡	<input type="text"/>
Meister/ Vorarbeiter	<input type="text"/>	➡	<input type="text"/>
Ingenieure	<input type="text"/>	➡	<input type="text"/>
Sonstige technische Angestellte	<input type="text"/>	➡	<input type="text"/>
Sonstige Mitarbeiter	<input type="text"/>	➡	<input type="text"/>

Im folgenden bitten wir Sie um Angaben zum Bereich der Fertigung in Ihrem Betrieb. Unter Fertigung verstehen wir dabei den Arbeitsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf diesen Arbeitsbereich.

41. Wie viele Mitarbeiter hat der Betrieb insgesamt im Jahr 1995 für die Fertigung neu eingestellt, unabhängig davon, ob diese noch im Betrieb sind oder gleichzeitig Mitarbeiter ausgeschieden sind?

ca. Mitarbeiter

42. Wie viele Mitarbeiter aus der Fertigung sind im Jahr 1995 aus diesem Betrieb ausgeschieden?

ca. Mitarbeiter

Fertigungsstruktur

43. Bezogen auf alle Produkte / Produktgruppen, die im Jahr 1995 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten die folgenden Fertigungsarten?

Unikatfertigung/ Einmalfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Einzel-/ Kleinserienfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Mittel- und Großserienfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Massenfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

44. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1995 in diesem Betrieb gefertigt wurden, wie hoch war im Durchschnitt ungefähr der wertmäßige Eigenfertigungsanteil?

Eigenfertigungsanteil..... ca. %

45. Hat Ihr Betrieb im Jahr 1994 Fertigungsaufträge nach außen (z.B. an Fremdbetrieb) vergeben, die bislang im eigenen Betrieb selbst durchgeführt worden sind?

Nein..... ☐

Ja..... ☐

wenn ja: was waren die Gründe für diese Fremdvergabe?

Die Eigenfertigungskapazität wurde überschritten..... ☐

Die notwendigen Teile werden im Betrieb in höherer Qualität als bislang benötigt..... ☐

Wir haben uns infolge technischer oder organisatorischer Veränderungen im Betrieb für diesen Fremdbezug entschieden..... ☐

Wir wollen uns stärker auf unsere Kernkompetenz beschränken..... ☐

Das Marktangebot für die notwendigen Teile wurde besser..... ☐

sonstige Gründe (bitte nennen):..... ☐

46. Haben Sie im Jahr 1994 Fertigungsaufträge, die nach außen vergeben waren, in Ihren Betrieb verlagert?

Nein..... ☐

Ja..... ☐

wenn ja: was waren die Gründe für diese Verlagerung?

Die Eigenfertigungskapazität war nicht ausgelastet..... ☐

Die notwendigen Teile werden im Betrieb in höherer Qualität als bislang benötigt..... ☐

Wir haben uns infolge technischer oder organisatorischer Veränderungen im Betrieb für diesen Fremdbezug entschieden..... ☐

Wir wollen unsere Kernkompetenz erweitern..... ☐

Das Marktangebot für die notwendigen Teile wurde schlechter..... ☐

sonstige Gründe (bitte nennen):..... ☐

47. Bezogen auf Ihre gesamte Fertigung, welchen ungefähren Anteil hatten 1994 Organisationsformen der...

Werkstattfertigung,
d.h. Maschinen des gleichen Bearbeitungstyps sind
in jeweils verschiedenen Werkstätten zusammen
gefaßt (z.B. Dreherei, Fräseerei)..... ca. %

Gruppen- /Zentrenfertigung,
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind
für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte
(Teilfamilien) zusammengefaßt, wobei unterschied-
liche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind..... ca. %

Fließ- /Reihenfertigung,
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind
für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte
(Teilfamilien) zusammengefaßt, wobei nur gleiche
Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind..... ca. %

Werkbankfertigung
Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps sind
in einer Werkstatt aufgestellt, aber nicht für die
Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teile-
familien) zusammengefaßt..... ca. %

Baustellenfertigung,
d.h. der Arbeitsgegenstand ist infolge seines Gewichts
oder seiner Größe ortsgebunden, die Betriebsmittel
und Werkstoffe müssen herangeschafft werden..... ca. %

Summe: 100 %

48. Bitte charakterisieren Sie die Technikausstattung in der Fertigung dieses Betriebes.
Besteht sie...

ausschließlich aus computergestützten Maschinen?..... ☐

überwiegend aus computergestützten Maschinen?..... ☐

überwiegend aus konventionellen Maschinen
(d.h. Maschinen ohne NC / CNC-Steuerung)?..... ☐

ausschließlich aus konventionellen Maschinen?..... ☐

49. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres die Kapazitätsauslastung in der Fertigung?

(betriebsübliche Vollaussnutzung = 100%)

Maschinenauslastung..... ca. %

Personalauslastung..... ca. %

50. Wenn Sie in der Fertigung Ihres Betriebes technische oder organisatorische Veränderungen vornehmen, sind diese dann zu einem wesentlichen Teil durch außerbetriebliche Vorgaben festgelegt?

Ja, durch Vorgaben oder Richtlinien des Gesamtunternehmens..... ☐

Ja, durch Vorgaben von Kunden..... ☐

Ja, durch (bitte angeben):..... ☐

Nein..... ☐

Arbeitsorganisation in der Fertigung

51. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Maschinenbediener gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Maschinen bedienen / überwachen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen umrüsten / einrichten.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung / Beschickung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / Kontrolle.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von Werkzeugen / Vorrichtungen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

52. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal insgesamt (d.h. Meister, Vorarbeiter, Techniker, Maschinenbediener, Hilfskräfte, etc.) ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material / Mengenplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

53. Gibt es im Bereich der Fertigung dieses Betriebes Arbeitsgruppen?

Ja..... ☐

Nein, aber die Einrichtung von Arbeitsgruppen ist geplant..... ☐

Nein..... ☐

} Bitte weiter
mit Frage 56

54. Wie viele Arbeitsgruppen gibt es in der Fertigung...

Anzahl bitte eintragen

zur weitgehenden Komplettbearbeitung einer Teilefamilie / Baugruppe
in einer Fertigungsinsel

zur Durchführung einer oder mehrerer Teileverrichtungen
(z.B. Zerspanung, Umformung, Beschichtung)

zur Bedienung eines Mehr-Maschinen-Systems
(z.B. Flexibles Fertigungssystem)

für sonstige Aufgaben im Bereich der Fertigung, und zwar
(bitte angeben):

55. Geben Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen für die Arbeitsgruppen in der Fertigung dieses Betriebes eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die Arbeitsgruppen bestehen aus mindestens 3 und höchstens 15 Mitarbeitern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle bzw. ein Großteil der Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppe sind ihrer Gruppe dauerhaft zugeordnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zum Aufgabenspektrum der einzelnen Arbeitsgruppen gehören direkt-produktive Tätigkeiten mit Bearbeitungsmaschinen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch indirekt-produktive Aufgaben , z.B. Qualitätssicherung oder Instandhaltung, wahrgenommen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch dispositive Aufgaben , z.B. der Fertigungsfeinplanung oder der Arbeitsverteilung, übernommen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Mitarbeiter in einer Arbeitsgruppe werden für alle in der Gruppe anfallenden Arbeiten qualifiziert.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppen führen anfallende Tätigkeiten im Wechsel durch ("job rotation").....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innerhalb der Arbeitsgruppen gibt es <u>keinen</u> festen Vorgesetzten.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

56. Haben Sie in der Fertigung Ihres Betriebes im Jahr 1995 Arbeitszeitmodelle angewendet, die Abweichungen von der täglichen Regelarbeitszeit ermöglichen?

Ja ☐  Bitte weiter mit Frage 61

Nein ☐

57. Wer legt bei diesen Modellen die Abweichungen von der täglichen Regelarbeitszeit fest?

Die Abweichungen werden von den Mitarbeiter selbst bestimmt ☐

Die Abweichungen werden von der Betriebsleitung bestimmt ☐

Die Abweichungen werden gemeinsam von Betriebsleitung und Mitarbeitern bzw. Betriebsrat festgelegt ☐

58. In welchen Zeitraum sollen die Mitarbeiter die Abweichungen von der täglichen Regelarbeitszeit ausgleichen?

innerhalb einer Woche ☐

innerhalb eines Monats ☐

innerhalb eines Quartals ☐

innerhalb eines halben Jahres ☐

innerhalb eines Jahres ☐

mehr als ein Jahr ☐

Qualifizierung

59. Haben Mitarbeiter aus der Fertigung im Jahr 1995 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen, die der Betrieb in irgendeiner Form unterstützt hat?

Ja..... ☐  Bitte weiter mit Frage 61

Nein..... ☐

60. Wie hoch war in den folgenden Beschäftigtengruppen ungefähr der Anteil von Mitarbeitern (bezogen auf die Zahl der Beschäftigten dieser Mitarbeitergruppe in der Fertigung), die im Jahr 1995 an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen haben? Technische Angestellte aus der Fertigung

(Ingenieure, Techniker)..... ca. %

Meister aus der Fertigung..... ca. %

Facharbeiter aus der Fertigung..... ca. %

Sonstige gewerbliche Kräfte aus der Fertigung (An- /Ungelernte)..... ca. %

61. Zum Abschluß möchten wir Sie bitten, anzugeben, ob im letzten Jahr in Ihrem Betrieb eine nach Ihrer Ansicht wichtige Veränderung stattgefunden hat, die von unseren Fragen nicht erfaßt worden ist.
Wir bitten Sie insbesondere dann um eine Angabe, wenn Sie der Auffassung sind, daß wir ohne Kenntnis dieser Veränderungen Angaben im Fragebogen falsch interpretieren könnten.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Sobald die Umfrage abgeschlossen ist und die Daten ausgewertet sind, werden wir Ihnen die interessantesten Ergebnisse zur Verfügung stellen. Darüber hinaus werden wir uns für Ihre Mitarbeit mit einem kleinen Präsent bedanken. Auch deshalb bitten wir Sie, Ihren Namen unten einzutragen.

Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch um Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

☐

Frau

☐

Herr

Telefon-Nr.

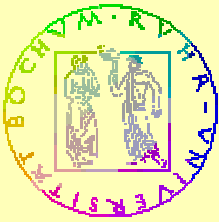
.....

Funktion im Betrieb:

.....

Diese Nummer ermöglicht es, den Eingang Ihres Fragebogens zu vermerken, damit wird vermieden, daß Ihr Betrieb bei einer eventuellen Erinnerungsaktion nochmals angeschrieben wird.





Maschinenbau 1997

Experten geben Auskunft über Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von icon-Wirtschaftsforschung in Nürnberg.

Betriebsprofil

1. Welche der folgenden Charakterisierungen trifft auf Ihren Betrieb am ehesten zu?

(Bitte nur eine Nennung)

Unser Betrieb ist....

Einziger Standort eines Unternehmens, das selbst nicht
zu einer Firmengruppe oder einem Konzern gehört ☐

Bitte weiter
mit Frage 5

Einziger Standort eines zu einer Firmengruppe oder
einem Konzern gehörenden Unternehmens ☐

Hauptsitz eines Unternehmens, das selbst nicht zu
einer Firmengruppe oder einem Konzern gehört ☐

Hauptsitz eines zu einer Firmengruppe oder einem
Konzern gehörenden Unternehmens ☐

Niederlassung eines Unternehmens, das selbst nicht
zu einer Firmengruppe oder einem Konzern gehört ☐

Niederlassung eines zu einer Firmengruppe oder
einem Konzern gehörenden Unternehmens ☐

2. Wie viele Produktionsstandorte hat das Unternehmen, zu dem dieser Betrieb gehört, insgesamt ?

Unser Betrieb ist einer von _____ (bitte Anzahl eintragen) Produktionsstandorten.

3. Hat Ihr Betrieb Zweigniederlassungen (d. h. Niederlassungen, die organisatorisch
Ihrem Betrieb nachgeordnet sind) ?

nein..... ☐ → Bitte weiter mit Frage 5
ja..... ☐

4. In welchem Umfang nehmen diese Zweigniederlassungen in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Ihren Betrieb betreffende Entscheidungen?

Die Zweigniederlassungen nehmen ...	Starken Einfluß	Ger. Einfluß	Keinen Einfluß
auf die:			
Die Personalplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Investitionsplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Arbeitsabläufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Organisationsstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln und Bearbeitungsverfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Absatzplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Produktentwicklung/-innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Qualitätssicherung/-kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bitte beantworten Sie alle Fragen nur für den Betrieb unter der angeschriebenen Adresse, nicht für andere Betriebe oder Unternehmensteile!

5. Bezogen auf alle in Ihrem Betrieb anfallenden Verrichtungen bei der Produktherstellung: Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres der Anteil zerspanender Bearbeitung ?

ca. % Zerspanung

6. Werden die folgenden Verfahren im Rahmen der Produkterstellung ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb oder ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben durchgeführt ?

	ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb	ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben	fällt nicht an
Zerspanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umformung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urformung (z.B. Gießen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschichtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoffeigenschaftsveränderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige Bearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von +2 (= erheblicher Anstieg) bis -2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden Entwicklungen:

	+2	-1	0	-1	-2
<u>Nachfrageentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Umsatzentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Ertragsentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Personalentwicklung</u>					
in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Wie würden Sie die gegenwärtige Ertragslage Ihres Betriebes einschätzen ?

	sehr gut	gut	bef.	ausreichend	mangelhaft
Die Ertragslage ist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Situation ist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Wie würden Sie die gegenwärtige wirtschaftliche Situation des Maschinenbaus insgesamt einschätzen ?

	sehr gut	gut	bef.	ausreichend	mangelhaft
Die wirtschaftliche Situation ist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1 (= sehr stark ausgeprägt) bis 5
(= sehr schwach ausgeprägt) die folgenden Merkmale der Organisation Ihres Betriebes:

	sehr stark ausgeprägt			sehr schwach ausgeprägt	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Festgelegte Abgrenzung von Funktions- bereichen (Abteilungsgliederung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schriftliche Festlegung innerbetrieblicher Vorschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedliche Mitarbeiter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedliche Ebenen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Für wie viele Wochen hatte Ihr Betrieb zu Beginn dieses Jahres einen festen
Auftragsbestand?

für ca. Wochen

12. Wie hoch war ungefähr der Umsatz dieses Betriebes im Jahr 1993?

ca. Millionen DM

13. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1993 in diesem Betrieb gefertigt wurden,
welchen ungefähren Anteil fertigte ihr Betrieb:

Aufgrund von Einzelaufträgen	ca.	<input type="text"/>	%
Aufgrund von Rahmenaufträgen	ca.	<input type="text"/>	%
Ohne vorherigen konkreten Auftrag	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

14. Wie hat sich in den letzten drei Jahren die Aufgabenzuständigkeit und Aufgabenverantwortung
der folgenden Bereiche in Ihrem Betrieb verändert?

	Schwache Zunahme		Schwache Abnahme			Bereich nicht vorhanden
	Starke Zunahme	Keine Veränderung	Abnahme stark			
Vertrieb/Marketing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkauf/Beschaffung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forschung und Entwickl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konstruktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Serviceleistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fertigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorbereitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Arbeitet Ihr Betrieb in einem oder mehreren der folgenden Aufgabenfelder mit anderen
Unternehmen regelmäßig (ohne Auftragsverhältnis) zusammen?

ja, im Bereich ...

Marketing / Vertrieb	<input type="checkbox"/>
Einkauf / Beschaffung	<input type="checkbox"/>
Forschung / Entwicklung	<input type="checkbox"/>
Weiterbildung	<input type="checkbox"/>

nein

☐ Bitte weiter mit Frage 17

16. In welchem Umfang nehmen diese Kooperationspartner in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Ihren Betrieb betreffende Entscheidungen?

Die Kooperationspartner nehmen ...			
Auf:	Starken Einfluß	Ger. Einfluß	Keinen Einfluß
Die Personalplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Investitionsplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Arbeitsabläufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Organisationsstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln und Bearbeitungsverf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Absatzplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Produktentwicklung/-innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Qualitätssicherung/-kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kunden- und Lieferbeziehungen

17. Bringen Sie bitte die folgenden vier Wettbewerbsstrategien in eine Rangfolge entsprechend der Bedeutung für Ihren Betrieb. Vergeben Sie dazu bitte die 1 für die wichtigste Strategie, die 2 für die zweitwichtigste, die 3 für die dritt wichtigste und die 4 für die viertwichtigste Strategie.

	Derzeitige Märkte	Angrenzende bzw. neue Märkte
Derzeitige Produkte	Strategie der Intensivierung der Vertriebsaktivitäten Rang: <input type="text"/>	Rang: <input type="text"/> Strategie der Markterweiterung
Weiterentwicklung bzw. neue Produkte	Strategie der Produktneuplanung Rang: <input type="text"/>	Rang: <input type="text"/> Strategie der Diversifikation

18. In welchem Umfang nehmen Lieferanten in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Ihren Betrieb betreffende Entscheidungen?
Lieferanten nehmen...

auf die :	Starken Einfluß	Ger. Einfluß	Keinen Einfluß
Die Personalplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Investitionsplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Arbeitsabläufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Organisationsstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln u. Bearbeitungsverfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Absatzplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Produktentwicklung/-innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Qualitätssicherung/-kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Wie viele Kunden hatte Ihr Betrieb im Jahr 1996 insges. ? ca. Kunden

20. Wie viele Stammkunden hatte Ihr Betrieb im Jahr 1996? ca. Stammkunden

21. Welchen ungefähren Anteil des Umsatzes machte Ihr Betrieb im Jahr 1996 mit Stammkunden ? ca. %

22. Bitte geben Sie an, welchen ungefähren Umsatzanteil Ihr Betrieb mit den folgenden Kundengruppen im Jahr 1996 erzielte :

Weiterverarbeiter	ca. <input type="text"/> %
Industrielle Endverbraucher	ca. <input type="text"/> %
Private Konsumenten / Endverbraucher	ca. <input type="text"/> %
Öffentliche Einrichtungen	ca. <input type="text"/> %
Sonstige, und zwar:	ca. <input type="text"/> %
Summe: 100 %	

23. Wird ein für den Fortbestand des Betriebes bedeutender Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erzielt?

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

24. Bitte geben Sie an, ob die folgenden Aussagen für die Lieferbeziehungen zu Ihren Kunden eher eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die gelieferten Produkte werden von den Kunden weiterbe- oder -verarbeitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose (z.B. Anzahl, Varianten) kann von den Abnehmern kurzfristig verändert werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit den Abnehmern sind feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen eingerichtet worden, in denen eine Abstimmung über Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. In welchem Umfang nehmen Kunden in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Entscheidungen, die Ihren Betrieb betreffen ?

Kunden nehmen ...	Starken Einfluß	Ger. Einfluß	Keinen Einfluß
auf die:			
Die Personalplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Investitionsplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Arbeitsabläufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Organisationsstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln und Bearbeitungsverfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Absatzplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Produktentwicklung/-innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Qualitätssicherung/-kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Produktstruktur

26. Welche der folgenden Charakterisierungen trifft auf Ihren Betrieb am ehesten zu?

Unser Betrieb ist hauptsächlich...

Hersteller von Komplettanlagen (Anlagenbau)	<input type="checkbox"/>
Hersteller von Einzelmaschinen / Aggregaten (z.B. Werkzeugmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen etc.)	<input type="checkbox"/>
Hersteller von Modulen / Baugruppen (z.B. Armaturen, Pumpen, Getriebe etc.)	<input type="checkbox"/>
Hersteller von Einzelteilen (z.B.- Fräs- / Drehteile, einschließlich Fügeprozesse und Wärmebehandlung)	<input type="checkbox"/>
sonstiges (bitte nennen)	<input type="checkbox"/>

27. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1996 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten...

Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und Bestellung.....	ca. <input type="text"/> %
Erzeugnisse nach standardisiertem Grundprogramm mit vom Kunden vorgegebenen Varianten.....	ca. <input type="text"/> %
Standarderzeugnisse, die der Kunde im Rahmen des Fertigungsprogramms "aus dem Katalog" auswählt.....	ca. <input type="text"/> %
Summe:	100 %

28. Hat Ihr Betrieb im letzten Jahr neue Produkte auf den Markt gebracht?

Ja, für den Markt neue Produkte.....	<input type="checkbox"/>
Ja, für unseren Betrieb neue Produkte.....	<input type="checkbox"/>
Nein.....	<input type="checkbox"/>

29. Bitte beurteilen Sie jeweils die folgenden Aussagen bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Produktstruktur dieses Betriebes:

	eher steigen	eher gleich- bleiben	eher sinken
Die Palette unterschiedlicher Teile wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der Varianten unserer Produkte wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vereinheitlichung der Einzelteile durch Standardisierung und Normung wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vorratsproduktion unserer Produkte wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Lebensdauer, d.h. die Verkäuflichkeitsspanne unserer Produkte am Markt wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anteil zugekaufter Fremdleistungen wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die durchschnittliche Losgröße wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl von Eilaufträgen wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kapazitätsauslastung unserer Betriebsmittel wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bestände an Halbfabrikaten und Zukaufteilen werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fertigungsdurchlaufzeiten von Aufträgen werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Bezug von Zukaufteilen nach dem "just-in-time"-Prinzip wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lieferung von Produkten nach dem "just-in-time"-Prinzip wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auftrags- und Belastungsschwankungen werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Technikeinsatz im Betrieb

30. Setzen Sie in Ihrem Betrieb in irgendeiner Form computergestützte Technik(en) ein?

Bitte nur eine Nennung

Ja, und zwar: In Produktion und Verwaltung.....	<input type="checkbox"/>	} Bitte weiter mit Frage 32
<u>nur</u> in der Produktion.....	<input type="checkbox"/>	
<u>nur</u> in der Verwaltung.....	<input type="checkbox"/>	
Nein.....	<input type="checkbox"/>	

31. Nennen Sie bitte die Funktionen, die durch computergestützte Techniken und Verfahren in diesem Betrieb unterstützt werden:

Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen.....	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Arbeitsplänen.....	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Stücklisten.....	<input type="checkbox"/>
Erstellung und Verwaltung von Produkt- bzw. Teilefamilien.....	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorgangsfolge.....	<input type="checkbox"/>
Fertigungsmittelzuordnung.....	<input type="checkbox"/>
Material- /Mengenplanung.....	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung.....	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung.....	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich.....	<input type="checkbox"/>
Feintterminplanung.....	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung.....	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung.....	<input type="checkbox"/>
Teileherstellung und -bearbeitung.....	<input type="checkbox"/>
Werkzeugwechsel.....	<input type="checkbox"/>
Werkstückwechsel.....	<input type="checkbox"/>
Transport der Werkstücke zwischen den Maschinen.....	<input type="checkbox"/>
Numerische Steuerung mehrerer Bearbeitungsmaschinen.....	<input type="checkbox"/>
Erfassung von Maschinen- und Auftragsfortschrittdaten.....	<input type="checkbox"/>
Erstellung von Prüfplänen, -programmen und Kontrollwerten.....	<input type="checkbox"/>
Durchführung von Meß- und Prüfverfahren.....	<input type="checkbox"/>
Materiallagerung.....	<input type="checkbox"/>
Sonstige (bitte nennen).....	<input type="checkbox"/>

Personalstruktur

32. Wie viele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) hatte der Betrieb unter der angegebenen Adresse zu Beginn dieses Jahres insgesamt, und wieviel waren davon in der Verwaltung beschäftigt?

Mitarbeiter insgesamt:

Davon in der Verwaltung:

33. Wie viele Beschäftigte (ohne Auszubildende) der folgenden Mitarbeitergruppen hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres...

- a) in der gesamten Produktion, also in Fertigung, Montage, AV, Konstruktion etc. (aber nicht Verwaltung!)
- b) Und wieviel davon waren im Bereich "Fertigung" (d.h. dem Betriebsbereich, in dem Teile/Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden) beschäftigt?

	a) in der gesamten Produktion		b) davon im Bereich "Fertigung"
Facharbeiter.....		➡	
Angelernte Fachkräfte.....		➡	
Ungelernte gewerbliche Mitarbeiter.....		➡	
Meister/ Vorarbeiter.....		➡	
Ingenieure.....		➡	
Sonstige technische Angestellte.....		➡	
Sonstige Mitarbeiter.....		➡	

34. Wie haben sich in den letzten drei Jahren die Personalanteile der folgenden betrieblichen Bereiche im Verhältnis zum Gesamtpersonalbestand des Betriebs verändert ?

Der Personalbestand im Bereich ...	erheblich zugenommen			erheblich abgenommen		Bereich nicht vorhanden
	(+2)	(+1)	0	(-1)	(-2)	
Vertrieb/ Marketing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkauf/ Beschaffung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forschung/ Entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konstruktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Serviceleistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fertigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorbereitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige:.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Im folgenden bitten wir Sie um Angaben zum Bereich der Fertigung in Ihrem Betrieb. Unter Fertigung verstehen wir dabei den Arbeitsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf diesen Arbeitsbereich.

35. Wie viele Mitarbeiter hat der Betrieb insgesamt im Jahr 1994 für die Fertigung neu eingestellt, unabhängig davon, ob diese noch im Betrieb sind oder gleichzeitig Mitarbeiter ausgeschieden sind?

ca.

Mitarbeiter

36. Wie viele Mitarbeiter aus der Fertigung sind im Jahr 1994 aus diesem Betrieb ausgeschieden?

ca.

Mitarbeiter

Fertigungsstruktur

37. Bezogen auf alle Produkte / Produktgruppen, die im Jahr 1997 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten die folgenden Fertigungsarten?

Unikatfertigung/ Einmalfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Einzel-/ Kleinserienfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Mittel- und Großserienfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Massenfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

38. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1997 in diesem Betrieb gefertigt wurden, wie hoch war im Durchschnitt ungefähr der wertmäßige Eigenfertigungsanteil?

Eigenfertigungsanteil..... ca. %

39. Haben Sie im Jahr 1997 Fertigungsaufträge nach außen (z.B. an Fremdbetriebe) vergeben, die bislang im eigenen Betrieb selbst durchgeführt worden sind?

- Nein..... ☐
- Ja..... ☐
- wenn ja: was waren die Gründe für diese Fremdvergabe?
- Die Eigenfertigungskapazität wurde überschritten..... ☐
- Die notwendigen Teile werden im Betrieb in höherer Qualität als bislang benötigt..... ☐
- Wir haben uns infolge technischer oder organisatorischer Veränderungen im Betrieb für diesen Fremdbezug entschieden..... ☐
- Wir wollen uns stärker auf unsere Kernkompetenz beschränken..... ☐
- Das Marktangebot für die notwendigen Teile wurde besser..... ☐
- sonstige Gründe (bitte nennen)..... ☐

40. Haben Sie im Jahr 1997 Fertigungsaufträge, die nach außen vergeben waren, in Ihren Betrieb verlagert?

- Nein..... ☐
- Ja..... ☐
- wenn ja: was waren die Gründe für diese Verlagerung?
- Die Eigenfertigungskapazität war nicht ausgelastet..... ☐
- Die notwendigen Teile werden im Betrieb in höherer Qualität als bislang benötigt..... ☐
- Wir haben uns infolge technischer oder organisatorischer Veränderungen im Betrieb für diesen Fremdbezug entschieden..... ☐
- Wir wollen unsere Kernkompetenz erweitern..... ☐
- Das Marktangebot für die notwendigen Teile wurde schlechter..... ☐
- sonstige Gründe (bitte nennen)..... ☐

41. Bitte charakterisieren Sie die Technikausstattung in der Fertigung dieses Betriebes. Besteht sie...

- ausschließlich aus computergestützten Maschinen?..... ☐
- überwiegend aus computergestützten Maschinen?..... ☐
- überwiegend aus konventionellen Maschinen
(d.h. Maschinen ohne NC / CNC-Steuerung)?..... ☐
- ausschließlich aus konventionellen Maschinen?..... ☐

42. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres die Kapazitätsauslastung in der Fertigung?
(betriebsübliche Vollaussnutzung = 100%)

Maschinenauslastung.....

ca. %

Personalauslastung.....

ca. %

Arbeitsorganisation in der Fertigung

43. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Maschinenbediener gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Maschinen bedienen / überwachen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen umrüsten / einrichten.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung / Beschickung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / Kontrolle.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von Werkzeugen / Vorrichtungen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal insgesamt (d.h. Meister, Vorarbeiter, Techniker, Maschinenbediener, Hilfskräfte, etc.) ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material / Mengenplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

45. Gibt es im Bereich der Fertigung dieses Betriebes Arbeitsgruppen?

Ja.....

☐

Nein, aber die Einrichtung von Arbeitsgruppen ist geplant.....

☐

Nein.....

☐

} Bitte weiter mit Frage 48

46. Wie viele Arbeitsgruppen gibt es in der Fertigung...	Anzahl bitte eintragen
zur weitgehenden Komplettbearbeitung einer Teilefamilie / Baugruppe in einer Fertigungsinsel.....	<input type="text"/>
zur Durchführung einer oder mehrerer Teileverrichtungen (z.B. Zerspanung, Umformung, Beschichtung).....	<input type="text"/>
zur Bedienung eines Mehr-Maschinen-Systems (z.B. Flexibles Fertigungssystem).....	<input type="text"/>
für sonstige Aufgaben im Bereich der Fertigung, und zwar (bitte angeben):.....	<input type="text"/>

47. Geben Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen für die Arbeitsgruppen in der Fertigung dieses Betriebes eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die Arbeitsgruppen bestehen aus mindestens 3 und höchstens 15 Mitarbeitern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle bzw. ein Großteil der Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppe sind ihrer Gruppe dauerhaft zugeordnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zum Aufgabenspektrum der einzelnen Arbeitsgruppen gehören direkt-produktive Tätigkeiten mit Bearbeitungsmaschinen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch indirekt-produktive Aufgaben , z.B. Qualitätssicherung oder Instandhaltung, wahrgenommen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch dispositiven Aufgaben , z.B. der Fertigungsfeinplanung oder der Arbeitsverteilung, übernommen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Mitarbeiter in einer Arbeitsgruppe werden für alle in der Gruppe anfallenden Arbeiten qualifiziert.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppen führen anfallende Tätigkeiten im Wechsel durch ("job rotation").....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innerhalb der Arbeitsgruppen gibt es <u>keinen</u> festen Vorgesetzten.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Unternehmensprofil

48. Wer ist derzeit (Mehrheits-)Eigentümer des Unternehmens, zu dem dieser Betrieb gehört?

<input type="checkbox"/>	
Eine oder wenige Privatpersonen	<input type="checkbox"/>
Ein oder wenige Unternehmen	<input type="checkbox"/> }
Der Besitz ist breit gestreut	<input type="checkbox"/> }

Bitte weiter
mit Frage 52

49. Hat der Mehrheitseigentümer des Unternehmens in den letzten drei Jahren gewechselt?

Ja, es hat ein Wechsel innerhalb der Eigentümerfamilie stattgefunden	<input type="checkbox"/>
Ja, das Unternehmen ist von der Eigentümerfamilie verkauft worden	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

50. Sind Eigentümer des Unternehmens in der Unternehmensleitung tätig?

Ja ☐

Nein ☐ → Bitte weiter mit Frage 52.

51. Gab es bei den in der Unternehmensleitung tätigen Eigentümern in den letzten drei Jahren einen Wechsel ?

Ja, es hat ein Wechsel innerhalb der Eigentümerfamilie stattgefunden ☐

Ja, die Eigentümerfamilie hat sich aus der Unternehmensleitung zurückgezogen ☐

Nein ☐

52. Ist Ihr Betrieb Teil eines Unternehmens, zu dem neben Ihrem noch andere Betriebe („Schwesterbetriebe“) gehören?

Nein ☐ → Bitte weiter mit Frage 55.

Ja ☐

53. In welchem Umfang nehmen diese „Schwesterbetriebe“ in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Ihren Betrieb betreffende Entscheidungen?

Die „Schwesterbetriebe“ nehmen ...

	Starken Einfluß	Ger. Einfluß	Keinen Einfluß
auf die :			
Die Personalplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Investitionsplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Arbeitsabläufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Organisationsstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln			
u. Bearbeitungsverfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Absatzplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Produktentwicklung/-innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Qualitätssicherung/-kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

54. In welchem Umfang nimmt die Unternehmenszentrale in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Entscheidungen, die Ihren Betrieb betreffen?

Die Unternehmenszentrale nimmt...

	Starken Einfluß	Ger. Einfluß	Keinen Einfluß
auf die :			
Die Personalplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Investitionsplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Arbeitsabläufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Organisationsstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln			
u. Bearbeitungsverfahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Absatzplanung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Produktentwicklung/-innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Qualitätssicherung/-kontrolle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

55. Zum Abschluß möchten wir Sie bitten, anzugeben, ob im letzten Jahr in Ihrem Betrieb eine nach Ihrer Ansicht wichtige Veränderung stattgefunden hat, die von unseren Fragen nicht erfaßt worden ist.

Wir bitten Sie insbesondere dann um eine Angabe, wenn Sie der Auffassung sind, daß wir ohne Kenntnis dieser Veränderungen Angaben im Fragebogen falsch interpretieren könnten.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Sobald die Umfrage abgeschlossen ist und die Daten ausgewertet sind, werden wir Ihnen die interessantesten Ergebnisse zur Verfügung stellen. Darüber hinaus werden wir uns für Ihre Mitarbeit mit einem kleinen Präsent bedanken. Auch deshalb bitten wir Sie, Ihren Namen unten einzutragen.

Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch um Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

☐

Frau

☐

Herr

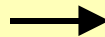
Telefon-Nr.

.....

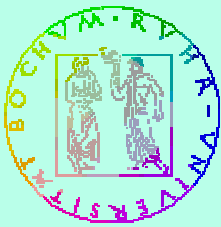
Funktion im Betrieb:

.....

Diese Nummer ermöglicht es, den Eingang Ihres Fragebogens zu vermerken, damit wird vermieden, daß Ihr Betrieb bei einer eventuellen Erinnerungsaktion nochmals angeschrieben wird.



.....



Maschinenbau 1998

Experten geben Auskunft über Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung

Eine Umfrage der Ruhr-Universität Bochum (Sonderforschungsbereich 187),
durchgeführt von icon-Wirtschaftsforschung in Nürnberg.

Betriebsprofil

1. Gehört der Betrieb unter der angeschriebenen Adresse zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben?

ja ☐
nein ☐

2. Welche der folgenden Charakterisierungen trifft auf Ihren Betrieb am ehesten zu?

Unser Betrieb ist....

Bitte nur eine Nennung

Hauptsitz eines Unternehmens, das selbst nicht zu einer Firmengruppe oder einem Konzern gehört..... ☐

Hauptsitz eines zu einer Firmengruppe oder einem Konzern gehörenden Unternehmens..... ☐

Niederlassung eines Unternehmens, das selbst nicht zu einer Firmengruppe oder einem Konzern gehört..... ☐

Niederlassung eines zu einer Firmengruppe oder einem Konzern gehörenden Unternehmens..... ☐

3. Wie viele Produktionsstandorte hat das Unternehmen, zu dem dieser Betrieb gehört ?

Unser Betrieb ist einer von Produktionsstandorten

Bitte beantworten Sie die weiteren Fragen nur für den Betrieb unter der angeschriebenen Adresse, nicht für andere Betriebe oder Unternehmensteile!

4. Bezogen auf alle in Ihrem Betrieb anfallenden Verrichtungen bei der Produkt
erstellung: Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres der Anteil zerspanender
Bearbeitung?

ca. % Zerspanung

5. Werden die folgenden Verfahren im Rahmen der Produkterstellung ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb oder ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben durchgeführt?

	ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb	ganz bzw. überwiegend von anderen Betrieben	fällt nicht an
Urformung (z.B. Gießen).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umformung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zerspanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoffeigenschaftsveränderung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschichtung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige Bearbeitung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von + 2 (= erheblicher Anstieg) bis - 2 (= erheblicher Rückgang) die folgenden Entwicklungen:

		erheblicher Anstieg		0	erheblicher Rückgang	
		(+2)	(+1)		(-1)	(-2)
<u>Nachfrageentwicklung</u>	in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Umsatzentwicklung</u>	in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Ertragsentwicklung</u>	in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Personalentwicklung</u>	in den vergangenen drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	in den nächsten drei Jahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Wie würden Sie die gegenwärtige Ertragslage Ihres Betriebes einschätzen:

	sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft
Die Ertragslage ist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Wie würden Sie die gegenwärtige wirtschaftliche Situation des Maschinenbaus insgesamt einschätzen:

	sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft
Die wirtschaftliche Situation ist.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1 (= sehr stark ausgeprägt) bis 5 (= sehr schwach ausgeprägt) die folgenden Merkmale der Organisation Ihres Betriebes:

	sehr stark ausgeprägt		sehr schwach ausgeprägt		sehr stark ausgeprägt	
	1	2	3	4	5	
Festgelegte Abgrenzung von Funktionsbereichen (Abteilungsgliederung).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schriftliche Festlegung innerbetrieblicher Vorschriften.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedliche Mitarbeiter.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedliche Ebenen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

10. Für wie viele Wochen hatte Ihr Betrieb zu Beginn dieses Jahres einen festen Auftragsbestand?

für ca. Wochen

11. Wie hoch war ungefähr der Umsatz dieses Betriebes im Jahr 1997?

ca. Millionen DM

12. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1997 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren Anteil fertigte Ihr Großbetrieb?

Aufgrund von Einzelaufträgen:.....	ca.	<input type="text"/>	%
Aufgrund von Rahmenaufträgen:.....	ca.	<input type="text"/>	%
Ohne vorherigen konkreten Auftrag:.....	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

13. Wie hat sich in den letzten drei Jahren die Aufgabenzuständigkeit und Aufgabenverantwortung der folgenden Bereiche in Ihrem Betrieb verändert?

Die Aufgabenzuständigkeit und Aufgabenverantwortung hat im Bereich...	erheblich zugenommen		0	erheblich abgenommen		Bereich nicht vorhanden
	(+2)	(+1)		(-1)	(-2)	
Vertrieb/ Marketing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkauf/ Beschaffung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forschung/ Entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konstruktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Serviceleistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fertigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorbereitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige:.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Arbeitet Ihr Betrieb in einem oder mehreren der folgenden Aufgabenfelder mit anderen Unternehmen regelmäßig (ohne Auftragsverhältnis) zusammen?
Ja, im Bereich...

Marketing / Vertrieb.....	<input type="checkbox"/>
Einkauf / Beschaffung.....	<input type="checkbox"/>
Forschung / Entwicklung.....	<input type="checkbox"/>
Weiterbildung.....	<input type="checkbox"/>
Nein.....	<input type="checkbox"/>

Kunden- und Lieferbeziehungen

15. Bringen Sie bitte die folgenden vier Wettbewerbsstrategien in eine Rangfolge entsprechend der Bedeutung für Ihren Betrieb. Vergeben Sie dazu bitte die 1 für die wichtigste Strategie, die 2 für die zweitwichtigste, die 3 für die dritt wichtigste und die 4 für die viertwichtigste Strategie.

	Derzeitige Märkte	Angrenzende bzw. neue Märkte
Derzeitige Produkte	Strategie der Vertriebsaktivitäten <input type="text"/>	<input type="text"/> Strategie der Markterweiterung
Weiterentwickelte bzw. neue Produkte	Strategie der Produktneuplanung <input type="text"/>	<input type="text"/> Strategie der Diversifikation

16. Wie viele Kunden hatte Ihr Betrieb im Jahr 1997 insgesamt?

ca. Kunden

17. Wie viele Stammkunden hatte Ihr Betrieb im Jahr 1997?

ca. Stammkunden

18. Welchen ungefähren Anteil des Umsatzes machte Ihr Betrieb im Jahr 1997 mit Stammkunden?

ca. %

19. Bitte geben Sie an, welchen ungefähren Umsatzanteil Ihr Betrieb mit den folgenden Kundengruppen im Jahr 1994 erzielte:

Weiterverarbeiter.....	ca.	<input type="text"/>	%
Industrielle Endverbraucher.....	ca.	<input type="text"/>	%
Private Konsumenten / Endverbraucher.....	ca.	<input type="text"/>	%
Öffentliche Einrichtungen.....	ca.	<input type="text"/>	%
Sonstige, und zwar.....	ca.	<input type="text"/>	%
Summe		100	%

20. Wird ein für den Fortbestand des Betriebes bedeutender Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen längerfristig vertraglich zugesicherter Lieferbeziehungen erzielt?

Ja..... ☐

Nein..... ☐

21. Bitte geben Sie an, ob die folgenden Aussagen für die Lieferbeziehungen zu Ihren Kunden eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die gelieferten Produkte werden von den Kunden weiterbe- oder -verarbeitet.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose (z.B. Anzahl, Varianten) kann von den Abnehmern kurzfristig verändert werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit den Abnehmern sind feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen) eingerichtet worden, in denen eine Abstimmung über Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. In welchem Umfang nehmen Kunden in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Ihren Betrieb betreffende Entscheidungen?

	Starken Einfluß	Geringen Einfluß	Keinen Einfluß
Kunden nehmen ... auf die:			
Personalplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Investitionsplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planung der Arbeitsabläufe.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planung der Organisationsstruktur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln und Bearbeitungsverfahren.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Absatzplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktentwicklung/-innovation.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung/-kontrolle.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Wird ein bedeutender Teil der Vorleistungen von einer begrenzten Anzahl von Lieferanten im Rahmen längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erbracht?

Ja..... ☐

Nein..... ☐

24. Bitte geben Sie an, ob die folgenden Aussagen für die Beziehungen zu Ihren Lieferanten eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

trifft eher zu

trifft eher nicht zu

Die gelieferten Produkte werden von unserem Betrieb weiterbe- oder -verarbeitet.....

☐

☐

Die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen.....

☐

☐

Die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose (z.B. Anzahl, Varianten) kann von unserem Betrieb kurzfristig verändert werden.....

☐

☐

Mit den Lieferanten sind feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen) eingerichtet worden, in denen eine Abstimmung über Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt.....

☐

☐

25. In welchem Umfang nehmen Lieferanten in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Ihren Betrieb betreffende Entscheidungen?

Starken Einfluß

Geringen Einfluß

Keinen Einfluß

Lieferanten nehmen ... auf die:

Personalplanung.....

☐

☐

☐

Investitionsplanung.....

☐

☐

☐

Planung der Arbeitsabläufe.....

☐

☐

☐

Planung der Organisationsstruktur.....

☐

☐

☐

Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln und Bearbeitungsverfahren.....

☐

☐

☐

Absatzplanung.....

☐

☐

☐

Produktentwicklung/-innovation.....

☐

☐

☐

Qualitätssicherung/-kontrolle.....

☐

☐

☐

Produktstruktur

26. Welche der folgenden Charakterisierungen trifft auf Ihren Betrieb am ehesten zu?

Unser Betrieb ist hauptsächlich....

Hersteller von Komplettanlagen (Anlagenbau).....

☐

Hersteller von Einzelmaschinen / Aggregaten (z.B. Werkzeug- /Holzbearbeitungsmaschinen, etc.).....

☐

Hersteller von Modulen/ Baugruppen (z.B. Armaturen, Pumpen, Getriebe, etc.).....

☐

Hersteller von Einzelteilen (z.B. Fräs- /Drehteile, einschließlich Fügeprozesse und Wärmebehandlung).....

☐

Sonstiges:

☐

27. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1994 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten...

Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und Bestellung.....

ca.

%

Erzeugnisse nach standardisiertem Grundprogramm mit vom Kunden vorgegebenen Varianten.....

ca.

%

Standarderzeugnisse, die der Kunde im Rahmen des Fertigungsprogramms "aus dem Katalog" auswählt.....

ca.

%

Summe:

100

%

28. Hat Ihr Betrieb im letzten Jahr neue Produkte auf den Markt gebracht?
- Ja, für den Markt neue Produkte..... ☐
- Ja, für unseren Betrieb neue Produkte..... ☐
- Nein..... ☐

29. Bitte beurteilen Sie jeweils die folgenden Aussagen bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Produktstruktur dieses Betriebes:

	eher steigen	eher gleich- bleiben	eher sinken
Die Palette unterschiedlicher Teile wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl der Varianten unserer Produkte wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vereinheitlichung der Einzelteile durch Standardisierung und Normung wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Vorratsproduktion unserer Produkte wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wirtschaftliche Lebensdauer, d.h. die Verkäuflichkeitsspanne unserer Produkte am Markt wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anteil zugekaufter Fremdleistungen wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die durchschnittliche Losgröße wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Zahl von Eilaufträgen wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Kapazitätsauslastung unserer Betriebsmittel wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bestände an Halbfabrikaten und Zukaufteilen werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Fertigungsdurchlaufzeiten von Aufträgen werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Bezug von Zukaufteilen nach dem "just-in-time"-Prinzip wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lieferung von Produkten nach dem "just-in-time"-Prinzip wird.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auftrags- und Belastungsschwankungen werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Technikeinsatz im Betrieb

30. Setzen Sie in Ihrem Betrieb in irgendeiner Form computergestützte Technik(en) ein?

Bitte nur eine Nennung

- Ja, und zwar: In Produktion und Verwaltung..... ☐
- nur in der Produktion..... ☐
- nur in der Verwaltung..... ☐
- Nein..... ☐

} Bitte weiter
mit Frage 32

31. Nennen Sie bitte die Funktionen, die durch computergestützte Techniken und Verfahren in diesem Betrieb unterstützt werden:

- Erstellung und Verwaltung von Zeichnungen..... ☐
- Erstellung und Verwaltung von Arbeitsplänen..... ☐
- Erstellung und Verwaltung von Stücklisten..... ☐
- Erstellung und Verwaltung von Produkt- bzw. Teilefamilien..... ☐
- Arbeitsvorgangsfolge..... ☐
- Fertigungsmittelzuordnung..... ☐
- Material- /Mengenplanung..... ☐
- Durchlaufterminierung..... ☐
- Kapazitätsbedarfsrechnung..... ☐
- Kapazitätsabgleich..... ☐
- Feinterminplanung..... ☐
- Arbeitsverteilung..... ☐
- Auftragsüberwachung..... ☐
- Teileherstellung und -bearbeitung..... ☐
- Werkzeugwechsel..... ☐
- Werkstückwechsel..... ☐
- Transport der Werkstücke zwischen den Maschinen..... ☐
- Numerische Steuerung mehrerer Bearbeitungsmaschinen..... ☐
- Erfassung von Maschinen- und Auftragsfortschrittdaten..... ☐
- Erstellung von Prüfplänen, -programmen und Kontrollwerten..... ☐
- Durchführung von Meß- und Prüfverfahren..... ☐
- Materiallagerung..... ☐
- Sonstige (bitte nennen)..... ☐

Personalstruktur

32. Wie viele Mitarbeiter (ohne Auszubildende) hatte der Betrieb unter der angegebenen Adresse zu Beginn dieses Jahres insgesamt, und wieviel waren davon in der Verwaltung beschäftigt?

Mitarbeiter insgesamt:

Davon in der Verwaltung:

33. Wie viele Beschäftigte (ohne Auszubildende) der folgenden Mitarbeitergruppen hatte der Betrieb zu Beginn dieses Jahres...

- (a) in der gesamten Produktion, also in Fertigung, Montage, AV, Konstruktion etc.
(aber nicht Verwaltung!)
- (b) Und wieviel davon waren im Bereich "Fertigung" (d.h. dem Betriebsbereich, in dem Teile/Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden) beschäftigt?

	(a) in der gesamten Produktion		(b) davon im Bereich "Fertigung"
Facharbeiter		→	
Angelernte Fachkräfte		→	
Ungelernte gewerbliche Mitarbeiter		→	
Meister/ Vorarbeiter		→	
Ingenieure		→	
Sonstige technische Angestellte		→	
Sonstige Mitarbeiter		→	

34. Wie haben sich in den letzten drei Jahren die Personalanteile der folgenden betrieblichen Bereiche im Verhältnis zum Gesamtpersonalbestand des Betriebs verändert ?

Der Personalbestand im Bereich ...	erheblich zugenommen		0	erheblich abgenommen		Bereich nicht vorhanden
	(+2)	(+1)		(-1)	(-2)	
Vertrieb/ Marketing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkauf/ Beschaffung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forschung/ Entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konstruktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Serviceleistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fertigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsvorbereitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige:.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Im folgenden bitten wir Sie um Angaben zum Bereich der Fertigung in Ihrem Betrieb. Unter Fertigung verstehen wir dabei den Arbeitsbereich, in dem Teile / Werkstücke hergestellt bzw. bearbeitet werden. Die folgenden Fragen beziehen sich nur auf diesen Arbeitsbereich.

35. Wie viele Mitarbeiter hat der Betrieb insgesamt im Jahr 1997 für die Fertigung neu eingestellt, unabhängig davon, ob diese noch im Betrieb sind oder gleichzeitig Mitarbeiter ausgeschieden sind?

ca.

Mitarbeiter

36. Wie viele Mitarbeiter aus der Fertigung sind im Jahr 1997 aus diesem Betrieb ausgeschieden?

ca.

Mitarbeiter

Fertigungsstruktur

37. Bezogen auf alle Produkte / Produktgruppen, die im Jahr 1997 in diesem Betrieb gefertigt wurden, welchen ungefähren prozentualen Anteil hatten die folgenden Fertigungsarten?

Unikatfertigung/ Einmalfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Einzel-/ Kleinserienfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Mittel- und Großserienfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Massenfertigung.....	ca.	<input type="text"/>	%
Summe:		100	%

38. Bezogen auf alle Produktgruppen, die im Jahr 1997 in diesem Betrieb gefertigt wurden, wie hoch war im Durchschnitt ungefähr der wertmäßige Eigenfertigungsanteil?

Eigenfertigungsanteil..... ca. %

39. Haben Sie im Jahr 1997 Fertigungsaufträge nach außen (z.B. an Fremdbetriebe) vergeben, die bislang im eigenen Betrieb selbst durchgeführt worden sind?

- Nein..... ☐
- Ja..... ☐
- wenn ja: was waren die Gründe für diese Fremdvergabe?
- Die Eigenfertigungskapazität wurde überschritten..... ☐
- Die notwendigen Teile werden im Betrieb in höherer Qualität als bislang benötigt..... ☐
- Wir haben uns infolge technischer oder organisatorischer Veränderungen im Betrieb für diesen Fremdbezug entschieden..... ☐
- Wir wollen uns stärker auf unsere Kernkompetenz beschränken..... ☐
- Das Marktangebot für die notwendigen Teile wurde besser..... ☐
- sonstige Gründe (bitte nennen):..... ☐

40. Haben Sie im Jahr 1997 Fertigungsaufträge, die nach außen vergeben waren, in Ihren Betrieb verlagert?

- Nein..... ☐
- Ja..... ☐
- wenn ja: was waren die Gründe für diese Verlagerung?
- Die Eigenfertigungskapazität war nicht ausgelastet..... ☐
- Die notwendigen Teile werden im Betrieb in höherer Qualität als bislang benötigt..... ☐
- Wir haben uns infolge technischer oder organisatorischer Veränderungen im Betrieb für diesen Fremdbezug entschieden..... ☐
- Wir wollen unsere Kernkompetenz erweitern..... ☐
- Das Marktangebot für die notwendigen Teile wurde schlechter..... ☐
- sonstige Gründe (bitte nennen):..... ☐

41. Bitte charakterisieren Sie die Technikausstattung in der Fertigung dieses Betriebes. Besteht sie...

- ausschließlich aus computergestützten Maschinen?..... ☐
- überwiegend aus computergestützten Maschinen?..... ☐
- überwiegend aus konventionellen Maschinen (d.h. Maschinen ohne NC / CNC-Steuerung)?..... ☐
- ausschließlich aus konventionellen Maschinen?..... ☐

42. Wie hoch war im Durchschnitt des letzten Jahres die Kapazitätsauslastung in der Fertigung?
(betriebsübliche Vollausnutzung = 100%)

Maschinenauslastung..... ca. %

Personalauslastung..... ca. %

Arbeitsorganisation in der Fertigung

43. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten zum Aufgabenbereich der Maschinenbediener gehört:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Maschinen bedienen / überwachen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen umrüsten / einrichten.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstückhandhabung / Beschickung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsprüfung / Kontrolle.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wartung / Inspektion.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandsetzung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellung von Werkzeugen / Vorrichtungen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigung / Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erstellung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44. Bitte geben Sie an, in welchem Umfang jede der folgenden Tätigkeiten durch das Werkstattpersonal insgesamt (d.h. Meister, Vorarbeiter, Techniker, Maschinenbediener, Hilfskräfte, etc.) ausgeübt wird:

	voll- ständig	zum großen Teil	zum geringen Teil	gar nicht	fällt nicht an
Material / Mengenplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durchlaufterminierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsbedarfsrechnung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapazitätsabgleich.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feinterminplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsverteilung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auftragsüberwachung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinenprogrammierung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material- / Lagerdisposition.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätssicherung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instandhaltung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

45. Gibt es im Bereich der Fertigung dieses Betriebes Arbeitsgruppen?

- Ja.....

Nein, aber die Einrichtung von Arbeitsgruppen ist geplant.....

Nein.....
- ☐

☐

☐
- } Bitte weiter mit Frage 48

46. Wie viele Arbeitsgruppen gibt es in der Fertigung...

Anzahl bitte eintragen

zur weitgehenden Komplettbearbeitung einer Teilefamilie / Baugruppe in einer Fertigungsinsel

zur Durchführung einer oder mehrerer Teilverrichtungen (z.B. Zerspanung, Umformung, Beschichtung)

zur Bedienung eines Mehr-Maschinen-Systems (z.B. Flexibles Fertigungssystem)

für sonstige Aufgaben im Bereich der Fertigung, und zwar (bitte angeben):

47. Geben Sie bitte an, ob die folgenden Aussagen für die Arbeitsgruppen in der Fertigung dieses Betriebes eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die Arbeitsgruppen bestehen aus mindestens 3 und höchstens 15 Mitarbeitern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle bzw. ein Großteil der Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppe sind ihrer Gruppe dauerhaft zugeordnet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zum Aufgabenspektrum der einzelnen Arbeitsgruppen gehören direkt-produktive Tätigkeiten mit Bearbeitungsmaschinen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch indirekt-produktive Aufgaben , z.B. Qualitätssicherung oder Instandhaltung, wahrgenommen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von den Mitarbeitern der einzelnen Gruppen werden auch dispositive Aufgaben , z.B. der Fertigungsfeinplanung oder der Arbeitsverteilung, übernommen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alle Mitarbeiter in einer Arbeitsgruppe werden für alle in der Gruppe anfallenden Arbeiten qualifiziert.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Mitarbeiter der jeweiligen Arbeitsgruppen führen anfallende Tätigkeiten im Wechsel durch ("job rotation").....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innerhalb der Arbeitsgruppen gibt es <u>keinen</u> festen Vorgesetzten.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Unternehmensprofil

48. Ist Ihr Betrieb Teil eines Unternehmens, zu dem neben Ihrem noch andere Betriebe („Schwesterbetriebe“) gehören?

Nein..... ☐

Ja..... ☐

➔ Bitte weiter mit Frage 52

49. Liefert dieser Betrieb einen nennenswerten Teil seiner Produktion an Schwesterbetriebe?

Ja..... ☐

Nein..... ☐

50. Bitte geben Sie an, ob die folgenden Aussagen für die Lieferbeziehungen zu diesen Schwesterbetrieben eher zutreffen oder eher nicht zutreffen:

	trifft eher zu	trifft eher nicht zu
Die gelieferten Produkte werden von den Schwesterbetrieben weiterbe- oder -verarbeitet.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose (z.B. Anzahl, Varianten) kann von den Schwesterbetrieben kurzfristig verändert werden.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit den Schwesterbetrieben sind feste Projektgruppen (unternehmensübergreifende Arbeitsgruppen) eingerichtet worden, in denen eine Abstimmung über Aspekte der Konstruktion, Fertigung oder Qualitätssicherung erfolgt.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

51. In welchem Umfang nehmen diese Schwesterbetriebe in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Ihren Betrieb betreffende Entscheidungen?

Die Schwesterbetriebe nehmen ...	Starken Einfluß	Geringen Einfluß	Keinen Einfluß
Auf:			
Die Personalplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Investitionsplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Arbeitsabläufe.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Organisationsstruktur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln und Bearbeitungsverfahren.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Absatzplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Produktentwicklung/-innovation.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Qualitätssicherung/-kontrolle.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

52. In welchem Umfang nimmt die Unternehmensleitung in den folgenden Bereichen aktiv Einfluß auf Ihren Betrieb betreffende Entscheidungen?

Die Unternehmenszentrale nimmt ...	Starken Einfluß	Geringen Einfluß	Keinen Einfluß
Auf:			
Die Personalplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Investitionsplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Arbeitsabläufe.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Planung der Organisationsstruktur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen des Einsatzes von Fertigungsmitteln und Bearbeitungsverfahren.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Absatzplanung.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Produktentwicklung/-innovation.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Qualitätssicherung/-kontrolle.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

53. Zum Abschluß möchten wir Sie bitten, anzugeben, ob im letzten Jahr in Ihrem Betrieb eine nach Ihrer Ansicht wichtige Veränderung stattgefunden hat, die von unseren Fragen nicht erfaßt worden ist.
Wir bitten Sie insbesondere dann um eine Angabe, wenn Sie der Auffassung sind, daß wir ohne Kenntnis dieser Veränderungen Angaben im Fragebogen falsch interpretieren könnten.
-
-
-

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

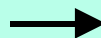
Sobald die Umfrage abgeschlossen ist und die Daten ausgewertet sind, werden wir Ihnen die interessantesten Ergebnisse zur Verfügung stellen. Darüber hinaus werden wir uns für Ihre Mitarbeit mit einem kleinen Präsent bedanken. Auch deshalb bitten wir Sie, Ihren Namen unten einzutragen.

Dürfen wir Sie für etwaige Rückfragen noch um Ihren Namen, Ihre Funktion im Betrieb und Ihre Telefonnummer bitten?

☐ Frau ☐ Herr Telefon-Nr.

Funktion im Betrieb:

Diese Nummer ermöglicht es, den Eingang Ihres Fragebogens zu vermerken, damit wird vermieden, daß Ihr Betrieb bei einer eventuellen Erinnerungsaktion nochmals angeschrieben wird.



B | Anhang B

Mitteilungen für den Maschinenbau



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 1

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der GfK Marktforschung in Nürnberg

Technikeinsatz im Maschinenbau, Technikeinsatz nach Betriebsgröße, Betriebliche
Strategien der Produktplanung (August 1991)

Technikeinsatz im Maschinenbau

Vergleicht man die Verbreitungsquoten der Studie des Rationalisierungs-Kuratoriums der Deutschen Wirtschaft (RKW) aus dem Jahre 1986 mit unseren Ergebnissen, so ist erwartungsgemäß ein Anstieg des Einsatzes computergestützter

Techniken in allen Bereichen festzustellen. Eine rege Dynamik bei der Einführung herrscht bei den computergestützten Verfahren für die produktionsnahen Dienste (Abbildung 1). Der Einsatz ist seit 1986 erheblich gestiegen; zusätzlich sind sehr hohe Planungsquoten zu verzeichnen. Die Verbreitungsquoten von CAD, PPS und CAP

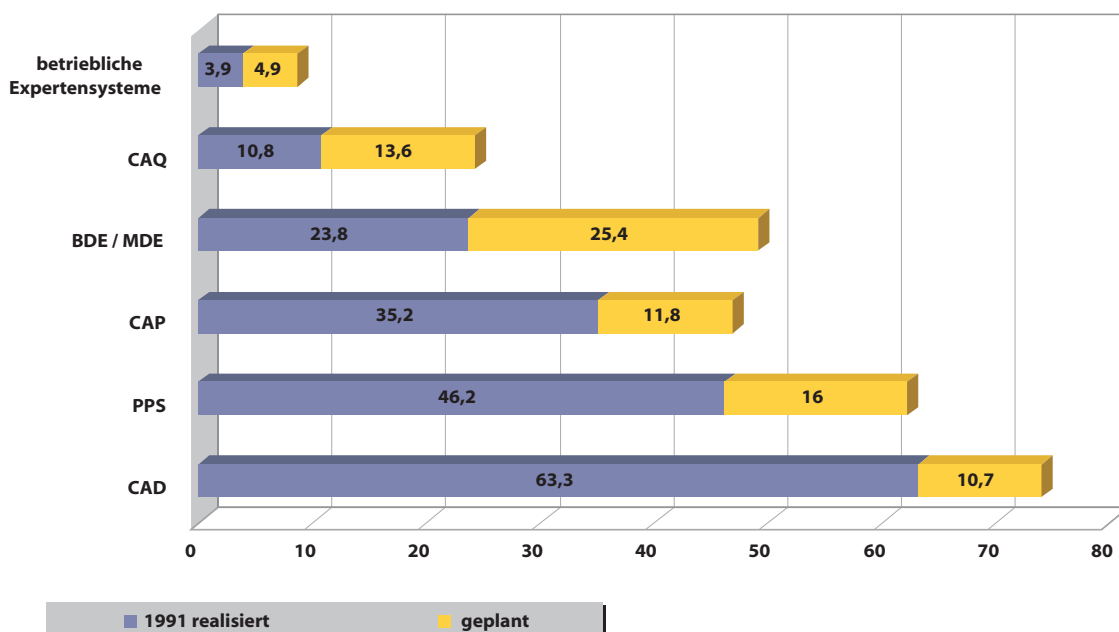


Abbildung 1: Einsatz computergestützter Techniken in den produktionsnahen Diensten

liegen zum Teil schon über 50 %. Dies bietet für einen Großteil der Betriebe die Möglichkeit umfassender effizienzsteigernder Vernetzungen einzelner computergestützter Teilsysteme, die zum Teil erhebliche Reorganisationsen in den Betrieben erforderlich machen können.

Dagegen fällt die Verbreitung von Techniken und Verfahren für Transport, Montage und Teilehandhabung (Abbildung 2) zur Zeit noch gering aus. Der Einsatz scheint kurz- und mittelfristig nur von unter 10% der Betriebe realisiert bzw. geplant zu sein. Hier stellt sich die Frage,

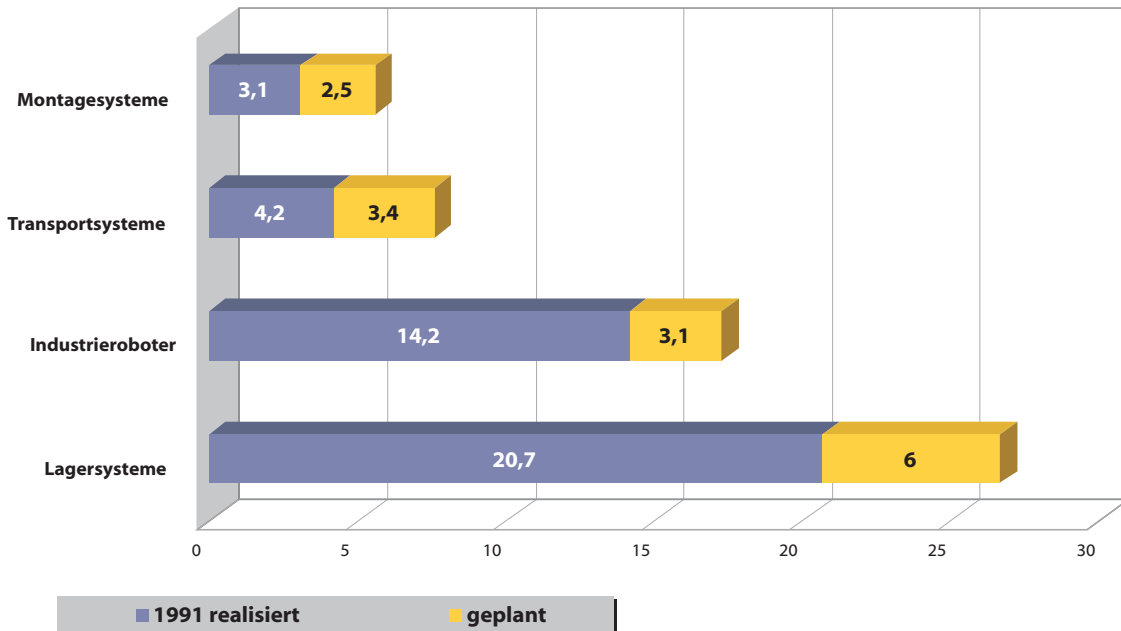


Abbildung 2: Einsatz computergestützter Techniken bei Transport und Montage

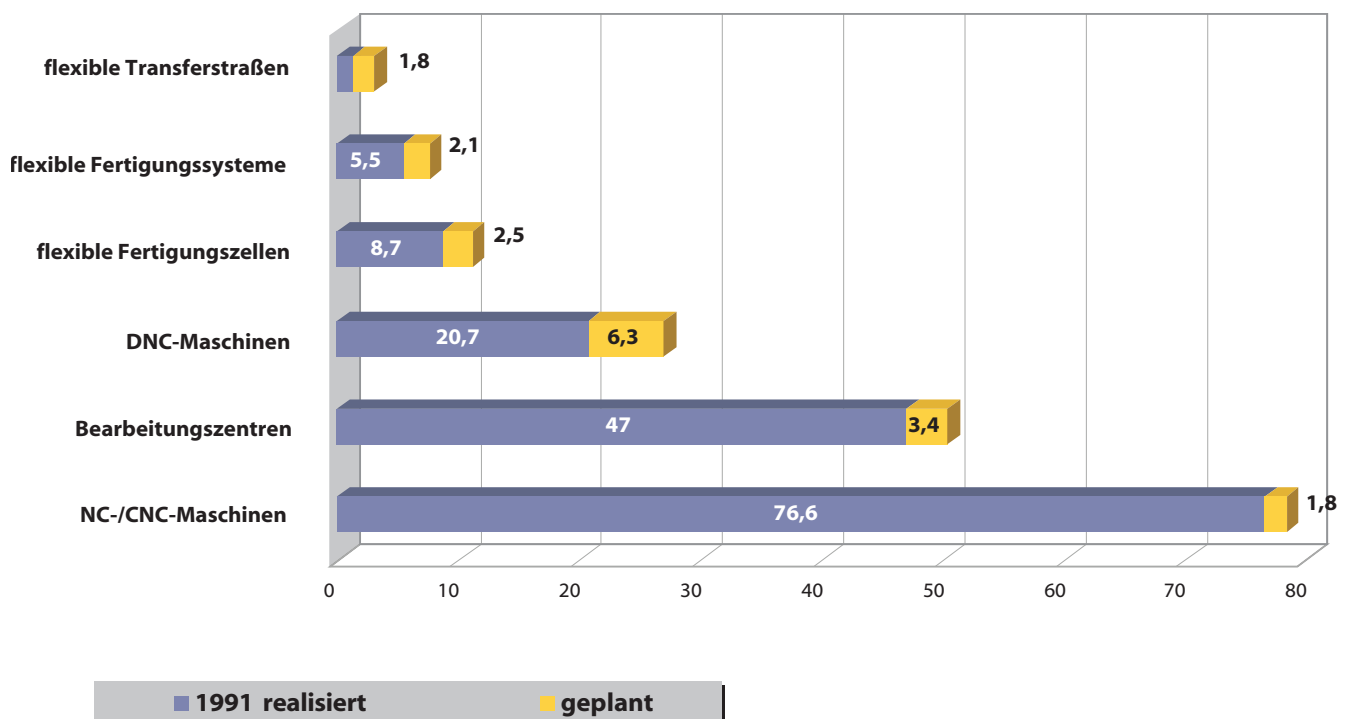


Abbildung 3: Einsatz und Planung computergestützter Techniken in der Fertigung

inwieweit der Nichteinsatz von mangelnder Einsatzmöglichkeit oder anderen, den Einsatz hemmender Faktoren abhängt.

Die Verbreitung von Fertigungstechniken (Abbildung 3) scheint kurz- oder mittelfristig keine größeren Steigerungsraten mehr aufzuweisen. Dies zeigen die nur noch äußerst geringen Einführungsabsichten. Unklar bleibt zur Zeit auch hier noch, ob der Einsatz verschiedener Techniken eine Sättigungsgrenze erreicht hat, oder ob andere Faktoren einen an sich sinnvollen Einsatz bislang verhindern. Dies wird im weiteren Verlauf der Untersuchung zu klären sein.

Technikeinsatz nach Betriebsgröße

Der Einsatz von computergestützten Techniken und Verfahren hängt in hohem Maße von der Größe des Betriebes ab. So setzen beispielsweise nur 28,6% der Betriebe mit weniger als 50 Beschäftigten Bearbeitungszentren in der Fertigung ein; bei den Großbetrieben über 1000 Beschäftigten dagegen sind dies 90,5%. Ebenfalls große Einsatzdifferenzen (mehr als 50% Unterschied) sind bei DNC-Systemen, Systemen der Produktionsplanung und -steuerung, Systemen zur Arbeitsplanung und Programmierung, automatischen Handhabungsgeräten und Industrierobotern sowie computergestützten Lager-Systemen zu verzeichnen. Für die meisten Großbetriebe gehören diese Techniken und Verfahren mittlerweile zur Standardausrüstung. Bei Kleinbetrieben unter 50 Beschäftigten sind zur Zeit lediglich NC-/CNC-Maschinen als übliche Ausstattung zu nennen. CAD-Systeme sind auf dem Weg, einen vergleichbaren Stellenwert einzunehmen.

Betriebliche Strategien

Eine weitere Frage hatte zum Ziel, die Bedeutung verschiedener Strategien der Produktplanung für die Betriebe zu erfassen. Dabei ergab sich, daß für die Betriebe die Intensivierung der Vertriebsaktivitäten auf den vorhandenen Märkten die größte Bedeutung hat. Dem Ziel, mit den vorhandenen Produkten die vorhandenen Märkte besser auszuschöpfen, wurde dabei von Klein- und Mittelbetrieben sowie von Großbetrieben gleichermaßen höchste Bedeutung eingeräumt. Generell läßt sich feststellen, daß die strategische Planung von Klein-, Mittel- und Großbetrieben im wesentlichen identische Prioritäten setzt. Einzig der Produktinnovation wird von Großbetrieben ein etwas höherer Stellenwert zugeschrieben als von kleinen und mittleren Betrieben. Für alle Betriebe gleichermaßen gilt, daß einer Diversifikationsstrategie, also dem Versuch, mit neuen bzw. weiterentwickelten Produkten neue Märkte zu erschließen, keine große Bedeutung zugemessen wird. Eine offene Frage in diesem Zusammenhang ist allerdings, ob die jeweilige strategische Schwerpunktsetzung einen Einfluß auf technische, organisatorische und/oder qualifikatorische Maßnahmen der Betriebe hat. Dies wird, neben einer Reihe von anderen, zum Teil schon angedeuteten Fragen, in weitergehenden Analysen untersucht werden.

Da für die noch offenen Fragen genauere Informationen aus den Bereichen Technik, Arbeitsorganisation und Qualifikation notwendig sind, können weitere und differenziertere Ergebnisse erst mit den Daten aus der zweiten Befragung ermittelt werden.

Betriebsgröße (in Beschäftigten)							
	insg.	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	über 1000
NC- / CNC-Maschinen (Ein-	76,6	61	71,1	79,2	93,8	95,7	100
Bearbeitungszentren (Mehr-Verfahrens-Maschine)	47	28,6	39,1	48,2	61	84,3	90,5
DNC-Systeme	20,7	7,2	12,9	17,3	31,1	50	76,2
Flexible Fertigungszellen (FFZ)	8,7	2,8	2,2	6,5	14,1	24,3	45,2
Flexible Fertigungssysteme (FFS)	5,5	2,4	0,9	1,8	3,4	21,4	47,6
Flexible Transferstraßen	1,3	0,3	0,4	0,6	2,8	2,9	7,1

(Anteil einsetzender Betriebe in %)

Tabelle 1: Einsatz computergestützter Techniken und Verfahren in der Fertigung

Betriebsgröße (in Beschäftigten)							
	insg.	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	über 1000
Computergestützte Konstruktion und Entwicklung (CAD)	63,3	41	56	63,1	87	97,1	100
Computersysteme der Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	46,2	19,7	36,9	55,4	68,4	82,9	92,9
Computergestützte Arbeitsplanung und Programmierung (CAP)	35,2	20,3	22,2	35,1	53,1	68,6	76,2
Betriebsdaten- und Maschinendatenerfassung (BDE / MDE)	23,8	16,2	25,3	25	26	24,3	52,4
Computergestützte Qualitätssicherung (CAQ)	10,8	8,3	5,3	10,7	12,4	20	35,7
Betriebliche Expertensysteme / Wissensbasierte Informationssysteme	3,9	3,4	0,9	2,4	4,5	5,7	23,8

(Anteil einsetzender Betriebe in %)

Tabelle 2: Einsatz computergestützter Techniken und Verfahren in den produktionsnahen Diensten

Betriebsgröße (in Beschäftigten)							
	insg.	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	über 1000
Computerunterstützte Lagersysteme	20,7	7,2	13,3	20,2	33,3	41,4	66,7
Automatische Handhabungssysteme / Industrieroboter	14,2	4,5	7,6	8,3	22	41,4	61,9
Automatische Transport- und Materialflußsysteme	4,2	1,4	2,2	1,2	5,1	10	33,3
Automatische Montagesysteme	3,1	0,7	0,4	3	4,5	8,6	19

(Anteil einsetzender Betriebe in %)

Tabelle 3: Einsatz computergestützter Technik bei Transport, Montage und Teilehandhabung

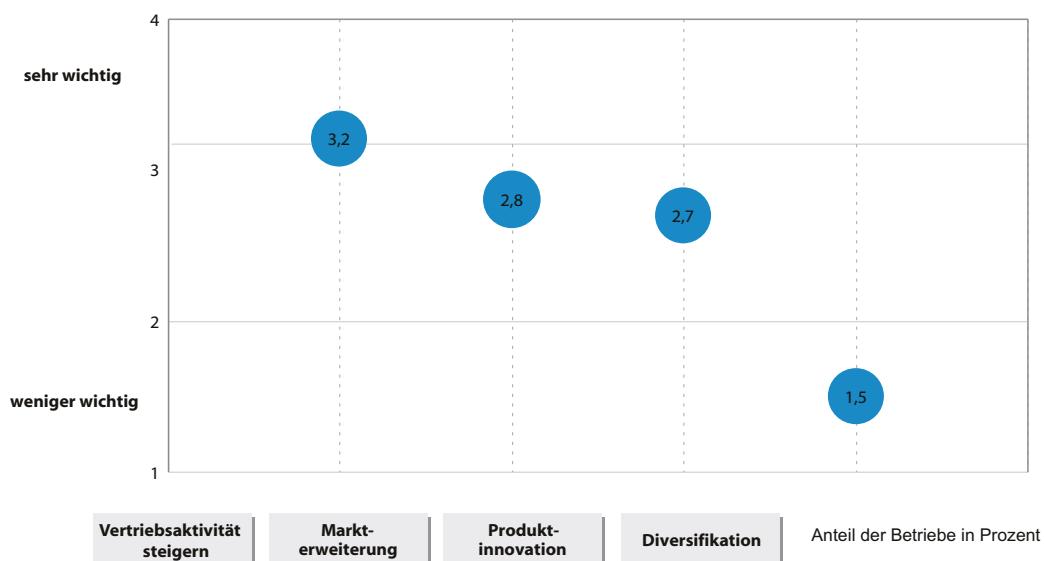
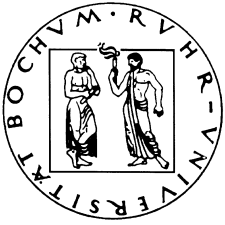


Abbildung 4: Strategische Planung



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 2

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der GfK Marktforschung in Nürnberg

Zukunftserwartungen im Maschinenbau, Fertigungsarten und Produktionsstruktur,
Qualifizierungsstrategien, Neue Formen der Arbeitsorganisation (Mai 1992)

Einleitung

Die erste Ausgabe der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ vermittelt einen Überblick über die Diffusion computergestützter Techniken. Die Themen dieser Ausgabe knüpfen an die aktuelle Diskussion um die Situation und zukünftigen Produktionsstrukturen im deutschen Maschinenbau an.

„Japanische Maschinenbauer bedrängen den europäischen Markt“, melden die VDI-Nachrichten vom 27. März 1992. VDMA-Präsident Dr. Berthold Leibinger stellt dagegen auf der Jahrespressekonferenz im März 1992 fest, der deutsche Maschinen- und Anlagenbau stecke nicht in einer tiefgreifenden Krise, die Japaner hätten jedoch technisch aufgeholt. Nach Produktionsrückgang, Beschäftigtenabbau und Kurzarbeit in 1991 hält Leibinger eine Konjunkturbelebung in der zweiten Jahreshälfte 1992 für wahrscheinlich. Dennoch warnt Leibinger vor dem zunehmenden japanischen Druck. In den 90er Jahren wird es verstärkt darauf ankommen, auf den Märkten in Südostasien, Japan und den USA Prä-

senz zu zeigen, sich der japanischen Konkurrenz zu stellen und die gewonnenen Marktanteile zu verteidigen.

Innovation als Erfolgsfaktor wurde bereits auf dem „Fertigungstechnischen Kolloquium '91“ in Stuttgart diskutiert, an dem 400 Vertreter aus Praxis und Wissenschaft teilnahmen. Nicht allein neue Technologien sind die Grundlage für japanische Produktivitätsvorsprünge, sondern „die konsequente Anwendung neuer Methoden sowie das Aufgeben herkömmlicher Strukturen der Organisation verbunden mit der Fähigkeit, die Menschen in den Fabriken ständig zu hohen Leistungen zu motivieren“ (VDI-Nachrichten vom 20.9.1991, S. 28). Im Gegensatz zu den japanischen Produktionsstrukturen mit wesentlich höherer Ausnutzung der Arbeitskraft bei gleichzeitig niedrigerem Qualifikationsniveau der Beschäftigten, setzt der europäische Weg auf qualifizierte Facharbeit und Flexibilisierung von Fertigungsstrukturen.

Zukunftserwartungen

Nahezu alle Betriebe erwarten einen erheblichen Anstieg der Wettbewerbsintensität in den nächsten drei Jahren. Ein Großteil der Betriebe ist jedoch optimistisch, mit dem stärkeren Wettbewerbsdruck fertig zu werden. Das NIFA-Panel zeigt, daß die Entwicklungen für Umsatz und Nachfrage überwiegend positiv beurteilt werden. Lediglich die Erwartungen hinsichtlich der künftigen Personalentwicklung deuten auf eine Stagnation, zum Teil auch auf Abbau der Beschäftigtenzahl hin.

Auffallend ist die Abhängigkeit von der Betriebsgröße. Kleine Betriebe beurteilen die Zukunftsentwicklung tendenziell optimistischer als Großbetriebe. Auch der zukünftige Wettbewerbsdruck wird von Kleinbetrieben geringer eingeschätzt. Setzen sie auf ihre Präsenz vor Ort, um etwa durch Kundennähe technische Probleme schnell lösen zu können, oder unterschätzen sie den auf sie zukommenden Wettbewerbs- und Kostendruck?

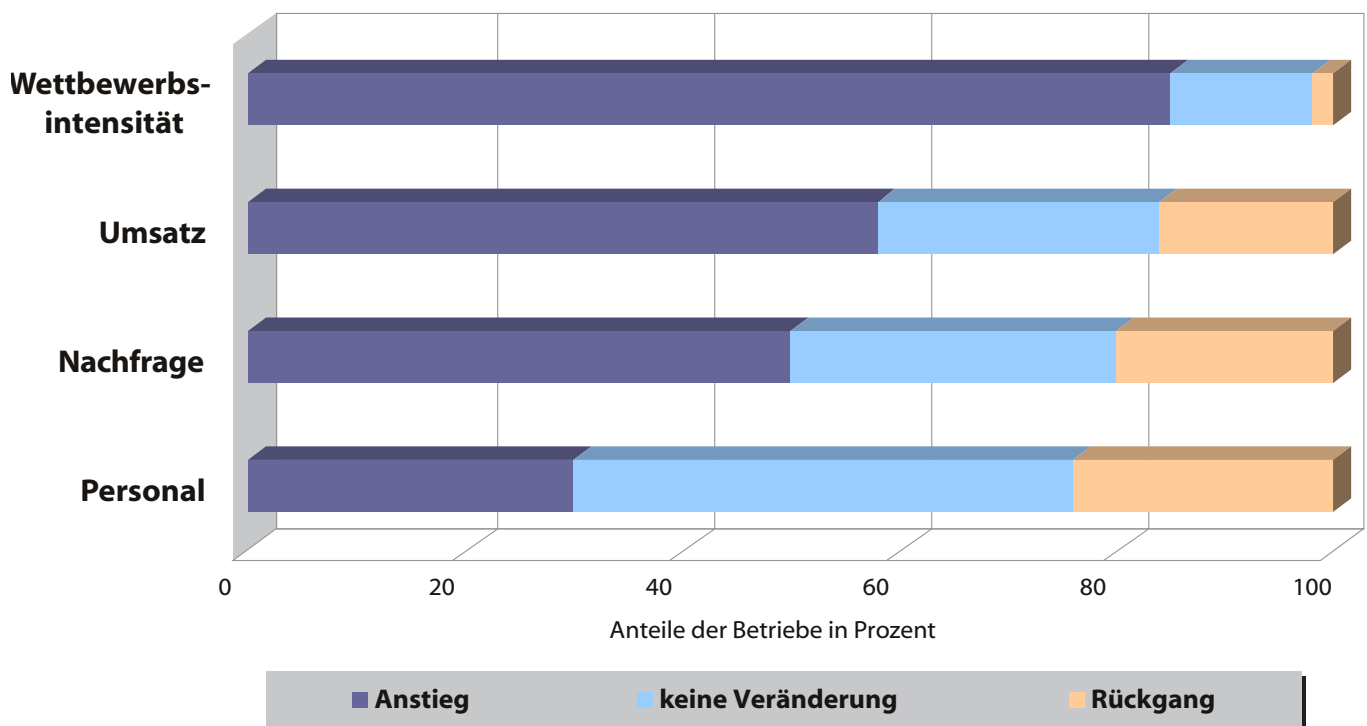


Abbildung 1: Zukunftserwartungen im deutschen Maschinenbau 1991 (voraussichtliche Entwicklung in den nächsten drei Jahren)

Fertigungsarten und Produktionsstruktur

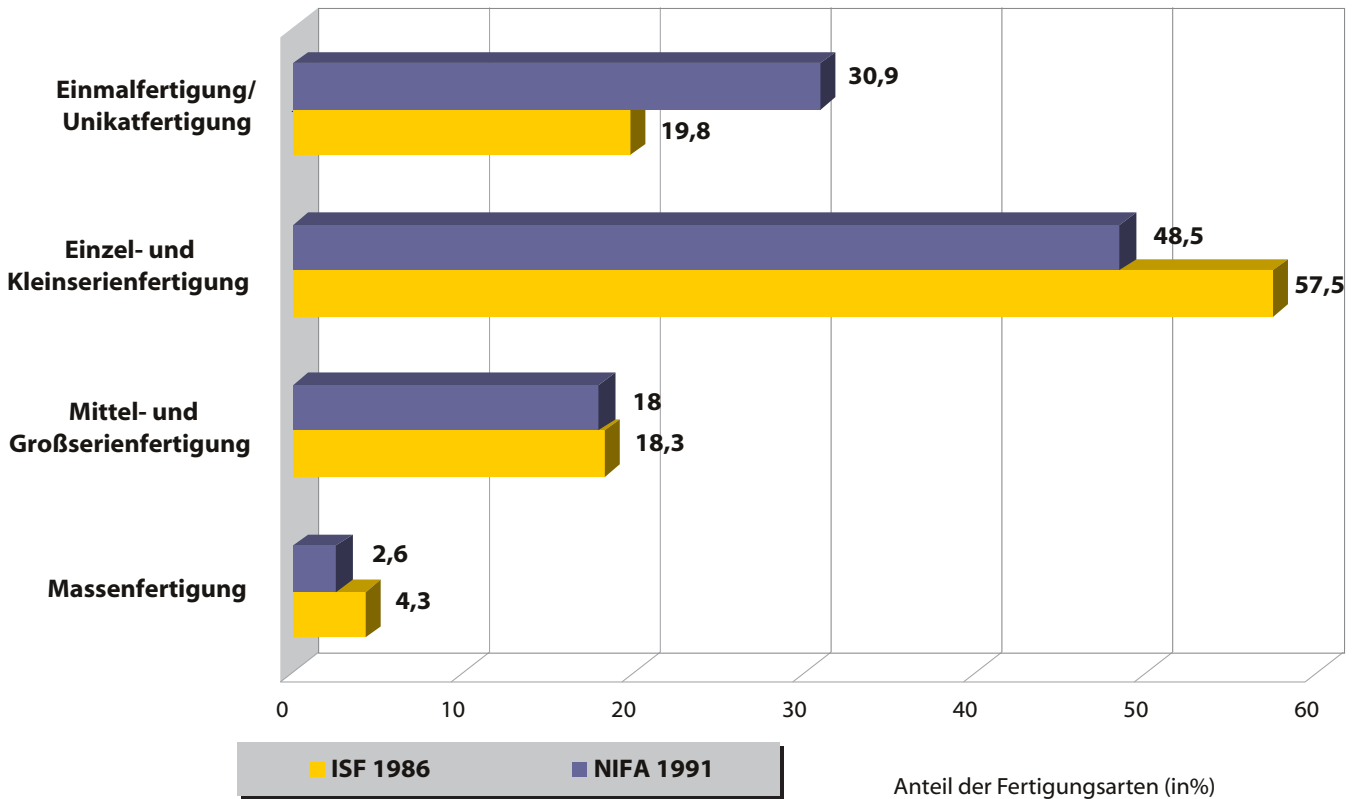


Abbildung 2: Durchschnittlicher Anteil der verschiedenen Fertigungsarten im Maschinenbau

Trend zur Einmal- und Unikatfertigung schreitet voran

Das Institut für sozialwissenschaftliche Forschung (ISF) in München ermittelte 1986 im Rahmen der letzten größeren Befragung im

deutschen Maschinenbau einen Anteil der Unikat- und Einmalfertigung an den Fertigungsarten von 19,8 %. Unsere Studie im Jahr 1991

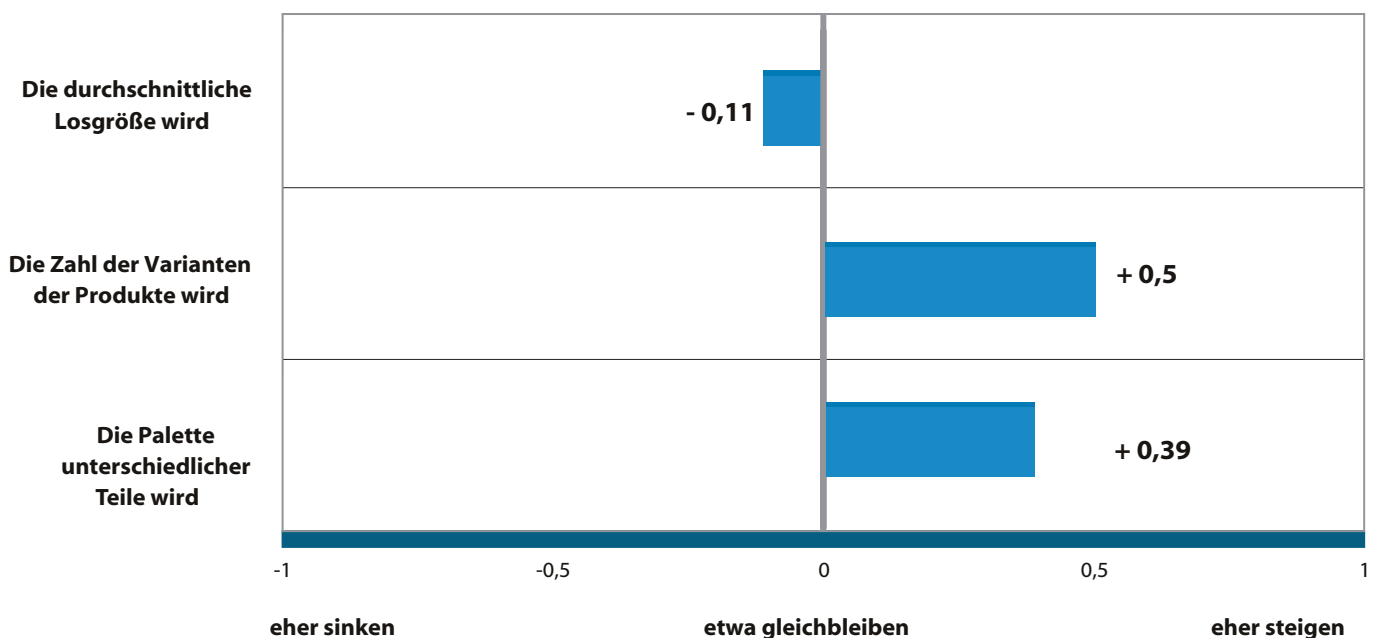


Abbildung 3: Zukünftige Produktstruktur

ergab einen Anteil von 30,9 %. Alle anderen Fertigungsarten sind im Vergleich zu 1986 rückläufig. In der Zunahme der Unikat- und Einmalfertigung spiegeln sich höhere Flexibilitätsanforderungen wieder, die technische und arbeitsorganisatorische Anpassungen innerhalb der Pro-

duktion erforderlich machen. Der Trend zur Einmal- und Unikatfertigung wird sich voraussichtlich noch fortsetzen. So erwartet der Großteil der Betriebe eine weitere Zunahme der Palette unterschiedlicher Teile sowie der Zahl der Varianten.

Kapazitätsauslastung

Entsprechend einer Umfrage des VDMA (1990) in 200 Betrieben besteht der entscheidende Engpaß nahezu aller Produktionsbereiche in der Arbeitsvorbereitung, und dies „umso mehr, da die Unternehmen ihre Fertigung überwiegend nach dem Werkstattprinzip organisieren, das heißt, nach gleichartigen Bearbeitungsverfahren zusammenfassen. Diese Organisationsform

bedingt zum Teil sehr lange Liegezeiten und bringt die Arbeitsvorbereitung bei Kapazitätsmangel in Bedrängnis“ (Fertigung, Nov. 1990, S. 16). Tatsächlich ist die Betriebsmittelauslastung im deutschen Maschinenbau heute mit durchschnittlich 80 % bei Kleinbetrieben und 90 % bei Großbetrieben sehr hoch.

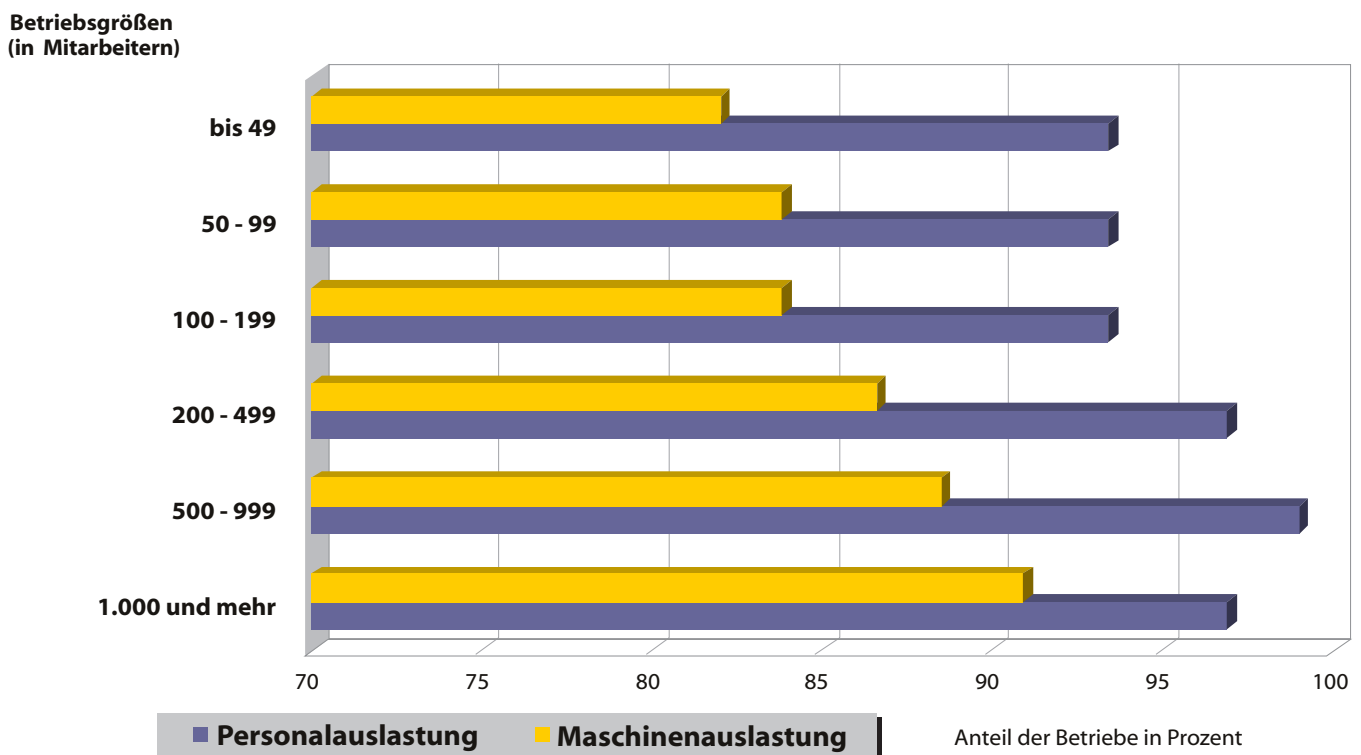


Abbildung 4: Kapazitätsauslastung in der Fertigung (Betriebsgrößen in Mitarbeitern)

Qualifizierung: Personal nach wie vor Engpaßfaktor

Auch wenn auf dem Arbeitsmarkt zur Zeit ein Überangebot bei bestimmten Mitarbeitergruppen besteht, stellt die Anwerbung qualifizierten Personals für die Unternehmen des westdeutschen Maschinenbaus ein Problem dar. Die Zah-

len sprechen für sich: Gut 50 % der befragten Unternehmen gaben an, ihren Personalbedarf bei Facharbeitern nicht in ausreichendem Maß decken zu können. Immerhin noch etwa 10 % der Betriebe hatten Mühe, eine ausreichende

Anzahl von Ingenieuren zu finden. Solche Engpässe können Unternehmenswachstum hemmen. Die Betriebe reagieren auf diese Situation mit unterschiedlichen Maßnahmen: Fast 50 % der Betriebe setzen auf Überstunden, 34 % der Betriebe lagern Aufträge aus, 26 % greifen auf Leiharbeitskräfte zurück, weitere 13% schließen befristete Arbeitsverträge ab. Die Strategie, Personalengpässe durch weitere Automation und verstärkten Technikeinsatz zu bewältigen, verfolgen 13 % der befragten Betriebe.

Die Qualifizierung der Mitarbeiter in der Produktion ist nicht nur im Hinblick auf Personalengpässe eine unabdingbare Aufgabe geworden. Der Einsatz und die Nutzung neuer Technologien sowie die Entfaltung und Ausschöpfung von Innovationspotentialen erfordern neue Kenntnisse und Fertigkeiten der Mitarbeiter. Diese sind häufig weder im Betrieb noch auf dem externen Arbeitsmarkt vorhanden, so daß die Personalentwicklung durch die Förderung von Qualifizierungsmaßnahmen an Bedeutung gewinnt. Die Ergebnisse unserer Umfrage zeigen, daß 73 % aller Betriebe im letzten Jahr Qualifizierungsmaßnahmen ihrer Mitarbeiter unter-

stützt haben. Die Betriebe, die Probleme hatten, ihren Personalbedarf in adäquater Weise zu decken, nehmen erwartungsgemäß häufiger die Weiterbildung, als eine Möglichkeit dem Personalmangel vorzubeugen, in Anspruch. Nach wie vor zeigen sich Unterschiede in der Qualifizierungsintensität zwischen den Betriebsgrößen; Betriebe über 500 Mitarbeiter unterstützen zu über 90 % Qualifizierungsmaßnahmen ihrer Mitarbeiter, hingegen die kleinen Betriebe unter 50 Mitarbeiter nur zu 65 %. Es ist ein strukturelles Problem der Klein- und Mittelbetriebe, daß sie seltener eine Möglichkeit sehen, ihre Mitarbeiter freizustellen oder eigene Lehrgänge anzubieten. Nur 21 % der Betriebe unter 50 Mitarbeiter führen interne Lehrgänge durch, während externe Lehrgänge und Herstellerkurse einen sehr viel höheren Stellenwert haben. Ein größeres Gewicht erhalten interne Lehrgänge erst für Betriebe ab 200 Mitarbeiter, aber auch dort werden überwiegend noch externe Qualifizierungsangebote in Anspruch genommen. Großbetriebe ab 1.000 Beschäftigten können aufgrund ihrer Kapazitäten eher eigene Lehrgänge durchführen, dort haben alle drei Maßnahmen den gleichen Stellenwert.

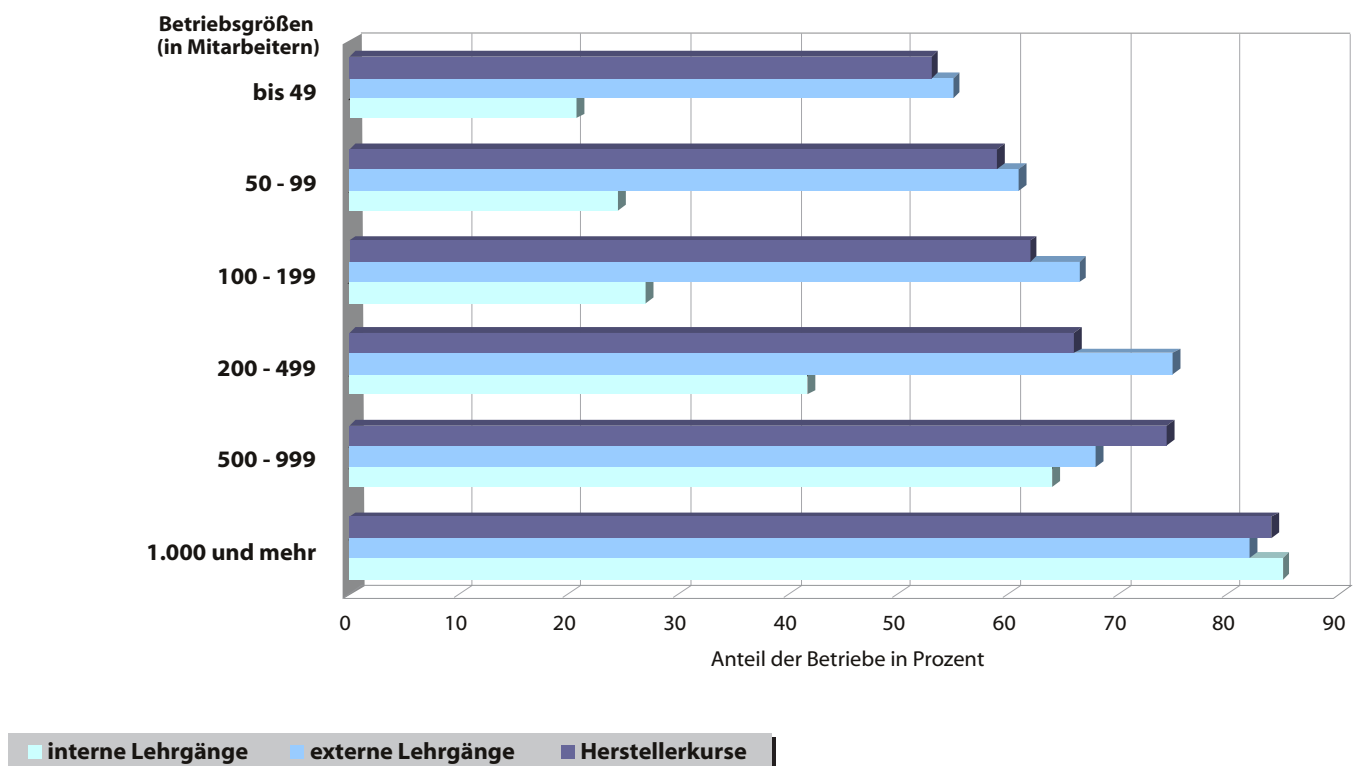


Abbildung 5: Unterstützte Qualifizierungsmaßnahmen (Betriebsgröße in Mitarbeitern)

Arbeitsorganisation

Der durchschnittliche Umfang der von den Maschinenbedienern wahrgenommenen Aufgaben zeigt, daß strikt arbeitsteilige Vorgehensweisen nur von einer kleinen Minderheit von Betrieben praktiziert werden. Neben der eigentlichen Maschinenbedienung und -überwachung werden von den Mitarbeitern in den meisten Maschinenbaubetrieben (ca. 60 %) eine Reihe von weiteren Tätigkeiten ausgeübt, so daß als typisch für den deutschen Maschinenbau ein angereichertes Aufgabenspektrum bezeichnet werden kann. Die vollständige Wahrnehmung der mit der eigentlichen Bearbeitung verbundenen Tätigkeiten – der sozusagen multi-

funktionale Mitarbeiter in der Werkstatt – wird von etwa jedem dritten Betrieb praktiziert.

Ob den Maschinenbedienern ein angereichertes Aufgabenspektrum zugewiesen wird oder ob sie nahezu alle mit der Bearbeitung verbundenen Aufgaben wahrnehmen (stark erweitertes Aufgabenspektrum) ist hauptsächlich eine Frage der Betriebsgröße. Während bei 9 von 10 Großbetrieben über 1.000 Mitarbeiter das angereicherte Aufgabenspektrum vorzufinden ist, wird bei ca. 60 % der Kleinbetriebe unter 50 Mitarbeiter die fast vollständige Wahrnehmung aller Aufgaben durch die Maschinenbediener

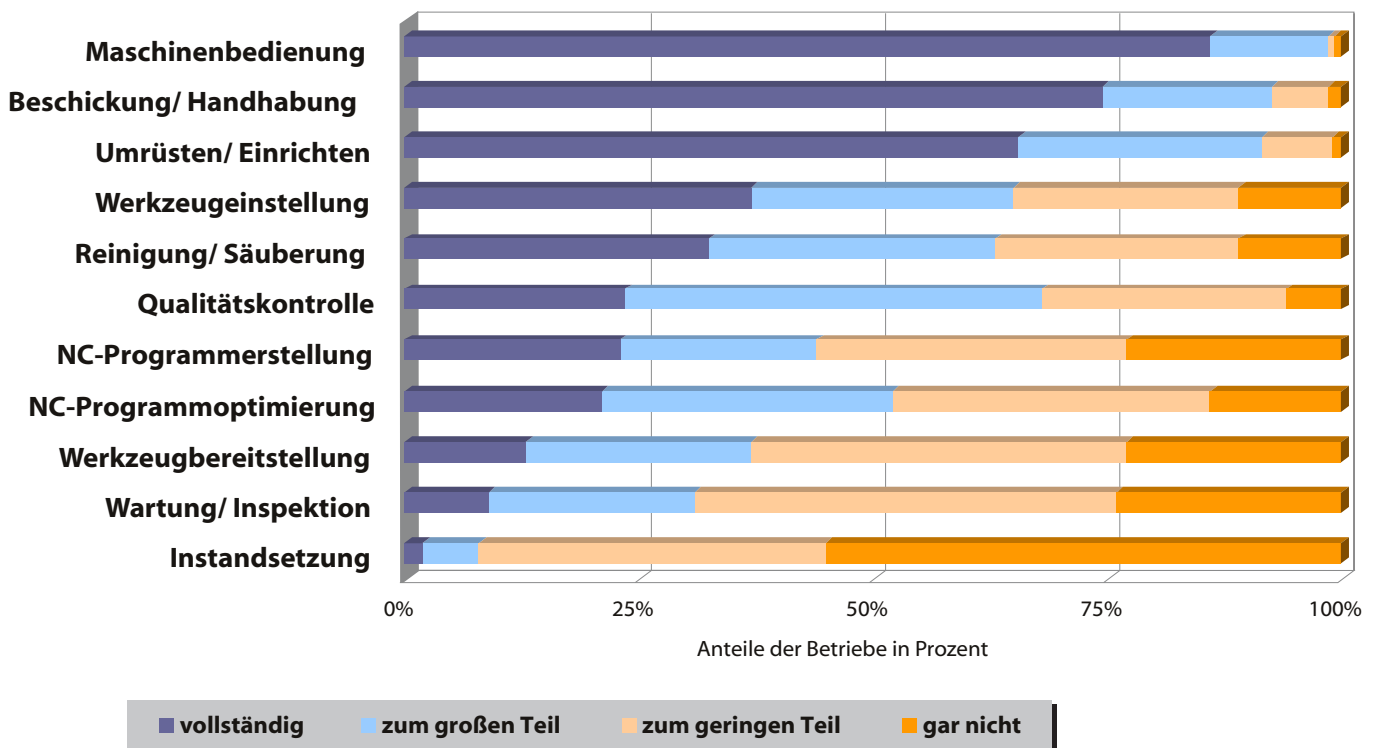


Abbildung 6: Aufgaben der Maschinenbediener an computergestützten Betriebsmitteln

praktiziert. Dies spiegelt die unterschiedlichen Ausgangsbedingungen bei Klein- und Großbetrieben wieder. Kleinbetriebe sind aufgrund ihrer begrenzten personellen Kapazitäten häufiger gezwungen, Mitarbeitern mehrere Aufgaben zuzuweisen. Ein breiteres Aufgabenspektrum ist jedoch nicht unbedingt mit größeren Entscheidungsbefugnissen verbunden. Ein Anzeichen für diese Interpretation ist, daß auch bei Kleinbetrieben solche Befugnisse nur von

etwa jedem zehnten Betrieb weitgehend in der Werkstatt angesiedelt sind. Dieser Wert ist bei Großbetrieben nur geringfügig niedriger. Auf der anderen Seite wird eine strikte organisatorische Trennung zwischen Fertigungsfunktionen und vor- und nachgelagerten Bereichen von etwa einem Drittel der Kleinbetriebe unter 50 Mitarbeiter vorgenommen, während dies bei Großbetrieben über 1.000 Mitarbeiter bei etwa 60 % der Fall ist. Natürlich weisen Groß- und

Kleinbetriebe grundsätzlich andere strukturelle Bedingungen auf, z.B. wird die Einstellung hochqualifizierter Spezialisten für Arbeitsplanungsaufgaben erst ab einer gewissen Größenordnung betriebswirtschaftlich sinnvoll, so daß diese Funktionen – so weit sie nicht von der Geschäftsführung selbst ausgeübt werden – nahezu zwangsläufig in der Werkstatt angesiedelt werden müssen.

Betrachtet man die Aufgaben und Kompetenzen der Werkstattebene unter dem Gesichtspunkt dezentraler Fertigungsstrukturen, so zeigt sich, daß nur ein relativ kleiner Teil der Betriebe konsequent dezentrale Fertigungsstrukturen realisiert hat. Betrachtet man sowohl die funktionale Aufgabenintegration als auch das fachliche Aufgabenspektrum, so erfüllen nur noch ca. 3 % der untersuchten Betriebe zwei

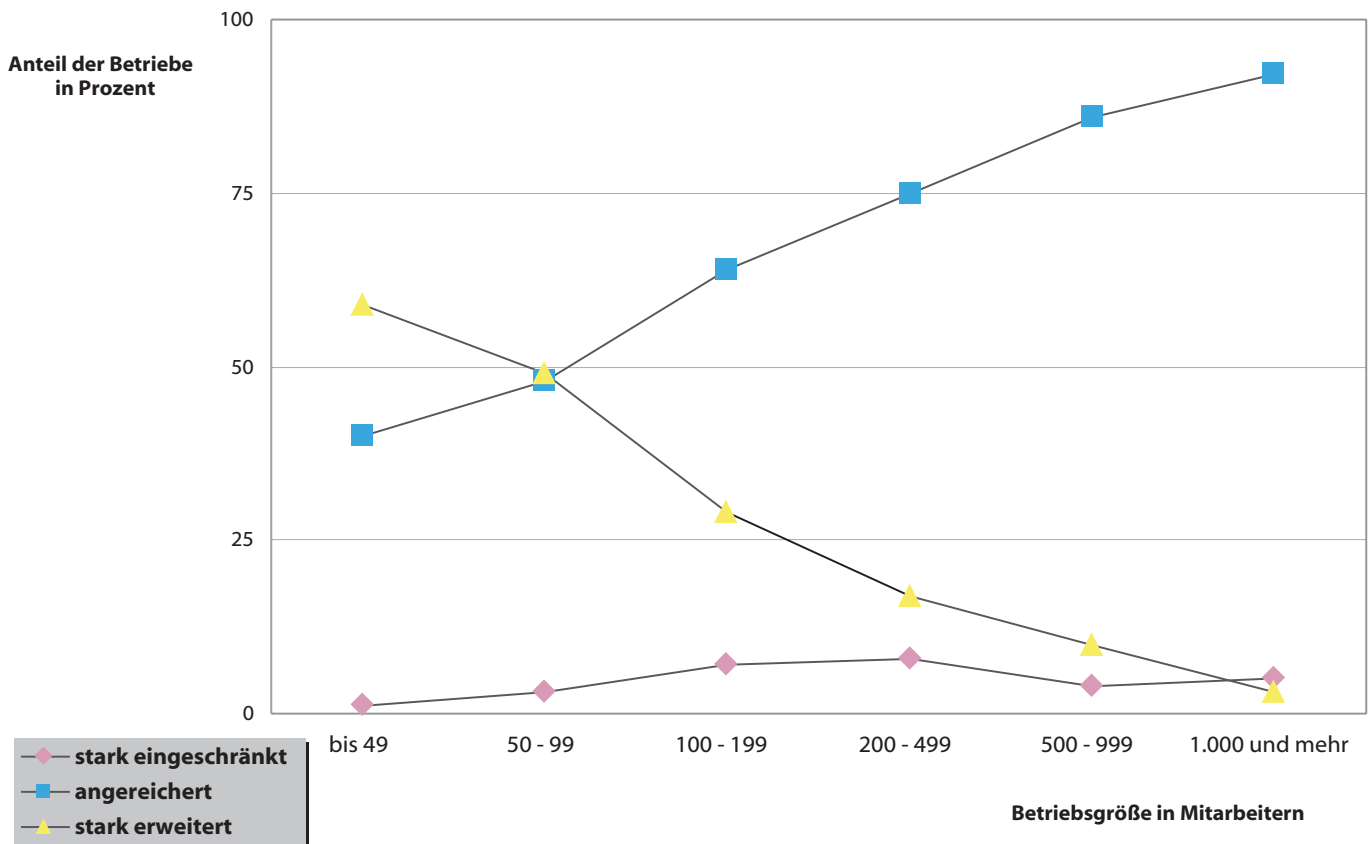


Abbildung 7: Fachliches Aufgabenspektrum (Anteil der Betriebe in %)

wesentliche Merkmale dezentraler Fertigungsstrukturen. Etwas erfreulicher ist das Bild, wenn nicht so strenge Maßstäbe angelegt werden. Dann zeigen ca. 22 % der Betriebe Anzeichen für eine dezentrale Fertigungsorganisation. Was sich bei den Einzelbetrachtungen andeutete, setzt sich bei der Gesamtbetrachtung fort. Sei den Betrieben unter 50 Mitarbeiter zeigen

ca. 40 % Ansätze zu einer dezentralen Fertigungsstruktur, bei den Betrieben über 1.000 Mitarbeiter sind dies im Vergleich dazu nur ca. 7 %. Es bleibt festzuhalten, daß Betriebe, die konsequent dezentrale Fertigungsstrukturen umsetzen, in allen Betriebsgrößenklassen nur eine kleine Minderheit darstellen.

Neue Formen der Arbeitsorganisationen

„Japanische Unternehmen produzieren effektiver“ – so lautet das zentrale Ergebnis eines großangelegten Forschungsprojektes des Massachusetts Institute of Technology (MIT), das seit 1991 mit dem Slogan „Lean Production“ die

industriepolitische Diskussion beherrscht. Das MIT ermahnt mit seiner Studie die westlichen Industrienationen, ihre Produktionsmethoden zu überdenken, um dem kommenden Wettbewerbsdruck der 90er Jahre standzuhalten. Zu

den Erfolgsformeln der japanischen Wirtschaft gehören flexible Organisation, straffe hierarchische Führung, hohe Arbeitsleistung in Teams, Kommunikation und ständiges Qualitätsstreben. Doch die westlichen Industrienationen sind den japanischen Produktionsmethoden nicht hilflos ausgeliefert. Ein Gegenmittel gegen die japanische Vorherrschaft bei Effektivität und Produktivität ist vorhanden. Dezentrale Produktionsstrukturen bieten japanischen Methoden Paroli.

Die aktuelle Konjunkturflaute im Maschinenbau deutet auf härtere Wettbewerbsbedingungen im kommenden Jahrzehnt hin. Viele Unternehmen müssen dann ihre bisherigen Fertigungskonzepte überdenken und neue, besonders effiziente Wege der Arbeitsorganisation einschlagen. Dezentrale Fertigungsstrukturen, insbesondere Fertigungsinseln, können dazu einen entscheidenden Beitrag leisten. Durch Dezentralisierung der Produktionsstrukturen können immer komplexer werdende Produktionsanforderungen beherrschbar gemacht werden. Durch die Schaffung kleiner teilautonomer Regelkreise kann die Arbeitsplanung von der Fertigungsfeinsteuerung entlastet werden und sich auf eine Grobplanung beschränken. Das dahinterstehende Prinzip ist einfach: Die Vorteile kleiner Organisationseinheiten hinsichtlich Planung und Steuerung sollen auch in größeren Betrieben genutzt werden – die „Fabrik in der Fabrik“ soll dies ermöglichen. Unter dem Konzept CIM (Computer Integrated Manufacturing) werden die einzelnen kleinen Regelkreise (Fertigungsinseln) computerunterstützt koordiniert. Vor 10 Jahren stellte der Ausschuss für wirt-

schaftliche Fertigung (AWF) das Fertigungsinselkonzept einer breiteren Fachöffentlichkeit vor. Damals experimentierten nur eine Handvoll Unternehmen mit dieser Fertigungsorganisationsform. Die heutige Verbreitung schätzt der AWF bereits auf fast 200 Betriebe allein im deutschsprachigen Raum. Wirtschaftlichkeitsanalysen ergeben, daß durch die Realisierung von Fertigungsinseln die betriebliche Effizienz erheblich verbessert werden kann. So ermittelt der AWF eine Reduzierung der Durchlaufzeit zwischen 5 und 80 % und Stückkostenreduzierung zwischen 10 und 50 %, um nur zwei Beispiele zu nennen.

Die wesentlichen Eigenschaften des Fertigungsinselkonzeptes sind Komplettfertigung von Teilfamilien oder Baugruppen durch Arbeitsgruppen. Die Kernidee zielt auf dezentrale Fertigungsstrukturen durch die Erweiterung von Dispositionsspielräumen und Delegation von Verantwortung. Durch teilautonome flexible Produktionsarbeit sollen Fertigungsstrukturen optimiert werden. Die Arbeitsgruppen in der Fertigung übernehmen z.B. auch Tätigkeiten der Wartung, Instandhaltung, Werkzeugeinstellung und Beschickung, aber auch dispositive Aufgaben der Fertigungsfeinplanung. Die Arbeitsvorbereitung kann sich auf eine Grobplanung beschränken, Ausfallzeiten durch Maschinenstillstände minimieren sich und Qualitätsstandards können entscheidend verbessert werden. Durch die Kompetenzverlagerung in die Werkstatt kann das Verantwortungsgefühl der Mitarbeiter gesteigert, ihre Arbeitskraft und Kompetenz umfassend genutzt werden.

Gruppenarbeit wenig verbreitet

Knapp 30 % der Betriebe geben an, Formen des Personaleinsatzes nach dem Prinzip der Gruppenarbeit zu praktizieren. Diese Betriebe wollen wir im folgenden auf einen rechnerischen Hindernisparcours schicken. Nur diejenigen haben eine Chance das Ziel zu erreichen, die dem optimierten Konzept von qualifizierter, teilautonomer Gruppenarbeit in der Fertigung entspre-

chen. Schränkt man die Betrachtung auf den Bereich der Fertigung ein, so können wir die Rechnung mit 25,7 % der Betriebe beginnen. In einem ersten Schritt gilt unsere Aufmerksamkeit der Stärke des Gruppencharakters, denn übersichtliches Zusammenarbeiten und Selbstorganisation werden bei vielen Mitarbeitern in Gruppen immer aufwendiger. Der AWF hält eine

Gruppengröße von ca. drei bis fünfzehn Mitarbeiter für besonders effizient. Diese Bedingung erfüllen noch 23 % der Betriebe. Auch von einer festen Zuordnung der Mitarbeiter zur Gruppe gehen in der Regel positive Effekte auf die interne Arbeitsgestaltung aus. In 14,5 % der Betriebe sind die Mitarbeiter den Arbeitsgruppen mindestens zum Großteil fest zugeordnet. In einem weiteren Schritt betrachten wir das Tätigkeitsniveau der Arbeitsgruppen. Das Qualifikationsniveau in der Gruppe spielt eine wesentliche Rolle für die Übertragung von indirekten Tätigkeiten, z.B. Wartung, Instandhaltung, Werkzeugeinstel-

lung, und dispositiven Aufgaben der Planung, Steuerung und Kontrolle. Setzt man die Rechnung fort und schränkt die Anzahl der Betriebe aufgrund des Fehlens dieser Merkmale weiter ein, so verbleiben noch 5,2 % der Betriebe, die ihren Gruppen indirekte Tätigkeiten übertragen. In nur noch 2,5 % der Betriebe schließlich gehören auch dispositive Aufgaben zum Tätigkeitsspektrum der Gruppenmitarbeiter. Auf die Grundgesamtheit hochgerechnet wären dies ca. 140 Betriebe im westdeutschen Maschinenbau.

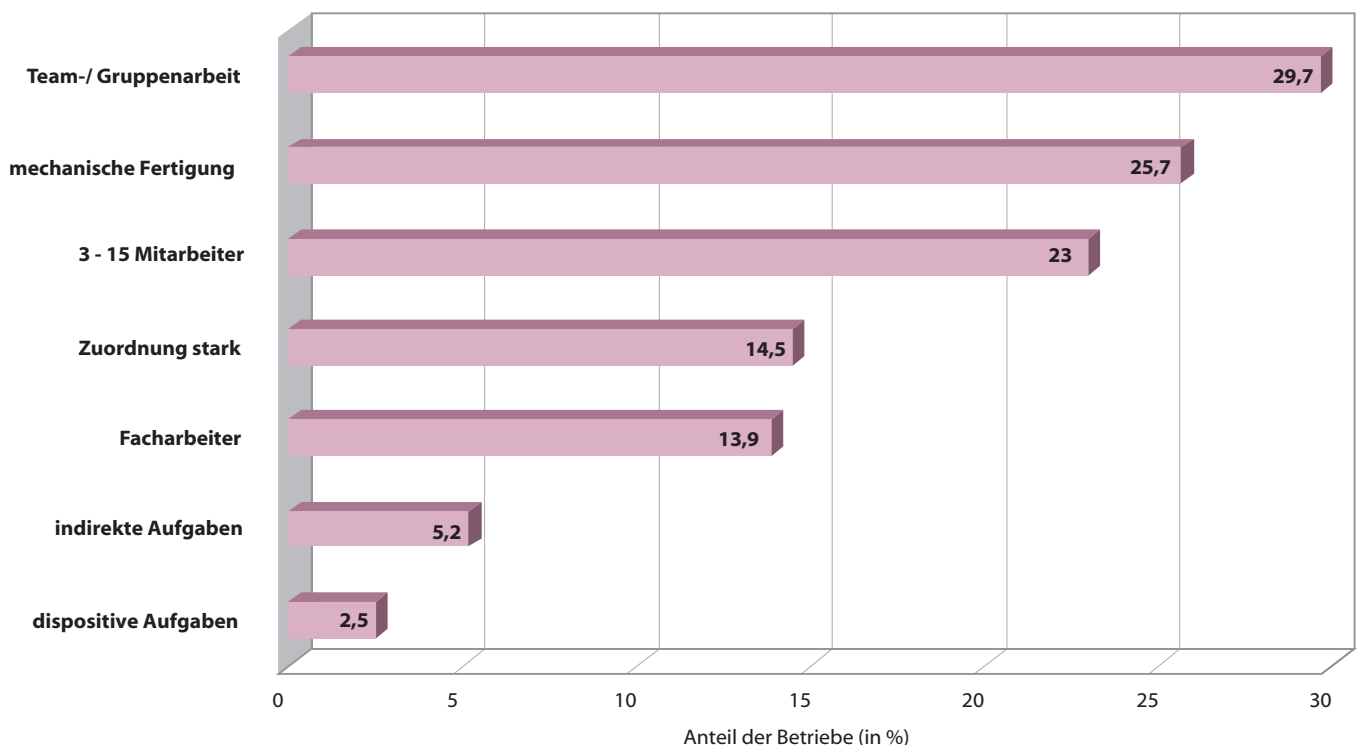
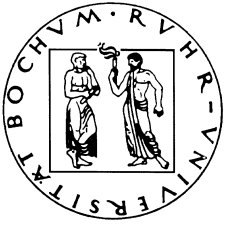


Abbildung 8: Verbreitung von Gruppenarbeit im deutschen Maschinenbau

Arbeitsorganisation, Qualifizierung sowie neue Formen des Personaleinsatzes sind wesentliche Elemente der neuen Produktionsstrukturen, die auch im Maschinenbau intensiv diskutiert werden. Dies nicht zuletzt aufgrund der Anzeichen für ein Nachlassen der Konjunktur und der Verstärkung der internationalen Konkurrenzsituation. Die These, daß der Maschinenbau für diese Herausforderungen bestens gerüstet ist, kann anhand unserer Studie nicht belegt werden. Dies gilt weniger für den Einsatz computergestützter Techniken in der Produktion, sondern vielmehr für die Organisation der Produktion

und insbesondere für die konsequente Umsetzung neuer Personaleinsatzkonzepte, die zu mehr Flexibilität und größerer Effizienz führen sollen. Bisher hat nur eine kleine Minderheit der Betriebe solche Formen konsequent eingeführt. Eine etwas größere Gruppe – etwa jeder fünfte Betrieb – setzt einige Elemente dieser neuen Organisationsformen um. Es bleibt zu beobachten, in welchem Umfang der deutsche Maschinenbau innovative Lösungen auf diesem Gebiet entwickelt, um seine internationale Wettbewerbsposition zu stärken.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 3

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der GfK Marktforschung in Nürnberg

Sonderforschungsbereich 187, Innerbetriebliche Vernetzung computergestützter
Techniken, Werkstattprogrammierung, Diffusion von NC-/CNC-Maschinen, CIM-
Pilotfabrik an der Ruhr-Universität Bochum (August 1992)

Der Sonderforschungsbereich 187

Die andauernde weltweite konjunkturelle Tal-
fahrt im Maschinen- und Anlagenbau (VDI-
Nachrichten vom 10. Juli 1992) zeigt auch in der
Bundesrepublik Deutschland ihre Wirkungen.
Im einzelnen stellt sich die Situation der Betriebe
aller Branchen jedoch sehr unterschiedlich dar.
Berichte über sinkende Auftragspolster und
Betriebsstillegungen wechseln sich mit Erfolgs-
meldungen derjenigen Betriebe ab, die nach
wie vor auch im härteren Wettbewerb bestehen
oder es geschafft haben, durch geeignete Reor-
ganisationen ihrer Produktionsstrukturen das
Betriebsergebnis deutlich zu verbessern und so
das Überleben des Betriebes zu sichern. Kaum
eine Fachtagung findet mehr ohne einen Vor-
trag über ein solches Beispiel statt (z.B. AWF-
Fachtagungen). Der von der Deutschen For-
schungsgemeinschaft (DFG) finanzierte Sonder-
forschungsbereich 187 in Bochum widmet seine
Arbeit speziell den fertigungstechnischen und -
organisatorischen Gestaltungsproblemen des
deutschen Maschinen- und Anlagenbaus und
will Produktionsmodelle für diese Branche ent-

wickeln, die eine hohe Wirtschaftlichkeit und
Wettbewerbsfähigkeit sichern. Die „Pilotanlage
einer teilautonomen flexiblen Produktionsstruk-
tur“ ist eines der Zentral-Forschungsprojekte
des Sonderforschungsbereiches 187 an der
Ruhr-Universität Bochum. In dieser Pilotfabrik
können die z.Zt. 14 Teilprojekte mit unterschied-
lichen Forschungsschwerpunkten ihre Entwick-
lungen praxisgerecht testen bzw. in die Gestal-
tung einbringen. Die folgenden Themen geben
einen Einblick in die Arbeitsbereiche einiger
Teilprojekte des interdisziplinär arbeitenden
Sonderforschungsbereichs:

- Rechnerunterstützte Aufbau- und Ablaufpla-
nung von vernetzten teilautonomen Arbeits-
strukturen unter Einbeziehung von Simulati-
ons- und Teachware- Modulen.
- Entwicklung und Erprobung eines CAD-ori-
entierten Objektprozessors zur Funktions-
und Datenintegration für unterschiedliche
Programme und Programmsysteme.

- Entwicklung eines Marketing-Informations- und Kommunikationssystems für Anwender teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen.

Entwicklung eines Störfalldiagnosesystems. Organisation beruflicher Weiterbildung für CIM und flexible Arbeitssysteme.

Innerbetriebliche Vernetzung von CIM-Komponenten

Reibungsloser EDV-Informationsfluß gehört zu den Grundvoraussetzungen erfolgreicher Fertigungsrationalisierung. Die isolierte Nutzung von computergestützten Techniken und Verfahren verursacht meist hohe Kosten, lange Durchlaufzeiten und wettbewerbliche Nachteile. Durch die Integration von DV-Systemen zur Produktionsplanung- und -steuerung (PPS) und eine enge Kopplung mit den CIM-Systemen computerunterstützte Steuerung der Produktions-, Lager- oder Transportmaschinen (CAM), computerunterstütztes Konstruieren (CAD), computerunterstützte Arbeitsplanung (CAP) und computerunterstützte Qualitätssicherung (CAQ)

kann der Verwaltungsaufwand von der Angebotsbearbeitung über die Auftrags- und Fertigungssteuerung bis hin zum Versand minimiert und können somit Reaktionszeiten auf neue Markterfordernisse durch Wegfall von kosten- und zeitintensiven Schnittstellen verkürzt werden.

Die informationstechnische Verknüpfung der CIM-Komponenten PPS, CAD, CAP, CAM und CAQ ist zwar weiter vorangeschritten, dennoch kann von einer Integration der einzelnen Komponenten in Gesamtsysteme noch lange nicht gesprochen werden.

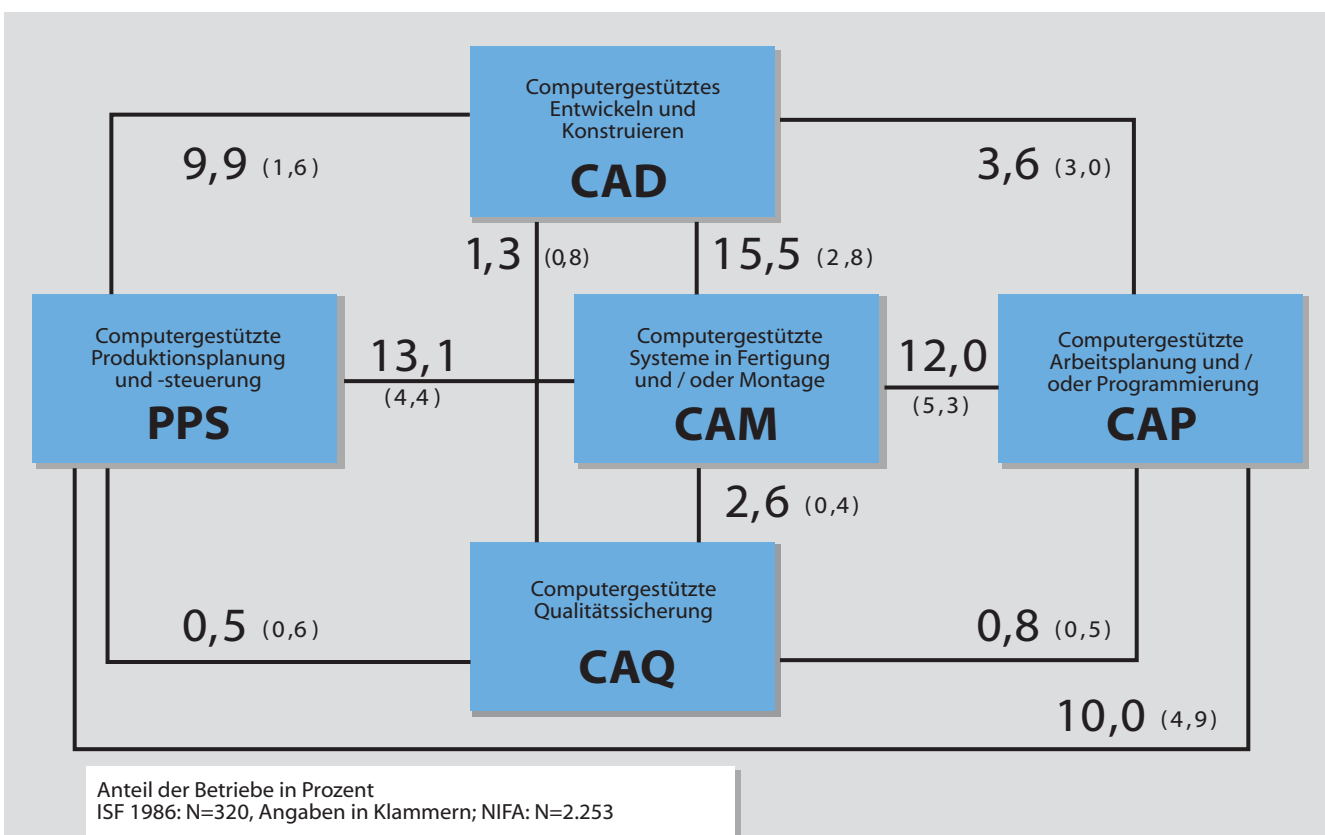


Abbildung 1: Innerbetriebliche Vernetzung von CIM-Komponenten (Anteil der Betriebe in %)

Zunächst läßt sich feststellen, daß mit steigen- der Zahl installierter Komponenten auch die Vernetzungshäufigkeit steigt. Von den Unter- nehmen, die nur zwei der genannten CIM-Kom- ponenten nutzen, haben diese lediglich 17,5% vernetzt. Von den Betrieben, die fünf Kompo-

nenten einsetzen, haben bereits 90% minde- stens zwei Komponenten vernetzt. Auch der Anteil derjenigen Betriebe, die alle ihre instal- lierten Komponenten miteinander vernetzt haben, steigt mit der Anzahl der Komponenten.

Zahl der eingesetzten Komponenten	Anteil der Betriebe	Zahl der vernetzten Komponenten				
		0	2	3	4	5
0	11,2					
1	19,4					
2	25,5	82,5	17,5			
3	21,3	56,4	24,7	18,9		
4	17,9	31,7	14	22,5	31,8	
5	4,7	10,9	9,1	13,6	28,2	38,2

Tabelle 1: Zahl der vernetzten CIM-Komponenten (Angaben in Prozent)

Fragt man nun, um welche Unternehmen es sich dabei jeweils handelt, lassen sich größen- und branchenbezogene Unterschiede hinsichtlich der Vernetzungsintensität von Unternehmen identifizieren.

Die Zahl der eingesetzten CIM-Komponenten ist stark abhängig von der Betriebsgröße. Dement- sprechend befinden sich unter den 207 befrag- ten Unternehmen, die vier oder fünf CIM-Kom- ponenten miteinander vernetzt haben, vor allem größere Betriebe: Zwei Drittel von ihnen haben 200 und mehr Mitarbeiter, ein Sechstel sogar mehr als 1.000.

Darüber hinaus handelt es sich bei ihnen um überdurchschnittlich viele Betriebe aus den Wirtschaftszweigen 3220 (Herstellung von Metallbearbeitungsmaschinen, Maschinen- und Präzisionswerkzeugen) sowie 3260 (Herstellung von Zahnrädern, Getrieben, Lagern, Antriebs- elementen) gemäß der Sypro-Klassifizierung. Offenbar schätzen sie die Vorteile einer CIM- Vernetzung so sehr, daß sie die Kosten und Mühen auf sich nehmen, die sich ihnen entge- genstellen. Der Grund hierfür mag darin liegen, daß die genannten Wirtschaftszweige vor allem an solche Abnehmer liefern, die in starkem Maße individuell gefertigte Produkte mit kurzen Lieferzeiten nachfragen.

Trotz der einzelnen hohen Vernetzungsgrade muß jedoch festgehalten werden, daß, unab- hängig davon, wie viele Komponenten sie ein- setzen, lediglich drei von zehn Betrieben über- haupt irgendeine Form der informationstechni- schen Verknüpfung realisiert haben.

Insgesamt stellen sich somit gerade umfassen- den Vernetzungen mit ihren vielfältigen Mög- lichkeiten der Effizienzsteigerung offenbar nach wie vor erhebliche Hemmnisse entgegen. Ein Grund hierfür ist, daß derartige Veränderungen umfangreiche Reorganisationen in den Betrie- ben erforderlich machen. Zudem zeigen andere Studien, daß die Vernetzungskompetenz eines Anbieters und die Frage, ob eine angebotene Lösung auf Standards basiert, von den CIM- Anwendern als die wichtigsten Kompetenzan- forderungen angesehen werden, die gleichwohl aber nur von den wenigsten Anbietern erfüllt werden.

Werkstattprogrammierung

Im Zusammenhang mit dem Einsatz computergestützter Technik (CIM-Komponenten) ist die Frage nach der NC-Programmierung der computergestützten Bearbeitungsmaschinen von Interesse. Durch eine CAD/CAM- Vernetzung können über eine direkte Kabelverbindung Geometriedaten in die NC-Programmierung übernommen werden; durch eine CAD/CAP- Vernetzung werden Geometriedaten direkt der Arbeitsplanerstellung zugänglich gemacht. Die meisten CAD-Anwender benutzen ihren CAD-Rechner z.Zt. jedoch lediglich zur Zeichnungserstellung und lassen weitere Rationalisierungspotentiale ungenutzt. Nur jeder vierte CAD-Anwender hat eine sogenannte CAD/CAM-Kopplung und nur etwa jeder Zwölfte eine CAD/CAP-Kopplung realisiert.

Werkstattprogrammieren zielt auf die Komplettierung von NC-Programmen durch Technologiedaten (Werkzeuge, Betriebsmittel) bzw. deren Optimierung auch durch Maschinenbediener. Das Spektrum unterschiedlicher Lokalisierungsmöglichkeiten der Programmierung reicht daher von der reinen Büroprogrammierung bis zur reinen Werkstattprogrammierung. Werkstattorientiertes Programmieren stellt eine wichtige dezentrale Alternative zur zentralen Programmerstellung in der AV dar. Durch grafisch-interaktiven Dialog (WOP) wird es jedem Facharbeiter ohne die Beherrschung einer Programmiersprache ermöglicht, CNC-gesteuerte Maschinen zu programmieren bzw. NC-Programme zu optimieren. So nutzt WOP bei der NC-Programmerstellung und -optimierung das Wissen erfahrener Praktiker „vor Ort“, macht diese unabhängiger von einer zentralen Planung, entlastet letztere gleichzeitig und trägt somit zur Vereinfachung der Fertigungssteuerung und zur Flexibilitätssteigerung bei.

Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf das Programmieraufkommen an einzelnen computergestützten Bearbeitungsmaschinen oder Handhabungsgeräten, nicht jedoch auf die Programmierung von komplexeren Mehr-Maschinen-Systemen.

Waren es 1986/87 laut den Ergebnissen einer Studie des Rationalisierungskuratoriums der Deutschen Wirtschaft (RKW) – durchgeführt vom Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung in München (ISF) – 71,21% der Maschinenbaubetriebe, die Werkstattprogrammierung mindestens zum Teil praktizierten, so stieg dieser Anteil 1991 bereits auf 86,5% an. Auch eine Dominanz der Werkstattprogrammierung scheint sich mehr und mehr durchzusetzen. Während 1986/87 durchschnittlich 38,4% der Betriebe angaben, mindestens 80% ihres Programmieraufwandes in der Werkstatt durchzuführen, gehörte die NC-Programmerstellung 1991 schon bei 52,3% der Betriebe zum großen Teil oder vollständig zum Aufgabenbereich der Werkstatt.

Im Rahmen der Werkstattprogrammierung kann die Programmierung an der Maschine selbst oder an einem maschinennahen Programmierplatz in der Werkstatt vorgenommen werden. Mit dem Vorliegen von Werkstattprogrammierung ist damit noch nichts über Art und Umfang der Zuweisung programmbezogener Funktionen an die Maschinenbediener gesagt, d.h. bei Lokalisierung der Programmerstellung und der Programmänderung in der Werkstatt sind wiederum vielfältige Varianten in fachlicher Dimension der Arbeitsteilung zu unterscheiden. So können Programmieraufgaben beispielsweise durch Meister oder Vorarbeiter oder nur durch bestimmte Maschinenbediener durchgeführt werden und dies sowohl bei normalen Fertigungsaufträgen als auch in Ausnahmesituationen.

In 13,1% der Betriebe wurde 1986/87 die NC-Programmierung vollständig durch Maschinenbediener wahrgenommen, 1991 lag dieser Anteil bei 22,4 %. Differenziert nach Betriebsgröße zeigen sich deutliche Unterschiede: Bei Kleinbetrieben liegt der Anteil bei etwa 40 %, in Betrieben mit 1 000 und mehr Beschäftigten nur noch bei knapp 2 %.

Mit zunehmender Betriebsgröße steigt auch der Grad der Arbeitsteilung und somit die Auslagerung von Programmierungsaufgaben an spezielle Programmierarbeitsplätze in der Werkstatt

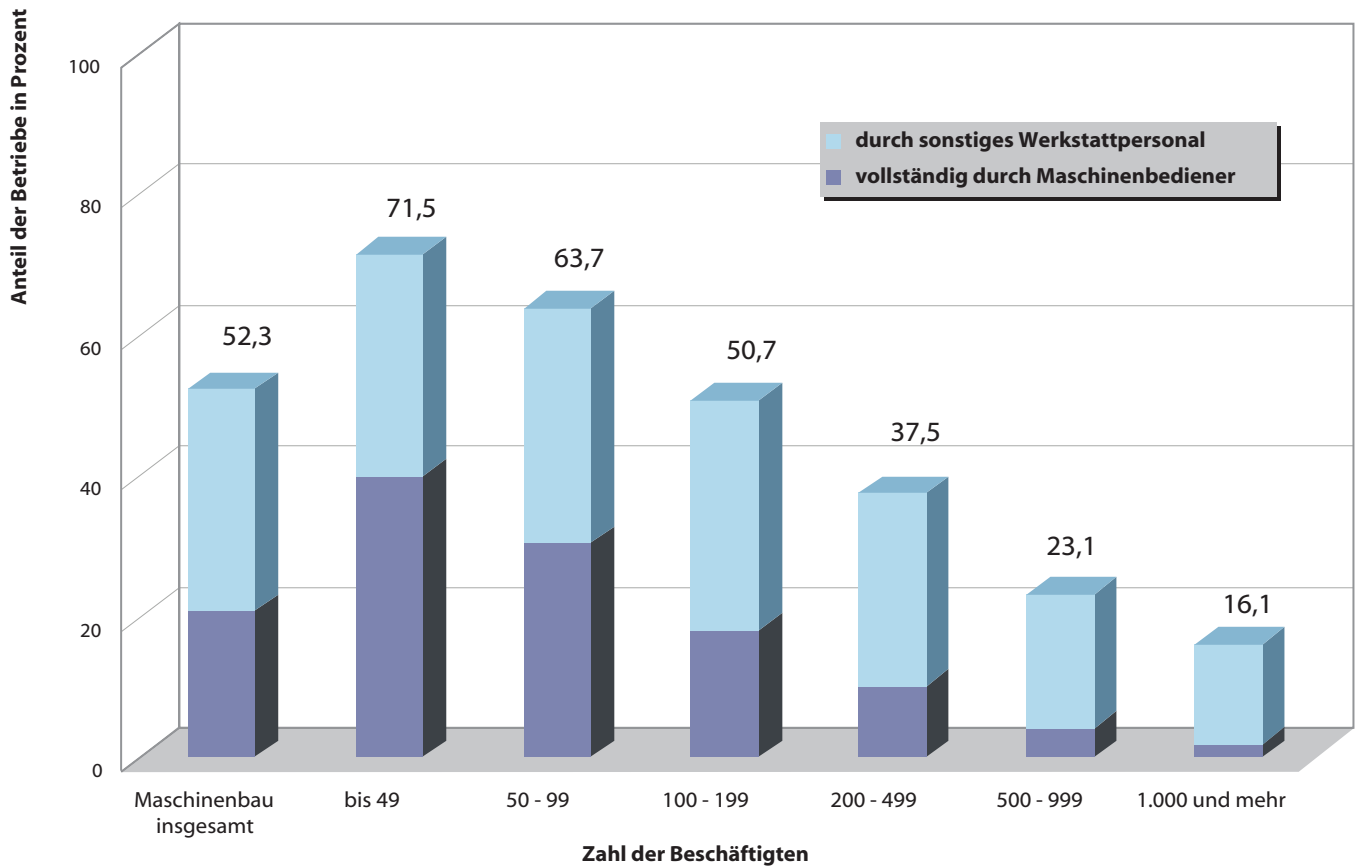


Abbildung 2: Werkstatt- bzw. Bedienerprogrammierung computergestützter Bearbeitungsmaschinen (nach Betriebsgröße)

oder in arbeitsvorbereitende Programmierbüros. Im Rahmen der Betriebe mit Dominanz der Werkstattprogrammierung ist daher entsprechend auch der Anteil der Betriebe mit bedienerorientierter Programmierung bei Kleinbetrieben mit ca. 50% deutlich größer als bei Großbetrieben mit ca. 10%.

Der Umfang bedienerorientierter NC-Programmierung wird auch durch den Einsatz von DNC-Systemen zur Steuerung mehrerer NC- bzw. CNC-Maschinen von einem Rechner aus beein-

flußt. Zentrale Steuerung der Produktionsanlagen vom DNC-Rechner macht i.d.R. direkte Maschinenprogrammierung überflüssig. Dementsprechend setzen nur 7,4% der Betriebe, bei denen in erster Linie Bedienerprogrammierung stattfindet, auch DNC ein, gegenüber 30,6% der Betriebe, bei denen Bedienerprogrammierung keine oder nur eine geringere Rolle spielt. Bei der Verbreitung von DNC-Systemen müssen darüber hinaus wieder Betriebsgrößenunterschiede berücksichtigt werden.

Einsatz von NC-/CNC-Maschinen

Eingeleitet wurde die Entwicklung zur computergestützten Fertigung durch die NC-Technik, bei der die Programme noch durch Lochstreifen

in die Fertigungsmaschine übertragen wurden. Durch die Ausstattung der NC-Maschinen mit Kleinrechnern (CNC) wurde die direkte Pro-

grammeingabe und -optimierung an der Maschine ermöglicht und somit das Kapitel der Werkstatt- bzw. Bedienerprogrammierung aufgeschlagen.

Für sieben von zehn Betrieben gehörten NC-/CNC- Maschinen zu den ersten von ihnen eingesetzten computergestützten Techniken. Im einzelnen ist der Einführungszeitpunkt

jedoch stark betriebsgrößenabhängig. Während in den meisten Großbetrieben mit 1.000 und mehr Beschäftigten die Ersteinführung Anfang der siebziger Jahre stattfand, verschiebt sich die Einführungswelle mit sinkender Betriebsgröße kontinuierlich auf Mitte der achtziger Jahre bei Kleinbetrieben unter 50 Beschäftigten.

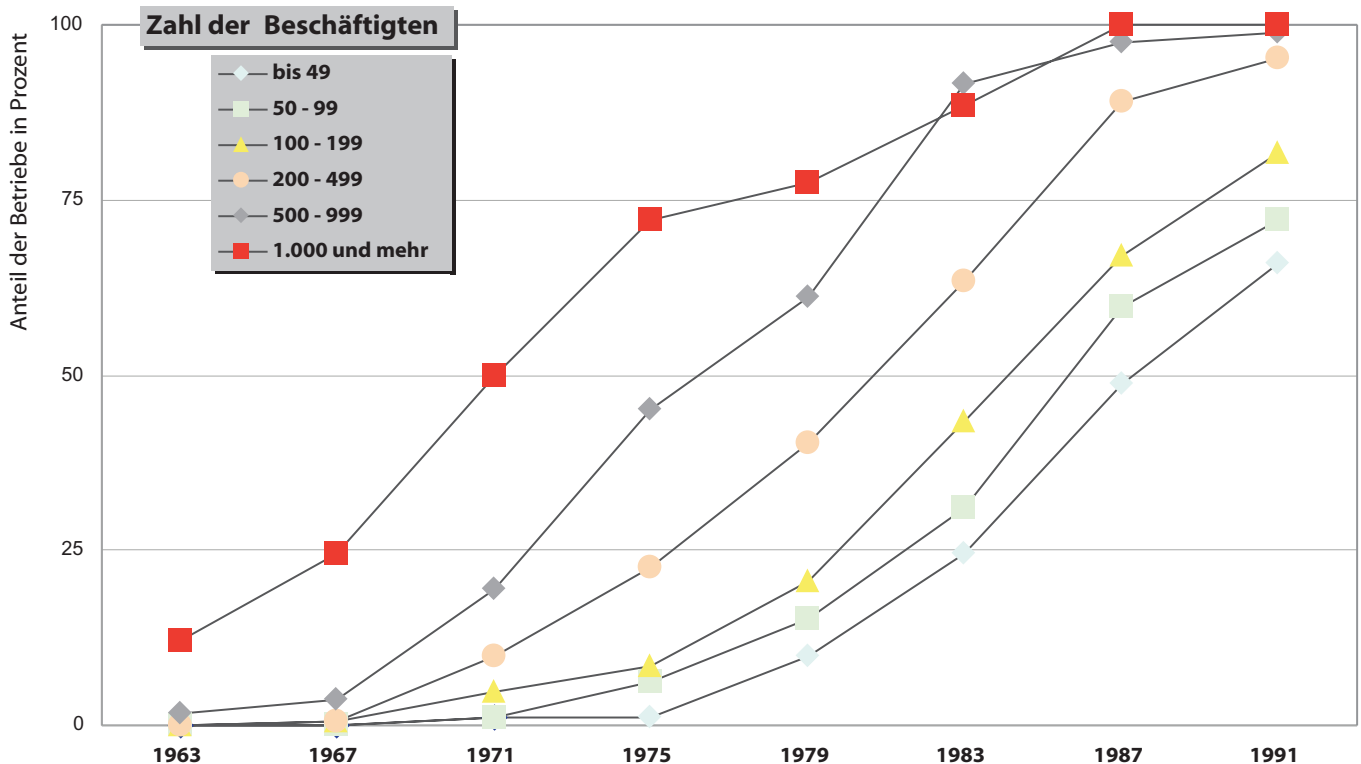


Abbildung 3: Diffusion von NC/CNC-Maschinen (nach Betriebsgrößenklassen)

Beschaffungsgründe

Bei der Beschaffung von NC-/CNC-Maschinen und CAP-Systemen werden Verminderung der Durchlaufzeit zusammen mit Senkung der Fertigungskosten am häufigsten als Beschaffungsgrund genannt. Bei 38% der Betriebe war ein CAD-System die letzte technische Investition. Als wichtigste Gründe für den Einsatz von CAD werden Verminderung der Durchlaufzeit, Verbesserung der Produktqualität und Anschluß an die technologische Entwicklung genannt. Bei den in den letzten Jahren am zweithäufigsten beschafften Techniken handelt es sich um Produktionsplanungs- und steuerungssysteme (PPS). Die wichtigsten Gründe für die Beschaffung dieser Technik sind ebenfalls Verminde-

rung der Durchlaufzeiten sowie Erhöhung der Planungssicherheit und Produktionsflexibilität. Die Gründe für die Wahl des jeweiligen Fabrikats konzentrierten sich bei NC/CNC-Maschinen auf die Bedienungsfreundlichkeit, Zuverlässigkeit und Qualität der Serviceleistungen. Bei CAD, CAP und PPS-Systemen wird neben Bedienungsfreundlichkeit vor allem auf Ausbaufähigkeit und Kombinierbarkeit geachtet. Anscheinend beabsichtigen die meisten Betriebe bei der Beschaffung solcher Systeme, diese früher oder später mit anderen CIM-Komponenten zu vernetzen. Der Investitionsschub bei CAD- und PPS-Systemen in den letzten Jahren sowie entsprechende

Einführungsgründe zeigen, daß zusätzlich zur Automatisierung der Bearbeitungstechnik zunehmend auch die Steigerung der Effizienz der betrieblichen Aufbau- und Ablauforganisation notwendig wird bzw. als Rationalisierungspotential gesehen wird. Dabei spielt der Abbau von Schnittstellen und somit betrieblicher Komplexität mit dem Ziel der Kostenreduzierung ebenso eine Rolle wie Bedienungsfreundlichkeit und Ausbaufähigkeit bzw. Kombinierbarkeit mit anderen computergestützten Komponenten.

Die Umstrukturierung der Fertigungsorganisation zu computerunterstützten und zum Teil vernetzten dezentralen Produktionsstrukturen,

durch die sich betriebliche Ergebnisse wesentlich verbessern lassen, ist meist sehr zeit- und kostenaufwendig. Aber nur durch die Nutzung aller technisch-organisatorischen Potentiale wird es gelingen, auch in Zukunft die Wettbewerbsfähigkeit und somit Absatzgebiete für den deutschen Maschinenbau zu sichern. Wissenschaft und Praxis müssen daher eng zusammenarbeiten, um effiziente technisch-arbeitsorganisatorische Gestaltungsvarianten für unterschiedliche Anforderungen zu entwickeln. Der Sonderforschungsbereich 187 erprobt derartige Varianten in seiner „Pilotfabrik einer teilautonomen flexiblen Produktionsstruktur“.

CIM-Pilotfabrik

Das Ziel dieses Projektes ist der Aufbau und Betrieb eines praxisorientierten Modells einer Fertigung auf Basis innovativer Fertigungsstrukturen, einschließlich vor-, neben- und nachgelagerter Bereiche mit verschiedenen Autonomie-, Automations- und Technologiegraden.

Für die Untersuchung weitergehender wissenschaftlicher Fragestellungen, wie z.B. qualifikatorische oder technische Anforderungen zur Steigerung der Produktivität (Fertigungsinseln, Lean Production), ist ein besonderes Experimentier- und Forschungsfeld in Form eines produzierenden Betriebes notwendig, das jedoch nicht den in der industriellen Praxis häufig bestehenden Einschränkungen unterliegt. Die aufzubauende Modellstruktur muß aber ähnliche Voraussetzungen bieten, wie sie in vielen Betrieben des Maschinenbaus zu finden sind.

Bei der Bildung von Fertigungsinseln wird man beispielsweise für eine nach gruppentechnologischen Gesichtspunkten ausgewählte Teilefamilie auf vorhandene Arbeitssysteme zurückgreifen, d.h. auf CNC- Maschinen verschiedener

Generation, Technologie und unterschiedlichen Automatisierungsgrades, auf konventionelle Werkzeugmaschinen und ggf. auf Montage- oder Handarbeitsplätze. Teilautonome Strukturen werden durch die Einbindung von Produktionsrechnernetzwerken unterstützt.

Hochmoderne, DNC-fähige CNC-Bearbeitungsmaschinen verschiedener Technologie (6-Achsen-CNC-Drehzelle mit angetriebenen Werkzeugen, 4-Achsen-CNC-Bearbeitungszentrum mit 8-fach-Palettenspeicher und 99 Werkzeugplätzen) wurden zusammen mit einer CNC- und einer konventionellen Drehmaschine sowie einer CNC-Fräsmaschine und einer konventionellen Bohrmaschine in einem alle Automationsgrade umfassenden CIM-Konzept integriert. Die Steuerung der Fertigungsinsel „CIM-Pilotanlage“ kann sowohl zentral mit einem PPS-System erfolgen, als auch dezentral mit einem an der Ruhr-Universität entwickelten elektronischen Leitstandsystem. Die Ermittlung des „optimalen Autonomiegrades“ in Abhängigkeit verschiedener Kenngrößen ist ein wichtiger Gegenstand der aktuellen Forschung.

Realisierungskonzept

Die CIM-Pilotanlage ist wie folgt aufgebaut:

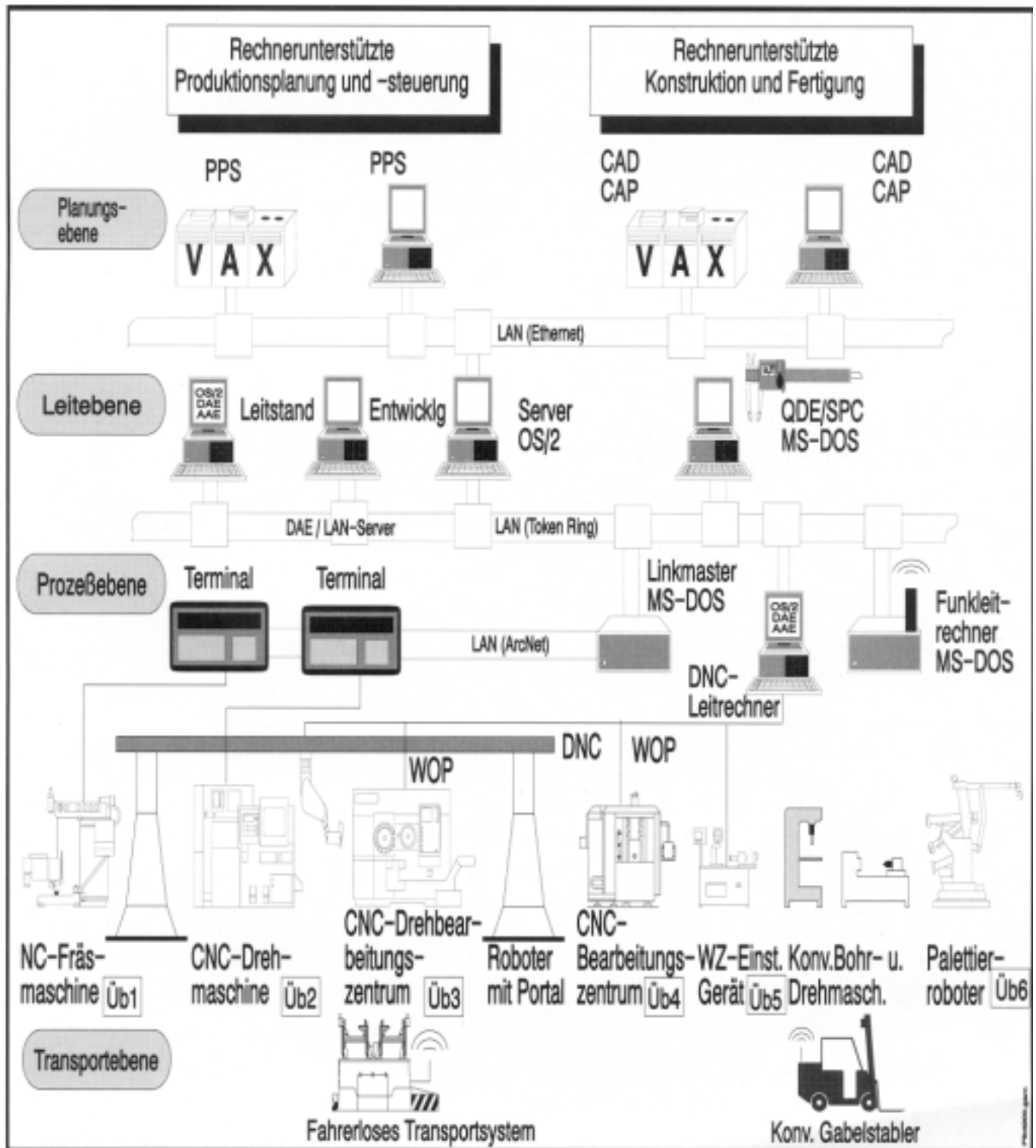


Abbildung 4: Aufbau der CIM-Pilotanlage

Auch die NC-Programmierung kann sowohl zentral als auch in der Fertigungsinsel mit Hilfe eines CAD-integrierten NC-Programmiersystems oder verschiedener grafisch interaktiver NC-Programmiersysteme erfolgen. Eine Übernahme von CAD-Zeichnungsdaten über neutrale Schnittstellen in die NC-Programmiersysteme ist möglich. Für die DNC-fähigen CNC-Maschinen wurden DNC-Module erstellt, die informationstechnisch sowohl einen vollautomatischen Betrieb für mannarme Schichten als auch einen halbautomatischen Betrieb zur Unterstützung des Maschinenbedieners beim Rüsten der Maschinen erlauben. Die nicht DNC-fähigen CNC-Maschinen wurden mit Hilfe von Industrieterminals in das CIM-Konzept der Pilotanlage integriert.

Um den Materialfluß sicherzustellen, ist die Pilotanlage gegen Ende des Jahres '91 mit einem spurungebundenen, leitdraht- und fahrerlosen, autonomen Transportsystem (FTS) ausgerüstet worden. Die Navigation des FTS erfolgt im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen nicht mittels induktiver Verfahren, sondern durch eine Kopplung von Odometrie, Kreiselsy-

stem und einer Magnetsensorleiste. Dabei werden im Hallenboden entlang beliebig definierbarer Strecken Permanentmagnete in bestimmten Abständen versenkt. Der Parcours wird in der Leitebene grafisch interaktiv mit einem Programmiersystem für das FTS erzeugt und in das Fahrzeug übertragen. Die Positionen der Magnete, Haltepunkte und Aktionspunkte werden dem FTS auch über diesen Weg bekanntgegeben. Ein FTS-Leitsystem für den Materialfluß ist z.Zt. im Aufbau.

Der konventionell von einem Mitarbeiter gesteuerte Gabelstapler soll über ein Funkterminal in das Material- und Informationsflußkonzept integriert werden. Zwei Roboter stehen zum automatischen Handhaben von Werkstücken zur Verfügung.

Die Kommunikation der unterschiedlichen Rechnersysteme und Maschinensteuerungen der Pilotanlage erfolgt über verschiedene mit der Zeit gewachsene Netzwerke. Eingesetzt werden mehrere Netzwerktypen (Token Ring, ArcNet, Ethernet). Ein durchgängiger Informationsfluß von den Maschinen der Prozeßebene bis zur zentralen Planungsebene ist realisiert.

Arbeiten mit der CIM-Pilotanlage

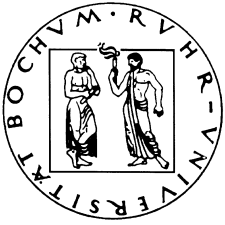
Integration eines wissensbasierten Diagnose-Hilfe-Systems in den praktischen Betrieb der CIM-Pilotanlage: Am Beispiel des CNC-Bearbeitungszentrums soll die Leistungsfähigkeit des Systems überprüft und verbessert werden. Dazu findet zur Zeit eine intensive Beobachtung der Bediener statt. Die dabei gemachten Erfahrungen fließen ständig in die heuristischen Strukturen des Diagnosesystems ein.

Untersuchung der qualifikatorischen Anforderungen von flexiblen teilautonomen Fertigungsstrukturen an Mitarbeiter in diesen Strukturen: In diesem Projekt werden die Anforderungen an Mitarbeiter in Fertigungsinseln untersucht und entsprechende Aus-

und Weiterbildungskonzepte entwickelt.

Integration eines Qualitätssicherungskonzeptes: Hier sollen die spezifischen Eigenheiten von flexiblen Fertigungssystemen auf ihre Nutzbarkeit für eine statistische Prozeßkontrolle untersucht werden.

Adaption eines Logistikleitsystems und Integration in den bestehenden Leitstand: Ziel dieses Projektes ist es, den Material- und Informationsfluß in flexiblen Fertigungssystemen zu optimieren, zu vereinfachen und zu verbessern. Integraler Bestandteil dieses Systems ist ein Modul zur Visualisierung und Darstellung der aktuellen Fertigungssituation anhand eingehender BDE- und MDE-Daten.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 4

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der GfK Marktforschung in Nürnberg

Nachfrage und Personalentwicklung, Entwicklung der Arbeitsorganisation, Umsatz,
Eigenfertigungsanteil, Produktinnovation, Kooperation, Störfalldiagnosesystem
(Mai 1993)

Einleitung

Wurde Anfang 1992 noch eine Trendwende der konjunkturellen Talfahrt für die zweite Jahreshälfte prophezeit (VDI-Nachrichten vom 27.3.92), so ist heute vielfach von der schwersten Krise in der Branche des Maschinenbaus seit der Nachkriegszeit die Rede. Nach einer Analyse des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW), Köln, hat sich die internationale Wettbewerbsfähigkeit des westdeutschen Maschinenbaus seit Mitte der achtziger Jahre erheblich verschlechtert (Handelsblatt vom 28.01.1993). Spektakuläre Studien, z.B. des amerikanischen Massachusetts Institute of Technology, wonach den Japanern erhebliche Kosten- und Qualitätsvorsprünge bescheinigt werden, unterstützen die Prognosen.

Vertreter aller relevanten gesellschaftlichen Gruppen konkurrieren seit Jahren mit Vorschlägen zur Lösung der aktuellen betrieblichen bzw. Existenzprobleme. Eine unkritische Übertragung japanischer Vorgehensweisen erscheint dabei aber ebenso wenig geeignet wie ein Verschließen der Augen vor notwendigen Veränderungen. Bodo Viets, Vorstandschef der in die

roten Zahlen geratenen Maho AG, sieht z.B. für sein Unternehmen grundsätzlich drei Möglichkeiten: „Wir müssen unser eigenes Unternehmen restrukturieren, wir können Kooperationen bilden oder unter ein Konzerndach schlüpfen“ (VDI-Nachrichten vom 18.12.1992). Um auf entfernten Märkten (etwa im südostasiatischen Raum) gegen japanische Konkurrenten bestehen zu können, sind für viele kleine und mittelständische Betriebe Kooperationen (z.B. im Bereich Vertrieb) eine notwendige Unterstützung. Dabei ist eine strategische Zusammenarbeit um so erfolgversprechender, je weniger krisengeschüttelt die Kooperationspartner dastehen.

Oft wird somit eine Restrukturierung des Unternehmens als erster Schritt zu einer späteren erfolgreichen Kooperation notwendig, um dadurch einen betrieblichen Aufschwung einzuleiten.

Als effektivste Form einer technisch-organisatorischen Restrukturierung wird derzeit die Einführung teilautonom flexibler Produktions- und Fertigungsstrukturen angesehen.

Der Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum beschäftigt sich mit der Entwicklung von Lösungen für den Aufbau rechnergestützter Produktionssysteme auf der Basis flexibler Fertigungsstrukturen. Mit dieser Aufgabe befassen sich Ingenieure, Sozialwissenschaftler, Informatiker, Mathematiker, Arbeitswissenschaftler und Psychologen in einer Reihe von verschiedenen Forschungsprojekten. Das in dieser Ausgabe dargestellte Störfalldiagnosesystem ist Ergebnis eines dieser Projekte. Die Umfrage „Maschinenbau: Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung“ liefert den einzelnen Forschungsprojekten die für ihre

Arbeit benötigten Daten über Stand und Entwicklung von Technik und Arbeitsorganisation im Maschinenbau und führt zum anderen eigene Studien zu diesem Themenbereich durch.

Die vorliegende Ausgabe unserer Mitteilungen für den Maschinenbau greift die Frage auf, in welchem Ausmaß vor dem Hintergrund der aktuellen konjunkturellen Entwicklung betriebliche Restrukturierungsmaßnahmen und produktbezogene Innovationen durchgeführt sowie strategische Kooperationen eingegangen werden.

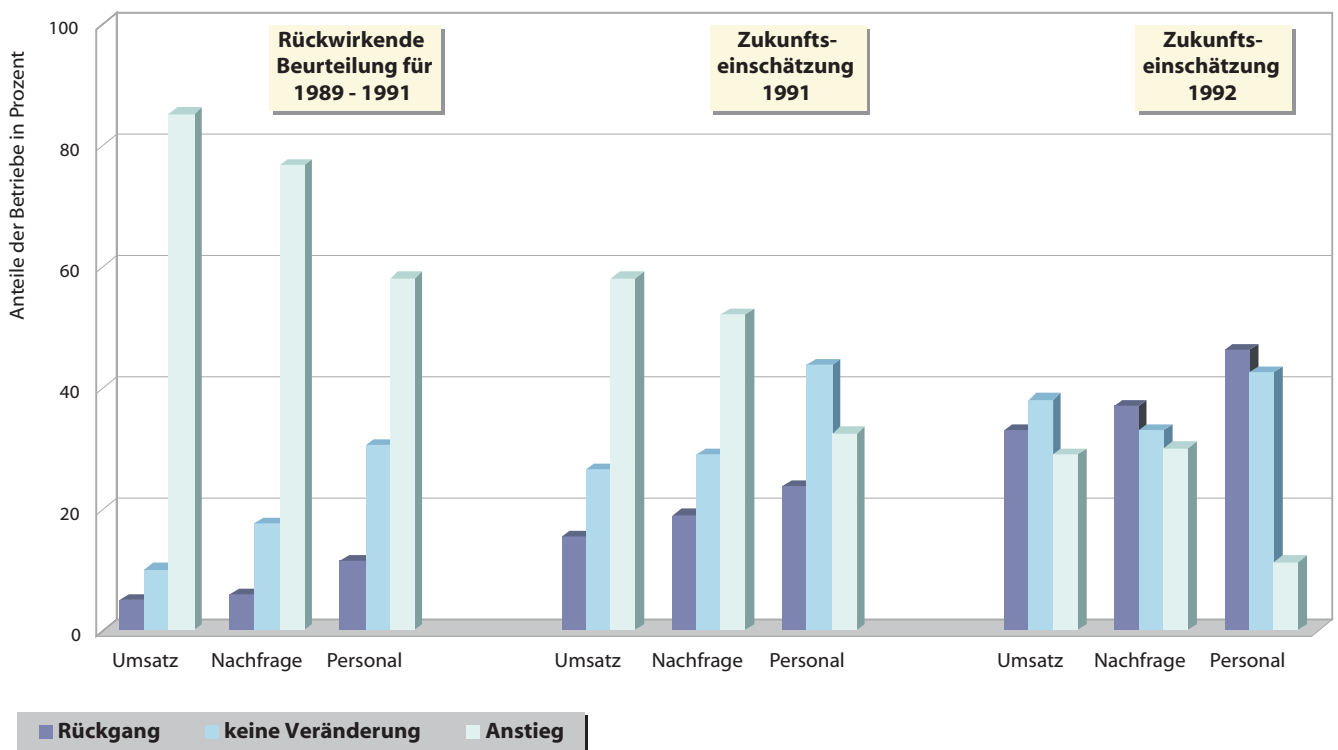


Abbildung 1: Umsatz, Nachfrage und Personalentwicklung (Einschätzung betrieblicher Experten)

Umsatz, Nachfrage und Personalentwicklung

Die Ergebnisse zur Umsatz-, Nachfrage- und Personalentwicklung beruhen auf der Einschätzung der Befragten. Im Jahr 1991 wurde für die drei zurückliegenden Jahre von ca. 90% der Betriebe eine positive Umsatzentwicklung angegeben. Nur noch 60% der Betriebe glaubten jedoch, auch weiterhin ihren Umsatz stei-

gern zu können. Für 1992 sank dieser Anteil auf lediglich 30%. Die Einschätzungen der Befragten haben sich durch die tatsächliche Umsatzentwicklung bestätigt. Zwischen 1990 und 1991 hat sich der absolute Umsatz in rund 30% der befragten Betriebe verringert, in ca. 20% stagnierte er. Großbetriebe sind dabei vom

Umsatzrückgang stärker betroffen: Von Betrieben mit über 1000 Beschäftigten mußten etwa 38% Umsatzeinbußen hinnehmen, gegenüber nur ca. 30% bei Kleinbetrieben unter 50 Beschäftigten.

Von einem wachsenden Personalbestand gehen nur wenige Betriebe aus. Waren es 1991 noch

30%, so glauben 1992 nur noch 10% der Befragten in den Betrieben, in den nächsten drei Jahren zusätzliches Personal einstellen zu können. Aufgrund der Angaben zur Mitarbeiterzahl ist zwischen den Befragungen 1991 und 1992 von einer Verringerung des Personalbestandes um ca. 2% auszugehen. Insgesamt haben nahezu 57% der Betriebe Personal abbauen müssen.

Entwicklung der Arbeitsorganisation

Die Änderung der betrieblichen Aufbauorganisation, z.B. durch Verlagerung von Entscheidungs- und Verantwortungskompetenzen in die Werkstatt, Verringerung der Arbeitsteilung in der Fertigung oder Team- und Gruppenarbeit, hat sich in der Praxis schon oft als Vorteil gegenüber traditionellen Produktionsmethoden erwiesen. Im betrieblichen Alltag wird die Realisierung neuer Produktionsstrukturen jedoch aufgrund unterschiedlicher betrieblicher Rahmenbedingungen entweder verhindert oder ist zumindest mit erheblichen Aufwendungen verbunden. Dennoch zeigen die Ergebnisse der Betriebsbefragung von 1992 eine deutliche Veränderung der Produktionsstrukturen gegenüber 1991.

Die objektorientierte Zentrenfertigung, bei der Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps für die Bearbeitung ähnlicher Werkstücke zusammengefaßt sind, hat im Vergleich zur traditionellen Werkbank- bzw. Werkstattfertigung in nur einem Jahr deutlich an Bedeutung gewonnen. Bei einem Drittel der Betriebe hat im Befragungszeitraum die objektorientierte Werkstattorganisation zugenommen; von den Großbetrieben haben sogar mehr als die Hälfte einen größeren Teil der Fertigung objektorientiert organisiert.

Eigenfertigungsanteil

Neben arbeitsorganisatorischen Umstellungen ist die Verringerung der Fertigungstiefe und –komplexität eine Maßnahme zur betrieblichen Restrukturierung. Ein möglicher Weg dazu ist die Auslagerung von bestimmten Verrichtun-

Hinsichtlich des Aufgabenspektrums des Werkstattpersonals ist inzwischen eine Verlagerung von Aufgaben aus den der Fertigung vor-, neben- und nachgelagerten Produktionsbereichen auf das Werkstattpersonal ebenso zu verzeichnen wie eine Erweiterung des fachlichen Aufgabenspektrums der Maschinenbediener. Auffallend ist dabei, daß das Aufgabenspektrum der Maschinenbediener in Kleinbetrieben – ausgehend von einem bereits höheren Niveau – stärker erweitert worden ist als bei Großbetrieben.

Das gleiche Bild zeigt sich bei der Realisierung von Gruppenarbeit. Im Jahr 1992 gaben 47% der Betriebe an, in der Fertigung Formen der Gruppenarbeit eingeführt zu haben, gegenüber rund 30% in der Befragung 1991. Auch der Umfang der Tätigkeiten innerhalb von Arbeitsgruppen zeigt diese Tendenz. Insgesamt wird aufgrund des Vergleichs der Erhebungen 1991 und 1992 deutlich, daß im mittelständisch strukturierten Maschinenbau zwar arbeitsorganisatorische Innovationsprozesse eingeleitet wurden, daß dieser Prozeß aber angesichts der nachgewiesenen Vorteile neuer Produktionsmethoden sehr zögerlich verläuft.

gen oder Bearbeitungen auf Zulieferbetriebe und die Konzentration auf zentrale Aufgaben (z.B. Montage, Zerspanung). Im Durchschnitt hat sich der Eigenfertigungsanteil im westdeutschen Maschinenbau mit 66,1%

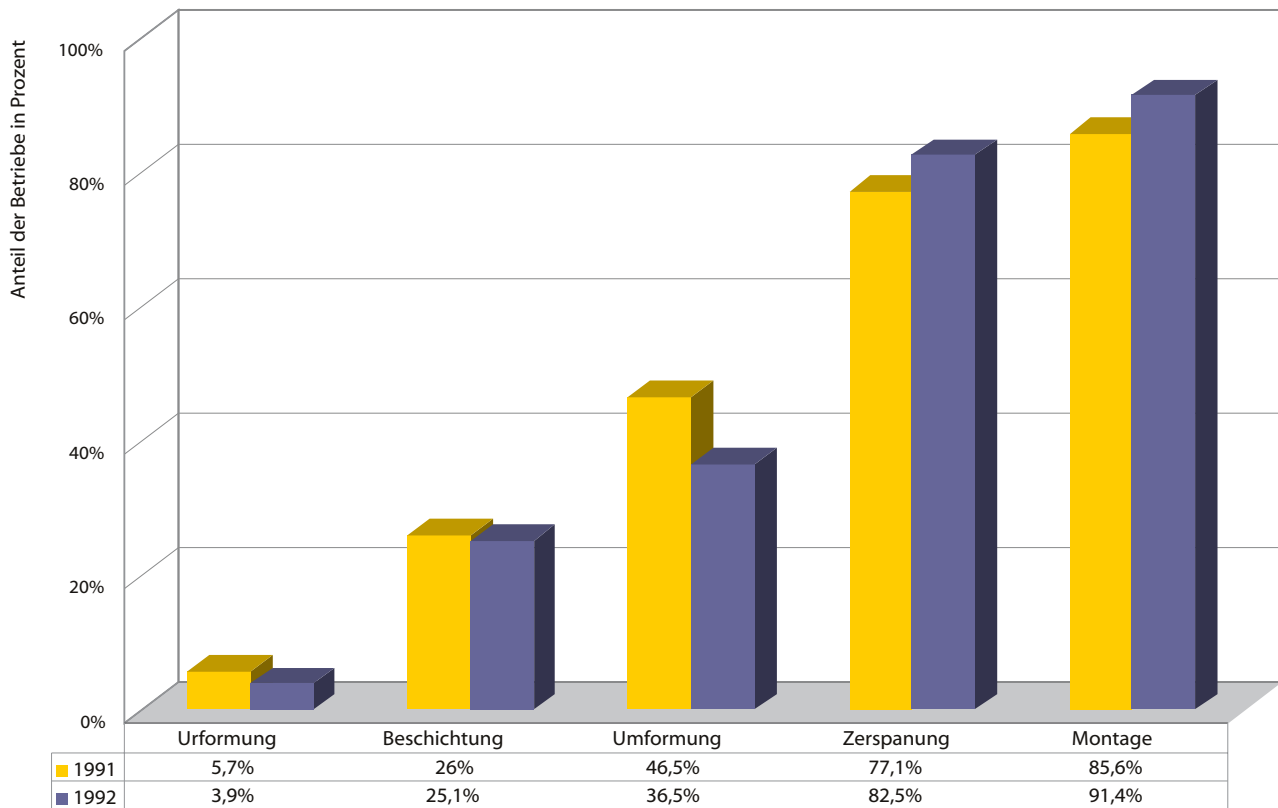


Abbildung 2: Betriebsintern durchgeführte Bearbeitungsformen (Vergleich 1991/92)

(1991) und 67,6 % (1992) kaum verändert. Beim Vergleich der einzelnen Betriebe zwischen 1991 und 1992 zeigt sich dann aber doch eine deutliche Dynamik. Annähernd 30 % der Betriebe haben ihren Eigenfertigungsanteil im Untersuchungszeitraum erhöht, ca. 43 % nicht verändert und ca. 27 % reduziert. Großbetriebe weichen hier deutlich ab. Von ihnen haben überdurchschnittlich viele Betriebe (ca. 38 %) den Eigenfertigungsanteil reduziert, also entweder ihre Zulieferbeziehungen intensiviert oder Produktionsbereiche aufgegeben bzw. verselbständigt.

Für die Tendenz, daß Großbetriebe ihren Eigenfertigungsanteil überproportional reduzieren, spricht auch die Tatsache, daß trotz der konjunkturellen Krise im letzten Jahr die Zahl der Maschinenbaubetriebe mit 20 und mehr Mitarbeitern absolut um rund 160 zugenommen hat. 550 Betriebe wurden neu gegründet, verselbständigt oder wuchsen mit ihrer Beschäftigtenzahl über die Grenze von 20 Mitarbeitern. Demgegenüber standen 390 Betriebe, die entweder aufgelöst oder von anderen Betrieben übernommen wurden, oder die ihre Beschäftigtenzahl unter die Grenze von 20 Mitarbeitern reduzieren mußten.

Aufschlüsse über die Art der Veränderungen ergeben sich jedoch erst dann, wenn Entwicklungen bei unterschiedlichen Bearbeitungsformen betrachtet werden. In der folgenden Grafik wird dargestellt, wie hoch der Anteil der Betriebe ist, welche die Verfahren Montage, Zerspanung, Umformung, Beschichtung oder Urformung 1991 und 1992 ganz oder überwiegend im eigenen Betrieb durchführten.

Im Jahr 1991 montierten 85,6 % der Betriebe ganz bzw. überwiegend im eigenen Betrieb, im folgenden Jahr (1992) waren es 91,4 %. Die Zerspanung führten im Jahr 1992 82,5 % der Betriebe selbst durch. Im Vergleich zu 1991 (77,1 %) ist das ebenfalls eine deutliche Zunahme. Bei der Umformung und Beschichtung zeigen sich umgekehrte Tendenzen: Im Jahr 1992 ließen mehr Betriebe extern umformen und beschichten als im Vorjahr. Die Urformung (in der Regel Gießen) führten generell nur äußerst wenige Betriebe des Maschinenbaus selbst durch. Dieser Anteil sank 1992 im Vergleich zu 1991 sogar noch um weitere 1,8 % auf nur noch 3,9 % aller Betriebe. Im folgenden wird für die einzelnen Bearbeitungen dargestellt, wie diese Differenzen zwischen 1991 und 1992 zustande kommen.

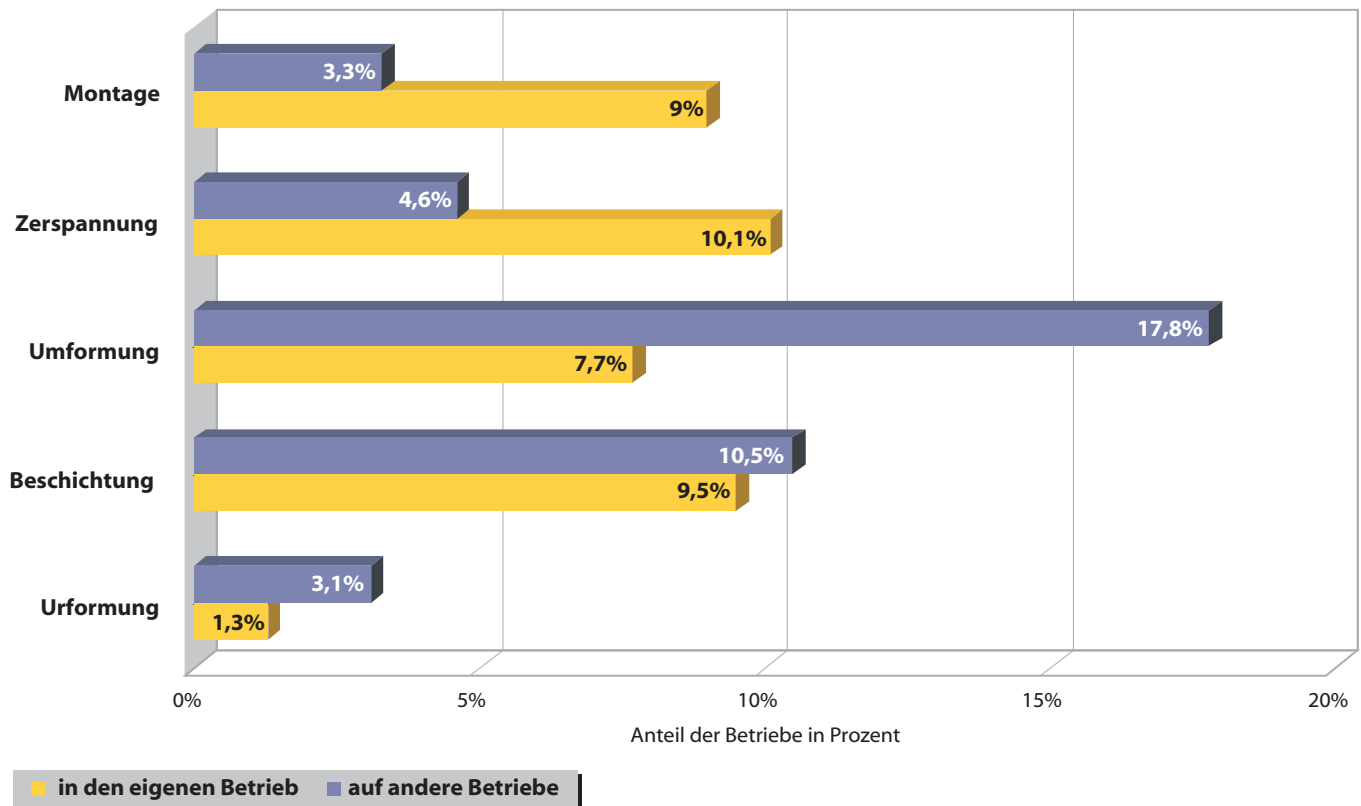


Abbildung 3: Verlagerung von Bearbeitungsformen zwischen 1991/1992

Die Montage war 1991 bereits die am häufigsten betriebsintern durchgeführte Verrichtung. Wie bereits erläutert, stieg der Anteil der Betriebe, die 1992 gegenüber 1991 ganz oder überwiegend selbst montierten, dennoch weiter an. Dementsprechend wurde die Montage im Vergleich zum Vorjahr von mehr Betrieben wieder selbst durchgeführt (9 %) als ausgelagert (3,3 %). Die Zerspanung hat neben der Montage eine weitere zentrale Bedeutung für den Maschinenbau. Diese Bearbeitungsform verlagerten 10 % der Betriebe zwischen 1991 und 1992 ganz oder überwiegend in ihren eigenen Betrieb, gegenüber nur 3,4 %, die Zerspanung nicht mehr ganz oder überwiegend selbst durchführten. Bei der Umformung und Beschichtung zeigen sich wieder umgekehrte Tendenzen. Diese Bearbeitungsverfahren wurden von mehr Betrieben ausgelagert als in den eigenen Betrieb integriert.

Produktinnovationen

Zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit sind Innovationen im Produktbereich unerlässlich. Gerade in jüngster Zeit wird besonders der japanischen Industrie ein deutlicher Vorsprung in

Bei einigen Verfahren lassen sich zudem auch größenspezifische Unterschiede, hinsichtlich der Häufigkeit, mit der Umstrukturierung erfolgt, ermitteln: Weniger als 5% der Großbetriebe, aber über 10% der Kleinbetriebe gaben eine Veränderung an. Die Zerspanung wurde von Großbetrieben (ca. 8 %) im Unterschied zu Kleinbetrieben (ca. 3,5%) überproportional häufig ausgelagert. Außerdem integrierten Kleinbetriebe (ca. 10%) diese Verrichtung häufiger wieder in den eigenen Betrieb als Großbetriebe (ca. 2,5 %). Überdurchschnittlich häufig zeigen Großbetriebe auch Tendenzen zur Auslagerung von Beschichtungsverfahren. Bei der Umformung zeigt sich zwar insgesamt die größte Dynamik, größenspezifische Unterschiede lassen sich hier jedoch nicht ermitteln.

der Produktentwicklung bescheinigt. Dabei wird der Wettbewerb mit neuen bzw. weiterentwickelten Produkten in Zukunft eher zu- als abnehmen.

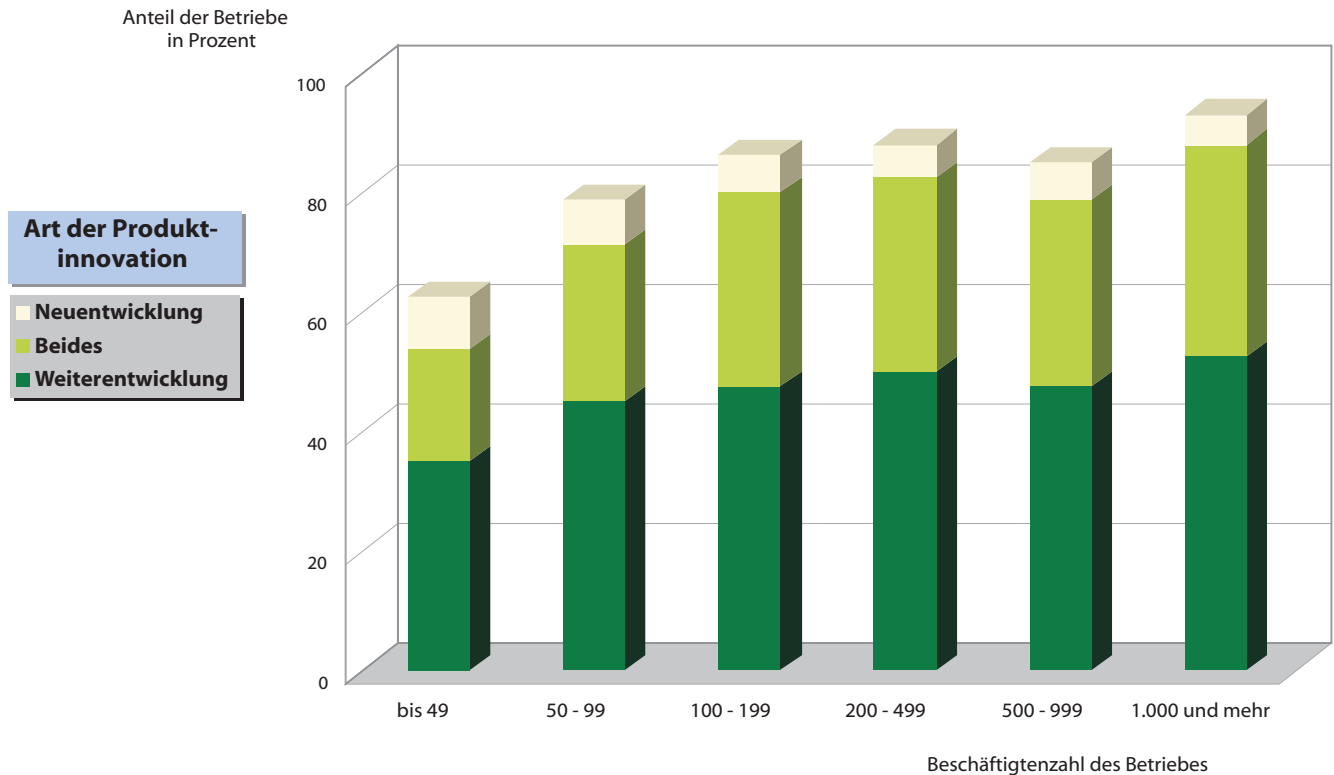


Abbildung 4: Produktinnovationen 1990 - 1992

Insgesamt haben 1992 78% aller befragten Betriebe angegeben, in den letzten drei Jahren Produkte auf den Markt gebracht zu haben, die vorher nicht Bestandteil ihres Produktprogrammes waren.

Die Auswertung hinsichtlich unterschiedlicher Betriebsgrößen zeigt dabei, daß Kleinbetriebe (bis 100 Mitarbeiter) zu einem geringeren Anteil Produktinnovationen durchgeführt haben als größere. Dies könnte dadurch erklärt werden, daß gerade in konjunkturell schwachen Zeiten kleinere Betriebe weniger dazu in der Lage sind, die i.d.R. recht hohen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung aufzubringen. Da sich aber ohne Produktinnovationen auf lange Sicht die wirtschaftliche Situation der Unternehmen eher weiter verschlechtern dürfte, sind in diesem Bereich Hilfen von außen notwendig.

Neben Neu- und Weiterentwicklungen wurden die vorhandenen Produkte bei 34% der Betriebe durch den Einsatz neuer Werkstoffe (z.B. aus Keramik, Kunststoff) oder neuer Bauelemente (z.B. elektronische Bauteile) wesentlich verän-

dert. Auch hier zeigen sich wieder entsprechende Betriebsgrößenunterschiede. Großbetriebe liegen wieder vorn: Fast 50% setzten neue Werkstoffe ein gegenüber nur knapp 30% der Kleinbetriebe.

Auffallend ist auch ein Zusammenhang mit der Umsatzentwicklung. Von den Betrieben, die in den letzten drei Jahren Produktinnovationen durchgeführt haben, konnten trotz der aktuellen konjunkturellen Krise noch rund 53% ihren Umsatz im letzten Jahr steigern, während fast zwei Drittel der Betriebe ohne Produktinnovationen eine Stagnation oder sogar einen Umsatzrückgang zu verkraften hatten. Somit bestätigt sich, daß innovative Betriebe für Krisenzeiten besser gerüstet sind.

Kooperation

Zur Stärkung der Wettbewerbsposition bzw. Nutzung von betriebsgrößenbedingten Vorteilen („economies of scale“) werden in jüngster Zeit immer öfter strategische Allianzen zwischen Betrieben des klein- und mittelständisch strukturierten Maschinenbaus gefordert und auch eingegangen. Dazu Dr. Peter-Jürgen Kreher, Vorsitzender des Vorstandes der Friedrich

Deckel AG: „Sowohl für die Nischen- als auch für die Volumenanbieter führt dabei an Kooperationen oder strategischen Allianzen gegen den japanischen Wettbewerb kein Weg mehr vorbei. Der Handlungsspielraum für selbständiges Agieren wird immer geringer“ (Handelsblatt vom 02.11.92, S. 29).

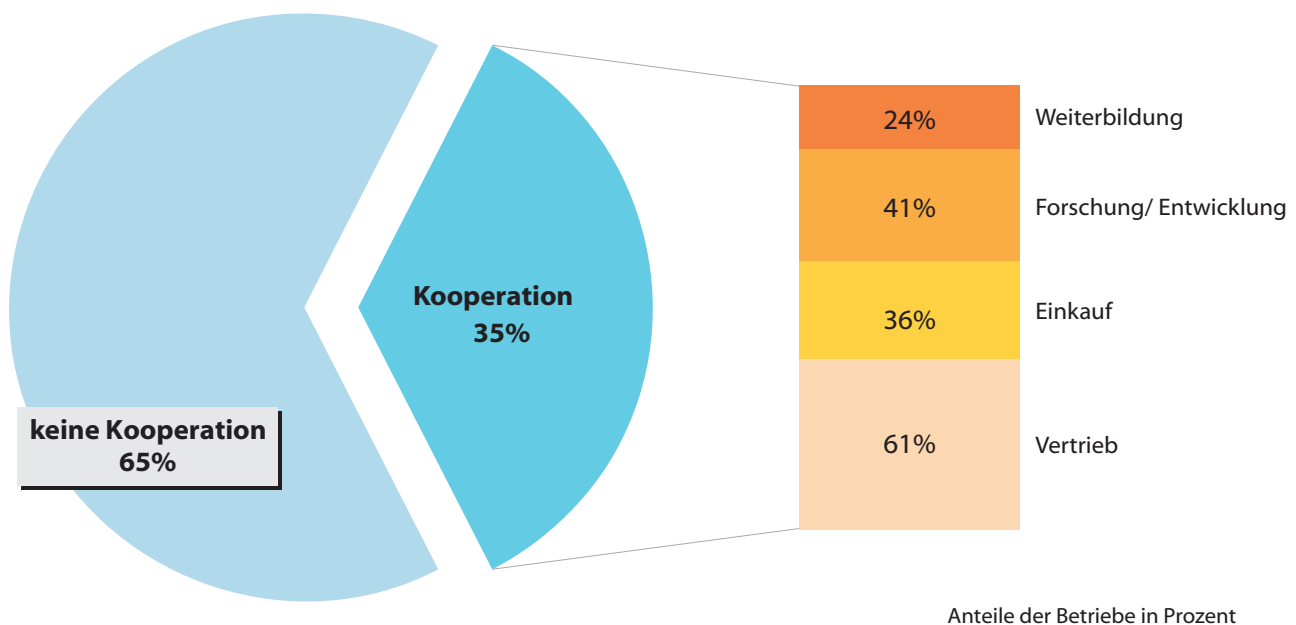


Abbildung 5: Kooperation zwischen Unternehmen des Maschinenbaus

Ca. 35% der Betriebe gaben 1992 an, mit anderen Unternehmen regelmäßig ohne Auftragsverhältnis zusammenzuarbeiten.

Am häufigsten findet Kooperation im Bereich Marketing/Vertrieb statt. Von den kooperierenden Betrieben bilden rund 61% Vertriebsallianzen. Weniger häufig kommen Kooperationen im Bereich der Forschung und Entwicklung, beim Einkauf und bei der Weiterbildung zustande. Strategische Allianzen sollten jedoch nicht erst dann in Betracht gezogen werden, wenn eine Existenzgefährdung des Betriebes bereits eingetreten ist. Allianzpartnerschaften sind in der Regel um so erfolgreicher und Allianzpartner

um so leichter zu gewinnen, je erfolgreicher beide Betriebe arbeiten. Von den Betrieben, die bereits Kooperationen eingegangen sind, hat im Untersuchungszeitraum ein größerer Anteil den Umsatz steigern können, als von den Betrieben, die nicht mit anderen zusammenarbeiten. In dieser Gruppe war dagegen die Zahl der Betriebe, die eine Umsatzstagnation oder gar einen -rückgang zu verzeichnen hatten, größer.

Diagnose-Hilfe-System für die dezentrale Instandhaltung von Werkzeugmaschinen

Die Sicherung und Steigerung der Verfügbarkeit von Maschinen und komplexen Anlagen setzt die Fähigkeit der Bediener voraus, kleine und mittlere Störungen und Ausfälle ohne Einbeziehung der Instandhaltung zu beseitigen. Die Organisationsform teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen unterstützt diesen Prozeß, indem die Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsaufgaben an eine Arbeitsgruppe übertragen wird. Empirische Untersuchungen zum Ausfallverhalten von Einzelmaschinen und verketteten Anlagen zeigen, daß der Großteil der Störungen kurzfristiger Art ist. Die Ergebnisse der repräsentativen NIFA-Umfrage belegen zudem, daß Maschinenbediener in der betrieblichen Praxis den Instandhalter unterstützen und einfache Instandhaltungsaufgaben übernehmen.

Die dezentrale Instandhaltung erfordert eine Unterstützung des Maschinenbedieners und der Arbeitsgruppe bei den anfallenden Diagnose- und Reparaturtätigkeiten. Im Sonderforschungsbereich 187 wurde dazu ein Diagnose-Hilfe-System (DHS) entwickelt, das in der CIM-Pilotanlage überprüft und erweitert wird. Das DHS ist ein intelligentes, adaptives Entscheidungshilfesystem. Es läuft unter Windows/DOS und kann kostengünstig an der Maschine eingesetzt werden. Auf einem AT-kompatiblen Rechner mit 80386-Prozessor und 4 MB Hauptspeicherausbaueinheit wird ein gutes Laufzeitverhalten erzielt. Die Dialogführung, Abrufstrategien und das Antwortverhalten des DHS hängen von dem benutzerspezifischen Kenntnis- und Erfahrungsstand ab. Die Rumpfwissensbasis enthält Informationen über Systemstruktur, Symptom-

Ursache-Verbindungen und Reparaturanleitungen. Der Nutzer kann ein Logbuch über zurückliegende Störfälle führen und maschinenbezogene Daten eingeben.

Experten verfügen über eine Vielzahl von Diagnosestrategien, die es ihnen erlauben, zuverlässige Hypothesen über die Störungsursache zu treffen. Dabei werden insbesondere Kostenaspekte, wie die Schwierigkeit durchzuführen der Überprüfungen und die Qualität der erhaltenen Informationen, berücksichtigt. Die am häufigsten angewendeten Vorgehensweisen bei der Diagnose von Störungen in der flexibel automatisierten Fertigung sind:

- Beschränkung der Diagnose auf bekannt fehleranfällige Komponenten

- Durchführung von Überprüfungen, die minimalen Aufwand verursachen

- Orientierung an zurückliegenden Fällen

Da effektive Strategien zu einer deutlichen Reduzierung kostenintensiver diagnose- und reparaturbedingter Ausfallzeiten beitragen, wurden sie in die Wissensbasis des DHS implementiert.

Die primären Vorteile des DHS liegen in einem verbesserten Einsatz des Personals durch verkürzte Zeiten beim Instandsetzen sowie der Entlastung der Instandhalter bei einfachen Störungen und einer verkürzten Suche in Dokumentationen und Archiven. Weitere Vorteile liegen in der Handhabung des firmenspezifischen Expertenwissens und der Verbesserung des internen Wissens- und Ausbildungsstandes.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 5

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Verbreitung computergestützter Fertigungstechniken, Instandhaltung,
Qualitätssicherung, Gruppenarbeit, Gruppen-/Zentrenfertigung,
Objektorientiertes Simulationssystem zur Planung von Produktionsanlagen
(September 1993)

Einleitung

Als Ende der 80er Jahre der Sonderforschungsbereich 187 an der Ruhr-Universität Bochum seine Arbeit aufnahm, setzten sich die beteiligten Forschungsbereiche zum Ziel, durch die Entwicklung und Bewertung von alternativen Möglichkeiten der Gestaltung von Technik und Arbeit auf der Basis flexibler Fertigungsstrukturen zur Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus beizutragen. Damals konnte jedoch noch nicht vorausgesehen werden, daß der Maschinenbau in die tiefste Krise der Nachkriegszeit stürzen würde. Die Arbeit des Sonderforschungsbereichs 187 kann zwar nicht diese Krise beseitigen, aber dennoch einen Beitrag für zukunftsweisende technische und organisatorische Innovationen leisten und daher vielen Betrieben wichtige Instrumente zur Steigerung ihrer Wettbewerbsfähigkeit an die Hand geben.

Auch diese Ausgabe der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ soll daher Stand und Entwicklung von möglichen Innovationen aufzeigen, mit denen viele Unternehmen in den letzten

Jahren ihre betrieblichen Ergebnisse und somit ihre Wettbewerbsfähigkeit verbessern konnten. Die Bewertung der Vorteile und Grenzen dieser flexiblen Fertigungsstrukturen ist nicht zuletzt auch Aufgabe des Sonderforschungsbereichs 187, der daher insbesondere auf Repräsentativität, das heißt auf Informationen aus möglichst vielen Betrieben des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus und den dazu gehörenden Komponentenherstellern, angewiesen ist. Aus dem Bündel jener möglichen Innovationen, mit denen Kosten gespart, Qualität verbessert und Lieferzeiten verkürzt werden können, werden im folgenden wieder einige wichtige Maßnahmen angesprochen. Es wird über den Stand der Technikdiffusion, über die Entwicklung im Bereich Instandhaltung und Qualitätssicherung sowie über die Realisierung von Gruppenarbeit und der Fertigung nach dem Gruppenprinzip berichtet. Zudem berichtet das Team von Professor Maßberg über ein speziell für die Planung und Umstrukturierung von Produktionsanlagen entwickeltes Simulationssystem.

Verbreitung computergestützter Fertigungstechniken

Computergestützte Bearbeitungstechniken werden mittlerweile von fast allen Fertigungsbetrieben des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus eingesetzt. Mit sinkender Betriebsgröße steigt dabei der Anteil an Betrieben, die noch ausschließlich mit konventionellen Techniken fertigen. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß zu der Branche des Maschinenbaus auch Betriebe gehören, die sich zum Beispiel ausschließlich auf Montagetätigkeiten spezialisiert haben und daher keine Fertigungstechnologien benötigen. Insofern sind hinsichtlich des Ersteinsatzes von computergestützten Fertigungstechnologien, so weit es sich um Ein-Verfahrens-Maschinen handelt, weitgehend Sättigungsgrenzen erreicht.

Die zukünftige technologische Entwicklung im Fertigungsbereich wird daher verstärkt durch Investitionen in die computergestützte Mehr-Verfahrens-Bearbeitung geprägt. „Wir müssen weiter automatisieren, wenn wir nicht Terrain verlieren wollen“ betont Prof. Jürgen Warnecke,

Leiter des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) (VDI-Nachrichten vom 16. April 1993). Natürlich ist es für Betriebe interessant, die Bearbeitungsverfahren (z.B. Fräsen, Bohren, Drehen) von zwei oder mehreren einzelner NC-/CNC-Maschinen in einer Maschine (Bearbeitungszentrum) zu vereinen. Kostenintensive Auf- und Abspannzeiten und Transportzeiten entfallen dadurch weitgehend. Mehrere zusammengefaßte NC-/CNC-Maschinen bzw. Bearbeitungszentren bilden eine Fertigungszelle. Sind die Einzelkomponenten verkettet, daß heißt mit einer zentralen Transportanlage und einer Systemsteuerung verbunden, spricht man vom flexiblen Fertigungssystem. So berichten eine Reihe von Betrieben über erhebliche Kosteneinsparungen durch den Einsatz von Mehr-Verfahrens-Maschinen zur Komplettbearbeitung eines Werkstückes (Wirtschaftswoche vom 3.9.1993, S. 75f.) Auch auf der EMO'93 war die Komplettbearbeitung in einer Aufspannung Leitthema in allen Messehallen.

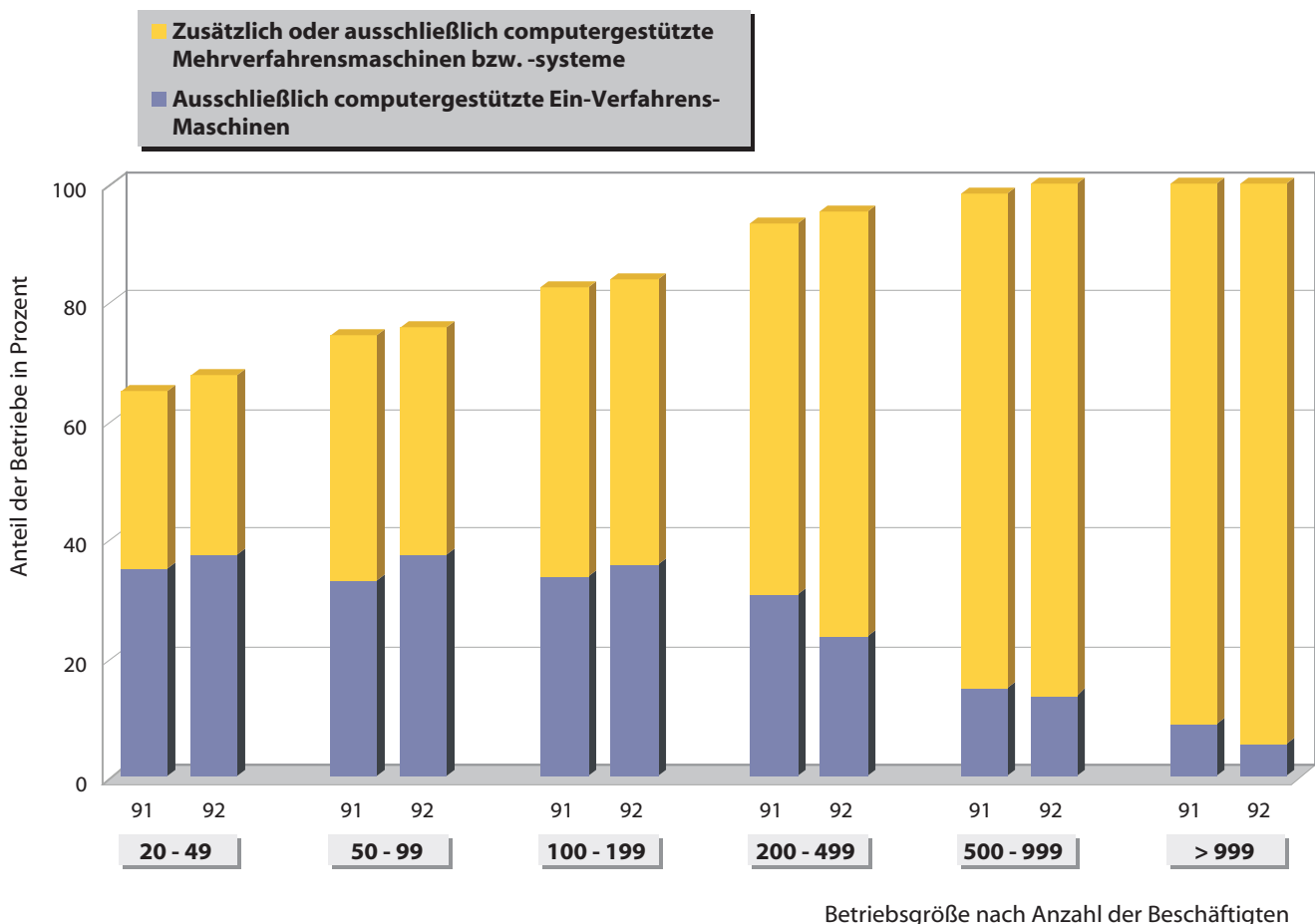


Abbildung 1: Diffusion computergestützter Fertigungstechnologien

Die Abbildung zeigt für sechs Betriebsgrößenklassen die Verbreitung von computergestützten Fertigungstechniken insgesamt. Daraus ist ersichtlich, daß Betriebe mit über 500 Beschäftigten erwartungsgemäß bereits alle computergestützt fertigen. Bei kleineren Betrieben nimmt mit sinkender Betriebsgröße die Wahrscheinlichkeit zu, daß keine Fertigung und somit kein Bedarf an Fertigungstechniken vorhanden ist. Darüber hinaus zeigt die Abbildung auch jeweils den Anteil aller Betriebe, die erstens ausschließlich computergestützte Ein-Verfahrens-Maschinen und zweitens ausschließlich oder zusätzlich Bearbeitungszentren bzw. Mehr-Maschinen-Systeme einsetzen. Danach ist das

Ausmaß der Verbreitung dieser zweiten Technikgeneration weitaus stärker betriebsgrößenabhängig. Die folgende Tabelle zeigt jeweils die Verbreitung von NC-/CNC- Einzelmaschinen, Bearbeitungszentren und Mehr-Maschinen-Systemen. Danach wird deutlich, daß mit zunehmender Komplexität der Technik die Einsatzhäufigkeit mit der Betriebsgröße steigt. Der Einsatz von Mehr-Maschinen-Systemen (Flexible Fertigungszellen, Flexible Fertigungssysteme, Flexible Transferstraßen) erreicht derzeit nur bei Betrieben ab 500 Mitarbeitern nennenswerte Einsatzquoten. Bearbeitungszentren dagegen werden bereits schon von fast jedem dritten Betrieb unter 50 Beschäftigten eingesetzt.

	Betriebsgröße nach Anzahl der Beschäftigten (Anteil der Betriebe in Prozent)					
	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	>999
NC- /CNC- Einzelmaschinen	65,3	72,9	82,1	94,8	96,9	100
Bearbeitungszentren	28,8	36,7	47,8	67,7	80	87,7
Mehr-Maschinen-Systeme	2,4	4,1	5,2	16,4	41,5	63,1

Tabelle 1: Technikdiffusion nach Betriebsgröße

Instandhaltung

Computergestützte Fertigungstechnologien, zum Beispiel CNC-Bearbeitungsmaschinen oder -zentren, können zwar zur Einsparung von Kosten und zur Erhöhung der Flexibilität beitragen, gleichzeitig steigt in der Regel mit der Komplexität der Technik auch das notwendige Know-how, das zu ihrer Instandhaltung und Instandsetzung notwendig ist. Instandhaltungsaufgaben gewinnen daher mit zunehmender Automatisierung an Bedeutung, da durch Störungen auch die durch Maschinenstillstände bedingten Kosten steigen. Die Verfügbarkeit komplexer Fertigungstechniken hängt daher vielfach auch von der Fähigkeit der Maschinen- oder Systembediener ab, kleinere und mittlere Störungen und Ausfälle ohne Hinzuziehen der Instandhaltungsspezialisten eigenständig zu beseitigen. Da die meisten der üblicherweise auftretenden Störungen kurzfristiger Art und einfach zu beseitigen sind, gewinnt die vorbeu-

gende Wartung und einfache Instandsetzung durch die Bediener zur Unterstützung des Instandhalters an Bedeutung. Zudem kann der Instandhalter bei Maschinenausfällen durch gezielte Diagnosen der Maschinenbediener schneller Abhilfe leisten und somit auch bei größeren Reparaturen entsprechende Ausfallzeiten minimieren. In der Ausgabe 4 der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ wurde in diesem Zusammenhang bereits über ein Diagnose-Hilfe-System für die dezentrale Instandhaltung von Werkzeugmaschinen berichtet. Die Ergebnisse der Umfrage „Maschinenbau 1992“ zeigen zwischen 1991 und 1992 eine Verlagerung von Wartungs- und Instandhaltungsaufgaben auf die Maschinenbediener. Danach wurde die Wartung 1991 in 9,3% und 1992 bereits in 13,8%, die Instandhaltung 1991 in 2,3% und 1992 in 3,2% der Betriebe vollständig durch Maschinenbediener durchgeführt.

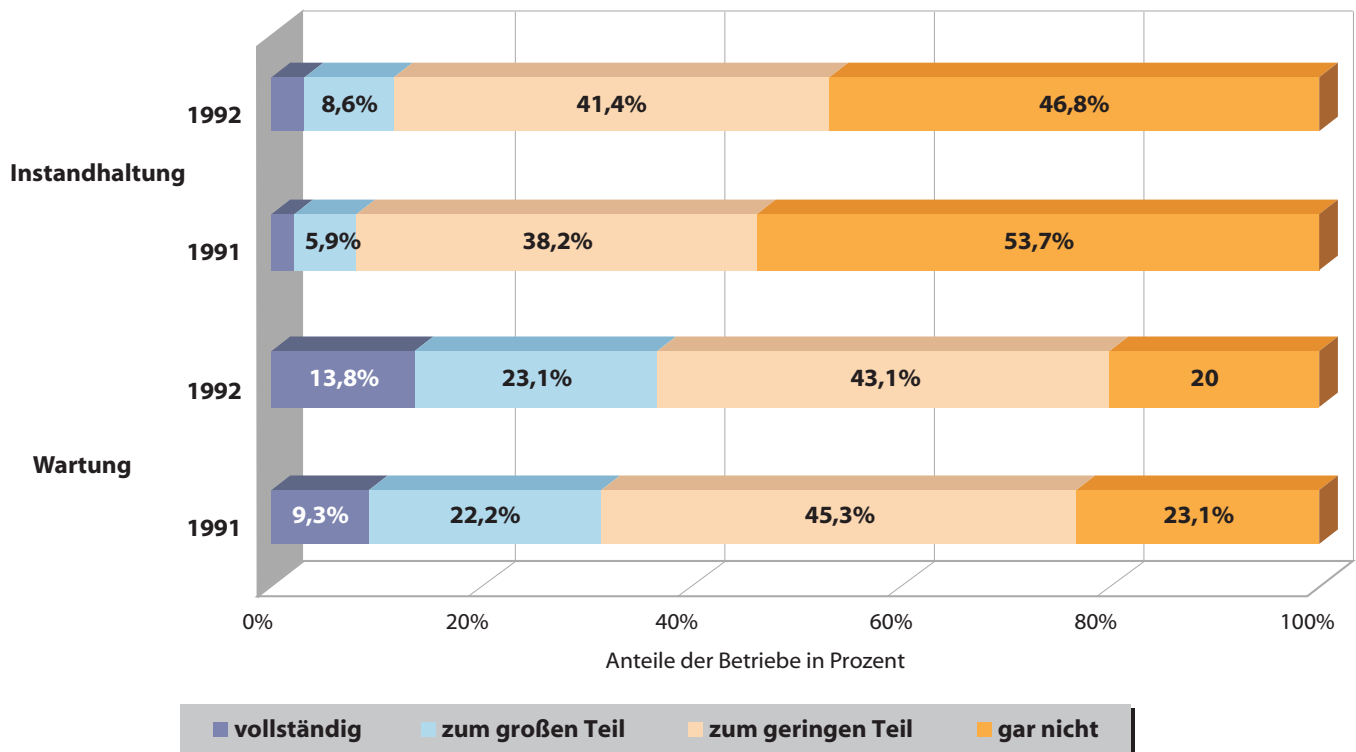


Abbildung 2: Durchführung von Instandhaltungsaufgaben durch Maschinenbediener

Der Anteil der Betriebe, in denen die Instandhaltungsaufgaben vollständig oder zum großen Teil von den Maschinenbedienern durchgeführt wurden, ist im letzten Jahr um 3,6 Prozentpunkte, von 8,2% auf 11,8% gestiegen. Diese Angaben decken sich weitgehend mit dem Anteil aller Betriebe, in denen Mitarbeiter aus dem Bereich der Fertigung für Instandhaltungsaufgaben qualifiziert wurden. Dies war bei etwa 3% der Betriebe der Fall. Da der Aufwand der Qualifizierung für die Instandhaltung mit zunehmender Technisierung und Automatisierung steigt, sind diese geringen Steigerungsraten dennoch bemerkenswert.

Insbesondere in kleineren und mittleren Betrieben werden Aufgaben der Wartung und Instandsetzung unabhängig von den jeweiligen Maschinenbedienern oft auch von speziellen Facharbeitern, Vorarbeitern oder Meistern durchgeführt. Zudem werden diese Mitarbeiter in der Regel bei komplexen Problemen zur Lokalisierung von Störungen hinzugezogen. Da das

Aufgabenspektrum der Maschinenbediener allein noch keine Aussage über die Bedeutung einer speziellen Instandhaltungsabteilung oder die Notwendigkeit externer Serviceleistungen zuläßt, muß auch die Ebene zwischen dem Maschinenbediener und dem Instandhalter betrachtet werden. Dazu wurde zusätzlich der Umfang ermittelt, in dem Aufgaben der Instandhaltung durch das Werkstattpersonal insgesamt durchgeführt werden. Auch hier zeigt sich, daß die Instandhaltung auf der operativen Ebene zunehmend an Bedeutung gewinnt und daß zwischen Maschinenbediener und Instandhalter zunehmend auch Meister und Vorarbeiter eingebunden werden. Im Jahre 1992 wurden Aufgaben der Instandhaltung in fast doppelt so vielen Betrieben als noch 1991 (14,4% gegenüber 7,6%) vollständig durch das Werkstattpersonal durchgeführt. Um Reparatur- und somit Maschinenstillstandszeiten zu verkürzen, scheint daher das Personal vor Ort zunehmend für entsprechende Aufgaben qualifiziert zu werden.

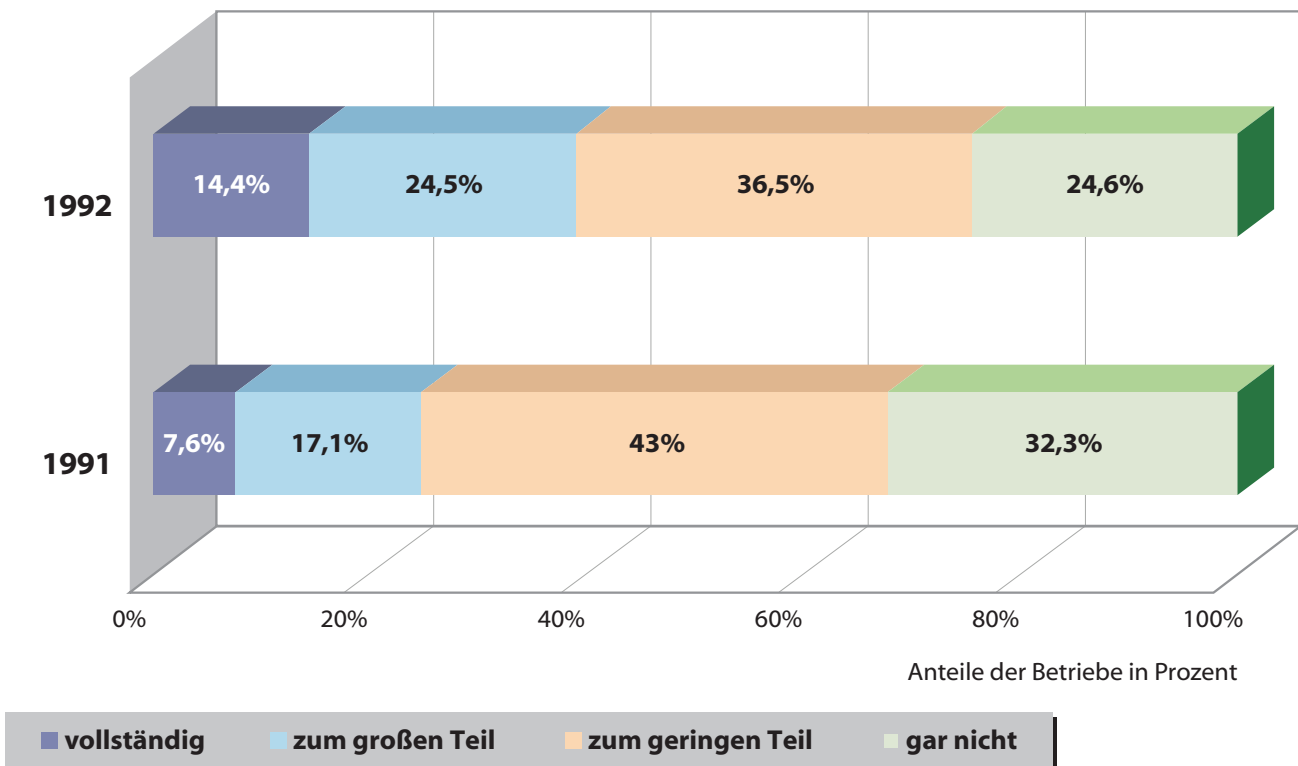


Abbildung 3: Durchführung von Instandhaltungsaufgaben durch das Werkstattpersonal

Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung gewinnt als Wettbewerbsfaktor zweifellos zunehmend an Bedeutung. Die Aufwendungen für die Qualitätssicherung sind zwar erheblich gestiegen (im Maschinenbau belaufen sie sich nach Angaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (BMFT) jährlich auf 6 Mrd. DM bzw. 4% des Umsatzes), es werden jedoch nur 10% dieser Aufwendungen für präventive Maßnahmen eingesetzt, während ca. 50% Fehler- bzw. Fehlerfolgekosten sind.

In diesem Zusammenhang kommt der Reintegration der Qualitätssicherung in die Fertigung große Bedeutung zu. Qualitätskosten, genauer: die Kosten unzureichender Qualität, nehmen zu, je später Qualitätsmängel entdeckt werden. Dies bedeutet im Umkehrschluß, daß Qualität möglichst produziert, nicht später hineinkontrolliert werden sollte. Reintegration der Qualitätssicherung in die Fertigung ist aber auch ein Gebot des Prinzips von Lean Production. Wenn Qualitätsmanagement an die Stelle von Qualitätssicherung treten soll, wodurch die traditionelle Qualitätskontrolle einen Funktionswandel erfährt (sie wird moderieren und beraten, also

eine Dienstleistungsstelle im Unternehmen für die Mitarbeiter werden, welche die Qualität ihrer Arbeit selbst kontrollieren), dann werden Hierarchien abgebaut, werden Verantwortlichkeit und Entscheidungskompetenzen delegiert, wofür es motivierter und entsprechend fachlich und sozial qualifizierter Mitarbeiter bedarf. Vorherrschendes Organisationsprinzip ist jedoch offensichtlich immer noch die Trennung der Fertigung von der Qualitätssicherung. Dennoch zeigen sich Tendenzen für eine Verlagerung von Qualitätssicherungsaufgaben auf die Maschinenbediener. Im Jahr 1992 wurde die Qualitätssicherung bereits in 28,4% der Betriebe vollständig von den Maschinenbedienern durchgeführt, 1991 waren dies noch 24,6%.

Neben diesem arbeitsorganisatorischen Reformdruck kommt eine weitere Anforderung auf den deutschen Maschinenbau zu: Die Qualitätssicherung nach der internationalen Normenreihe ISO 9000-9004. Die EG verlangt für immer mehr Produkte das Vorhandensein eines von einer Prüfstelle zertifizierten betrieblichen Qualitätssicherungssystems entsprechend dieser Normenreihe, wenn ein Hersteller die Konfor-

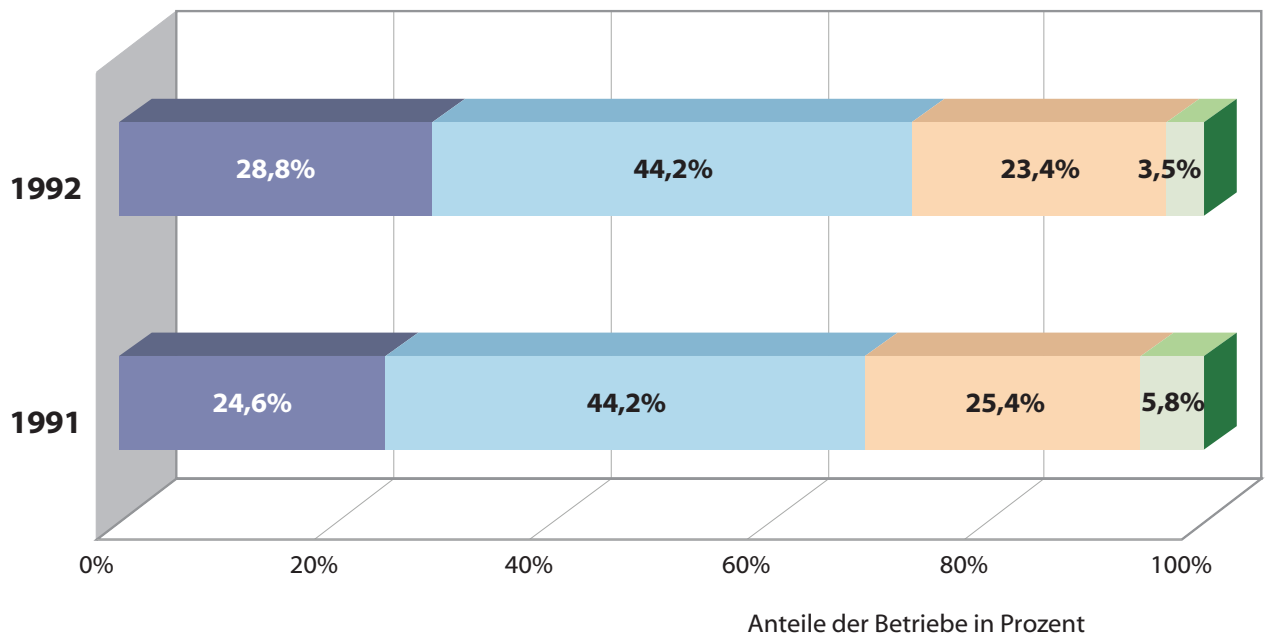


Abbildung 4: Durchführung der Qualitätssicherung durch Maschinenbediener

mität seiner Produkte mit gesetzlichen Sicherheitsanforderungen selbst bescheinigen will. Dies trifft zwar noch nicht auf den Maschinenbau zu, aber die internationalen Märkte verlangen nach drittzertifizierter Qualitätssicherung entsprechend ISO 9000 immer mehr auch da, wo sie gesetzlich nicht vorgeschrieben ist. Nicht selten ist vom Wettbewerb praktisch von vornherein ausgeschlossen, wer es nicht vorweisen kann.

Während z.B. in Großbritannien mehr als 14.000 Betriebe über ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem verfügen, wird die Zahl der in Deutschland zertifizierten Unternehmen auf nur etwa 500 geschätzt, wovon ca. 150 Unternehmen aus dem Maschinenbau sind. Hieraus wird sowohl für den Wettbewerb auf den Weltmärkten als auch im europäischen Binnenmarkt die Befürchtung eines Wettbewerbsnachteils abgeleitet.

Vor diesem Hintergrund sind Bemühungen des Bundesministers für Forschung und Technologie zu sehen, im Rahmen des von 1992-1996 laufenden „Programm Qualitätssicherung“ die betriebliche Implementation (insbesondere in Klein- und Mittelbetrieben) von und die Forschung über Qualitätssicherung und -manage-

ment mit insgesamt 350 Mio. DM zu fördern. In diesem Programm wird den Mitarbeitern die dominierende Rolle zugewiesen. „Qualifikation, Motivation und Entscheidungsverantwortung der Mitarbeiter sind zu erhöhen und zu erweitern“, heißt es in der Darstellung des BMFT-Programms. Im Jahre 1992 haben ca. 11 % der Betriebe des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus angegeben, daß Mitarbeiter an Qualifizierungsmaßnahmen im Bereich Qualitätssicherung teilgenommen haben.

Das BMFT-Programm fördert zudem die Grundlagenforschung, Verbundprojekte und Forschergruppen zu einzelnen Aspekten des Qualitätsmanagements. Außerdem bestehen Förderungsmöglichkeiten im Rahmen der DIN-Normung, die vor allem auf die Vereinheitlichung von Qualitätssicherungsschnittstellen bei computergestützten Qualitätssicherungssystemen (CAQ) zielt. Diese könnte zur weiteren Verbreitung entsprechender Systeme beitragen. Derzeit sind im westdeutschen Maschinenbau in 14,1% der Betriebe computergestützte Qualitätssicherungssysteme im Einsatz. Die Zunahme gegenüber 1991 und die Verteilung auf einzelne Betriebsgrößenklassen zeigt die folgende Tabelle:

Betriebsgröße nach Anzahl der Beschäftigten (Anteil der Betriebe in Prozent)							
	insg.	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	>999
1991	10,7	6,8	7,4	8,8	14,9	21,2	33,9
1992	14,1	8,4	8,9	10,8	27	30,8	50,8

Tabelle 2: Verbreitung von computergestützten Qualitätssicherungssystemen

Gruppenarbeit

Analog zur technischen Komplettbearbeitung setzt die arbeitsorganisatorische Komplettbearbeitung auf die möglichst weitgehende Integration von fachlichen und funktionalen Tätigkeiten bzw. Aufgaben auf der Maschinenbedienebene. Diese ist zwar prinzipiell auch an Einzelarbeitsplätzen möglich, die konsequenteste und meist effektivste Form der Dezentralisierung von Aufgaben und Verantwortung ist jedoch die Einführung von Gruppenarbeit.

In der Ausgabe 2 der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ haben wir bereits über die Verbreitung von Gruppenarbeit berichtet. Aufgrund

der Umfrage 1992 sind wir nun in der Lage, diesen Bericht zu aktualisieren und bereits erste Entwicklungstendenzen aufzuzeigen. Gegenüber 1991 (29,0%) haben im Jahre 1992 bereits 47% der Betriebe angegeben, daß in ihrer Fertigung Arbeitsgruppen tätig sind. In 31,8% der Betriebe gehört die Arbeit an Bearbeitungsmaschinen zu den Tätigkeiten der Gruppenmitarbeiter. Dies sind deutlich mehr Betriebe als noch 1991. In 38,4% (1991: 16,3%) weisen die Gruppen sowohl hinsichtlich ihrer Mitarbeiterzahl als auch hinsichtlich der Konstanz der Gruppe eine Struktur auf, die optimale Voraussetzungen für effektive Teamarbeit bietet. Wesentlich mehr

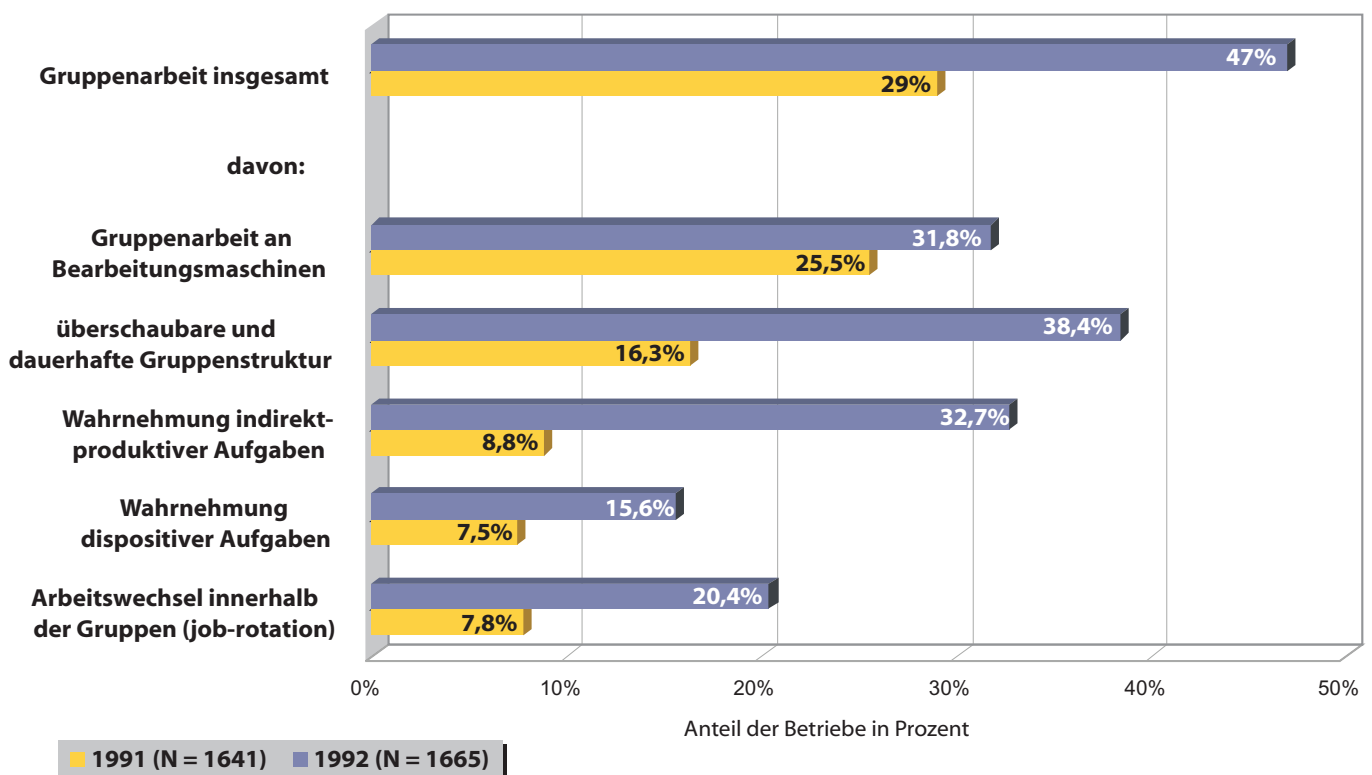


Abbildung 5: Gruppenarbeit im westdeutschen Maschinenbau (Verbreitung und Merkmale)

Betriebe haben auch angegeben, daß ihre Arbeitsgruppen indirekt- produktive Tätigkeiten (z.B. Qualitätssicherung, Instandhaltung) durchführen. 1991 waren es lediglich 8,8%, 1992 bereits 32,7% aller Betriebe. Bezüglich dispositiver Aufgaben (z.B. Arbeitsverteilung, Feinter-

minplanung) hat sich die Anzahl der Betriebe mit entsprechenden Arbeitsgruppen von 7,5% (1991) auf 15,6% (1992) mehr als verdoppelt. Fast verdreifacht hat sich der Anteil der Betriebe, die Gruppenarbeit mit Job-rotation praktizieren – 1991 waren es 7,8%, 1992 bereits 20,4%.

Gruppen-/Zentrenfertigung

Günstige Voraussetzungen für Gruppenarbeit bestehen in der Fertigung in der Regel da, wo diese durch die Bildung von Fertigungssegmenten oder Fertigungsinseln bereits nach Produkten, Baugruppen oder Teilefamilien gegliedert ist. Arbeitsgruppen werden zwar auch für einzelne Teilverrichtungen (z.B. Zerspanung, Umformung, Beschichtung) eingesetzt, ein Maximum an Flexibilität und Verantwortungsbewußtsein für Kosten und Qualität wird jedoch in der Regel dort erreicht, wo in technischer und arbeitsorganisatorischer Hinsicht komplett gefertigt wird. Diese Fertigungsorganisationsform nennen wir Gruppen- bzw. Zentrenfertigung. Hier werden im Gegensatz zur sogenannten Werkstattfertigung Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungsstps nicht nach Verrichtungen, sondern für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Teile zusammengefaßt, wobei im

Unterschied zur Fließ-/Reihenfertigung unterschiedliche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind.

m Jahr 1991 haben 43,4% und 1992 53,3% der Betriebe zumindest teilweise Gruppenfertigung betrieben. Der durchschnittliche Anteil der Gruppenfertigung an allen Fertigungsorganisationsformen ist dabei von 13,5% auf 18,7% gestiegen. Die Umstrukturierung der Fertigung ist insbesondere für kleinere und mittlere Betriebe parallel zum laufenden Betrieb mit erheblichen, zum Teil zu großen Aufwendungen verbunden. Ein Teilprojekt im Sonderforschungsbereich 187 hat daher ein Simulationssystem entwickelt, das die Planung und Umstrukturierung erleichtert. Dieses System werden wir im Rahmen unseres Berichtes aus dem Sonderforschungsbereich nachfolgend vorstellen.

	Betriebsgröße nach Anzahl der Beschäftigten (Anteil der Betriebe in Prozent)						
	insg.	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	>999
1991 (N = 1661)	13,5	11,9	12,6	13,3	15,8	17,1	17,6
1992 (N = 1592)	18,7	16,3	17,7	20,6	19	28,6	28,6

Tabelle 3: Durchschnittlicher Anteil der Gruppenfertigung an allen Fertigungs-organisationsformen im Maschinenbau

Objektorientiertes Simulationssystem hilft bei der Planung und Umstrukturierung von Produktionsanlagen

In der heutigen Zeit bildet die optimale Ausnutzung aller Ressourcen gerade in der Fertigung eine Grundlage für den Erfolg eines Unternehmens. Um konkurrenzfähig zu bleiben, müssen viele Betriebe eine Umstrukturierung ihrer Ferti-

gung hin zu neuen Organisationsformen in Betracht ziehen. Der Erfolg einer derartigen Umstrukturierungsmaßnahme hängt jedoch sehr stark von einer sorgfältigen Planung ab.

Den Planern müssen dazu Hilfsmittel an die Hand gegeben werden, die es ihnen ermöglichen, auch bei komplexen Produktionsanlagen die Übersicht zu behalten und verschiedene Planungsvarianten zu vergleichen, um einen optimalen Lösungsansatz zu finden. Solche Hilfsmittel dürfen die Planer in ihrer Kreativität jedoch nicht einschränken, sondern sollen sie von Routinearbeiten weitestgehend entlasten. Im Rahmen eines Teilprojekts des Sonderforschungsbereichs 187 wird unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. W. Maßberg an der Entwicklung eines integrierten Systems solcher Planungshilfsmittel gearbeitet.

Ein mächtiges und vielseitiges Werkzeug kann die Simulation sein. Die Planer können damit verschiedene Planungsvarianten experimentell untersuchen und die Auswirkungen von strukturellen Veränderungen erkennen, ohne daß in einen realen Fertigungsprozeß eingegriffen werden muß. Die Simulation erlaubt aber nicht

nur, bereits frühzeitig Fehler zu erkennen und zu beheben, sondern verhilft durch den Modellbildungsprozeß auch zu einem erhöhten Verständnis für das geplante bzw. vorliegende System. Voraussetzung dafür ist jedoch, daß das eingesetzte Simulationssystem die Möglichkeit bietet, den gewünschten Detaillierungsgrad flexibel und mit einem möglichst geringen Eingabeaufwand zu erreichen.

Im Rahmen des Projekts wurde auf der Basis eines objektorientierten Ansatzes ein Simulationssystem entwickelt, mit dem eine realitätsnahe Abbildung von Fertigungsabläufen auch im Hinblick auf die Organisation möglich ist. Grundlage für die Ablaufsteuerung der Simulation sind Auftragsdaten und Arbeitspläne. Da die Verwaltung dieser Daten von einer relationalen Datenbank übernommen wird, ist es leicht möglich, über deren Importfunktionen Echt Daten aus einem vorhandenen PPS-System zu übernehmen.

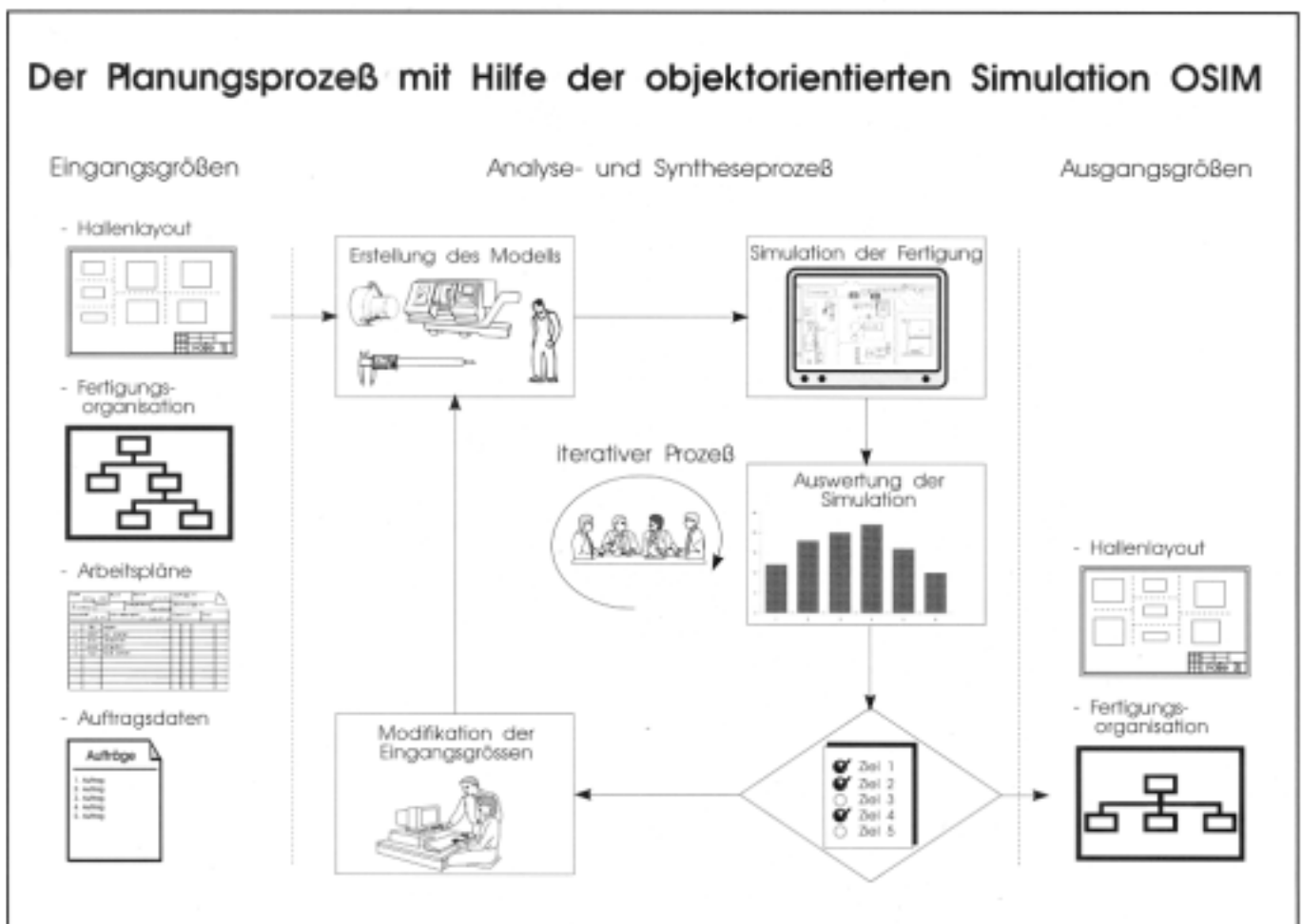


Abbildung 6: Der Planungsprozeß mit Hilfe der objektorientierten Simulation (OSIM)

Das System läuft auf Personalcomputern unter der graphischen Benutzeroberfläche MS-Windows und ist somit ohne große Hardwareinvestitionen einsetzbar. Durch den modularen Aufbau des Systems und die Integration der einzelnen Komponenten für die Modellerstellung und die Simulation in einen Projektmanager konnte eine hohe Bedienerfreundlichkeit erreicht werden. Positiv hierauf wirkt sich nicht zuletzt auch der Einsatz von Standardsoftware für die Auswertung der Simulationsexperimente aus.

Durch seine hohe Flexibilität ist das Simulationssystem in einem breiten Spektrum diskreter Fertigungsprozesse, von der Einzel- und Kleinserienfertigung bis hin zur Großserie, einsetzbar. Zielgruppe sind vor allem aber auch kleine und mittelständische Betriebe, die über den Einsatz von teilautonomen, flexiblen Fertigungsstrukturen, wie z.B. Fertigungsinseln, nachdenken.

Das Bild (s.S.9) zeigt den prinzipiellen Ablauf einer Planung mit Simulationsunterstützung. Die Objekte der Simulation (z.B. Bearbeitungs-

stationen, Transportmittel, Personal) entsprechen denen der Realität und lassen sich in ihren Eigenschaften und Verhaltensweisen sehr flexibel modellieren.

Das Simulationssystem wurde bereits während der Entwicklungsphase stetig mit den Daten der CIM-Pilotfabrik des Sonderforschungsbereichs 187 getestet und entsprechend den Anforderungen weiterentwickelt. Nachdem der Prototyp fertiggestellt wurde, konnte das System zum ersten Mal in der Praxis eingesetzt werden: Im Rahmen einer Kooperation mit einem vor Ort ansässigen Unternehmen konnte das objektorientierte Simulationssystem seine Praxistauglichkeit erfolgreich unter Beweis stellen. In diesem Projekt sollte für die Fertigung von Außenverzahnungsteilen eine Fertigungsinsel konzipiert werden. Mit Hilfe der Simulation konnten verschiedene Planungsvarianten getestet, einander gegenübergestellt und so Schwachstellen auffindig gemacht und eliminiert sowie das Rationalisierungspotential einer Fertigungsinsel aufgezeigt werden.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 6

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Qualifikationsstrukturen und Qualifizierungspraxis
(Januar 1994)

Die Arbeitswelt 2000 erfordert zukunftsorientierte Qualifizierung

Das Institut der deutschen Wirtschaft stellt in einer Untersuchung zur Arbeitsorganisation fest: Der Einsatz und die Vernetzung neuer Technologien in Klein- und Mittelbetrieben erfordern neue Konzepte zur Integration der Mitarbeiter in den Arbeitsprozeß. Für wichtig hält das Institut bei der Einführung effizienter Automatisierungstechniken, die Fähigkeiten der Mitarbeiter nicht nur für den Moment zu fördern, sondern die Qualifizierung als eine Aufgabe von Dauer zu betrachten. (Blick durch die Wirtschaft vom 02.09.1993). Tatsächlich ist davon auszugehen, daß sich die Arbeitswelt in den nächsten Jahrzehnten grundlegend ändern wird. Dies erfordert neue Konzepte der Qualifizierung und der beruflichen Weiterbildung.

Zu den Aufgaben des Sonderforschungsbereiches 187 gehört auch die Analyse der Organisation beruflicher Weiterbildung im Hinblick auf neuen Qualifizierungsbedarf. Dazu ist die Ermittlung der vorhandenen betrieblichen Qualifikationsstrukturen und ihrer Entwicklung

notwendig. Die vorliegende Ausgabe 6 der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ ist ganz dem Thema Qualifizierung gewidmet; es werden die Ergebnisse der Umfrage des Sonderforschungsbereiches 187 in den Betrieben des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus und ihrer Komponenten- und Werkzeughersteller dargestellt. Zudem berichtet das Team von Professor Heinze über Strukturen und Defizite im Bereich der beruflichen Weiterbildung. Dieses Projekt beschäftigt sich mit dem Weiterbildungsbedarf, der im Zusammenhang mit der Flexibilisierung der Produktion, dem Einsatz neuer Informations- und Produktionstechnologien und der Einführung flexibler Arbeitssysteme im Produktionsbereich insbesondere in kleinen und mittelgroßen Unternehmen entsteht. Im Zentrum der Untersuchung steht dabei die Beziehung zwischen Betrieben (Nachfrageseite), Weiterbildungsanbietern (Angebotsseite) sowie Kammern und Verbänden.

Die Qualifikationsstruktur

Wenn man die Entwicklung der gesamten Branche in den letzten fünf Jahren betrachtet, zeigt sich, daß zwar die Zahl der Betriebe zugenommen, die Gesamtzahl der Beschäftigten dagegen abgenommen hat – sie liegt heute wieder unter dem Wert von 1986. Dabei fällt besonders auf, daß in kleinen und mittleren Betrieben der Beschäftigungsverlust erheblich geringer ist als in den Großbetrieben. Hauptbetroffene des Arbeitsplatzabbaus waren an- und ungelernte Kräfte, während qualifizierte Facharbeiter ihren Anteil an der Gesamtbeschäftigungszahl sogar steigern konnten. Der Maschinenbau gilt seit

jeher als Domäne der qualifizierten Facharbeit. Ein Vergleich der Bochumer Befragung zu der Untersuchung, die 1986/87 vom ISF in München durchgeführt worden ist, zeigt, daß sich dies sogar noch weiter verstärkt hat. Gegenüber 39,6 Prozent in den Jahren 1986/87 stieg der Anteil der Facharbeiter im Durchschnitt aller Betriebe bis zum Jahre 1992 auf 46,4 Prozent. Der Anteil der An- und Ungelernten hat im gleichen Zeitraum von 21,0 auf 17,7 Prozent abgenommen; der Anteil der technischen Angestellten blieb mit ca. 16 Prozent nahezu konstant.

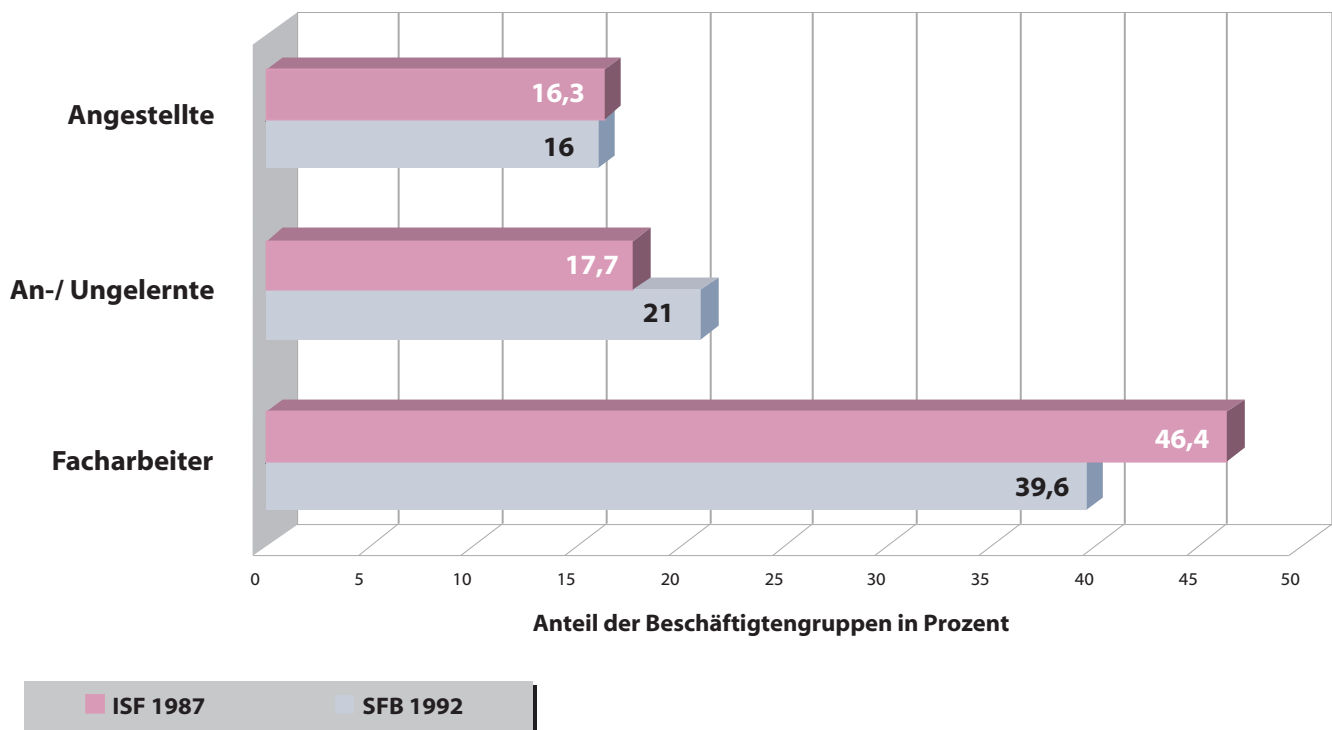


Abbildung 1: Entwicklung der Qualifikationsstruktur

Diese Entwicklung läßt darauf schließen, daß die Anfang der 80er Jahre noch befürchtete breite Dequalifizierung im Zuge der Einführung neuer Technologien nicht stattgefunden hat. Allerdings ist festzustellen, daß im Zuge der Rationalisierung die Gruppe der an- bzw. ungelernten gewerblichen Mitarbeiter besonders vom Arbeitsplatzabbau betroffen war. Vergleicht man die Qualifikationsstruktur in den einzelnen Betriebsgrößenklassen 1992 mit der von 1987, zeigt sich fast durchgängig ein erheblicher Rückgang des Anteils der an- und ungelernten

Mitarbeiter bei gleichzeitigem Anstieg des Facharbeiteranteils. In Betrieben mit weniger als 200 Mitarbeitern ist allerdings eine Zunahme in der Gruppe der technischen Angestellten zu verzeichnen, so daß sich der Wandel der Qualifikationsstruktur nicht nur zugunsten der qualifizierten Facharbeit auswirkt. Für Betriebe mit mehr als 200 Mitarbeitern bieten die Daten eine deutliche Bestätigung für den Bedeutungszuwachs der Facharbeit im Vergleich zu allen anderen Qualifikationsstufen.

Zahl der Mitarbeiter	Facharbeiter		An- /Ungelernte		Techn. Angestellte	
	ISF 1987	SFB 1992	ISF 1987	SFB 1992	ISF 1987	SFB 1992
bis 49	40,3	51,9	21,8	17,3	14,7	15,5
50 bis 99	40,7	47,5	22,2	18,1	14,8	16,4
100 bis 199	39,8	42,4	20,2	16,7	16,9	17,6
200 bis 499	39	37,8	20,5	18,8	19,4	16,3
500 bis 999	34,4	37,8	20,5	18,8	19,4	16,3
über 999	35,1	37,5	26,3	17,7	20,3	16,7

(Durchschnittlicher Anteil der Qualifikationsgruppen in Prozent)

Tabelle 1: Qualifikationsstruktur nach Betriebsgrößenklassen

In kleineren Betrieben stellten Facharbeiter im Jahre 1992 mehr als die Hälfte des Personals, während in Großbetrieben ihr Anteil unter 40 Prozent lag. Eine geringere Facharbeiterquote

und ein höherer Anteil von an-/ungelernten Kräften findet sich vor allem in den Betrieben, die einfache Produkte in großen Serien herstellen.

Betriebliche Qualifizierungsmaßnahmen

Die Durchführung oder Unterstützung von Qualifizierungsmaßnahmen ist, dies zeigen die Daten der Umfrage deutlich, für die große Mehrheit der Betriebe des Maschinenbaus ein fester Bestandteil der betrieblichen Personalpolitik. Der Anteil der Betriebe, welche die Weiterbildung ihrer Mitarbeiter unterstützten, stieg von mehr als zwei Drittel im Jahre 1990 auf fast drei Viertel (73,6 Prozent) aller Betriebe im Maschinenbau im Jahre 1991. Betrachtet man den Anteil der Betriebe, die sowohl 1991 als auch 1992 angegeben haben im jeweiligen Vorjahr Weiterbildungsmaßnahmen unterstützt zu haben, ist ersichtlich, daß für die überwiegende Mehrheit Qualifizierungsmaßnahmen tatsächlich eine Daueraufgabe darstellen. Immerhin 62,4 Prozent der Betriebe, die in beiden Umfragen diese Frage beantwortet haben, haben auch in beiden Jahren Maßnahmen unterstützt. Nur 13,5 Prozent haben dagegen weder 1990 noch 1991 Weiterbildung durchgeführt. Besondere Bedeutung hat die Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen für Betriebe, die neue Produkte auf den Markt bringen. Eine Studie des VDI/VDE zu „Qualifikationsveränderungen im Zusammenhang mit der Einführung von Mikroelektronik“ kommt zu dem Resultat, daß insbesondere in den der Fertigung vor- und nachge-

lagerten Bereichen Forschung/Entwicklung/Konstruktion sowie Qualitätskontrolle dann Qualifizierungsmaßnahmen durchgeführt werden, wenn neue Produkte eingeführt werden. Anhand der Daten unserer Untersuchung läßt sich dieser Zusammenhang auch für den Bereich der Fertigung selbst feststellen. Von den Betrieben, die Produktinnovationen durchgeführt haben, haben in der Befragung 1992 77,5 Prozent angegeben, Weiterbildungsmaßnahmen unterstützt zu haben, während es von den Betrieben ohne Produktinnovationen nur 60,9 Prozent waren. Ein weiterer wichtiger Aspekt der betrieblichen Qualifizierung ist die Art der Maßnahmen, die von den Betrieben unterstützt werden. Abbildung 2 zeigt jeweils den Anteil der Betriebe, die unterschiedliche Qualifizierungsmaßnahmen für ihre Mitarbeiter durchführen oder unterstützen. Am häufigsten findet Qualifizierung demnach durch Maschinenhersteller statt, gefolgt von innerbetrieblicher Weiterbildung und training on the job. Nur 16,9 Prozent der Betriebe haben Qualifikationsmaßnahmen ihrer Mitarbeiter durch Einrichtungen zur beruflichen Weiterbildung unterstützt; die Leistungen von Unternehmensberatern wurden sogar nur von 9,3 Prozent der Betriebe in Anspruch genommen.

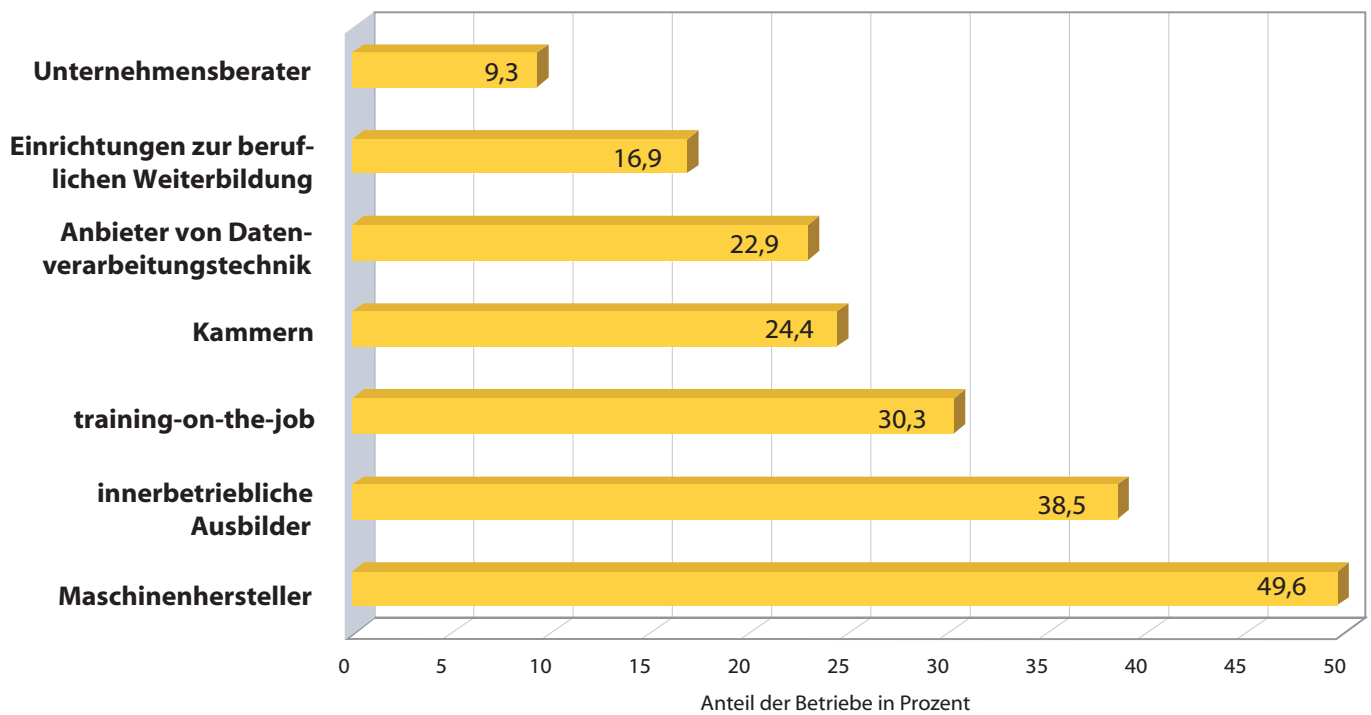


Abbildung 2: Durchgeführte oder unterstützte Qualifizierungsmaßnahmen

Qualifizierungsinhalte

Weiterbildung wird, wie soeben ausgeführt, von den Unternehmen als eine sehr wichtige Aufgabe eingeschätzt. Das zeigen auch die erheblich gestiegenen Ausgaben für Weiterbildung (so Erhebungen des Kuratoriums der deutschen Wirtschaft für Berufsbildung). Dabei konzentrieren sich die Qualifizierungsmaßnahmen jedoch weitgehend auf berufsfachliche Qualifikationen, die durch den Einsatz computergesteuerter Technik erforderlich werden. Eine Qualifizierung der Mitarbeiter für neue arbeitsorganisatorische Aufgaben findet dagegen nur sehr selten statt. Bedingt durch die Krise im Maschinenbau und härtere Wettbewerbsanforderungen sind jedoch zur Kostensenkung und Stärkung der Wettbewerbskraft neben technisch orientierten Rationalisierungen immer häufiger auch arbeitsorganisatorische Umstrukturierungen erforderlich. Die Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen, die sich ausschließlich auf die Bedienung von Technik beschränken, bildet daher ein Innovationshemmnis für eine umfassende Reorganisation der Produktion. Auch das Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaft und Organisation stellt fest, daß der tatsächliche Weiterbildungsbedarf für umfassende Produkti-

onsstrategien nur vordergründig in der Beherrschung der Technik liegt.

Neben berufsfachlichen Qualifikationen kommen insbesondere Qualifikationen zur Datenverarbeitung, die aus dem Technikeinsatz resultieren, sowie organisatorisch-dispositive Qualifikationen, die sich aus einer Dezentralisierung der Werkstattsteuerung ergeben, hinzu. Weiterhin sind extrafunktionale oder Schlüsselqualifikationen, d.h. außerfachliche Qualifikationen, die aus dem Zuwachs von Planungs- und Entscheidungstätigkeiten erwachsen, bedeutsam. Hierzu zählen:

Methodenkompetenzen (wie Diagnose-, Entscheidungs- und Problemlösefähigkeiten, Genauigkeit, Konzentrationsfähigkeit, insbesondere auch Lernkompetenzen usw.)

sozial-kommunikative Kompetenzen (wie Team- und Konfliktfähigkeit)

allgemeine Handlungskompetenzen (wie Selbstständigkeit, Kreativität, Qualitätsbewußtsein)

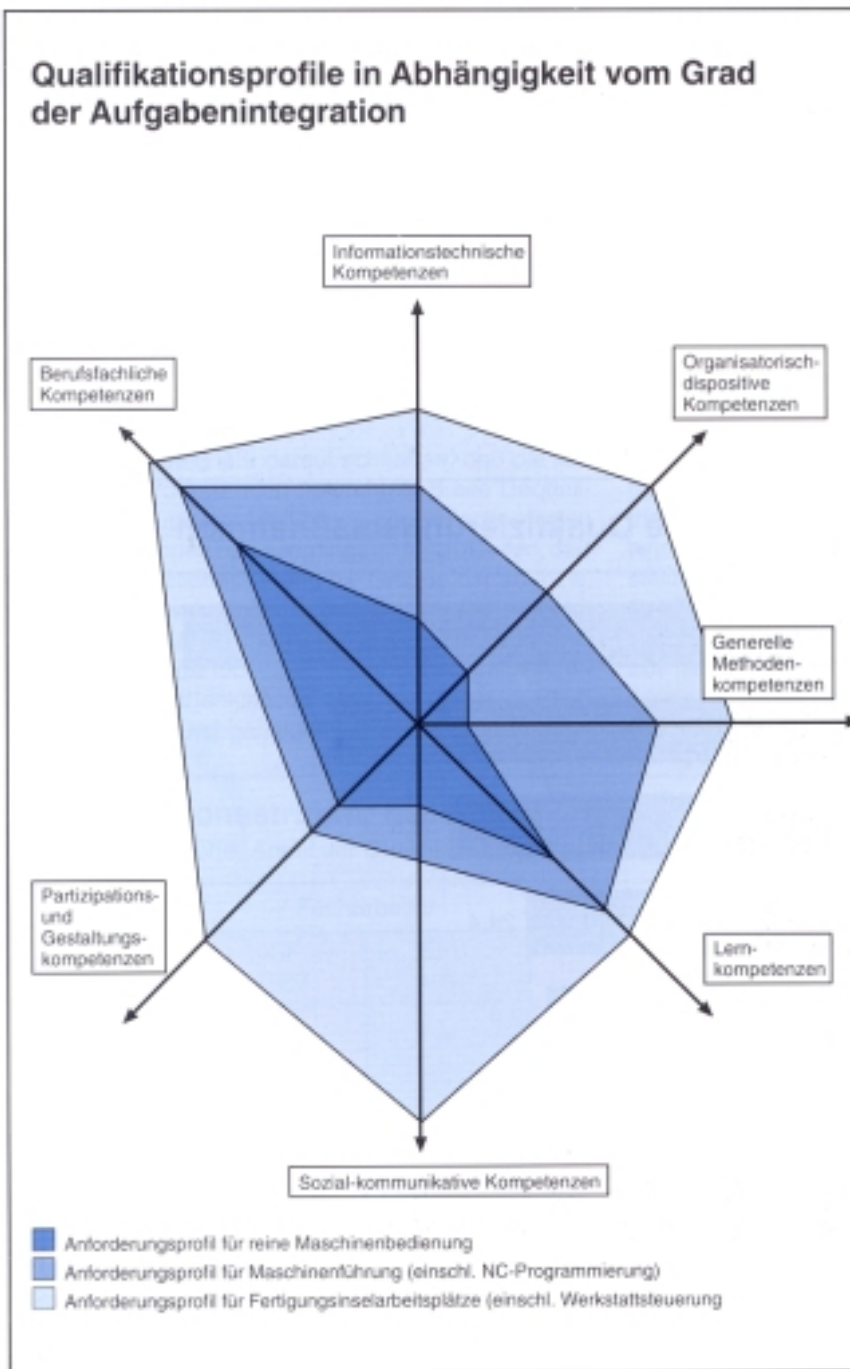


Abbildung 3: Qualifikationsprofile in Abhängigkeit vom Grad der Aufgabenintegration

Schließlich sind Partizipations- und Gestaltungs-kompetenzen zentral; diese stellen eine Voraussetzung zur individuellen Entfaltung von produktiven Fähigkeiten dar. Abbildung 3 veranschaulicht am Beispiel der Maschinenbediener die unterschiedlichen Qualifikationsprofile in Abhängigkeit vom Grad der Aufgabenintegration.

Diese Qualifikationen sind notwendig, um die Mitarbeiter zu befähigen, eigenständig zu arbeiten und in bestimmtem und begrenztem Rah-

men selbständig zu lernen. Sie können jedoch nicht isoliert, sondern sollten ganzheitlich vermittelt werden; d.h. die außerfachlichen Qualifikationen sollten zusammen mit den berufsfachlichen Kenntnissen erlernt werden.

Die Ergebnisse der Erhebung zeigen hingegen, daß die außerfachlichen Qualifikationen im tatsächlichen betrieblichen Weiterbildungs-geschehen nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Die nachfolgende Grafik zeigt die Häufigkeit, mit der verschiedene Qualifizierungsinhalte von den Betrieben im Jahre 1991 durchgeführt oder unterstützt werden. Maßnahmen, an denen die Beschäftigten unabhängig von der betrieblichen Qualifizierungsstrategie durch Eigeninitiative teilgenommen haben, sind in nachfolgenden Ausführungen nicht enthalten. Am häufigsten werden Qualifizierungsmaßnahmen demnach für die Bedienung und Programmierung von NC-/CNC-Maschinen durchgeführt oder unterstützt. Mitarbeiter aus 36,7

Prozent der Betriebe wurden im Jahre 1991 für diese Aufgaben weiterqualifiziert. Der mit wachsender Betriebsgröße steigende Anteil der Betriebe, die Qualifizierungsmaßnahmen zu diesen Themenbereichen durchgeführt haben, spiegelt dabei wider, daß größere Betriebe in stärkerem Maße computergestützte Bearbeitungstechniken einsetzen.

Weitere spezielle berufsfachliche Kenntnisse und Fertigkeiten haben Mitarbeiter aus 23,8 Prozent aller Betriebe erworben. Dazu wurden die Bedienung spezieller Maschinen, unterschiedliche Verfahren der Werkzeug-handhabung und Werkstückbearbeitung sowie Kennt-

nisse über verschiedene Techniken und Verfahren gezählt. In 11,2 Prozent der Betriebe haben Mitarbeiter Kenntnisse im Bereich der Qualitätssicherung erworben. Damit wird im Bereich der Meß-, Prüf- und Kontrollverfahren von mehr als jedem zehnten Betrieb ein Qualifikationsbedarf gesehen. Dieser Anteil dürfte sich durch die

Umsetzung der internationalen Normenreihe ISO 9000-9004 noch erhöhen. In der Ausgabe 5 der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ wurde bereits über das Thema Qualitätssicherung berichtet und auf die Bedeutung dieser Normenreihe hingewiesen.

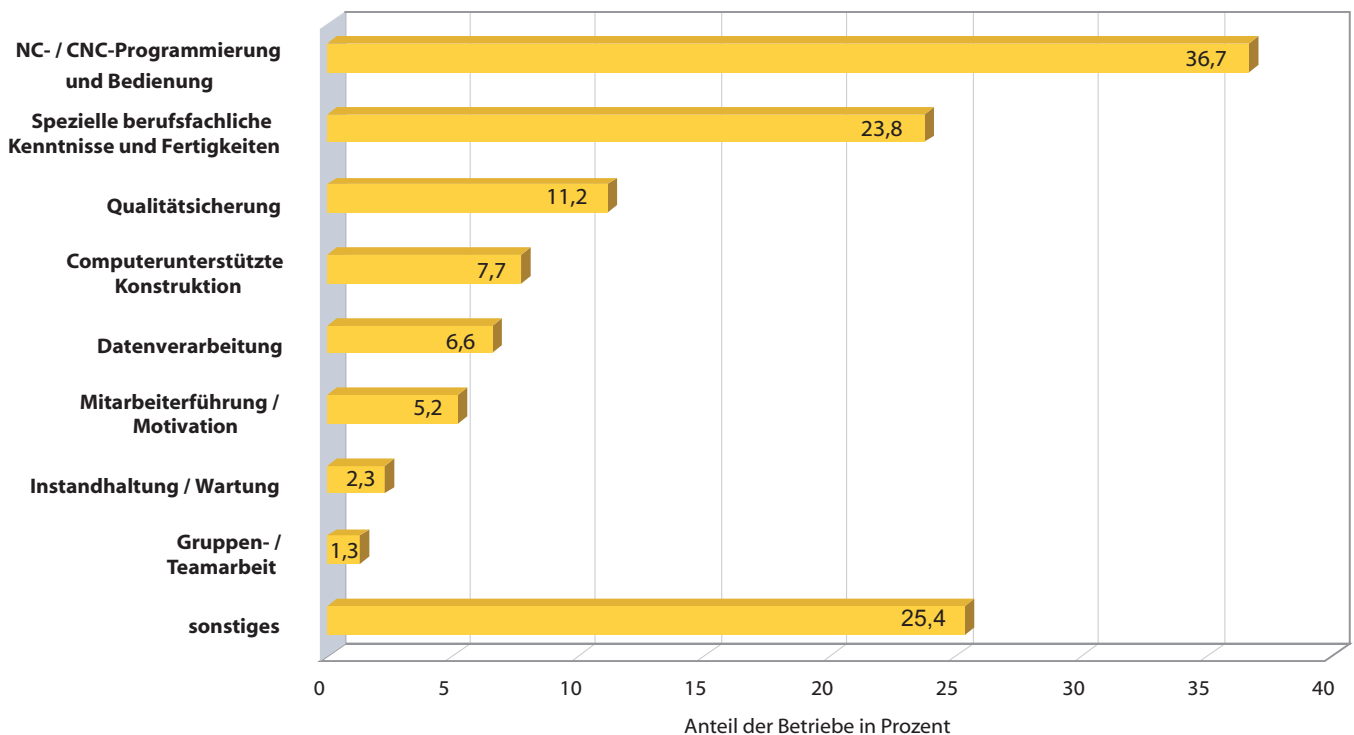


Abbildung 4: Themen der Qualifizierungsmaßnahmen

Qualifikationsmaßnahmen für andere Verfahren oder Kenntnisse (z.B. computerunterstützte Konstruktion, Instandhaltung) wurden im Jahr 1991 jeweils nur noch von weniger als 10 Prozent der Betriebe durchgeführt oder unterstützt. Zu den sonstigen Themen der Qualifizierungsmaßnahmen laut der vorausgegangenen Grafik gehören Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS), Arbeitsvorbereitung, Materialwirtschaft, Datenverarbeitung, Produkt-

kenntnisse, Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit, Rechts- und Umweltfragen, kaufmännisches Wissen und vieles mehr. Insgesamt zeigt sich, daß Qualifikationsmaßnahmen, die zum Erwerb fachlich-technischer Qualifikationen führen, überwiegen. Der Anteil von Maßnahmen, die dispositive oder sozial-kommunikative Kompetenzen betreffen, ist demgegenüber deutlich geringer.

Die Praxis des betrieblichen Weiterbildungsverhaltens

Die vorherrschende Weiterbildungspraxis in den untersuchten Betrieben des Maschinen- und Anlagenbaus läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

Mit der Teilnahme an Qualifizierungsmaßnahmen ist in der Regel auch immer ein zumindest temporärer Ausfall der Mitarbeiter in der Produktion verbunden. Der dadurch

implizierte Kostenaufwand ist besonders in kleinen und mittleren Betrieben, in denen solche Ausfälle weniger zu kompensieren sind, höher. Die zeitaufwendigen und kosten-trächtigen Maßnahmen stehen daher insbesondere einer zukunftsorientierten Qualifizierung oft im Wege. Die Kriterien für die Auswahl von Qualifizierungsmaßnahmen sind vielmehr an der Bedienung der Technik und an einer möglichst effizienten Durchführung orientiert.

Eine systematische Ermittlung des Qualifikationsbedarfs kann vielfach aufgrund von betriebsgrößenbedingten Engpässen nicht vorgenommen werden. Deshalb herrschen bei den Entscheidungsträgern häufig Unsicherheiten über die zukünftig erforderlichen Qualifikationen der Mitarbeiter vor.

Die Auswirkungen, welche die Größe des Betriebes auf die Zuständigkeit für die Weiterbildung hat, sind auch an den Ergebnissen der Umfrage zu erkennen. Geschäftsführer sind bei kleineren Betrieben deutlich häufiger in die Entscheidungsfindung einbezogen als bei größeren; dort werden Maßnahmen eher von den entsprechenden Produktionsleitern ausgesucht. Die Personalabteilungen werden hingegen eher bei den größeren Betrieben herangezogen, weil nur dort diesbezügliche Kapazitäten zur Verfügung stehen. In der Regel sind Personalabteilungen im Bereich der Weiterbildung vor allem für die Anerkennung und Abrechnung der Weiterbildungsmaßnahmen zuständig.

Betriebsgröße nach Zahl der Beschäftigten

	bis 49	50-99	100-199	200-499	500-999	über 999	insgesamt
Geschäftsführung	85,6	68,6	67,6	57,7	45,2	46	69,6
Produktionsleitung	32	54,2	67,6	82,2	82,3	85,7	57,4
Personalabteilung	4,1	9,4	23	26,9	35,5	46	16,4
EDV-Abteilung	3,6	5,4	10,4	12,5	22,6	27	8,9
Meister/Vorarbeiter	31,2	31,8	27,9	32,7	37,1	25,4	31
Mitarbeiter	28,1	29,6	28,8	33,7	38,7	44,4	30,9

(Anteil der Betriebe an den qualifizierenden Betrieben in Prozent)

Tabelle 2: Zuständigkeit für die Auswahl von Qualifizierungsmaßnahmen

Die Organisation der beruflichen Weiterbildung durch die Weiterbildungsanbieter

Auch die Angebotsseite der Weiterbildung unterliegt erheblichen Engpässen, die einem Angebot von Weiterbildungsmaßnahmen im Wege stehen. Die gesamte Bedarfsermittlung für alle unterschiedlichen Weiterbildungsarten ist hinsichtlich ihrer Quantität und Qualität unzureichend.

Die Angebote von Weiterbildungsträgern für berufliche Weiterbildungsmaßnahmen decken nahezu ausschließlich die fachliche und informationstechnische Dimension ab. Zukunftsorientierte Qualifizierungsmaßnah-

men werden kaum entwickelt und müssen auch nicht angeboten werden, weil der Mangel an betrieblichen Bedarfsprüfungen auch zu keiner bedeutenden Nachfrage führt.

Mangelhafte Informationsflüsse zwischen Weiterbildungsträgern und -nachfragern führen zu Fehleinschätzungen bei den Weiterbildungsträgern. Diese unterstellen der Nachfrageseite insbesondere eine technisch-instrumentelle Nutzen- und Anwendungsorientierung, so daß eine weitergehende Wissensvermittlung als überflüssig erscheint.

Weiterbildungseinrichtungen unterliegen ähnlichen Kapazitätsengpässen wie kleine und mittlere Unternehmen. Dies gilt für die Bereiche Organisations- und Personalentwicklung, technische Ausstattung sowie Forschung und Entwicklung. Das tatsächliche Weiterbildungsangebot richtet sich vorwiegend nach den zur Verfügung stehenden personellen, curricularen und technischen Ressourcen.

Das Angebot der Weiterbildungsträger konzentriert sich auf Weiterbildungsaktivitäten, die nach dem Arbeitsförderungsgesetz finanziert oder subventioniert werden. Der Markt der kleinen und mittleren Unternehmen als direkte Nachfrager wurde bisher nicht systematisch erschlossen.

Diese Mißstände bei der Bedarfsermittlung und der Durchführung betriebsexterner Weiterbildungsmaßnahmen spiegelt sich auch in der Bewertung der Weiterbildungsmaßnahmen durch die betrieblichen Entscheidungsträger wider. Die Betriebe sind grundsätzlich mit den innerbetrieblichen Schulungen zufriedener als mit außerbetrieblich durchgeführten Maßnahmen. Von den externen Anbietern erhalten die Maschinenhersteller die besten Noten; ihre Angebote zielen aber lediglich auf die Bedienung der von ihnen verkauften Maschinen. Im Vergleich schlechter werden Maßnahmen der Unternehmensberater beurteilt, da ihre Leistungen sich anscheinend weniger auf die Qualifizierung einzelner Mitarbeiter konzentrieren, sondern vielmehr auf umfassende Unternehmensstrategien.

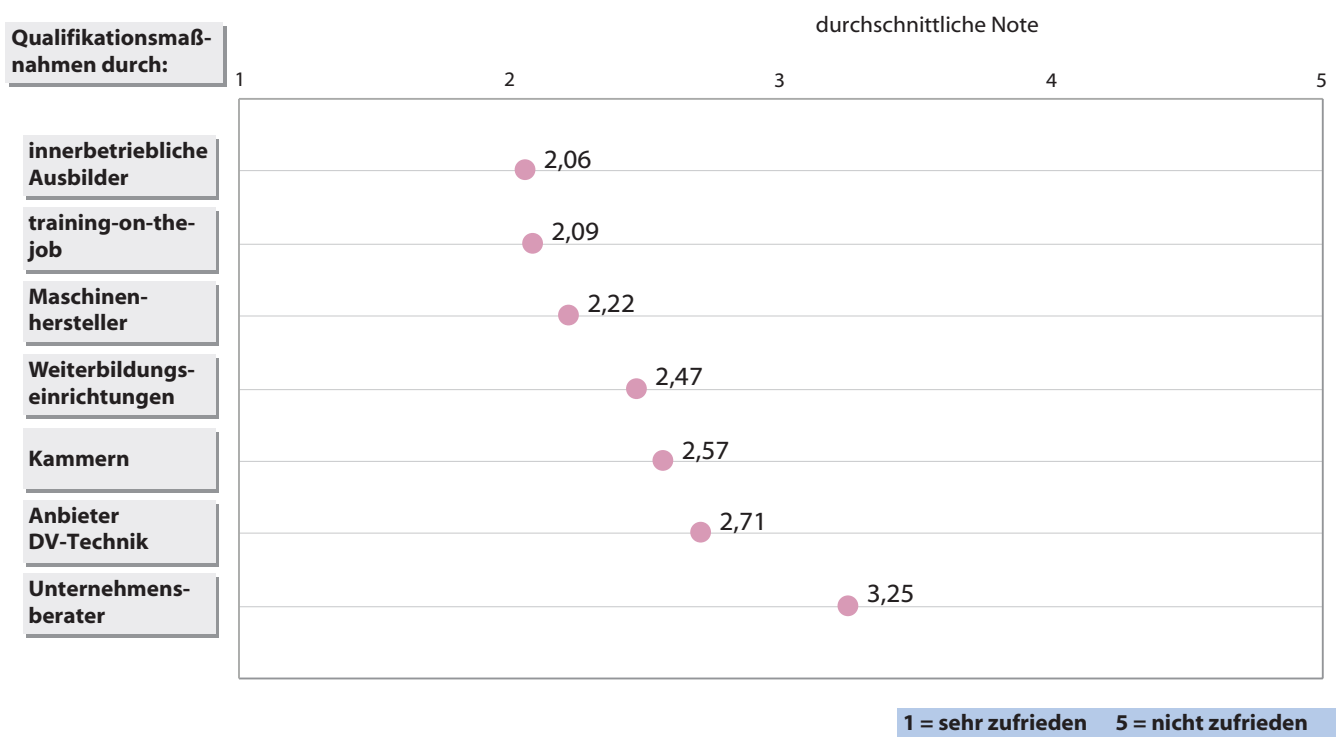


Abbildung 5: Zufriedenheit mit Qualifikationsmaßnahmen

Innovative Qualifizierungsprogramme

Vereinzelt sind erste Problemlösungsstrategien zu verzeichnen, die mittels einer regionalen Kooperation zwischen Weiterbildungsträgern und Betrieben und/oder zwischen verschiedenen Betrieben zumindest einige der benannten Probleme zu lösen versuchen. Gemeinsam ist diesen Qualifizierungsnetzwerken, daß sie nur

geringfügig institutionalisiert und formalisiert sind und ihre Mitglieder ihre volle Autonomie behalten.

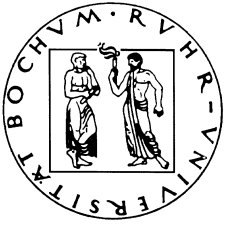
Zum Beispiel wurde in Ostwestfalen-Lippe durch die Initiative eines engagierten Arbeitgeberverbandes ein Verein ins Leben gerufen,

dem über zehn Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen angehören. Darunter befinden sich vorwiegend kleine Handwerksbetriebe, aber auch etwas größere Zulieferbetriebe, welche die Finanzierung des Vereins über Mitgliedsbeiträge sicherstellen. Der Verein hat es sich zur Aufgabe gemacht, den kleinen und mittelgroßen Mitgliedsbetrieben Hilfestellungen in Fragen der Weiterbildungsberatung, -planung und Durchführung von Maßnahmen zu geben. Über den Verein wurde ein Weiterbildungsberater und Personalentwickler eingestellt, der im Laufe der Zeit für alle Mitgliedsunternehmen einen Weiterbildungsplan entwickeln soll. Als Instrumente stehen hierfür bereits existierende Listen, mit denen Soll-Qualifikationen erhoben werden, und eine Matrix, in der die Tätigkeiten der Mitarbeiter mit den jeweiligen Zeitanteilen und Anforderungen festgehalten werden, zur Verfügung. Durch persönliche Gespräche mit den Mitarbeitern und den Vorgesetzten kann darüber hinaus weiterer konkreter Bedarf ermittelt werden. Eine weitere Funktion, die dem Weiterbildungsberater obliegt, ist die Auswahl der auf den ermittelten Bedarf abgestimmten Maßnahmen. Wenn deckungsgleicher Bedarf in unterschiedlichen Firmen festgestellt wird, können gemeinsame, abgestimmte Maßnahmen in Auftrag gegeben und durchgeführt werden, die von den einzelnen Unternehmen aufgrund zu geringer Teilnehmerzahlen allein nicht umsetzbar gewesen wären. Schließlich bewertet der Weiterbildungs- und Personalentwickler den Nutzen der Qualifizierungsmaßnahme, indem er einige Zeit nach Abschluß der Maßnahme mit den Teilnehmern in den Betrieben Gespräche über die Umsetzbarkeit und Zweckmäßigkeit des Erlernten führt. Dadurch wird einerseits das

Dickicht im Weiterbildungsdschungel etwas gelichtet und andererseits werden die größtenbedingten Restriktionen von kleinen und mittelgroßen Betrieben zumindest zum Teil beseitigt.

Ein weiteres Beispiel für die Kooperation zwischen Betrieben – im Bereich der beruflichen Erstausbildung – stellt ein vom Bundesinstitut für Berufliche Bildung (BIBB) betreuter Modellversuch „Dezentrales Lernen in Klein- und Mittelbetrieben“ dar. Hier wird davon ausgegangen, daß in den Betrieben ganzheitliche Arbeitsaufgaben und übersichtliche Organisationsstrukturen vorherrschen sollen. Die betrieblichen Aufgabenzuschnitte und Qualifikationsanforderungen werden daher sehr breit angelegt. Durch die Kooperation verschiedener Firmen sollen die Lernortfolgen, die Auszubildende innerhalb ihrer Lehre zu absolvieren haben, auf mehrere Unternehmen verteilt werden. Auch diese Kooperation bietet die Chance, die größtenbedingten Schwierigkeiten kleiner und mittelgroßer Unternehmen aus dem Wege zu räumen.

Solche Qualifizierungsnetzwerke könnten für die Weiterbildung der Klein- und Mittelbetriebe nutzbar gemacht werden, um angemessene ganzheitliche Qualifizierungsmaßnahmen bereitzustellen. Dabei kommt es darauf an, hohe Qualitätsstandards für die betriebliche Weiterbildung zu sichern, das gesamte Weiterbildungsangebot durchschaubarer zu strukturieren, einen breiten Kreativitätsspielraum für die Weiterbildungsträger zu belassen, flexibel auf den spezifischen Bedarf der Betriebe einzugehen und gleichzeitig diese finanziell nicht zu überfordern.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 7

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Lean Production im Maschinenbau, Maschinenbau in Ostdeutschland,
Objektprozessor (Juni 1994)

Einleitung

Vor dem Hintergrund der anhaltenden Krise im deutschen Maschinenbau werden immer wieder Anfragen nach der Realisierungsfähigkeit und dem Nutzen von Lean Production an uns gerichtet. Da wir im Rahmen unserer Studie „Technik und Arbeitsorganisation in der Fertigung“ unterschiedliche Produktionsstrukturen im deutschen Maschinenbau ermitteln, können wir auch Aussagen über verschiedene Elemente von Lean Production machen. Wir nehmen das anhaltende Interesse an diesem Thema daher

zum Anlaß, auf diese Elemente zusammenhängend einzugehen. Im zweiten Teil dieser Ausgabe der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ werden erste Ergebnisse zum ostdeutschen Maschinenbau vorgestellt. Im Rahmen unseres Berichtes aus dem Sonderforschungsbereich stellt das Team von Professor Seifert im dritten Teil den Objektprozessor vor, mit dem eine neutrale Schnittstelle zwischen beliebigen Anwendungsprogrammen geschaffen wurde.

Lean Production: Schlank aus der Krise?

Zunehmende Flexibilitätsanforderungen sollten in den 80er Jahren vordringlich mit der Einführung neuer Technologien bewältigt werden. Die Vernetzung computerunterstützter Teilkomponenten zwischen Planung, Konstruktion und Fertigung – die computergestützte Fabrik (CIM: Computer Integrated Manufacturing) – wurde als Allheilmittel gepriesen. Doch es zeigt

te sich immer deutlicher, daß der Einsatz von modernen computergestützten Planungs- und Fertigungstechnologien und deren Vernetzung nur ein Schritt auf dem Weg zu der „Fabrik 2000“ sind, in dessen Rahmen weniger arbeitsteilige Produktionsstrukturen realisiert werden (Abschied vom Taylorismus). Durch die Übertragung der weitgehenden Verantwortung für die

Qualität des Produktes auf die Maschinenbediener sollen zudem Mängel an der Ursache aufgedeckt und beseitigt werden, Nachbesserungsarbeiten können minimiert werden (Total Quality Management). Durch Gliederung nach Produkten, Baugruppen oder Teilefamilien (Gruppen- oder Zentrenfertigung) werden die Produktions- und Fertigungsabläufe transparenter und lassen sich mit geringerem Aufwand steuern. Daniel T. Jones, einer der Autoren der MIT-Studie zur Lean Production, behauptet: „All dies ist nur möglich, wenn die Beschäftigten in Arbeitsgruppen organisiert werden“. Dabei sind die Gruppen nicht vollkommen eigenständig, sondern über computerunterstützte Informationssysteme oder direkte Kontakte in den gesamten Produktionsablauf eingebunden.

Seit Erscheinen dieser MIT-Studie, die der westlichen Industrie Verschwendung von Ressourcen vorwirft, ist es zur Mode geworden, dem Ziel von inner- und überbetrieblichen Maßnahmen zur Wettbewerbssteigerung den Namen „lean“ (allgemein übersetzt mit „schlank“) zu geben. Sprachen die MIT-Autoren noch von schlanker Produktion, so wird heute oft von schlankem Management (Lean Management) gesprochen: Eine schlanke Produktion bzw. ein schlankes Management erfaßt in diesem Sinne die gesamte Wertschöpfungskette von der Produktentwicklung bis zum Kunden; sie beinhaltet somit nicht nur inner-, sondern auch überbetriebliche Elemente, zum Beispiel die Einbindung von Dienstleistern und Zulieferern.

Nachdem der japanische Maschinenbau zunehmend Weltmarktanteile gewinnen konnte und der deutsche Maschinenbau in die tiefste Krise der Nachkriegszeit rutschte, stellt sich die Branche zunehmend die Frage nach dem Nutzen der japanischen Produktionsmethoden und der Übertragbarkeit auf Deutschland. Zweifellos konnten die Japaner erhebliche Kostenvorteile erringen; dennoch läßt sich die japanische Variante der schlanken Produktion nicht einfach auf Deutschland übertragen. Zum einen sind beim japanischen Maschinenbau lediglich Informationen aus großen Betrieben verfügbar, die Relevanz einer schlanken Produktion für japanische Klein- und Mittelbetriebe ist daher bislang

kaum bekannt und eine Vergleichbarkeit zu deutschen Betrieben dieser Größenordnung also nicht möglich. Zum anderen rücken selbst die Japaner von ihren spezifischen Formen des Arbeitseinsatzes wieder ab. Diese basieren auf einem hohen Anteil an angelernten Arbeitern, die in Teams mit größerer Arbeitseinsatzflexibilität bei strikter Standardisierung der Tätigkeiten, dichter Hierarchisierung und extrem hoher Arbeitsbelastung („olympiareife Mannschaften“) organisiert werden. Im facharbeiterorientierten deutschen Maschinenbau dagegen werden seit nun mehr fast zwei Jahrzehnten dezentrale, auf Enthierarchisierung und einer Zunahme des Aufgabenspektrums der Facharbeiter aufbauende Produktionsstrukturen erforscht und angewandt. Dennoch: Der Nutzen jeglicher in die Aufbau- und Ablauforganisation eingreifender Strukturinnovation muß im Einzelfall auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft werden; das Versäumen von arbeitsorganisatorischen Innovationen kann sich langfristig ebenso nachteilig auf die Wettbewerbsfähigkeit auswirken wie zu weitreichende Änderungen der betrieblichen Abläufe oder zu starke Eingriffe in die Leistungstiefe des Unternehmens. Wir wollen im folgenden wichtige Themen, die im Rahmen der „Schlanken Produktion“ diskutiert werden, und ihre Bedeutung im deutschen Maschinenbau vorstellen. Die Prozentangaben basieren dabei auf den bisher durchgeführten drei Umfragen im deutschen Maschinenbau in den Jahren 1991 (1682 Interviews), 1992 (1708 Interviews) und 1993 (1509 Interviews). Anhand der Selbsteinschätzung der befragten betrieblichen Experten im Jahre 1993 wird darüber hinaus gezeigt, inwieweit sich bei der Realisierung bzw. Nichtrealisierung einzelner Elemente die Zukunftserwartungen zur Nachfrage-, Umsatz- und Ertragsentwicklung unterscheiden. Die Angabe dieser Unterschiede basiert dabei auf der Einschätzung der Befragten und erfolgt unabhängig von einer Ursache-Wirkungs-Beziehung; d.h., ob bestimmte Produktionsweisen bestimmte Zukunftserwartungen nach sich ziehen, ob bestimmte Zukunftserwartungen bestimmte Produktionsweisen zur Folge haben oder ob weitere Gründe eine Rolle spielen, wird hier nicht erörtert.

Technikeinsatz

Der Ersteinsatz computergestützter Fertigungstechniken ist mit einer Quote von durchschnittlich 77% bereits weit fortgeschritten; zwischen 1992 und 1993 sind daher keine nennenswerten Zuwachsraten zu verzeichnen. Lediglich kleinere Betriebe fertigen noch ausschließlich konventionell. Techniken und Systeme, die der Fertigung vor-, neben- oder nachgelagert sind, werden jedoch weiterhin eingeführt. Die größten

Ersteinsatzquoten konnten für Systeme zur computergestützten Konstruktion (CAD) (plus 2,7 auf 67,2% der Betriebe), zur direkten numerischen Steuerung mehrerer Bearbeitungsmaschinen (DNC) (plus 5 auf 27%), für Betriebsdatenerfassungssysteme (plus 4,1 auf 35,6%) sowie für computergestützte Lagersysteme (plus 4,2 auf 32%) ermittelt werden.

		Positive Zukunftserwartung für...		
		Nachfrage	Umsatz	Ertrag
flexible Fertigungssysteme	Einsatz (4,5%)	42,2%	36,9%	35,4%
	kein Einsatz (95,5%)	30,0%	26,9%	20,8%
Leitstandssysteme	Einsatz (7,1%)	38,2%	42,3%	31,1%
	kein Einsatz (92,9%)	30,1%	26,3%	20,8%
computergestützte Qualitätssicherung	Einsatz (15,5%)	38,4%	34,8%	25,9%
	Kein Einsatz (84,5%)	29,3%	26,1%	20,8%
Produktionsplanungs- u. -steuerungssysteme	Einsatz (44,8%)	35,5%	32,8%	25,9%
	Kein Einsatz (55,2%)	26,9%	23,0%	17,9%

Tabelle 1: Positive Zukunftserwartung durch Technikeinsatz

Bei denjenigen Betrieben, die komplexere Produktionstechniken oder Planungssysteme einsetzen, gibt es häufiger positive Zukunftserwartungen. Deutlich zeigen sich Unterschiede beim Einsatz von Leitstandssystemen und Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen (PPS) für alle Betriebsgrößen. Beim Einsatz flexibler Fertigungszellen (FFZ) oder -systeme (FFS) beschränkt sich diese Tendenz auf Betriebe bis ca. 500 Mitarbeiter. Wahrscheinlich führt eine relativ sichere Marktposition bei kleineren Betrieben eher zur Entscheidung für die Nutzung derart komplexer und teurer Techniken.

Beim Einsatz von computerunterstützter Qualitätssicherung (CAQ) ist es umgekehrt: Vor allem größere Betriebe mit CAQ beurteilen ihre Zukunftsentwicklung häufiger positiv.

Arbeitsorganisation

Gemäß der „Schlanken Produktion“ erfolgt eine kontinuierliche Verlagerung von zentralen Aufgaben, die traditionell überwiegend von produktionsnahen Dienstleistungsbereichen durchgeführt wurden, auf die Maschinenbediener:

überwiegend Maschinenbediener durchgeführt			
	1991	1992	1993
Qualitätsprüfung	68,8%	73%	76%
Wartung	31,5%	36,9%	42,8%
Instandsetzung	8,2%	11,8%	15,9%

Tabelle 2: Verlagerung von zentralen Aufgaben

Hinsichtlich der Zukunftserwartungen ergeben sich durch Aufgabendelegierung an Maschinenbediener jedoch keine nennenswerten Unterschiede zu den Betrieben, bei denen die Maschinenbediener diese Aufgaben gar nicht oder nur zum geringen Teil wahrnehmen. Dies ändert sich jedoch bei weitgehenderen Formen eines dezentralen Arbeitseinsatzes (Gruppenarbeit).

Es kann von einer zunehmenden Bedeutung der Gruppenarbeit gesprochen werden: 1993 waren in ca. 60% aller Betriebe Formen von Gruppenarbeit in der Fertigung oder der Montage realisiert. Für den Bereich der Fertigung haben 1993 ca. 43% der Betriebe angegeben, Arbeitsgruppen einzusetzen – 1991 waren dies lediglich 29%. Zusätzlich planen 1993 ca. 11 % der Betriebe die Einführung von Arbeitsgruppen für Fertigungsaufgaben. Der Anteil der Betriebe mit einer positiven Einschätzung der Nachfrage-, Umsatz- und Ertragsentwicklung ist bei den Betrieben mit Gruppenarbeit im Fertigungsbereich jeweils höher, als bei den Betrieben ohne Gruppenarbeit. Die Unterschiede sind bei kleineren Betrieben nur gering, nehmen aber mit steigender Betriebsgröße zu. So rechnen durchschnittlich 15% der größeren Betriebe über 200 Beschäftigte – aber ohne Gruppenarbeit – mit einem Anstieg des Ertrages, bei den Betrieben mit Gruppenarbeit liegt dieser Anteil zwischen 25 und 30%. Interessant ist, daß von den Betrieben dieser Größenordnung, welche die Einführung von Arbeitsgruppen planen, ein noch größerer Anteil (zwischen 30 und 47%) von einer positiven Ertragsentwicklung ausgeht, als von denjenigen, die bereits Gruppenarbeit realisiert haben.

Hinsichtlich der konsequentesten Form dezentraler Fertigungsorganisation, der Fertigung nach dem Gruppen-/Zentrenprinzip, konnten im letzten Jahr keine nennenswerten Steigerungsraten ermittelt werden. Dennoch zeigen sich Unterschiede bei der Zukunftserwartung, und dies mit zunehmender Tendenz bei einem zunehmenden Anteil der Gruppenfertigung. 38,7% der Betriebe mit mehr als 50% Gruppenfertigung erwarten eine positive Nachfrageentwicklung gegenüber 32,9% der Betriebe mit 1 bis 50% Gruppenfertigung und nur 25,7% der

Betriebe ohne Gruppenfertigung. Die gleiche Tendenz zeigt sich bei der Beurteilung der Umsatz- und Ertragsentwicklung.

Produktentwicklung

Der europäischen Wirtschaft wird im Vergleich zu Japan oft eine zu langsame Entwicklungsgeschwindigkeit für neue Produkte vorgeworfen. Um diesen Prozeß zu beschleunigen, wird eine frühzeitige und enge Zusammenarbeit von Entwicklern, Fertigungsfachleuten und Anwendern („Simultaneous Engineering“) empfohlen, die auch das BMFT durch ein entsprechendes Programm fördert. Im deutschen Maschinenbau gibt es im Jahre 1993 in 15,8% der Betriebe bereichsübergreifende Arbeitsgruppen zur Produktentwicklung. Bei diesen Betrieben gibt es häufiger Produktinnovationen: 69,3% haben 1993 Produktneuentwicklungen auf den Markt gebracht – gegenüber nur 44,8% der Betriebe ohne solche bereichsübergreifenden Produktentwicklungsgruppen. Auch die Zukunftseinschätzungen fallen bei diesen Betrieben häufig besser aus. So rechnen ca. 35% mit Nachfrage- und Umsatzsteigerungen in den nächsten Jahren. Bei den Betrieben ohne Produktentwicklungsgruppen sind dies nur ca. 26%.

Zulieferbeziehungen

Die Diskussion um eine schlanke Produktion wird oft auf wenige Maßnahmen, z.B. Verringerung der Fertigungstiefe oder Reduzierung der Belegschaft, konzentriert. Tatsächlich basiert das japanische Konzept auf einem Produktionsverbund, der die gesamte Kette von Zulieferern und somit die Wertschöpfungskette von der Produktentwicklung bis zum Endabnehmer umfaßt. Dabei spielt die enge Anbindung einer überschaubaren Zahl von Zulieferern eine wichtige Rolle. Je Produkt arbeiten Hersteller in einer extremen Variante nur mit einem Lieferanten (Single Sourcing) zusammen. Darüber hinaus wird eine bedarfssynchrone Anlieferung (Just-in-time) gefordert. Diese Anforderungen setzen Zulieferer meist derart unter Kosten-, Flexibilitäts- und Qualitätsdruck, daß zusätzliche Umstrukturierungen der innerbetrieblichen Abläufe erforderlich werden. Ob diese Manage-

mentmethoden, die sich vor allem in der Automobilindustrie durchgesetzt haben, auch bei uns eine größere Verbreitung in ihrer extremen Variante erfahren, darf bezweifelt werden: Selbst der Erfinder Toyota richtet wieder Lager ein. Im einzelnen zeigen sich folgende Ergebnisse:

Als wertmäßiger Eigenfertigungsanteil wurden jeweils Werte zwischen 0 und 100% angegeben. Im Durchschnitt liegt dieser Anteil zwischen 1991 und 1993 bei ca. 65%. Hervorzuheben ist ein Unterschied bei der Beurteilung der Ertragsentwicklung. Die Gruppe der Betriebe, die einen starken Anstieg des Ertrages erwarten, hat im Vergleich zu dem Durchschnitt der anderen Betriebe den geringsten durchschnittlichen Eigenfertigungsanteil (47%).

Langfristig vertraglich gesicherte Lieferbeziehungen mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern haben 19% der Betriebe. Bei diesen Betrieben wurden weitere Merkmale ermittelt, die für Zulieferbeziehungen nach japanischem Modell (Toyotismus) kennzeichnend sind: Die Produkte werden vom Kunden weiterverarbeitet oder montiert, die Auslieferung der Lose erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen, die genaue Zusammensetzung der auszuliefernden Lose kann vom Abnehmer kurzfristig verändert werden, und es existieren Projektgruppen zwischen Zulieferer und Abnehmer, in denen Pro-

duktions- und Qualitätsbedingungen abgestimmt werden. Diese Bedingungen erfüllen schließlich nur noch 2% der Betriebe. Auffallend ist, daß von diesen Betrieben nur unterdurchschnittlich viele positive Zukunftserwartungen haben. Nur 20% rechnen mit einem Anstieg der Nachfrage gegenüber 30,5% im Durchschnitt.

„Just-in-time“ (JIT), die taktgenaue Anlieferung von Zukaufteilen, soll durch Minimierung der Lagerhaltung Kosten und Durchlaufzeiten sparen. Zur effizienten Nutzung von „Just-in-time“ ist in der Regel jedoch eine grundlegende Neuordnung des inner- und zwischenbetrieblichen Material- und Informationsflusses erforderlich. Ein regional orientiertes Zulieferernetz beispielsweise kann die Vorteile von „Just-in-time“-Strukturen nutzen ohne die gleichzeitige und viel kritisierte Verlagerung der Kosten auf den Transport und somit den Straßenverkehr. „Just-in-time“ führt bislang jedoch – vor allem in Japan – zu einer solchen Verlagerung. Die logistische Optimierung der betriebsinternen Strukturen und Zuliefererbeziehungen und somit die weitere Einsparung von Transport- und Umweltkosten wird sicherlich noch Jahrzehnte dauern. 41,1%, der Betriebe erwarten eine Steigerung von JIT beim Teilezukauf von ihren Kunden - 41,6% glauben, daß sie in Zukunft mehr JIT zuliefern müssen. Die Kombination beider Erwartungen zeigt folgende Tabelle:

		JIT-Lieferung an Kunden wird...		
		eher steigen	unverändert bleiben	eher sinken
JIT-Bezug von Lieferanten wird ...	Zukunftserwartung für Just-in-time (JIT)			
	eher steigen	31,0%	9,9%	0,1%
	unverändert bleiben	9,5%	43,9%	0,6%
	eher sinken	1,0%	0,9%	3,0%

Tabelle 3: Zukunftserwartung für Just-in-time (JIT)

Die gleiche Tendenz wie bei den sogenannten „Toyotismus“-Betrieben zeigt sich auch bei der Erwartung hinsichtlich der JIT-Lieferung an Kunden. Von denjenigen Betrieben, die mit einem Sinken von JIT-Zulieferungen rechnen, hat ein

größerer Anteil positive Zukunftserwartungen. Am Beispiel der Nachfrageerwartung sind dies 50,9% gegenüber 30,6% im Durchschnitt.

Zusammenfassung

Damit kann zur schlanken Produktion im deutschen Maschinenbau festgehalten werden: Dem Einsatz computerunterstützter Techniken und Systeme wird im Rahmen der Debatte um die Schlanke Produktion heute oft eine im Vergleich zur Gestaltung der Arbeitsorganisation nachgeordnete Bedeutung zugemessen. Dennoch bleibt ihr Einsatz neben flexiblen Produktionsstrukturen eine wichtige Voraussetzung für eine „Fabrik 2000“. Dies bestätigen die Zukunftserwartungen der betrieblichen Experten: Die Erwartungen fallen sowohl bei den Betrieben häufiger positiv aus, die komplexe Fertigungstechnologien und Planungs- und Steuerungssysteme einsetzen, als auch bei denjenigen, die dezentrale flexible Produktionsstrukturen zumindest zum Teil realisiert haben (Gruppenfertigung, Arbeitsgruppen). Betriebe mit bereichsübergreifend organisierten Arbeitsgruppen zur Produktentwicklung äußern sich ebenfalls häufiger optimistisch.

Keine Unterschiede sind jedoch bei Ansätzen zur Dezentralisierung (Aufgabenübertragung an Maschinenbediener) zu ermitteln. Dies bestätigt die Erfahrung aus bekannten Betrieben, in denen erst durch eine weitgehende Dezentralisierung und Nutzung der Facharbeiterpotentiale Kosten-, Zeit- und Qualitätsvorteile erreicht werden konnten.

Zulieferbeziehungen nach dem japanischen „Toyota“-Modell sind häufiger mit negativen Zukunftserwartungen verbunden. Entscheidend scheint dabei zu sein, ob der Betrieb ein fester Teil einer Wertschöpfungskette ist. Je weiter sich ein Betrieb am Anfang einer solchen Produktionskette befindet (Kleinstzulieferer), desto schwächer ist seine Marktposition und desto größer ist der Druck von oben.

Da sich die Betriebe relativ gleichmäßig auf alle Teilbranchen des Maschinenbaus verteilen, kann ein Einfluß bestimmter Teilbranchen und ihrer konjunkturellen Situation bei allen Berechnungen ausgeschlossen werden. Die getrennte Betrachtung der einzelnen Einschätzungen läßt zwar keine eindeutige Interpretation zur Erwartungshaltung der Befragten zu, da diese ebenso von anderen Faktoren beeinflusst werden kann, eine überdurchschnittlich häufig positiv eingeschätzte Zukunftsentwicklung ist jedoch bei allen untersuchten Elementen einer schlanken Produktion zu ermitteln, die auf eine weitgehende technische und organisatorische Flexibilisierung bzw. Dezentralisierung der Produktionsstrukturen zielen. Daher liegt ein Zusammenhang zwischen positiven Zukunftserwartungen und dem Einsatz flexibler Technologien sowie der Dezentralisierung der Produktionsstrukturen nahe.

Ob diese flexiblen Produktionsstrukturen langfristig tatsächlich zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen und somit für Betriebe ein Weg aus der Krise sind, kann derzeit nur an Einzelbeispielen aufgezeigt werden. Da für eine Bewertung unterschiedlicher Entwicklungsrichtungen der Produktion von möglichst vielen Betrieben aus möglichst vielen Jahren Informationen über ihre Strukturen und Veränderungen vorliegen müssen, können mehr oder weniger erfolgreiche Produktionsstrukturen derzeit noch nicht statistisch gesichert ermittelt werden. Dies wird – sofern weiterhin zahlreiche Betriebe an unserer Umfrage teilnehmen – voraussichtlich ab 1995 möglich sein. Erst dann werden von ausreichend vielen Betrieben über mehrere Jahre Informationen vorliegen.

Ergebnisse aus den Neuen Bundesländern

Um in unserer Untersuchung in Zukunft ein möglichst repräsentatives Bild des gesamtdeutschen Maschinenbaus zu erfassen, wurde die Panel-Studie 1993 erstmals auf die Neuen Bun-

desländer ausgedehnt. 160 ostdeutsche Betriebe haben sich an der Umfrage beteiligt. Erste Ergebnisse, die einen Eindruck von der derzeitigen Situation der Betriebe in den fünf neuen

Bundesländern vermitteln, werden im folgenden vorgestellt.

Der ostdeutsche Maschinenbau war in der Folge der Wiedervereinigung auf seinen traditionellen Märkten zunehmend unter Druck geraten und hatte dramatische Umsatzeinbrüche hinzunehmen. Dies war u.a. auf die durch die Währungsumstellung ausgelösten Verschiebungen im Preisgefüge zurückzuführen. Da traditionell ein Großteil der Erzeugnisse des ostdeutschen Maschinenbaus für den Export produziert wurde, war mit dieser Entwicklung für viele Betriebe die Existenzsicherung gefährdet. Dies zeigt sich zum Beispiel daran, daß durchschnittlich nur noch etwa 8% des Umsatzes in den Ländern des ehemaligen RGW erzielt werden, während es vor der Wende fast dreimal soviel waren.

neue Bundesländer	47,5
alte Bundesländer	37,5
ehemalige RGW-Staaten	7,7
übriges Ausland	7,6

(durchschnittliche Umsatzanteile in Prozent)

Tabelle 4: Märkte des ostdeutschen Maschinenbaus

Eine Anpassung an diese neue Situation war nur durch die Einleitung umfassender Restrukturierungsmaßnahmen möglich. Zu diesen zählte zunächst insbesondere ein erheblicher Personalabbau, von dem über 90% der Betriebe betroffen waren. Der Personalbestand ist in den von uns befragten Betrieben zwischen Januar 1990 und Januar 1993 auf durchschnittlich 37% des Ausgangsniveaus zurückgegangen. Besonders gravierend war diese Entwicklung in den Betrieben, die bis 1993 noch im Besitz der Treuhandanstalt verblieben waren; sie büßten etwa 78% ihres Personalbestandes ein; die privatisierten Betriebe stehen mit einem Personalstamm von nunmehr etwa 41% des Ausgangsbestandes vergleichsweise etwas positiver da. Insgesamt mußten die kleineren Betriebe einen höheren Personalabbau in Kauf nehmen als die größeren Betriebe. Allerdings könnte den größeren Betrieben in Zukunft ein weiterer Per-

sonalabbau ins Haus stehen, da sie ihr Personal nach eigenen Angaben nur unterdurchschnittlich auslasten können.

Parallel zum Abbau im Personalbereich erfolgten erste Weichenstellungen für die zukünftige Entwicklung, wie zum Beispiel eine schrittweise Modernisierung des Produktionsapparates. Derzeit ist davon auszugehen, daß der Einsatz computergestützter Techniken in der Produktion in den ostdeutschen Maschinenbaubetrieben genauso weit verbreitet ist wie in den westdeutschen Betrieben. Insbesondere in den großen Betrieben liegt die Einsatzquote computergestützter Techniken bei praktisch 100%, in den kleineren Betrieben liegt sie immerhin noch in der Größenordnung von 80%. Über das Ausmaß der innerbetrieblichen Verbreitung computergestützter Techniken sind zur Zeit allerdings keine Aussagen möglich. Neben der technischen Entwicklung ist die Entwicklung im Bereich der Arbeitsorganisation von besonderem Interesse: Schlagen die Betriebe mehrheitlich einen eher konservativen Weg ein oder setzen sie in der einen oder anderen Form auf die schlankte Produktion? Ein Indikator für den Stand der Verbreitung neuer arbeitsorganisatorischer Gestaltungskonzepte in den Betrieben ist beispielsweise der Einsatz von Gruppenarbeit in der Fertigung. Von den Betrieben mit mehr als 20 Beschäftigten gaben in unserer 93er Untersuchung ca. 50% an, Gruppenarbeit in der Fertigung zu praktizieren. Weitere 8,5% der Betriebe planen den Einsatz von Gruppenarbeit. Diese Zahlen sind überraschend hoch und signalisieren, daß es kein Zurück zu stark arbeitsteiligen Strukturen geben wird. Es deutet sich einmal mehr an, daß arbeitsorganisatorische Umstrukturierungsprozesse in Krisenzeiten bessere Durchsetzungschancen haben als in Boom-Phasen.

Im Bereich der Personalentwicklung und Qualifikation sind demgegenüber noch Defizite auszumachen. So bleibt etwa die betriebliche Förderung von Qualifizierungsmaßnahmen trotz des anerkanntermaßen großen Weiterbildungsbedarfs hinter dem westdeutschen Niveau zurück. Ein Teil der Betriebe muß offenbar den Wandel vom rein quantitativen Personalabbau zu einer

qualitativen Personalentwicklung erst noch vollziehen.

Zukünftig ist von besonderem Interesse, in welchen Bereichen die Betriebe auf den Absatzmärkten einen vordringlichen Handlungsbedarf ausmachen. Hier steht die Intensivierung der Vertriebsaktivitäten in der Einschätzung der Betriebe deutlich an erster Stelle; für 49% der von uns befragten Unternehmen ist dies die wichtigste Wettbewerbsstrategie. Es folgt die Strategie der Markterweiterung: 36% der Betriebe bezeichnen dies als wichtigste Strategie, gefolgt von der Produktneuplanung (19%) und die Diversifikation (3%).

Die Mehrzahl der Betriebe erwartet von der Zukunft eine erhebliche Verbesserung ihrer Situation. So rechnen knapp 70% der Betriebe in den nächsten drei Jahren mit einem Anstieg der

Nachfrage bzw. des Umsatzes, und immerhin ein Viertel der Betriebe geht von einer Ausweitung des Personalbestandes aus. Diese im Vergleich zu westdeutschen relativ optimistischen Prognosen der ostdeutschen Betriebe sind natürlich in Zusammenhang mit dem Ausmaß der Negativentwicklung der letzten Jahre zu sehen. Ob die tatsächliche Entwicklung trotz des starken nationalen und internationalen Wettbewerbsdrucks diesen Einschätzungen folgen wird, wird sich in den kommenden Jahren zeigen.

Der Wunsch nach einer rechnerintegrierten Produktion (CIM) ist so alt wie die Einführung der elektronischen Datenverarbeitung in den Industriebetrieben selbst. So klar der Nutzen einer rechnerintegrierten Produktion ist, so schwierig erweist sich deren Verwirklichung.

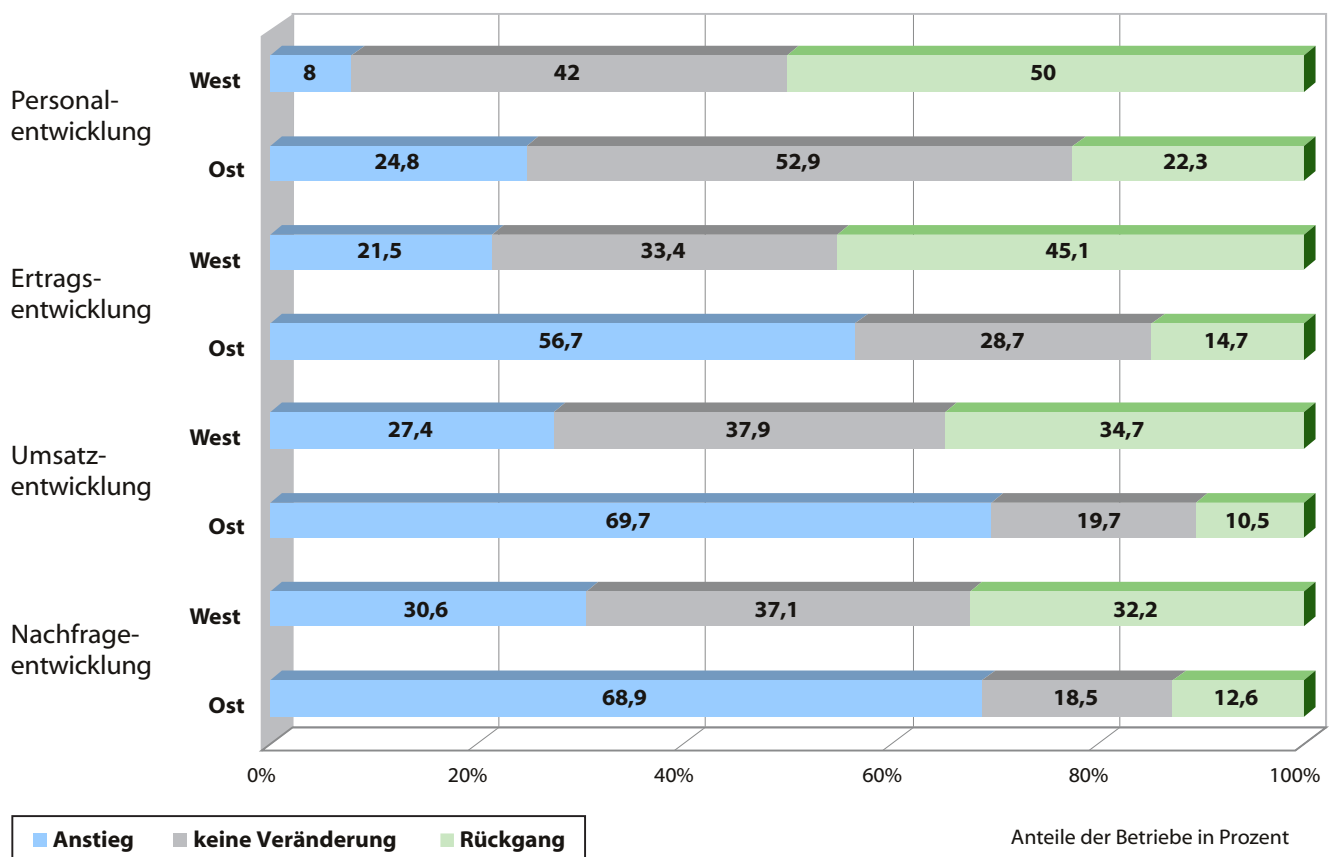


Abbildung 1: Zukunftseinschätzung im deutschen Maschinenbau
(Vergleich ost- und westdeutscher Betriebe)

Der Objektprozessor - ein strategisches Werkzeug für die rechnerintegrierte Produktion

Die Methodik der rechnerintegrierten Produktion faßt alle Funktionen eines Unternehmens, die einen Bezug zum Produktionsprozeß haben, zu einem interaktiven System zusammen. Hierdurch können Durchlaufzeiten verringert, Lagerbestände reduziert und die innerbetriebliche Flexibilität erhöht werden. Voraussetzung für eine rechnerintegrierte Produktion ist der Rechnereinsatz innerhalb der Teilbereiche eines Unternehmens, wie Auftragsbearbeitung, Entwicklung und Konstruktion, Arbeitsplanung, Fertigung, Versand und Verwaltung. Das Rationalisierungspotential der Rechnerunterstützung innerhalb der einzelnen Bereiche wird aufgrund der enormen Erfolge heute kaum mehr in Frage gestellt, und der Einsatz immer stärker auch im Bereich der klein- und mittelständischen Industrie betrieben.

Hinsichtlich einer Vernetzung der zum Teil – aus informationstechnischer Sicht – autark arbeitenden Bereiche bleibt die betriebliche Realität weit hinter den Erwartungen zurück. Hierfür können eine Reihe von Gründen angegeben werden: Zusammen mit den immer komplexer werdenden Programmen und der wachsenden Anzahl der Benutzer, wächst die Notwendigkeit einer effektiven Strukturierung und Verwaltung der entstehenden Daten, besonders wenn Daten aus einem Programm in anderen weiter genutzt werden sollen. Ein reibungsloser Austausch sowie eine Datenintegration können in der rechnerintegrierten Produktion nicht allein durch die Vernetzung verschiedener Computer erreicht werden. In der Praxis wird eine Mischung aus verschiedenartigen Software- und Hardwareumgebungen eingesetzt, so daß ein großer Teil der erstellten Daten bei den mangelhaften Kommunikationsmöglichkeiten der verschiedenen Systeme zwangsläufig verlorengeht. Normungsbestrebungen hinsichtlich neutraler Datenschnittstellen können den in den Teilbereichen bestehenden umfangreichen Rechnerprogrammen mit komplizierten auf die Teilaufgabe abgestimmten Datenstrukturen nicht gerecht werden.

Ein Lösungsansatz dieser Probleme wurde am Lehrstuhl für Maschinenelemente und Konstruktionslehre der Ruhr-Universität Bochum im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 187 mit der Entwicklung des Systems „Objektprozessor“ erarbeitet. Der Objektprozessor ist in der Lage, eine strategische Rolle in der rechnerunterstützten Produktion zu spielen, da er ein Werkzeug für effektive Lösungen vieler Probleme der betrieblichen Praxis darstellt: Er erlaubt es, mit vorhandenen Programmen eine unternehmensweite Datenverwaltung zu erreichen, ohne die Programme selbst zu verändern. Daten können ohne eine neutrale Schnittstelle zwischen beliebigen anderen Programmen transferiert werden. Sämtliche Informationen werden zentral gespeichert, unabhängig von den Benutzern oder Programmen, die sie erstellt haben. Dies erlaubt eine einfachere Dokumentation, Datenverwaltung und -sicherung. Allen Benutzern ist ein ständiger Zugriff auf die aktuellen Daten gewährleistet (vorausgesetzt, sie besitzen die Rechte dafür), so daß die Produktentwicklung beschleunigt und eine Mehrfachspeicherung oder -entwicklung derselben oder ähnlicher Produkte vermieden wird.

Der Objektprozessor präsentiert seinen Benutzern eine integrierte Umgebung und agiert dadurch als Vermittler zwischen dem Benutzer und den entsprechenden Anwendungsprogrammen, der in der Lage ist, Wissen einer höheren Abstraktionsebene als die einzelnen Programme aufzunehmen. Eine regelbasierte Steuerung der Abläufe umfaßt das Starten und Beenden von Programmen, den Datenaustausch mit den notwendigen Konvertierungen zwischen den Applikationen, die Datenspeicherung und die Vereinheitlichung der Benutzeroberfläche. Die Anwendungsprogramme werden für den Anwender zu Werkzeugen zur Erfüllung einer Teilfunktion, z.B. für die Zeichnungserstellung oder die Berechnung.

Der Einsatz des Objektprozessors am Lehrstuhl für Forschung und Lehre sowie bei Pilotinstallationen in kooperierenden Unternehmen hat

sich in hervorragender Weise bewährt. Die bisherigen Entwicklungen haben die gestellten Erwartungen nicht nur erfüllt, sondern eine Reihe neuer Perspektiven offenbart. Folgende Anwendungsprogramme sind z.Z. am Objektprozessor angekoppelt: Proren1 (2D-CAD), Strim (3D-CAD, NC), Ansys (FEM), PiuSS-0 (PPS), Graphio (X-Windows-basierte Benutzeroberfläche für Proren1), Obbo (frei programmierbare Oberfläche) sowie spezielle Programme für die Berechnung von Maschinenelementen.

Eine besondere Wertigkeit kommt dem Objektprozessor mit der Erstellung einer betriebsübergreifenden, objektorientierten Daten- und Wissensverwaltung zu. Im Rahmen des Projektes „Produktionsmodell“ werden den Nutzern Werkzeuge zur Verfügung gestellt, die zielorientiert Vorschläge unterbreiten und Alternativen berücksichtigen. Das Produktionsmodell baut auf der informationstechnischen Struktur des Projektes „Objektprozessor“ auf. Ohne seine Mechanismen der Interprozessorkommunikation und der Benutzeroberfläche wäre die Realisierung der umfangreichen informationstechnischen Dienste nicht möglich.

Struktur des Objektprozessors

Der Objektprozessor besteht aus vier Grundmodulen, die in folgendem Bild dargestellt sind:

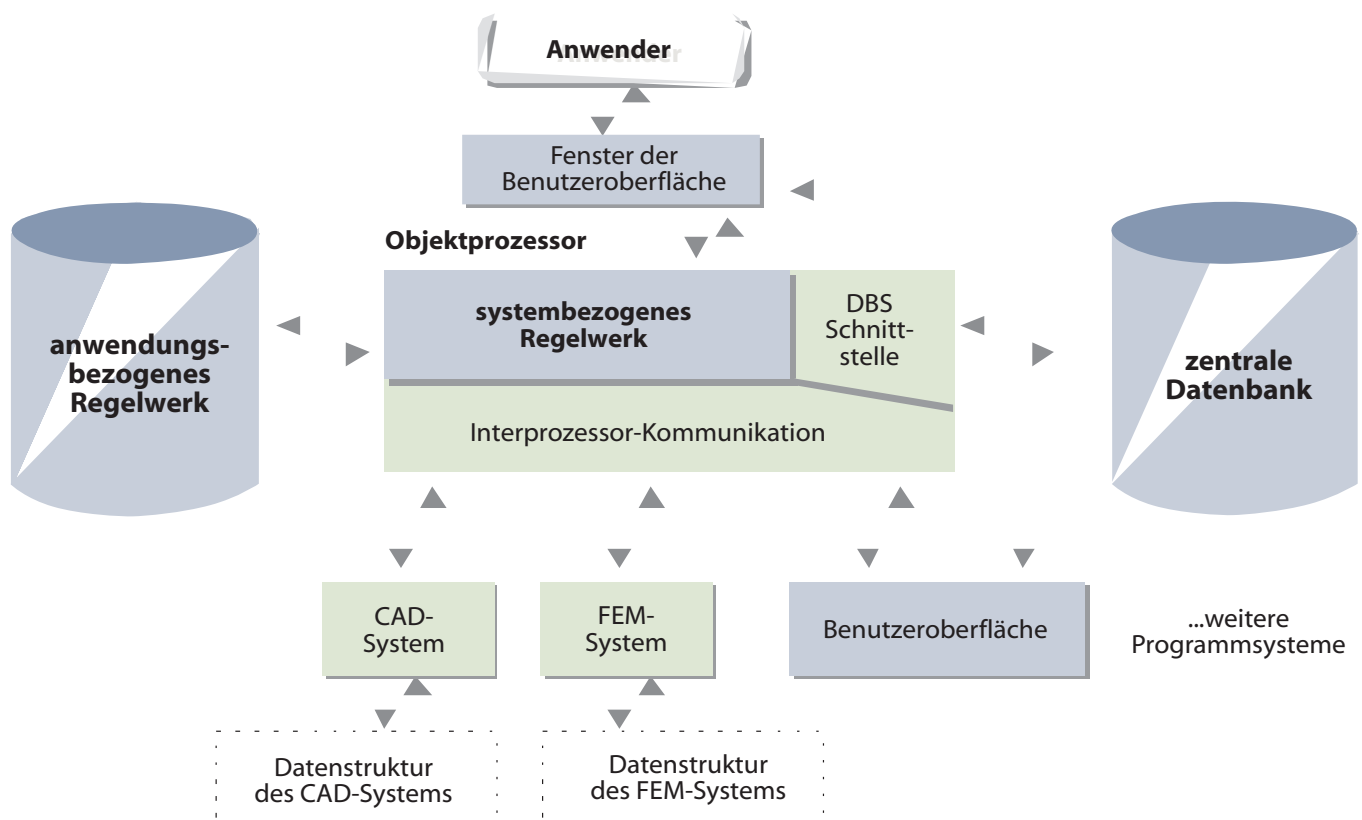


Abbildung 2: Das System „Objektprozessor“

Regelwerk: Ist der Schrittmacher des Objektprozessors. Es enthält eine Reihe von Wenn-dann-Regeln, die interne Abläufe des Objektprozessors und den Datenfluß steuern (systembezogenes Regelwerk). Eine weitere Sammlung von Regeln bietet Lösungsvorschläge für verschiedene Problemstellungen in der Konstruktion an (anwendungsbezogenes Regelwerk).

Datenbankschnittstelle: Dient dem Zugriff auf die SQL-Datenbank, der über spezialisierte Regeln sichergestellt wird. Die Daten der Anwendungsprogramme und selbst die Regeln des anwendungsbezogenen Regelwerkes werden in der Datenbank gespeichert und bei Bedarf von dort aus gelesen.

Benutzeroberfläche: Bildet die Schnittstelle zwischen dem Benutzer und dem Objektprozessor. Durch die Integration im Netzwerk-konzept ist eine Kommunikation mit allen Prozessen möglich. Arbeitet innerhalb einer X-Windows Umgebung mit Hilfe der Maus und Fenstertechnik, sonst nur als Terminal-schnittstelle.

Interprozeßkommunikation: Verbindet verschiedene Prozesse miteinander. Die Verbindung kann entweder lokal oder netzwerkweit erfolgen. Der Objektprozessor kann damit Prozesse starten und deren Ein- und Ausgaben umleiten.

Aus Gründen der einfachen Portierbarkeit und der Kompatibilität werden für die Realisierung des Objektprozessors weitverbreitete, standardisierte Werkzeuge angewendet: Die Grundlage bildet das Betriebssystem UNIX mit seinen hervorragenden Multiprozeßsteuerungs- und Interprozeßkommunikationsmechanismen. Die Regelmodule sind in der KI-Sprache PROLOG geschrieben, welche über selbst entwickelte Klassenoperatoren verfügt. Als relationale Datenbank wird das SQL-basierende System ORACLE benutzt. Für die Module der Interprozeßkommunikation und der Benutzeroberfläche sind die Programmiersprachen C und C++ eingesetzt worden.

Vorteile des Objektprozessors

Der Einsatz des Objektprozessors bringt folgende Vorteile gegenüber anderen CIM-Konzepten:

Aufgrund der Integrationsmöglichkeit von beliebigen Programmen ist es möglich, kleinere, aufgabenoptimierte Programme miteinander zu koppeln. Da die Verbindung über Pseudoterminal-Kanäle erfolgt, ist eine Anpassung der Programme und somit ihres Quellcodes nicht erforderlich.

Die Datenverbindung und -konvertierung erfolgt nicht algorithmisch, sondern regelbasiert. Das heißt, daß die Weitergabe der Daten wesentlich intelligenter stattfindet.

Die relationale Datenbank erlaubt eine problemlose Erweiterung des Datenbestands und der Wissensbasis und somit die Möglichkeit zur Integration firmenspezifischer Daten. Sie stellt sicher, daß keine Daten mehrfach gespeichert sind. Durch die zentrale Datenhaltung sind schnellere Zugriffszeiten und immer aktuelle Daten garantiert. Die Vergabe von Zugriffsrechten garantiert ein hohes Maß an Datensicherheit.

Neben der Weiterverwendung vorhandener Hard- und Software bestehen aufgrund der einfachen Erweiterungsmöglichkeiten völlig neue Einsatzgebiete.

Die übergeordnete Benutzeroberfläche vermittelt den Eindruck, nur mit einem Programm zu arbeiten. Sie versucht, die Informationen grafisch mit Hilfe von Piktogrammen (Icons) darzustellen. Die Bedienung der Programme erfolgt über Menüs und Menüpaletten. Dadurch ist es möglich, auch nicht-grafikfähige Programme grafisch-interaktiv zu bedienen.

Informationsverluste bei der Datenübertragung treten nicht auf, da der Datenaustausch nicht passiv über neutrale Dateischnittstellen stattfindet. Fast alle steuernden Module des Objektprozessors laufen im Interpreter-Modus. Deshalb sind benutzerspezifische Änderungen mit Hilfe eines einfachen Text-

Editors sehr leicht durchzuführen. Durch die Benutzung von standardisierten Software-Werkzeugen ist der Lernaufwand minimiert und die Anpassungsfähigkeit sowie Portierbarkeit des Systems garantiert.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 8

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1991 bis 1993
und das Marketing-Informationssystem (MAIS)
(September 1994)

Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1991 bis 1993

In den letzten Monaten mehren sich die Anzeichen für eine wirtschaftliche Wiederbelebung der Maschinenbaukonjunktur. So berichten beispielsweise das statistische Bundesamt und das IFO-Institut übereinstimmend von wieder steigenden Auftragszahlen für das 1. Halbjahr 1994. Aber „nach dreijähriger Rezession fällt es dem westeuropäischen Maschinenbau schwer, wieder Tritt zu fassen“ konstatiert das Handelsblatt (7.6.1994). Insgesamt deutet vieles auf eine konjunkturelle Erholung hin, ohne daß die Krise bisher vollständig überwunden ist. Wir wollen dies zum Anlaß nehmen, um im ersten Teil dieser Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau einige Entwicklungstendenzen des Maschinenbaus in den letzten drei Jahren nachzuzeichnen. Im zweiten Teil dieser Ausgabe stellt das Team von Professor Gabriel und Professor Engelhardt das von ihm entwickelte Marketing-Informationssystem (MAIS) vor, mit dem Informationen über die Absatzmärkte in die Fertigungs- und Beschaffungsprozesse integriert werden können, um so flexibler und schneller auf Entwicklungen reagieren zu können.

Auch in unserer Wiederholungsbefragung zeigt sich deutlich der Einfluß der wirtschaftlichen Entwicklung. Während 1991 die Maschinenbaubetriebe noch verhalten optimistisch in die Zukunft blickten, ist 1992 eine Verschlechterung der Zukunftserwartungen festzustellen, die sich 1993 nochmals leicht verstärkte. Ein Vergleich der Zukunftserwartungen 1991 mit der Einschätzung der Entwicklung in den letzten drei Jahren zeigt, daß zwar von den meisten Betrieben mit einer Abschwächung gerechnet wurde, aber nicht in dem Ausmaß, in dem sie tatsächlich eingetreten ist. Auf einer Skala von +8 (überaus positiv) bis -8 (überaus negativ) wurde die Entwicklung vor 1991 noch vergleichsweise positiv bewertet (+3,6). Der Wert für die Zukunftserwartungen 1991 in Höhe von +2,2 zeigt an, daß die meisten Betriebe keine unveränderte Fortsetzung der Entwicklung vom Ende der 80er Jahre erwartet, sondern mit einem zwar abgeschwächten, aber weiterhin positiven Konjunkturverlauf gerechnet haben. Eine deutliche Zäsur stellt das Jahr 1992 dar, in dem sich Zukunftserwartungen und die Bewertung der

Entwicklung in den letzten drei Jahren deutlich verschlechtern.

Bei einer differenzierteren Betrachtung der Zukunftserwartungen zu allen drei Zeitpunkten zeigt sich, daß die negativsten Einschätzungen sich auf den Personalbestand beziehen. Entsprechend dieser Einschätzungen finden sich

die stärksten Spuren der schwachen Konjunktur auf dem Beschäftigungssektor. So sank die durchschnittliche Mitarbeiterzahl pro Betrieb von ca. 183 Mitarbeitern 1991 über ca. 168 Mitarbeiter 1992 auf ca. 156 Mitarbeiter 1993. Dies entspricht einem jährlichen Personalabbau von etwa 7%. Aber die konjunkturelle Krise hat nicht alle Maschinenbaubetriebe im gleichen Umfang

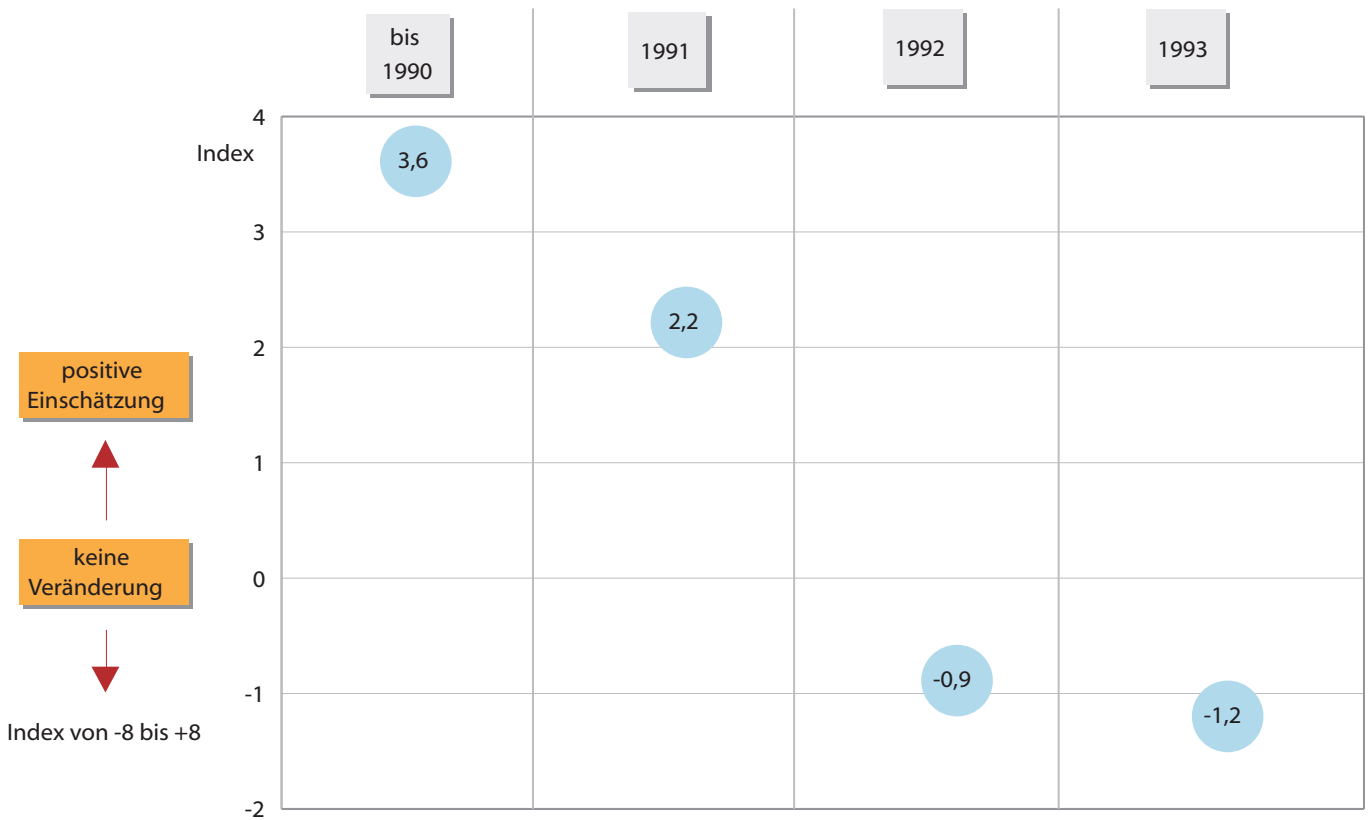


Abbildung 1: Einschätzung der Nachfrage-, Umsatz-, Ertrags- und Personalentwicklung

getroffen. Neben einem erheblichen Personalabbau bei einer Vielzahl von Betrieben gibt es eine kleinere Gruppe von Betrieben, die auch in der allgemeinen Krise ihren Personalbestand erhöht haben. Bei einer Betrachtung nach Abnehmerbranchen zeigt sich, daß sich vier Gruppen bilden lassen:

Betriebe mit (leichten) Personalzuwächsen. Diese Gruppe wird hauptsächlich von Betrieben gebildet, deren Hauptabnehmer die Energiewirtschaft bzw. die Holzverarbeitende Industrie ist.

Betriebe mit unterdurchschnittlichem Personalabbau. Zu dieser Gruppe gehören hauptsächlich Betriebe, deren Hauptabnehmer

mer die Nahrungsmittelindustrie, der Dienstleistungsbereich, die Chemische Industrie sowie die Elektroindustrie sind.

Betriebe mit einem durchschnittlichen Personalabbau. Dazu gehören Betriebe, deren Hauptabnehmer aus dem Maschinenbau selbst stammen sowie Betriebe, die hauptsächlich die Fahrzeugindustrie und Papier- und Druckindustrie beliefern.

Betriebe, in denen der Personalabbau besonders groß war. Zu dieser Gruppe gehören überwiegend Betriebe, die folgende Branchen beliefern: Textilindustrie, Baustoffindustrie, Montanindustrie sowie die Land- und Forstwirtschaft.

Die Gründe für einen Personalabbau können grundsätzlich auf verschiedene Faktoren zurückgeführt werden. Neben Personalabbau, der das Resultat strategischer Entscheidungen für Lean Production ist und somit in der Regel auf betrieblichen Reorganisationsmaßnahmen (z.B. Objektorientierung, Gruppenarbeit) oder auf Änderungen der Fertigungstiefe (z.B. Outsourcing) beruht, zeigt sich eine – kaum zu beeinflussende – starke Abhängigkeit des Maschinenbaus von der konjunkturellen und strukturellen Entwicklung in den Abnehmerbranchen.

Dementsprechend hat ein überdurchschnittlicher Personalabbau häufiger bei Abnehmern aus den sogenannten alten Industriebranchen stattgefunden, während ein relativ geringer Personalabbau oft mit moderneren Abnehmerbranchen übereinstimmt. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß neben rein konjunkturellen Einflüssen auch der Strukturwandel der industriellen Produktion insgesamt Auswirkungen auf den Maschinenbau hat. Langfristig bedenklich erscheint, daß etwa ein Drittel der Maschinenbaubetriebe Hauptabnehmer in den sogenannten alten Industriezweigen und nur etwa ein

Viertel Hauptabnehmer in modernen Wirtschaftsbereichen hat.

In der Tendenz ähnliche Veränderungen wie beim Personalabbau zeigen sich bei den Indikatoren für die betriebliche Auslastung. So ist beispielsweise die durchschnittliche Maschinenauslastung für alle Maschinenbaubetriebe von ca. 84 % im Jahr 1991 auf ca. 76% in 1993 gesunken. Eine Betrachtung der Maschinenauslastung nach Abnehmerbranchen bestätigt im wesentlichen den Eindruck der Personalentwicklung. Betriebe mit Abnehmerbranchen wie die Montanindustrie, die Land- und Forstwirtschaft oder die Textilindustrie haben im Durchschnitt niedrigere Auslastungsquoten als Betriebe mit Hauptabnehmern aus modernen Wirtschaftszweigen.

Relativ konstant blieb über die letzten drei Jahre der durchschnittliche Umsatz pro Betrieb bei etwa 37 Mio. DM. Das Resultat der Konstanz des Umsatzes bei gleichzeitiger Reduktion der Mitarbeiterzahlen ist eine kontinuierliche Steigerung des Umsatzes pro Mitarbeiter, der von ca. 176.000 DM im Jahre 1991 über ca. 198.000 DM (+ 12,5%) im Jahr 1992 auf ca. 207.000 DM (+ 4,5%) im Jahr 1993 stieg.

Branche der Hauptabnehmer	durchschnittliche Zahl der Mitarbeiter im Maschinenbau			Veränderungen der Mitarbeiterzahlen zwischen
	1991	1992	1993	1991 und 1993
Maschinenbau	100	92	87	-13,0%
Papier- /Druckindustrie	109	109	93	-14,7%
Elektroindustrie	117	113	110	-6,0%
Holzverarbeitung	123	128	126	2,4%
Montanindustrie	126	115	93	-26,2%
Chemie/ Kunststoffindustrie	131	130	121	-7,6%
Tertiärer Sektor	145	129	138	-4,8%
Nahrungsmittelindustrie	168	175	161	-4,2%
Energiewirtschaft	240	263	254	5,8%
Bau- / Baustoffindustrie	262	246	211	-19,5%
Textilindustrie	265	226	214	-19,2%
Fahrzeugbau	272	248	229	-15,8%
Land- /Forstwirtschaft	286	241	211	-26,2%
Maschinenbau insg.	183	168	156	-14,8%

Tabelle 1: Mitarbeiterzahlen im Maschinenbau nach Hauptabnehmerbranchen

Ob diese Steigerung allerdings ausreicht, um im internationalen Wettbewerb zu bestehen, bleibt ungewiß, denn „parallel zur Konjunkturerholung wird auch der japanische Exportdruck wieder ansteigen“ prognostiziert das Handelsblatt am 29.04.94. Japanische Maschinenbauunternehmen haben 1993 die Spitzenposition im Export übernommen. Auf einem kleiner gewordenen Weltmarkt für Maschinenbauerzeugnisse konnte Japan seinen Weltmarktanteil von ca. 25% halten, während der deutsche Anteil auf etwa 18% zurückging. Die Behauptung des

Weltmarktanteils bedeutet nicht, daß die Krise auf dem Weltmarkt an japanischen Maschinenbauern spurlos vorbeigegangen ist. Die zunehmende Konkurrenz durch die sogenannten asiatischen Schwellenländer macht sich auch in Japan bemerkbar; u.a. wird deshalb auch erwartet, daß mit der Belebung der Weltkonjunktur sich die Exportbemühungen der japanischen Hersteller verstärken. Die sich abzeichnende konjunkturelle Erholung wird aller Voraussicht nach nicht zu einem Nachlassen der internationalen Konkurrenzsituation führen.

Betriebsgröße	durchschnittlicher Umsatz pro Mitarbeiter in DM			Veränderungen zwischen
	1991	1992	1993	1991 und 1993
unter 50 Mitarbeitern	162.000	179.000	188.000	16,0%
50-99 Mitarbeiter	170.000	198.000	211.000	24,1%
100-199 Mitarbeiter	186.000	211.000	217.000	16,6%
200-499 Mitarbeiter	192.000	214.000	234.000	21,8%
500-999 Mitarbeiter	216.000	217.000	220.000	1,8%
1000 und mehr Mitarbeiter	216.000	277.000	292.000	35,1%
Maschinenbau insgesamt	176.000	198.000	207.000	17,6%

Tabelle 2: Durchschnittlicher Umsatz pro Mitarbeiter in DM: Vergleich 1991 / 1993

In einem scharfen internationalen Wettbewerb ist die Produktivität ein wichtiges Element zur Bestandssicherung. Zwar sind in den letzten drei Jahren erhebliche Produktivitätsfortschritte im deutschen Maschinenbau zu verzeichnen, aber der Abstand zu den japanischen Wettbewerbern ist immer noch groß. Während japanische Maschinenbauer nach einer Studie des ISF-München 1988 einen durchschnittlichen Umsatz von DM 407.000 pro Mitarbeiter erreichten, betrug der entsprechende Wert für deutsche Maschinenbauer DM 171.000. Der Umsatz pro Mitarbeiter hat sich in den letzten drei Jahren im Durchschnitt um 17% erhöht. Berücksichtigt man die Preissteigerungsrate, konnte in Betrieben bis 500 Beschäftigten die Relation gehalten bzw. leicht verbessert werden. Großbetriebe über 1.000 Mitarbeitern konnten mit einer Steigerung um etwa 35% deutliche Zuwachsraten verzeichnen. Mit einer durchschnittlichen Steigerung von nur 1,8% bei Betrieben mit 500 und 999 Mitarbeitern ist diese Betriebsgrößenklasse

real sogar unter das Vorjahresniveau gesunken. Ein wesentlicher Faktor für den Produktivitätsvorsprung japanischer Maschinenbauer wird in der weitgehenden Standardisierung und Modularisierung der Produkte gesehen. Der Anteil standardisierter Produkte ist jedoch 1993 im deutschen Maschinenbau mit etwa 20% vergleichsweise niedrig. In den letzten drei Jahren hat sich dieser Anteilswert kaum verändert. Im deutschen Maschinenbau dominiert nach wie vor die Einzel- und Kleinserienfertigung mit ca. 80%. Anzeichen für eine systematische Veränderung dieses Schwerpunktes lassen sich aufgrund unserer Studie nicht erkennen. Auch in der Krise hat die überwiegende Mehrheit der Maschinenbaubetriebe ihre starke Orientierung auf individuelle Kundenwünsche bislang nicht verändert.

Während es keine Anzeichen für eine Veränderung der Standardisierung der Produkte gibt, zeichnen sich dagegen Veränderungen in der Arbeitsorganisation ab. Die Krise ist zumindest

für zahlreiche Betriebe des Maschinenbaus der Zeitpunkt für organisatorische Veränderungen. Diese Veränderungen berühren zwar auch die Arbeitssituation der Maschinenbediener, jedoch scheinen die organisatorischen Veränderungen der Abläufe und Kompetenzen auf der Werkstattebene insgesamt wesentlich stärker ausgeprägt zu sein.

Die generelle Richtung dieser Veränderung läßt sich als Zunahme der Aufgabenintegration und der Verlagerung von Kompetenzen in die Werkstatt skizzieren. Auf einem Index zur Beurteilung der Arbeitsteilung auf Maschinenbedienererebene zeigt sich – ausgehend von einem durchschnittlich niedrigen Niveau 1991 – eine weitere kontinuierliche Reduktion des durchschnittlichen Ausmaßes der Arbeitsteilung beim direktproduktivem Personal sowohl 1992 als auch 1993 – das Ausmaß der Veränderung ist allerdings gering. Größere Veränderungen gibt es bei der Betrachtung eines Indexes zur Arbeitsteilung zwischen der Werkstatt und den ihr

vor-, neben- oder nachgelagerten Produktionsbereichen (indirekt-produktive Funktionen, z.B. Arbeitsvorbereitung, Instandhaltung, Programmierung). Nach einer deutlichen Reduktion dieser Arbeitsteilung von 1991 auf 1992 setzt sich diese Tendenz – wenn auch etwas abgeschwächt – von 1992 auf 1993 fort. Neben dem starken Personalabbau ist somit die Verlagerung von Aufgaben in die Werkstatt die deutlichste Veränderung, die sich in den letzten drei Jahren vollzogen hat. Da das Aufgabenspektrum der Maschinenbediener zwar ebenfalls zugenommen hat, aber nicht im gleichen Umfang wie Kompetenzen in die Werkstatt verlagert worden sind, deutet sich an, daß die Zunahme an Aufgaben und Verantwortung in der Werkstatt vorwiegend zu einer Veränderung des Aufgabenspektrums von Meistern und Vorarbeitern geführt hat oder das Resultat der im Rahmen einer Einführung von Gruppenarbeit neu entstandenen Funktion des Gruppensprechers ist.

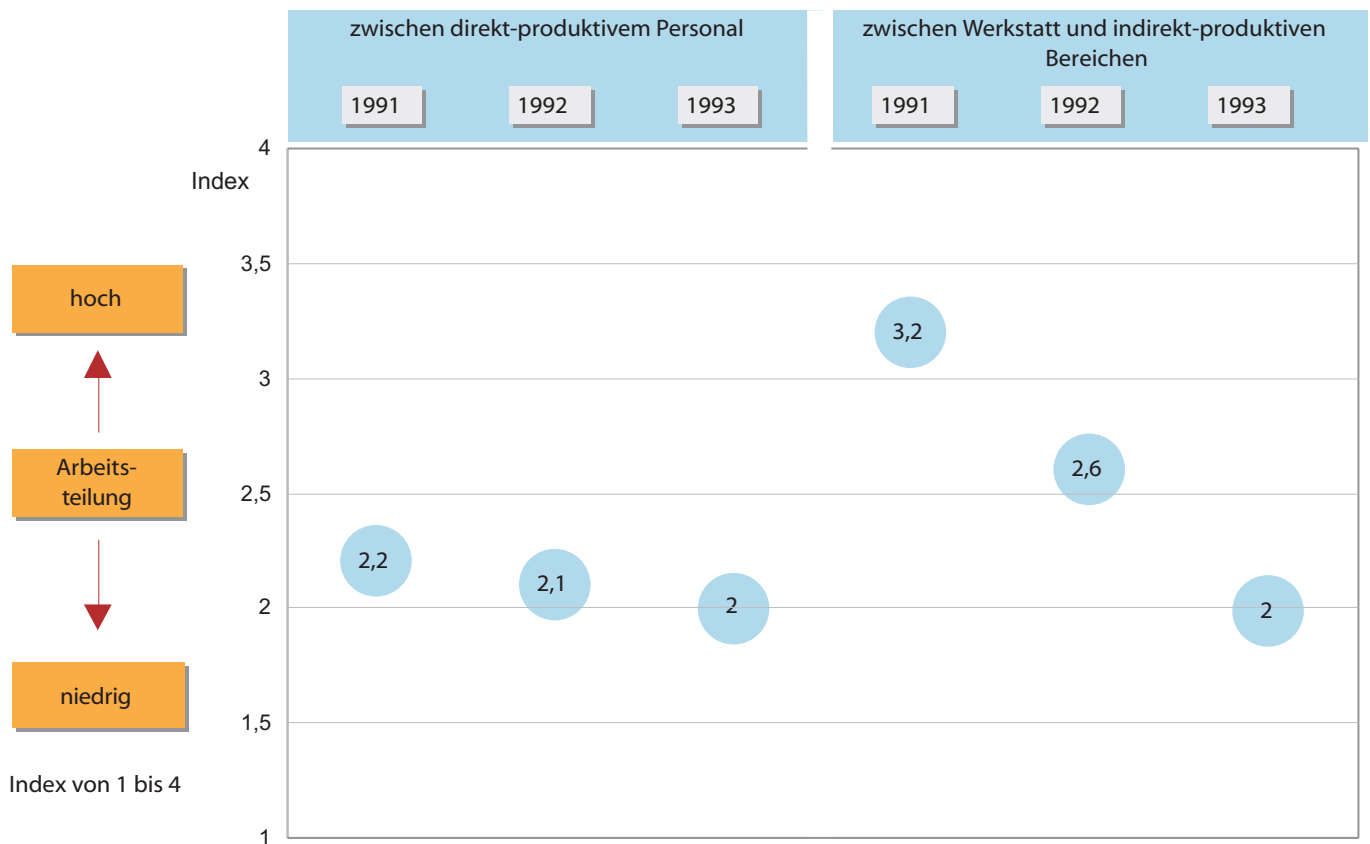


Abbildung 2: Entwicklung der Arbeitsteilung

Diese Zunahme von Kompetenzen ist dabei nicht einfach das Ergebnis von Schrumpfungsprozessen der Maschinenbaubetriebe, denn es zeigt sich kurzfristig kein systematischer Zusammenhang zwischen dem Personalabbau und der Verlagerung von Kompetenzen in die Werkstatt. Anzunehmen ist, daß durch Wachstum oder Schrumpfung induzierte interne Reorgani-

sationsprozesse erst mit zeitlicher Verzögerung wirksam werden. Insgesamt sind die meisten arbeitsorganisatorischen Veränderungen im Zeitraum von 1991/1992 erfolgt, wobei allerdings mehr als 3/4 der Betriebe keine oder nur geringfügige Veränderungen der fachlichen und der funktionalen Aufgabenintegration von 1992 auf 1993 vorgenommen haben.

	1991	1992	1993
CNC-Maschinen	73	77,6	75,5
Bearbeitungszentren	40,2	32,8	43,2
Flexible Fertigungszellen	6	3,3	5,7
Flexible Fertigungssysteme	4	3,9	4,4
Flexible Transferstraßen	0,7	2,5	2

Tabelle 3: Einsatzquoten computergestützter Bearbeitungstechniken

Betriebsgröße	1991	1992	1993
unter 50 Mitarbeitern	6	6,3	6,5
50-99 Mitarbeiter	7,4	7,5	8,2
100-199 Mitarbeiter	9,2	9,2	9,5
200-499 Mitarbeiter	10,4	11,3	11,7
500-999 Mitarbeiter	12	12,9	13,6
1000 und mehr Mitarbeiter	15,1	16,7	17,3
Maschinenbau insgesamt	8,2	8,5	8,8

Tabelle 4: Durchschnittliche Zahl computergestützter Produktionsfunktionen

Relativ unbeeinflusst von der konjunkturellen Entwicklung zeigen sich weite Teile des Technikbereiches. Dies gilt insbesondere für moderne, computergestützte Produktionstechniken, deren Einsatz und innerbetriebliche Verbreitung nur im geringen Umfang anstieg. So stieg die durchschnittliche Zahl eingesetzter NC- und CNC-Maschinen beispielsweise von 7,8 im Jahr 1992 auf 8,2 im Jahr 1993. Bei Ersatzinvestitionen ist zunehmend ein Übergang von ein-funktionalen NC- oder CNC-Maschinen zu mehr-funktionalen Maschinen – vor allem Bearbeitungszentren – zu beobachten. Für die komplexeren flexibleren Techniken, wie Flexible Fertigungszellen und -systeme sowie Flexible Transferstraßen zeigen sich kaum Entwicklungsten-

denzen. Insgesamt scheint sich die weitere Verbreitung vor allem komplexer computergestützter Fertigungstechnik in der Branche zu verlangsamen.

Als die wichtigsten Gründe für einen Verzicht auf Computerunterstützung in der Fertigung geben die konventionellen Fertiger mangelnde Einsatzmöglichkeit, mangelnde Rentabilität, organisatorischen Umstellungsaufwand und das Fehlen von qualifiziertem Personal an. Diese weisen auf zwei verschiedene Situationen: In einer Gruppe von vorwiegend sehr kleinen Fertigungsbetrieben zeigt sich derzeit und vielleicht auch in Zukunft kein Bedarf (Sättigungstendenzen). In einer zweiten Gruppe

wären zwar prinzipiell Einsatzmöglichkeiten vorhanden, auf eine Anschaffung wird jedoch infolge der Kapitalintensität, des zunehmenden Steuerungsaufwandes, der Störanfälligkeit und des damit verbundenen Qualifizierungsbedarfes verzichtet (Einsatzhemmnisse).

Anzeichen für eine informationstechnische Modernisierung gibt es dagegen im Bereich der produktionsnahen Dienste. So stieg die Einsatzquote von BDE/ MDE-Terminals von 96% in 1991 auf 32% in 1992 und 36% in 1993. Lagersysteme wurden 1991 in 16% der Betriebe eingesetzt, 1992 in ca. 25% und 1993 in ca. 30%. Steigerungen konnten auch CAD-Systeme aufweisen, die 1993 in 68% der Betriebe eingesetzt wurden gegenüber 55% in 1991. Bei fast all diesen produktionsnahen Dienstleistungen zeigt sich ein typisches Muster. Die größten Zuwachsraten sind von 1991 auf 1992 zu verzeichnen, während die Steigerungen von 1992 auf 1993 eher moderat sind.

Eine Ausnahme von diesen allgemeinen Trends zeigt sich bei PPS-Systemen. Während von 1991 auf 1992 eine Steigerung von 40% auf 47% stattgefunden hat, sinkt die Einsatzquote 1993 auf 44%. Nach den Bemerkungen der Antworter bzw. nach den Berichten aus der Literatur ist davon auszugehen, daß die Abschaffung von PPS-Systemen nicht unbedingt der Verzicht auf Planungsfunktionen bedeutet. Eine Reihe von Betrieben setzt statt konventioneller PPS-Systeme andere rechnergestützte Hilfsmittel insbesondere auf PC-Basis ein. Diese Interpretation wird gestützt durch die Tendenz einer leichten Zunahme von rechnergestützten Planungsfunktionen.

Die Durchdringung der Maschinenbaubetriebe mit computergestützten Techniken ist sehr stark größenabhängig. Bei einzelnen Techniken,

z.B. NC-Maschinen, Bearbeitungszentren, aber auch bei CAD-Systemen ist im Zeitlauf erkennbar, daß die Zuwächse vor allem auf einem stärkeren Einsatz dieser Techniken in kleineren und mittleren Betrieben zurückzuführen sind. Insgesamt zeigt sich aber nach wie vor, daß Umfang und innerbetriebliche Verbreitung rechnergestützter Systeme mit der Betriebsgröße zunehmen. Im Zeitverlauf lassen sich keine Anzeichen für eine Beeinflussung des Ausmaßes des Rechnereinsatzes durch die Krise erkennen. Die Entwicklung der computergestützten Produktionsfunktionen deutet darauf hin, daß der Einsatz rechnergestützter Systeme ein langfristiger und kontinuierlicher Prozeß ist, der relativ unempfindlich gegen konjunkturelle Einflüsse ist. Weder war die Krise ein Anlaß für einen forcierten Einsatz rechnergestützter Techniken, noch hat sie anscheinend zu einem systematischen Verzicht auf den Ausbau vorhandener bzw. die Anschaffung neuer Systeme geführt.

Als Resümee der ersten Eindrücke über die Entwicklungstendenzen im Maschinenbau läßt sich festhalten: Die Krise hat zu deutlich negativen Zukunftseinschätzungen und zum Teil zu einem erheblichem Personalabbau geführt. Der Umsatz pro Mitarbeiter konnte zwar im Durchschnitt – auch bei Berücksichtigung der Preissteigerungsraten – erhöht werden, bleibt jedoch noch weit hinter japanischem Niveau zurück. Weitere Rationalisierungen durch vor allem komplexe computergestützte Fertigungstechnologien erscheinen aufgrund der hohen Kapitalintensität begrenzt. Produktivitätszuwächse werden zunehmend über Computerunterstützung in den produktionsnahen Diensten (z.B. CAD, BDE) sowie über Veränderungen der Arbeitsorganisation (z.B. Aufgabendelegierung an die Werkstatt, Gruppenarbeit) angestrebt.

Das Marketing-Informationssystem (MAIS) und Realisation

Zunehmende Kundenanforderungen, gesättigte Märkte und steigende Wettbewerbsintensitäten zwingen die Unternehmen, ihre Leistungen markt- bzw. kundenspezifisch zu gestalten sowie schnell und flexibel auf Änderungen der

Absatzmärkte zu reagieren. Dazu bedarf es integrativer und zweiseitiger Informationsflüsse, die zum einen das Unternehmen über Entwicklungen auf Absatzmärkten informieren, die zum anderen den Leistungserstellungsprozeß trans-

parent machen und den Absatzbereich mit wettbewerbsrelevanten Informationen versorgen.

Demgegenüber ist die Konzeption und Implementation von Marketing-Informationssystemen bislang sehr stark auf den Absatzbereich beschränkt geblieben. Im Vordergrund stehen hier immer noch operative Fragestellungen der Vertriebsdurchführung, der Außendienstunterstützung und der Kundenauftragsabwicklung bzw. -verwaltung. Diese isolierte Ausrichtung der Marketing-Informationssysteme behindert die immer notwendiger werdende Integration betrieblicher Funktionalbereiche, die ihren Niederschlag unter anderem auch in der Diskussion um die Vernetzung der Fertigung und fertigungsnaher Bereiche (CIM) findet. Ein notwendiger horizontaler, funktionsübergreifender und vertikaler, hierarchieübergreifender Informationsfluß ist daher wegen der genannten Partial-sichtweise im Unternehmen nicht zu realisieren. Aus diesem Grund wurde im Sonderforschungsbereich 187 an der Ruhr-Universität Bochum ein Projekt initiiert. Es hat zum Ziel, eine Konzeption zu erstellen, die eine funktions- und hierarchieübergreifende Integration durch Marktinforma-

tionen ermöglicht und sich an folgenden Zielen orientiert:

Das MAIS darf nicht länger ein isoliertes Informationssystem sein, sondern muß sich als integrierender Bestandteil zwischen Absatz, Beschaffung und Fertigung verstehen.

Um den Charakter eines wirklichen Führungssystems zu erlangen, muß das MAIS nicht nur operative, sondern auch strategische Unternehmensziele unterstützen.

Für eine marktorientierte Unternehmensführung reicht die alleinige Berücksichtigung quantitativer Informationen nicht länger aus. Statt dessen müssen vom MAIS zusätzlich qualitative Informationen aufgenommen und verarbeitet werden.

Dies läßt sich nur erreichen, wenn eine Gesamtkonzeption der Marktinformationsversorgung erstellt wird. Dabei muß die Gesamtkonzeption die Informationsintegration zum Ziel haben und den Informationsfluß vom und zum Markt in zweierlei Weise berücksichtigen (nachstehende Grafik:):

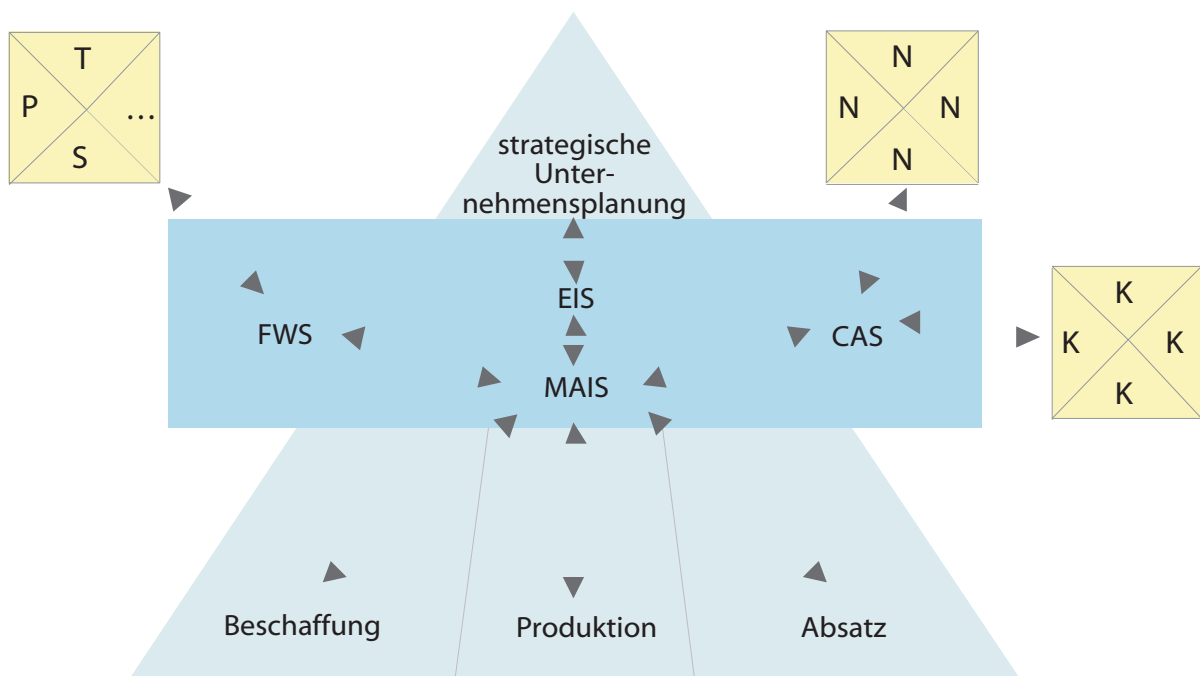


Abbildung 3: Das Marketinginformationssystem (MAIS)

Zum ersten muß ein horizontaler Informationsfluß zwischen dem Absatzbereich und anderen, von Marktinformationen abhängigen Funktionsbereichen, insbesondere der Fertigung und der Forschung & Entwicklung, stattfinden. Die dadurch realisierbaren Integrationspotentiale und Synergieeffekte erhöhen zum einen die Effizienz, beispielsweise durch die Kundenauftragsbearbeitung. Gleichzeitig sind jedoch schnelle Reaktionen auf kurzfristige Marktveränderungen, z.B. in der Produktentwicklung und -modifikation

möglich, wenn die Entwicklungsabteilung schnell mit entsprechenden Marktinformationen versorgt wird.

Zum zweiten muß ein vertikaler Marktinformationsfluß zum Marketing- und Unternehmensmanagement erfolgen, um Veränderungen im Marketing-Mix, z.B. in der Kommunikations-, Sortiments- oder Distributionspolitik, durchzuführen und die strategische Unternehmensausrichtung verfolgen, überprüfen und anpassen zu können.

Erfolg durch Erschließung von Integrationspotentialen mit Hilfe des Außendienstes

Für diese Informationsintegration spielt der Vertrieb eine Schlüsselrolle, da er insbesondere im Investitionsgüterbereich die wichtigste Schnittstelle des Unternehmens zum Markt ist. Oftmals fungieren Außendienstmitarbeiter als technische und ökonomische Berater des Kunden und haben maßgeblichen Anteil an der Lösung ihrer Probleme. Weiterhin sind Außendienstmitarbei-

ter Experten in ihrem jeweiligen Marktbereich, mit einem hohen Kenntnisstand über Nachfrage-, Konkurrenz-, Produkt- und Technologieentwicklungen. Um dieses Informationspotential zu erschließen, sind zwei Gesichtspunkte von zentraler Bedeutung:

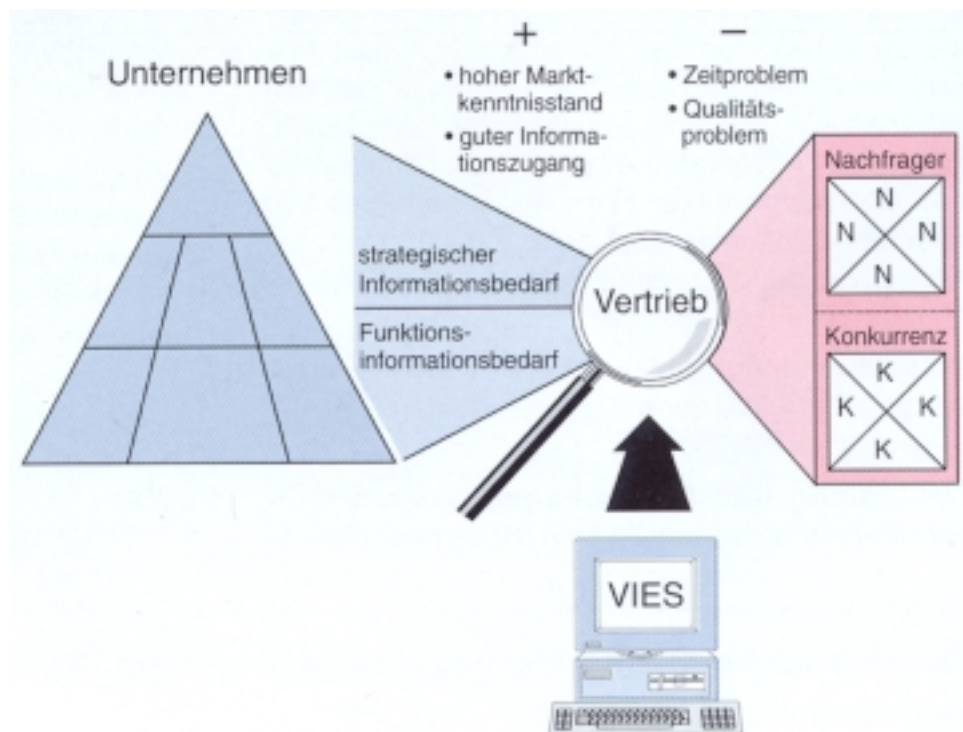


Abbildung 4: Informationsteintegration im Unternehmen

Einerseits ergibt sich ein vielschichtiger Informationsbedarf aus dem Unternehmen, dessen Befriedigung auf verschiedenen Hierarchieebenen und Funktionsbereichen Marktinformationen zur Verbesserung der jeweiligen Entscheidungsfindung benötigt.

Andererseits steht der Vertrieb bei der Informationsermittlung vor einem Zeit- und Qualitätsproblem (siehe Abbildung 4): Um eine hohe Produktivität und Effizienz zu erzielen, sollte die Generierung der erforderlichen Informationen möglichst wenig Zeit erfordern und in den Arbeitsablauf integriert sein

Unternehmen (Zeitproblem); zum zweiten sollte der Außendienstmitarbeiter möglichst allen entscheidenden Informationsbedürfnissen genügen, wobei ihm bekannt sein muß, welche Informationen mit welcher Relevanz benötigt werden (Qualitätsproblem).

Die Vereinbarung dieser Gesichtspunkte läßt sich nur gewährleisten, wenn der Vertrieb durch ein rechnergestütztes Vertriebs-Informationserfassungs-System (VIES) unterstützt wird, das eine hohe Strukturierung und Flexibilität der Informationsgenerierung erlaubt und somit das Zeit- und Qualitätsproblem minimiert.

Maßnahmen zur erfolgreichen MAIS-Konzeption und -Realisation

Aufgrund der bisherigen Erfahrungen, die im Rahmen des Forschungsprojektes im Sonderforschungsbereich 187 an der Ruhr-Universität Bochum bei der Konzeptionsentwicklung und Umsetzung bei Kooperationspartnern gesammelt wurden, sollten folgende Maßnahmen projektbegleitend durchgeführt werden:

Analyse der subjektiven Informationsbedürfnisse der Entscheidungsträger in den Funktionsbereichen und/oder im strategischen Management; dadurch wird gewährleistet, daß die individuellen Informationserfordernisse berücksichtigt werden. Hierfür ist im Rahmen des Forschungsprojekts ein datenbankgestütztes Werkzeug entwickelt worden.

Analyse des Informationsbedarfs unter Berücksichtigung der strategischen Unternehmensziele und Unternehmenssituation (z.B. spezifische Wettbewerbsbedingungen oder technologische Trends); durch den Abgleich läßt sich ein Informationsbedarf ermitteln, der sowohl den strategischen Informationserfordernissen als auch dem Bedarf an Informationen insbesondere im Fertigungs- und Forschungs- & Entwicklungsbereich Rechnung trägt.

Analyse des Status Quo der Informationsflüsse, um daraus die Qualität der gegebenen Informationsversorgung beurteilen und An-

haltspunkte für Verbesserungen entwickeln zu können. Dabei hat die Informationsflußanalyse nicht nur die reine Informationsbetrachtung durchzuführen. Vielmehr müssen die Informationsflüsse in bezug zur Organisation und zu Funktionen der einzelnen Organisationseinheiten erfaßt und analysiert werden. Dieses läßt sich, bedingt durch die entstehende Komplexität, nur mit entsprechenden Hilfsmitteln handhaben, so daß im Rahmen des Forschungsprojektes ein datenbankgestütztes Werkzeug zur Informationsflußanalyse erstellt und für Forschungszwecke erfolgreich eingesetzt wurde.

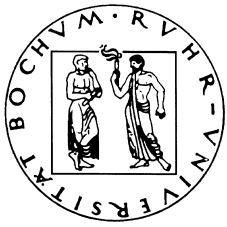
Zusammenstellung eines Projektteams aus den Systembeteiligten, den Initiatoren und den Entwicklungsverantwortlichen.

Entwicklung und Durchführung einer nutzerorientierten Kommunikation (internes Marketing) Diese Maßnahme ist ein zentrales und tragendes Element, weil ohne Nutzenevidenz insbesondere die Konzeptions- und Anlaufphase kaum überwindbar ist. Auf dieser Realisationsebene bedarf es einer hohen Motivation zur Zusammenarbeit und eines intensiven Engagements, ohne daß der konkrete Nutzen in der täglichen Anwendung tatsächlich evident wird.

Schulung der Außendienstmitarbeiter und der Informationsempfänger: Diese Maßnahme hat einen zentralen Einfluß auf die Akzeptanz und damit auf den Erfolg der Marktinformationsversorgung, weil davon maßgeblich der Informationsinput sowie der Informationsnutzen abhängen.

Durchführung einer Testphase mit ausgewählten und motivierten Mitarbeitern Dies ist ein wichtiger Aspekt bei der Einführung, weil zum einen ein hoher Lerneffekt eintritt, zum anderen jedoch ein Sog-Effekt auf andere Mitarbeiter ausgeübt wird und diese Pull-Strategie wiederum einen verstärkenden Motivationseffekt bedingt.

Diese Maßnahmen sind im Rahmen des Forschungsprojektes mit Kooperationspartnern aus dem Maschinenbau mit sehr guten Resultaten durchgeführt worden.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 9

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Entwicklungstendenzen im Maschinenbau, Technische Ausstattung,
Technische Neue Bundesländer versus Alte Bundesländer,
Schnittstellenstandards (November 1994)

Einleitung

In dieser Ausgabe der Mitteilungen steht die technische Entwicklung in den deutschen Maschinenbaubetrieben im Mittelpunkt. Nachdem Ende der 80er Jahre Begriffe wie „CIM“ oder „Rechnerintegrierte Produktion“ die Diskussion um zukünftige Produktionsstrukturen beherrschten, geriet mit Beginn der 90er Jahre und dem Thema „Schlanke Produktion“ die Technik in den Hintergrund. Neuerdings aber scheint die Technik wieder verstärkt im Blickpunkt des Interesses zu liegen – allerdings weniger der Bereich Produktionstechniken, sondern stärker der produktionsnaher Dienstleistungen, insbesondere der Produktionsplanungs- und -steuerungsfunktionen. Mit der Tendenz zur

Stärkung der Kompetenzen des Werkstattbereichs scheint sich somit oft auch die Frage nach der geeigneten technischen Unterstützung dieser organisatorischen Veränderung zu stellen. Dies war für uns der Anlaß, uns noch einmal ausführlicher mit dem Technikeinsatz in den Betrieben zu befassen. Im ersten Teil werden wir dabei die westdeutschen Betriebe näher betrachten, im zweiten Teil stehen dagegen die ostdeutschen Betriebe im Mittelpunkt. Im dritten Teil wird dann die Forschungsgruppe von Prof. Kleinaltenkamp ihre Untersuchung zur Bedeutung und Verbreitung von technischen Schnittstellen im Maschinenbau vorstellen.

Technische Entwicklungstendenzen

Wie in der letzten Ausgabe der Mitteilungen vorgestellt, schreitet die Verbreitung computergestützter Produktionstechniken langsam voran. Während einfache computergestützte Produktionstechniken wie CNC-Maschinen inzwischen einen sehr hohen Verbreitungsgrad

besitzen (ca. 90%), sind die komplexen flexiblen Produktionstechniken noch eher eine Ausnahmeerscheinung. Nur etwa 5 % der Betriebe setzen diese modernen Techniken ein, die als die technische Ergänzung zu den neuen Organisationskonzepten gelten. Mit zunehmender

Betriebsgröße wächst der technische Ausstattungsgrad und steigt der Anteil der Betriebe, die diese komplexen Fertigungstechniken einsetzen. Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, daß es kleineren Betrieben (und die Hälfte aller Maschinenbaubetriebe hat weniger als 80 Mitarbeiter) wesentlich schwerer fällt, die für die komplexen Techniken notwendigen Investitionen zu tätigen. Außerdem sind wirtschaftliche Einsatzmöglichkeiten dieser Techniken in Betrieben dieser Größenordnung seltener gegeben.

Ein differenziertes Bild ergibt sich, wenn nicht nur der Umfang des Einsatzes computergestützter Techniken betrachtet wird, sondern auch die betrieblichen Einsatzschwerpunkte. Zu diesem Zweck haben wir anhand der Angaben zur Frage der computergestützten Produktionsfunktionen mehrere Gruppen von Betrieben gebildet:

Betriebe, die ihren Automatisierungsschwerpunkt im Bereich CAD, d.h. bei der Computerunterstützung von Konstruktions- bzw. konstruktionsnahen Funktionen haben (z.B. Zeichnungen und/oder Stücklisten computergestützt erstellen und verwalten, Produkt- bzw. Teilefamilien computergestützt bilden und verwalten u.ä.; eine weitergehende Rechnerunterstützung für andere Produkti-

onsfunktionen existiert in dieser Gruppe nicht oder nur vereinzelt).

Betriebe, die den Automatisierungsschwerpunkt auf den PPS-Bereich (also die Computerunterstützung von Planungs- und Steuerungsfunktionen) gelegt haben.

Betriebe, die primär den Bereich CAM, also die unmittelbaren Fertigungsfunktionen (wie z.B. Teile bearbeiten, Werkzeugwechsel, Werkstücktransport u.ä.) durch Computer unterstützen.

Betriebe, die in allen drei Bereichen, also CAD, PPS und CAM, Computerunterstützung realisiert haben.

Es läßt sich nicht für alle Maschinenbaubetriebe eine so eindeutige Schwerpunktsetzung feststellen: Etwa 12 % aller Maschinenbaubetriebe verfügen zwar punktuell über Rechnerunterstützung (z.B. in der Materialplanung und der Auftragsverwaltung), ohne daß aber eine eindeutige Schwerpunktsetzung erkennbar wäre. Diese Gruppe wird im folgenden nicht näher betrachtet. Darüber hinaus werden in ca. 25 % der Betriebe keine oder in nur sehr geringem Umfang Produktionsfunktionen computergestützt ausgeführt. Diese Gruppe wird allerdings im Zeitraum der Erhebung langsam, aber stetig kleiner (von 27% 1991 über 25% 1992 auf 23% 1993).

	1991	1992	1993
CAD	14,2	19,2	19,5
PPS	22,9	23,6	24,6
CAM	13	7,5	8,4
CAD+PPS+CAM	9,7	11,3	13
Anteil der Betriebe in Prozent			

Tabelle 1: Schwerpunkte computergestützter Produktionsfunktionen

Größer wird dagegen im Untersuchungszeitraum die Gruppe der Betriebe, die in allen drei genannten Bereichen Computerunterstützung eingeführt haben. Sie wächst von etwa 10 % (1991) auf ca. 13 % (1993). Auch in den Gruppen mit Schwerpunkt CAD oder PPS läßt sich ein – allerdings moderates – Wachstum feststellen.

Diese Veränderungen entsprechen der allgemeinen Tendenz zu einer langsamen, aber kontinuierlichen Zunahme computergestützter Funktionen im Maschinenbau, die sich schon bei der Betrachtung der Produktionstechniken zeigte (siehe „Mitteilungen für den Maschinenbau“, Ausgabe 8).

Eine Ausnahme von dieser allgemeinen Entwicklung scheint auf den ersten Blick die Gruppe der Betriebe zu bilden, die ihren Schwerpunkt auf die Computerunterstützung von unmittelbaren Fertigungsfunktionen (CAM) legen. Dies bedeutet allerdings nicht, daß Betriebe die Automatisierung von Fertigungsfunktionen im Erhebungszeitraum wieder rückgängig gemacht hätten. Vielmehr hat eine Reihe

von Betrieben aus dieser Gruppe zusätzlich in den Bereichen CAD und PPS eine Rechnerunterstützung eingeführt, so daß sie in die Gruppe mit der höchsten Rechnerunterstützung gewechselt sind. Die Betrachtung der durchschnittlichen Mitarbeiterzahl der Betriebe in den jeweiligen Gruppen macht dabei deutlich, daß es sich in erster Linie um größere Betriebe handelt.

	1991	1992	1993
CAD	136	94	98
PPS	175	192	166
CAM	283	183	150
CAD+PPS+CAM	595	608	507
Maschinenbau insgesamt	183	168	156
durchschnittliche Mitarbeiterzahl			

Tabelle 2: Schwerpunkte computergestützter Produktionsfunktionen und durchschnittlich Mitarbeiterzahl

Bedingt durch den zum Teil starken Personalabbau zwischen 1991 und 1993 hat sich die durchschnittliche Mitarbeiterzahl im Maschinenbau von 183 Mitarbeitern (1991) auf 156 Mitarbeiter (1993) reduziert. Die Veränderungen der durchschnittlichen Mitarbeiterzahlen in den einzelnen nach Technikscherpunkten gebildeten Gruppen sind erstens auf diesen Personalabbau zurückzuführen und zweitens darauf, daß Betriebe durch Einführung computergestützter Techniken einer anderen Schwerpunktgruppe der Techniknutzer zugeordnet werden konnten. Die Abnahme der Schwerpunkt-CAD-Nutzer von durchschnittlich 136 (1991) auf 98 Mitarbeiter (1993) ist insbesondere darauf zurückzuführen, daß größere Betriebe dieser Gruppe zusätzlich in die Bereich PPS und CAM investiert haben. Die Gruppe der Betriebe, die ausschließlich Computerunterstützung im Bereich CAD nutzen, beschränkt sich somit zunehmend auf kleinere Betriebe. Von 1992 auf 1993 wechseln

jedoch aus der Gruppe der PPS-Nutzer einige größere Betriebe in die Gruppe der CAD/PPS/CAM-Nutzer. Die gleiche Entwicklung hat bei den Schwerpunkt-CAM-Nutzern stattgefunden. Einige, vor allem größere Betriebe dieser Gruppe erweitern ihre CAD- und PPS-Nutzung und wechseln so in die Gruppe mit der weitestgehenden Techniknutzung. Dies ist der Grund dafür, daß die durchschnittliche Mitarbeiterzahl der CAD /PPS/CAM-Nutzer von 1991 auf 1992 zunächst von 595 auf 608 Mitarbeiter ansteigt. Die Zahl der mittelgroßen Betriebe, die von 1992 auf 1993 in die Gruppe der CAD/PPS/CAM-Nutzer gewechselt sind, reduzieren aber wieder die durchschnittliche Mitarbeiterzahl dieser Gruppe von 608 (1992) auf 507 (1993). Zusätzlich hat im gleichen Zeitraum nochmals ein erheblicher Personalabbau stattgefunden, der für die großen Betriebe und somit auch die umfassenden Techniknutzer besonders zutrifft.

Regionale Techniknutzung

Für die Art der Schwerpunktsetzung für rechnergestützte Produktionsfunktionen sind neben der Betriebsgröße die Produktionsstruk-

tur, die jeweilige Abnehmerbranche u.ä. von Bedeutung; also Merkmale, für die sich regionale Ähnlichkeiten vermuten lassen. So ist z.B. eine

höhere Zahl von computergestützten Produktionsfunktionen bei Betrieben aus Bayern oder Baden-Württemberg zu beobachten, wobei sich allerdings dieser Unterschied zu den anderen Bundesländern im Zeitverlauf verringert. Während etwa 43% aller Maschinenbaubetriebe in Bayern und Baden-Württemberg angesiedelt sind, beträgt der Anteil bayrischer und baden-

württembergischer Betriebe mit keiner oder nur vereinzelter Rechnerunterstützung von Produktionsfunktionen 1991 nur 28%. Überdurchschnittlich viele Betriebe aus Bayern und Baden-Württemberg sind dagegen in den Gruppen mit Schwerpunkt GAM oder Rechnerunterstützung aller Produktionsbereiche zu finden.

	1991	1992	1993
CAD	136	94	98
PPS	175	192	166
CAM	283	183	150
CAD+PPS+CAM	595	608	507
Maschinenbau insgesamt	183	168	156
durchschnittliche Mitarbeiterzahl			

Tabelle 3: Regionale Techniknutzung: Anteile der Betriebe aus Bayern und Baden-Württemberg

Auffällig sind die Veränderungen im Zeitverlauf: Während in der Gruppe der Betriebe, die alle drei Produktionsbereiche mit Rechnerunterstützung ausgestattet haben, eine deutliche Angleichung zwischen Nord und Süd stattfindet, geht in anderen Gruppen die Schere weiter auseinander: So ist der Anteil aus dem Süden bei den Betrieben mit dem Schwerpunkt CAM in drei Jahren von 52% (1991) auf 67% (1993) gestiegen, und bei den Betrieben mit dem Schwerpunkt CAD ist er von 48% (1991) auf 37% (1993) gefallen. Eine mögliche Erklärung für diese Entwicklungen ist, daß es sich um unterschiedliche Diffusionsprozesse handelt. Größere Betriebe

aus dem Norden und Westen gleichen sich im technischen Niveau an süddeutsche Betriebe vergleichbarer Größenordnung an. Bei Betrieben mittlerer Größenordnung scheinen hingegen Betriebe aus Bayern und Baden-Württemberg die Computerunterstützung für Produktionsfunktionen in den letzten drei Jahren stärker forciert zu haben als gleich große Betriebe im Norden bzw. im Westen der Bundesrepublik. Bei den kleineren Betrieben wiederum zeigen sich Bemühungen norddeutscher und westdeutscher Betriebe, den produktionstechnologischen Unterschied zu Betrieben in Süddeutschland zu verringern.

Techniknutzung und überbetriebliche Zusammenarbeit

Als Hintergrund dieser ungleichen Entwicklungen können unterschiedliche Produktions- und Wirtschaftsstrukturen in den verschiedenen Regionen angesehen werden. Angeregt durch die Diskussion um die „Schlanke Fertigung“ und den Aufbau betriebsübergreifender Produktionsverbünde, in denen die Herstellung des Endproduktes und von Komponenten systematisch miteinander verzahnt werden, haben wir einen

Index konstruiert, mit dem das Ausmaß der überbetrieblichen Zusammenarbeit (genauer: der Grad der Integration in betriebsübergreifende Produktionsverbünde) abgebildet wird.

Auf diesem Index zeigen sich zwischen den Regionen deutliche Unterschiede: Im Süden des Landes weisen Betriebe generell ein höheres Maß an Integration in Produktionsverbünde auf

als im Norden (allerdings ist anzumerken, daß diese Integration im deutschen Maschinenbau insgesamt nicht sehr verbreitet ist). Auf dem Index, der von 0 (=keine Integration) bis 4 (=vollständige Integration) reicht, liegt der Durchschnitt für alle Betriebe bei 1,1 - d.h., es werden erste bescheidene Ansätze zur Bildung von Produktionsverbünden sichtbar. Deutlich von diesem Mittelwert weicht die Gruppe der Betriebe ab, die für einen Großteil ihrer Produktionsfunktionen über Computerunterstützung verfügen. Der Indexwert für diese Gruppe beträgt 1,8, was

einer schon weitergehenden Integration in Produktionsverbünde entspricht. Dies deutet darauf hin, daß der Aufbau einer systematisch aufeinander bezogenen Produktion über mehrere Betriebe hinweg einer gut ausgebauten technischen Infrastruktur in den einzelnen Betrieben bedarf.

Bei den nach den Schwerpunkten der computergestützten Produktionsfunktionen gebildeten Gruppen ergibt sich insgesamt folgende Verteilung:

CAD	1
PPS	1
CAM	1,2
CAD+PPS+CAM	1,8
Maschinenbau gesamt	1,1
0 = keine Integration	4 = vollständige Integration

Tabelle 4: Index der Integration in Produktionsverbünde

Deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen zeigen sich beim Kooperationsverhalten. Während nur 36% der Betriebe ohne jede Computerunterstützung in der Produktion mit anderen Betrieben kooperieren, sind dies bei Betrie-

ben, die über eine weitgehende Rechnerunterstützung verfügen, 92%. Eine gut ausgebaut technische Infrastruktur scheint die überbetriebliche Kooperation zu erleichtern.

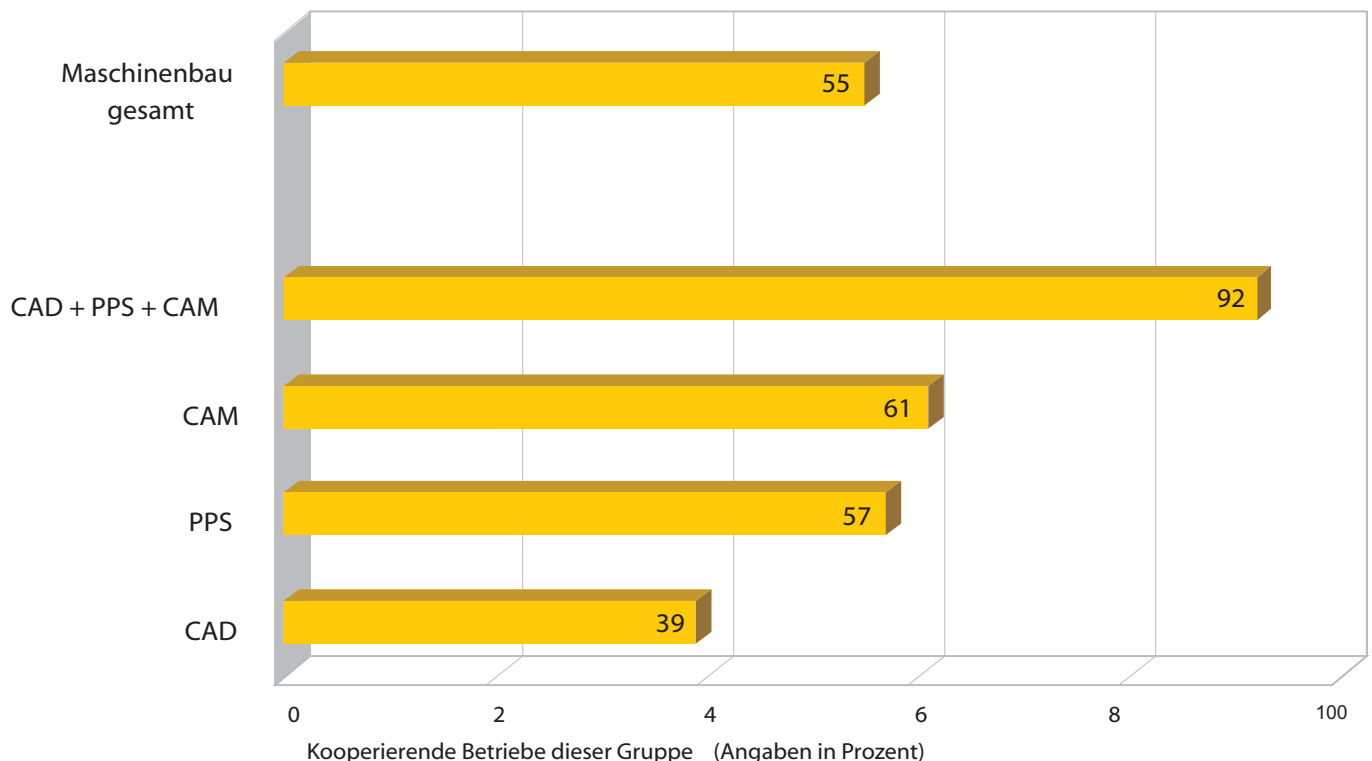


Abbildung 1: Überbetriebliche Kooperation (nach Automatisierungsschwerpunkt)

Technik und Arbeitsorganisation

Unterschiede zwischen den nach technischer Ausstattung gebildeten Gruppen zeigen sich auch auf dem Gebiet der Arbeitsorganisation und hier insbesondere bei der Arbeitsteilung zwischen dem Werkstattbereich und den zentralen Abteilungen (funktionale Arbeitsteilung). Wenig überraschend zeigt sich, daß bei Betrieben mit geringer Computerunterstützung die funktionale Arbeitsteilung weniger ausgeprägt ist als bei Betrieben mit weitgehender Computerunterstützung. Dies spiegelt zum Teil auch die Unterschiede in der durchschnittlichen Betriebsgröße zwischen diesen beiden Gruppen wider, da kleinere Betriebe im Durchschnitt eine niedrigere Arbeitsteilung aufweisen. Wie in der letzten Ausgabe der Mitteilungen dargestellt, hat sich die Arbeitsteilung insgesamt, d.h. in allen Größenklassen, in den letzten drei Jahren deutlich reduziert.

Bemerkenswert erscheinen die Unterschiede in den Gruppen, die vorwiegend aus Betrieben mittlerer Größenordnung gebildet werden. So fällt auf, daß in der Gruppe mit Schwerpunkt PPS die Arbeitsteilung höher ist als allein durch Betriebsgröße erklärbar wäre, während die Gruppe mit Schwerpunkt CAM eine für Betriebe

dieser Größenordnung unterdurchschnittliche Arbeitsteilung aufweist. Für diesen Sachverhalt bieten sich zwei Erklärungen an:

Betriebe mit einer höheren Arbeitsteilung zwischen Werkstatt und Zentralbereichen legen beim Ausbau ihrer Rechnerunterstützung den Schwerpunkt auf die Planungsfunktionen, während Betriebe mit geringerer Arbeitsteilung verstärkt Computerunterstützung für Fertigungsfunktionen einsetzen.

Die Rechnerunterstützung von Planungsfunktionen stellt ein Hindernis auf dem Weg zu einer weiteren Aufgabenintegration in die Werkstatt dar. Dabei dürfte es sich in der Regel um Probleme der Vereinbarkeit einer zentralistischen Planungsphilosophie, auf der ein Teil der vorhandenen rechnergestützten Planungs- und Steuerungssysteme beruht, mit stärker dezentralen Organisationskonzepten handeln.

Welche Erklärung letztlich zutrifft, läßt sich zur Zeit noch nicht beantworten.

	1991	1992	1993
CAD	3	2,5	2,4
PPS	3,2	2,8	2,7
CAM	3,3	2,7	2,4
CAD+PPS+CAM	3,4	2,9	2,8

Index: 1=niedrig, 4=hoch

Tabelle 5: Index der Arbeitsteilung zwischen Werkstattbereich und zentralen Abteilungen

Innerbetriebliche Diffusion und Vernetzung computergestützter Techniken im Ost-West Vergleich

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich allein auf den Bereich der Alten Bundesländer, da hier auf Grund des Vorliegens dreier Befragungswellen auch die Darstellung von Entwicklungen im Zeitverlauf möglich ist. Von großem Interesse ist aber auch die Situation in den

Neuen Bundesländern, wo derzeit wichtige Weichenstellungen für die zukünftige Entwicklung erfolgen. Im folgenden wollen wir daher den Stand der innerbetrieblichen Diffusion und der Vernetzung computergestützter Techniken im Ost-West Vergleich darstellen.

Im Jahr 1993 gaben jeweils 90% der Betriebe in West- und Ostdeutschland an, computergestützte Techniken in der Produktion einzusetzen. Dennoch besteht in einigen Bereichen in den Neuen Bundesländern ein geringerer Verbreitungsgrad computergestützter Techniken als in den Alten Bundesländern. Dies trifft z. B. auf die Fertigungswerkstätten zu. Während 81,7% der fertigenden westdeutschen Betriebe mit mehr als 20 Beschäftigten 1993 angaben, NC-/CNC-Maschinen einzusetzen, sind dies nur 69,4% der ostdeutschen Betriebe. Etwas geringer ist der Verbreitungsunterschied bei den Bearbeitungszentren, die 41,1% der ostdeutschen, aber 49,3% der westdeutschen Betriebe einsetzen. Interessanterweise besteht bei komplexeren Mehr-Maschinen-Systemen, wie Flexiblen Fertigungszellen und Flexiblen Fertigungssystemen, kein so deutlicher Unterschied. In 7,7% der westdeutschen und 6,5% der ostdeutschen Betriebe sind Flexible Fertigungszellen im Einsatz. Bei den flexiblen Fertigungssystemen besteht mit einem Verbreitungsgrad von 5,6% in Ost- und 5% in Westdeutschland praktisch kein Nutzungsunterschied. Dies könnte zum einen daran liegen, daß bereits zu DDR-Zeiten in bestimmten Betrieben der Einsatz dieser komplexen Techniken forciert wurde, zum anderen könnten die ostdeutschen Betriebe bei der Neuanschaffung von Produktionsmitteln nach der Wende bewußt auf diese Technikgeneration gesetzt haben. Ein weiterer Grund für die Verbreitung könnte darin bestehen, daß für viele Betriebe ein erheblicher Teil des Produktionsvolumens aus Lohnfertigungsaufträgen besteht, sie also als „verlängerte Werkbänke“ westdeutscher Betriebe fungieren und insofern der Einsatz dieser Techniken besonders lohnend erscheint. Der Verbreitungsgrad der einzelnen Techniken ist sowohl in Ostdeutschland als auch in Westdeutschland von der Betriebsgröße abhängig; je größer ein Betrieb ist, desto häufiger kommt eine bestimmte Technik zum Einsatz. Die beschriebenen Unterschiede zwischen Ost und West hängen aber nicht mit einer unterschiedlichen Betriebsgrößenstruktur zusammen. Insgesamt setzen 25,7% der ostdeutschen, aber nur 16,1% der westdeutschen Betriebe keine der vier genannten Techniken ein, so daß erwartet werden kann, daß hier in den Neuen

Bundesländern in Zukunft Investitionen erfolgen werden.

In den produktionsvor- und nachgelagerten Diensten, wie Arbeitsplanung, Konstruktion, Qualitätskontrolle und Programmierung, liegen die Einsatzquoten der C-Techniken in Ost- und Westdeutschland annähernd auf gleichem Niveau. So setzen ca. 45% der ostdeutschen bzw. westdeutschen Betriebe mit mehr als 20 Beschäftigten, die an unserer Untersuchung teilgenommen haben, computergestützte Systeme zur Arbeitsplanung, Programmierung sowie zur Produktionsplanung und Steuerung ein. Im Bereich der Konstruktion und Entwicklung scheint auf den ersten Blick ein Rückstand der ostdeutschen Betriebe in der Nutzung computergestützter Systeme zu bestehen. Dieser Rückstand ist jedoch vor allem auf die deutlich geringeren Nutzungsquoten in den kleineren Betrieben zurückzuführen. So setzen 53,1 % der Betriebe mit 20-49 Beschäftigten in den Alten Bundesländern CAD- Systeme ein, in den Neuen Bundesländern liegt der entsprechende Wert jedoch nur bei 38,5%. In den großen Betrieben kann man dagegen von einem vergleichbaren Nutzungsgrad ausgehen.

Unterschiede in der Techniknutzung zwischen den Betrieben in den Alten und Neuen Bundesländern finden sich im Bereich der innerbetrieblichen Vernetzung von CIM-Komponenten. Betrachtet man den Anteil derjenigen Betriebe, die eine bestimmte CIM-Komponente mit mindestens einer anderen technisch vernetzt haben, so liegt der Grad der Vernetzung der Betriebe in den Neuen Bundesländern – trotz ähnlicher Einsatzquoten der CIM-Komponenten – unter dem in den Alten Bundesländern. Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß zwar die Voraussetzungen für eine umfassende informationstechnische Integration auch in zahlreichen ostdeutschen Betrieben bestehen, die hier bestehenden Potentiale zur Steigerung der betrieblichen Effizienz und Produktivität aber noch nicht in ausreichendem Maße genutzt werden.

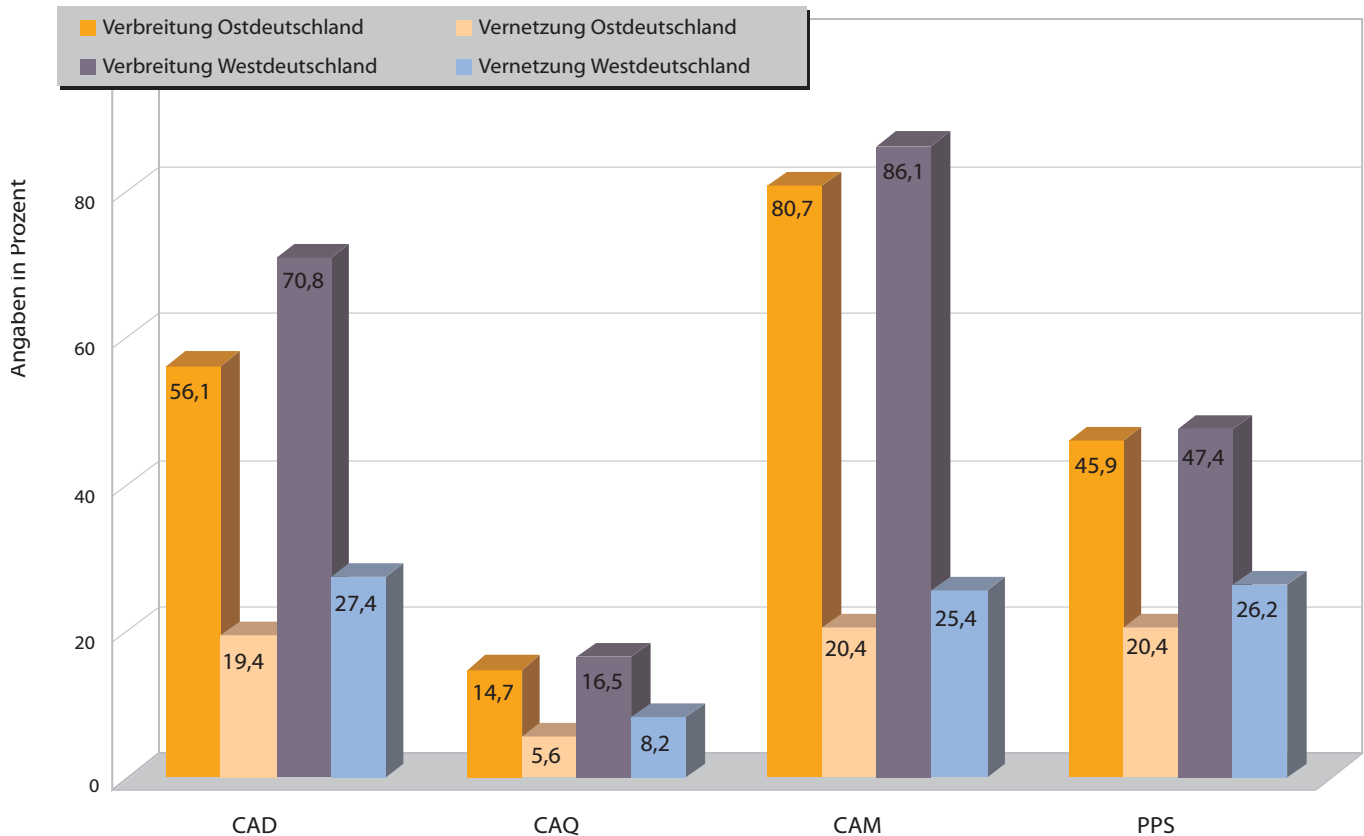


Abbildung 2: Verbreitung und Vernetzung von CIM-Komponenten (Ost- und Westdeutschland im Vergleich)

Grundsätzliche Bedeutung von Schnittstellenstandards

In wichtigen Sektoren der Wirtschaft ist eine zunehmende Entwicklung und Verbreitung von modernen Systemtechnologien zu beobachten. Hierbei stellen rechnerintegrierte Produktionssysteme einen wesentlichen Bereich dar, der unter dem Begriff Computer Integrated manufacturing (CIM) zusammengefaßt wird. Der Grundgedanke des Konzepts der rechnerintegrierten Produktionssysteme ist, daß in einem Produktionsunternehmen durchgängige und miteinander verknüpfte Daten-, Informations- und Materialflüsse installiert werden, die all jene betrieblichen Funktionen zu einem integrierten und interaktiven System zusammenfassen, die einen Bezug zum Produktionsprozeß besitzen. Hierzu zählen die Entwicklung und Konstruktion der Produkte, die Arbeitsvorbereitung, die Produktionsplanung, der eigentliche Fertigungsprozeß sowie die betreffenden Vertriebs- und Servicefunktionen.

Aus dem Einsatz der neuen computerintegrierten Produktionstechniken erhoffen sich die

Unternehmen einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung ihrer Wettbewerbsfähigkeit, da ihre Anwendung verspricht, gleichzeitig eine Verkürzung der Durchlaufzeiten, eine Verbesserung der Produktqualität, eine Erhöhung der Fertigungsflexibilität und eine Senkung der Produktionskosten herbeiführen zu können.

Damit die gewünschten ökonomischen Effekte eintreten, ist jedoch eine vollständige Integration und Interaktion der verschiedenen Bereiche notwendig, die nur gelingt, wenn die einzelnen Komponenten und Subsysteme untereinander kompatibel sind. Um die Integration zu gewährleisten, ist es notwendig, daß die Schnittstellen zwischen den eingesetzten Systemelementen exakt bestimmt sind, so daß bei der Datenübertragung keine Verluste, Verzerrungen oder sogar Schäden eintreten. Für die Nutzung von rechnerintegrierten Produktionssystemen (CIM) stellt daher die Existenz von Spezifikationen, in denen diese Schnittstellen definiert werden, eine notwendige Voraussetzung dar.

Zahlreiche empirische Erhebungen haben deutlich werden lassen, daß die Tatsache fehlender überbetrieblicher Standardisierung im CIM-Bereich als ein entscheidender Marktwiderstand für die Einführung von CIM-Systemen anzusehen ist, dessen Überwindung Nachfragern den Einstieg in die computerintegrierte Fertigung erleichtern und Anbietern damit ein verstärktes Marktwachstum in Aussicht stellen könnte.

Um den gegenwärtigen Stand der Schnittstellenstandardisierung und mögliche Zukunftsperspektiven zu erhellen, wurden vom Teilprojekt „Empirische Überprüfung des Einflusses der überbetrieblichen Standardisierung auf den Marktprozeß von CIM-Komponenten und Systemen“ eine Reihe von empirischen Erhebungen (u.a. im Rahmen der dritten Welle der Umfrage „Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“) durchgeführt.

Einsatz von Schnittstellenspezifikationen im Maschinenbau

Betrachtet man die in den Betrieben jeweils zuletzt vorgenommenen Verknüpfungen zwischen verschiedenen Teilsystemen, so wählten 44,4% der Unternehmen eine herstellerspezifische Schnittstellenlösung, 41,4% eine individuell programmierte Lösung und nur 14,2% entschieden sich für eine Standardschnittstelle. An dieser Stelle wird deutlich, daß trotz der seit Mitte der Achtziger Jahre verstärkt geführten CIM-Diskussion die Entwicklung vollständig integrierter Systeme durch allgemeine Daten-

austauschformate nicht in dem prognostizierten Maße fortgeschritten ist, und die weitgehende Ausschöpfung des Integrationsnutzens immer noch Unternehmen mit einer Kernkompetenz im Bereich der Schnittstellenprogrammierung vorbehalten ist bzw. mit der Abhängigkeit von einzelnen Anbietern erkaufte werden muß.

Dieses Bild vervollständigt sich, wenn man die Datenübertragungsformen betrachtet, mit deren Hilfe Produktionsinformationen in die

Von den Befragten als wichtig bewertet:

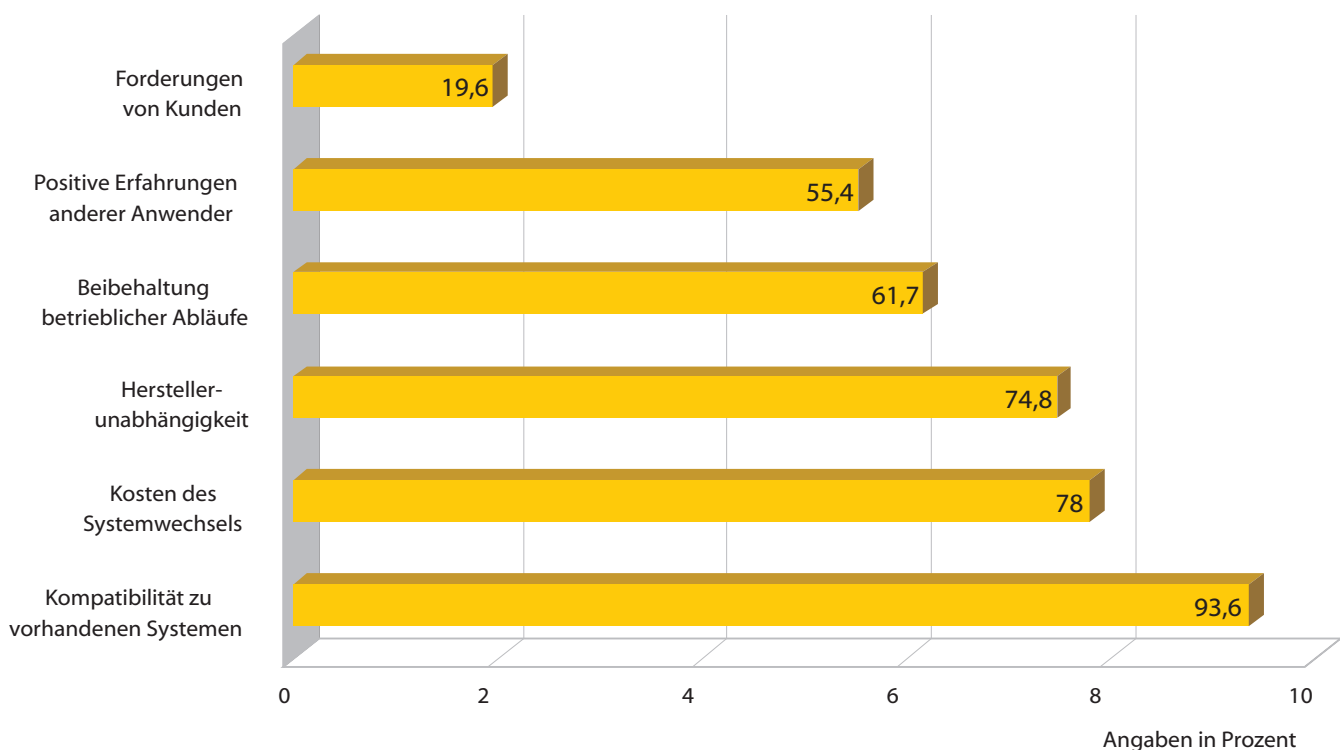


Abbildung 3: Entscheidungskriterien bei der Schnittstellenwahl

Fertigung gelangen. So nutzen 32% der Unternehmen individuelle, 28,8% herstellerspezifische und 14,4% überbetrieblich standardisierte Schnittstellen. Interessanter werden die Aussagen, wenn nach den wichtigsten Übertragungsarten gefragt wird. Hier dominiert bei 55,3% der Betriebe die manuelle Datenübertragung, während individuelle Schnittstellen von 12%, herstellerspezifische von 10,3% und Standardschnittstellen nur von 4% der Befragungsteilnehmer genannt werden. Diese Werte verdeutlichen, daß – gemessen am gesamten Volumen – die Datenübertragung mit Hilfe von Schnittstellen derzeit immer noch eine untergeordnete Rolle spielt. Weitere Hinweise erhält man bei der Betrachtung der Faktoren, die zur Entscheidung für einen bestimmten Schnittstellentyp führen.

An erster Stelle liegt dabei die Kompatibilität zu vorhandenen Systemen. Dieses Kriterium sehen 93,6% der Befragungsteilnehmer als wichtig an. Diese deutliche Meinungsäußerung mag kaum überraschen, da es naturgemäß Aufgabe einer Schnittstelle ist, Computer- und Fertigungssysteme miteinander zu verknüpfen und dabei die vorhandenen Komponenten in das zu schaffende Gesamtsystem eingebracht werden sollen. Die auf dem Höhepunkt der CIM-Euphorie verbreitete Vision der komplett neu konzipierten und dabei vollständig integrierten Fabrik auf der grünen Wiese spielt für die überwiegende Vielzahl der Integrationsprojekte kaum eine Rolle. Weitere wichtige Gesichtspunkte sind die Kosten eines Systemwechsels (78%) und die Herstellerunabhängigkeit der Vernetzung (74,8%). Während das erste Argument eng mit der Kompatibilitätsfrage verbunden ist, berührt das zweite Entscheidungskriterium die langfristige Sicherung der Investitionen und die Erweiterungsmöglichkeiten im Zeitablauf. Dabei ist der Wunsch nach Herstellerneutralität zwar verständlich, in der Realität sind jedoch derzeit die Möglichkeiten einer wirklich unabhängigen Systemimplementation eng begrenzt.

Aufgrund der hohen Komplexität der Schnittstellenthematik und der damit verbundenen Unsicherheit vieler Unternehmen sehen 55,4% der Befragungsteilnehmer die positiven Erfahrungen anderer Unternehmen als wichtiges Ent-

scheidungskriterium an. Forderungen von Kundenseite, eine spezielle Schnittstelle zu verwenden, scheinen zumindest im Maschinenbau insgesamt keine große Rolle zu spielen (19,6%). Davon ausgenommen sind Unternehmen, die einen bedeutenden Teil ihres Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen langfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erzielen. Hier liegt der Anteil derjenigen, die das Kriterium als wichtig ansehen, bei 31,3%.

Ein aufschlußreicher Aspekt für die Wahl einer Schnittstelle ist die Möglichkeit, vorhandene betriebliche Abläufe und Strukturen so belassen zu können wie sie sind. Dies ist für deutlich mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen (61,7%) ein wichtiger Faktor. Dieser Zusammenhang illustriert in anschaulicher Weise, warum der CIM-Begriff heute in der Diskussion immer weniger verwendet wird und statt dessen das Schlagwort Business Process Reengineering Konjunktur hat. Obwohl bereits in den achtziger Jahren auf die Bedeutung von prozeßorientierten und übergreifenden Organisationsstrukturen für den Aufbau von CIM-Systemen hingewiesen wurde, verengte sich die Betrachtung vielfach lediglich auf die technische Dimension. Dies führte dazu, daß in den anschließend realisierten Projekten über die bestehenden und vielfach unsystematisch entstandenen Organisationsstrukturen ein Netz von C-Systemen gelegt wurde und die erhofften wirtschaftlichen Vorteile ausblieben. Damit war der Begriff der „CIM-Ruine“ geboren, der heute vielfach herangezogen wird, wenn eine Begründung für die Diskreditierung von CIM gesucht wird. Betrachtet man unter diesem Blickwinkel die gegenwärtige Diskussion über die Neuorganisation von Geschäftsprozessen, so kann man zu dem Schluß kommen, daß die Grundidee prozeßorientierter Produktionsstrukturen unter anderen Etiketten wieder aktuell wird. Zu hoffen bleibt, daß aus den Erfahrungen bei der (häufig mangelhaften) Umsetzung der zentralen Wesensmerkmale des Computer Integrated Manufacturing (CIM) ein Lernprozeß resultiert, in dem die organisatorischen und technischen Aspekte gleichermaßen berücksichtigt werden.

Erwartungen zur Etablierung von Schnittstellenstandards

Maßgeblich für Investitionsentscheidungen zugunsten standardisierter CIM-Systeme sind nicht zuletzt Erwartungen, die Nachfrager an den Fortschritt der relevanten Standardisierungsprozesse haben. Dabei spielen für eine vollständige Fertigungsintegration vier verschiedene Datenqualitäten eine Rolle. Zunächst bedarf es einer Vereinheitlichung von produktbezogenen Daten, die z.B. die Geometrie des zu konstruierenden Gegenstandes beschreiben. Um in einem zweiten Schritt die Produktion des nunmehr im CAD-System verfügbaren Objekts zu ermöglichen, ist eine direkte und fehlerfreie Ansteuerung der einzusetzenden Werkzeugmaschinen erforderlich, wobei betriebsmittelbezogene Daten in das Blickfeld rücken. Da in der Regel unterschiedliche Werkstücke gleichzeitig von verschiedenen Maschinen bearbeitet werden, bedarf es einer organisatorischen Abstimmung, wobei ständig Fertigungsprozeßdaten generiert und verarbeitet werden müssen. Letztendlich bildet der Produktionsbereich nur einen Teil des gesamten Betriebes ab, so daß auch die Integration vor- und nachgelagerter Unternehmensfunktionen in ein übergeordnetes Modell wünschenswert erscheint, wobei Daten mit Bezug zum Gesamtunternehmen zu verarbeiten sind.

Werden die Ergebnisse von zwei hierzu durchgeführten Expertenbefragungen mit herangezogen, läßt sich insgesamt feststellen, daß im Bereich produkt- und betriebsmittelbezogener Daten die Zahl derer zwischen 1993 und 1994 zugenommen hat, die von einer Standardisierung in den nächsten fünf Jahren ausgehen. Dieser Zuwachs fällt für die Kategorie der Fertigungsprozeßdaten weniger deutlich aus, während die Einschätzungen bei den Gesamt-

unternehmensdaten weitgehend stabil geblieben sind. Interessanterweise deuten die Zahlenverhältnisse auch auf die unterschiedlichen Schwierigkeitsgrade hin, die sich für die Standardisierung der einzelnen Datenqualitäten ergeben. So gehen 80,7% (45,2%) der Befragungsteilnehmer davon aus, daß sich bei produktbezogenen Daten eine Standardisierung in den nächsten fünf (zwei) Jahren ergeben werde, während die entsprechenden Werte für betriebsmittelbezogene Daten bei 70,0% (16,7%) für Fertigungsprozeßdaten bei 55,2% (6,9%) und für Gesamtunternehmensdaten bei 19,4% (6,5%) liegen.

Betrachtet man den Bekanntheitsgrad konkreter Schnittstellenspezifikationen unter den Befragungsteilnehmern, so zeigt sich, daß im Grunde genommen nur im Bereich der produktbezogenen Daten der Begriff „Standard“ verwendet werden kann. Während hier über 50% der Probanden STEP bzw. über 40% IGES nennen, gehen bei den anderen drei Datenkategorien die Angaben nicht über 15% hinaus. Damit werden auch die Ergebnisse hinsichtlich der zeitlichen Erwartungen über den Standardisierungsfortschritt relativiert. Mögen zunächst die Angaben eindrucksvoll erscheinen, daß 80,7% bzw. 70,0% der Befragten eine Standardisierung bei betriebsmittel- bzw. prozeßbezogenen Daten in den nächsten fünf Jahren als wahrscheinlich ansehen, so zeigt sich jedoch bei einer weitergehenden Analyse, daß über konkrete Spezifikationen, die als Standard in Frage kommen, ein nur unzureichendes Wissen besteht.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 10

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Branchenprofil des Maschinenbaus, Entwicklungstendenzen im Maschinenbau
1991-1994, Produktionsplanung und -steuerung, Technik und Organisation
(Juni 1995)

Einleitung

In dieser Ausgabe der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ widmen wir uns einem neuen Bereich sowie zwei weiteren, die bereits in früheren Ausgaben diskutiert worden sind. Beginnen wollen wir mit einem Branchenprofil des Maschinenbaus – sehr häufig erreichen uns Anfragen von Betrieben, die an der Umfrage zu „Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen, wie ihr jeweiliger Betrieb in bezug auf bestimmte Kenndaten im Vergleich zur Gesamtbranche einzuordnen ist. Allerdings können wir aus datenschutzrechtlichen Gründen keine detaillierten vergleichenden Analysen vornehmen. In dieser Ausgabe der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ wollen wir dennoch versuchen, zumindest eine allgemeine Einordnung des eigenen Betriebs zu ermöglichen, indem wir anhand einiger ausgewählter Strukturinformationen ein Profil des Maschinenbaus erstellen, in dem sich jeder Betrieb selbst verorten kann.

Im zweiten Teil dieser Mitteilungen stellen wir Ihnen die Fortschreibung einiger ausgewählter konjunkturspezifischer Entwicklungstendenzen

in der Branche für das Jahr 1994 vor. Hier wird deutlich, wie der Maschinenbau von der allgemeinen konjunkturellen Krise der letzten Jahre betroffen wurde.

Im dritten Teil schließlich werden wir uns noch einmal näher mit dem Bereich der Produktionsplanung und -steuerung befassen. Aus den Anfragen, die uns von Betrieben, aber auch aus den Medien erreichen, läßt sich ableiten, daß dieses Thema zur Zeit eine hohe Bedeutung für die Branche hat. Dabei spielen insbesondere die Fragen, auf welcher technischen Basis die Produktionsplanung und -steuerung realisiert ist und wie die damit verbundene Kompetenzverteilung innerhalb der Betriebe organisiert ist, eine zentrale Rolle.

Branchenprofil „Maschinenbau 1994“

Das allgemeine Bild des Maschinenbaus wird immer noch bestimmt durch den mittelständischen Betrieb, der hauptsächlich in kleinen Serien nach speziellen Kundenanforderungen seine Produkte fertigt. Dies ist auch im Jahr 1994 nach wie vor das Charakteristikum der Branche. Bevor wir hier einzelne Profildaten vorstellen, sind aber noch drei Bemerkungen zur Interpretation der Ergebnisse wichtig:

Bei den folgenden Profildaten handelt es sich um Mittelwerte, die – sofern nicht anders ausgewiesen – den Durchschnitt für die gesamte Branche wiedergeben. Es ist aber nicht in allen Fällen ohne weiteres davon auszugehen, daß der Maschinenbau insgesamt ein einheitliches Bild bietet. So ist es z.B. durchaus möglich, daß sich die Werte in bestimmten Teilbranchen oder Betriebsgrößenklassen deutlich von anderen unterscheiden. Diese Unterschiede werden durch den Durchschnittswert unter Umständen verdeckt. Allerdings würde es den Rahmen der „Mitteilungen“ sprengen, alle Profildaten nach Betriebsgrößen und Teilbranchen differenziert darzustellen. Solche detaillierteren Auswertungen können aber für die an der Umfrage teilnehmenden Betriebe auf Wunsch individuell erstellt werden, sofern dies mit den Bestimmungen des Datenschutzes in Einklang zu bringen ist (Ein-

schränkungen sind hierbei insbesondere bei Teilbranchen und Betriebsgrößenklassen zu machen, in denen nur wenige Betriebe vorzufinden sind).

Die strukturellen Daten und die wirtschaftliche Lage des Maschinenbaus in Ost- und Westdeutschland haben sich immer noch nicht soweit angeglichen, daß eine gemeinsame Betrachtung der gesamten Branche in jedem Fall sinnvoll wäre. Wir werden daher in dieser Ausgabe der „Mitteilungen“ dort, wo die Unterschiede noch sehr markant sind, die Ergebnisse für den Maschinenbau in den alten und neuen Bundesländern getrennt ausweisen.

Das folgende Branchenprofil basiert auf den Antworten aller Betriebe, die an der Befragung 1994 teilgenommen haben. In der letzten Ausgabe der „Mitteilungen“ haben wir Ihnen einige Entwicklungstendenzen der Branche über drei Jahre vorgestellt, die auf den Antworten derjenigen Betriebe beruhten, die an allen bisherigen Befragungen teilgenommen haben. Insofern können die Ergebnisse im Längsschnitt („Mitteilungen“, Ausgabe 8) und in den folgenden Profildaten Unterschiede aufweisen – ein für Längsschnittbefragungen nicht ungewöhnlicher Effekt.

Mitarbeiterzahl und Verwaltungsanteil

Die durchschnittliche Mitarbeiterzahl im westdeutschen Maschinenbau lag 1994 bei 174. Davon sind rund 22 Prozent im Verwaltungs- und Vertriebsbereich beschäftigt, 78 Prozent in der Produktion. Dieses Verhältnis steigt mit wachsender Betriebsgröße zuerst an, da zunehmend Verwaltungsaufgaben entstehen bzw. nach außen vergebene Aufgaben zunehmend

im eigenen Betrieb wahrgenommen werden. Für Betriebe mit mehr als 200 Mitarbeitern bleibt der Verwaltungsanteil dann relativ gleich, da keine zusätzlichen Aufgaben in diesem Bereich mehr anfallen; ab dieser Grenze kann von einem gleichgerichteten Verhältnis der Mitarbeiterzahlen in Verwaltung/Vertrieb und in der Produktion ausgegangen werden.

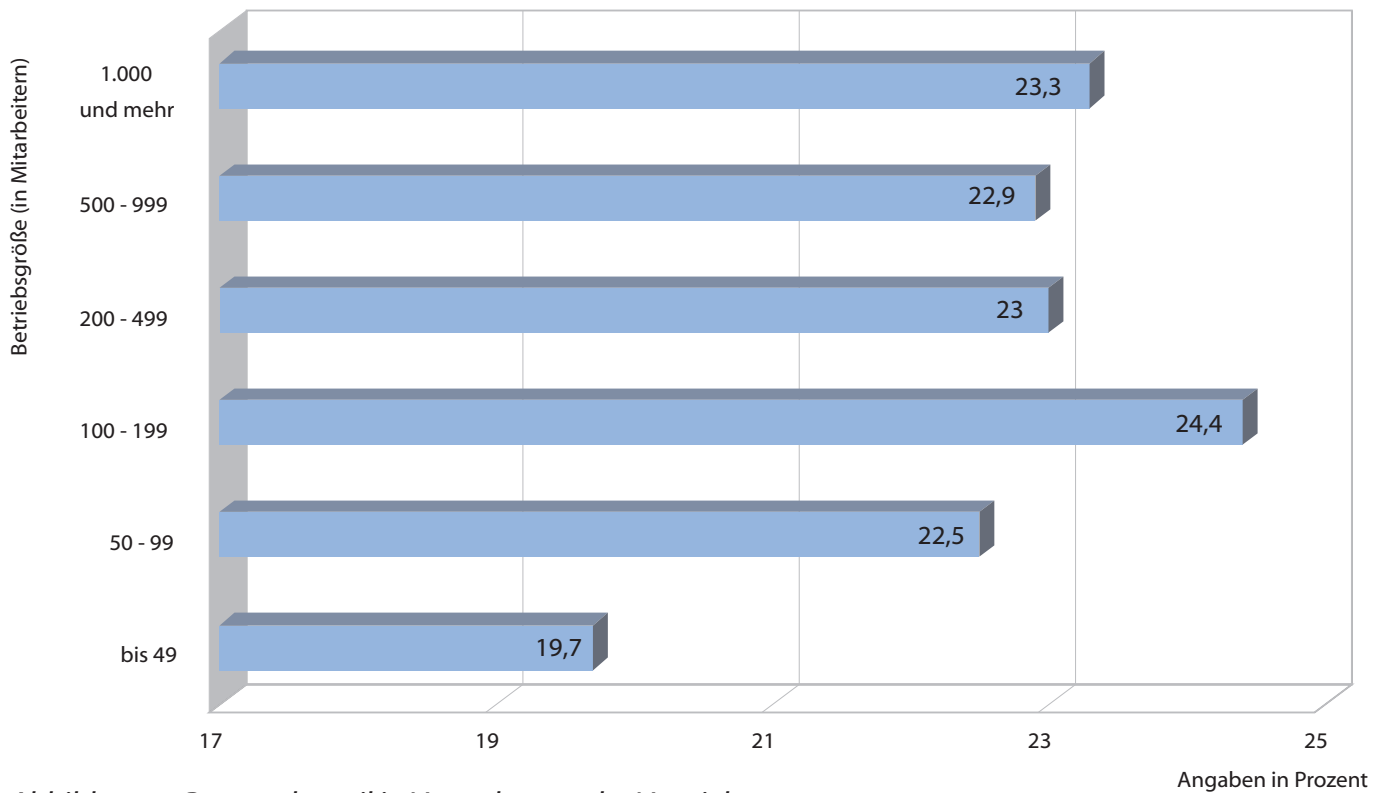


Abbildung 1: Personalanteil in Verwaltung oder Vertrieb

Produktionsstruktur

Die Betrachtung der Produktionsstruktur beweist, daß – trotz aller Standardisierungsbestrebungen – der deutsche Maschinenbau nach wie

vor seine Stärke im Bereich der kundenindividuellen Fertigung hat: Im Mittel erfolgen 53 Prozent der Produktfertigung individuell nach Kun-

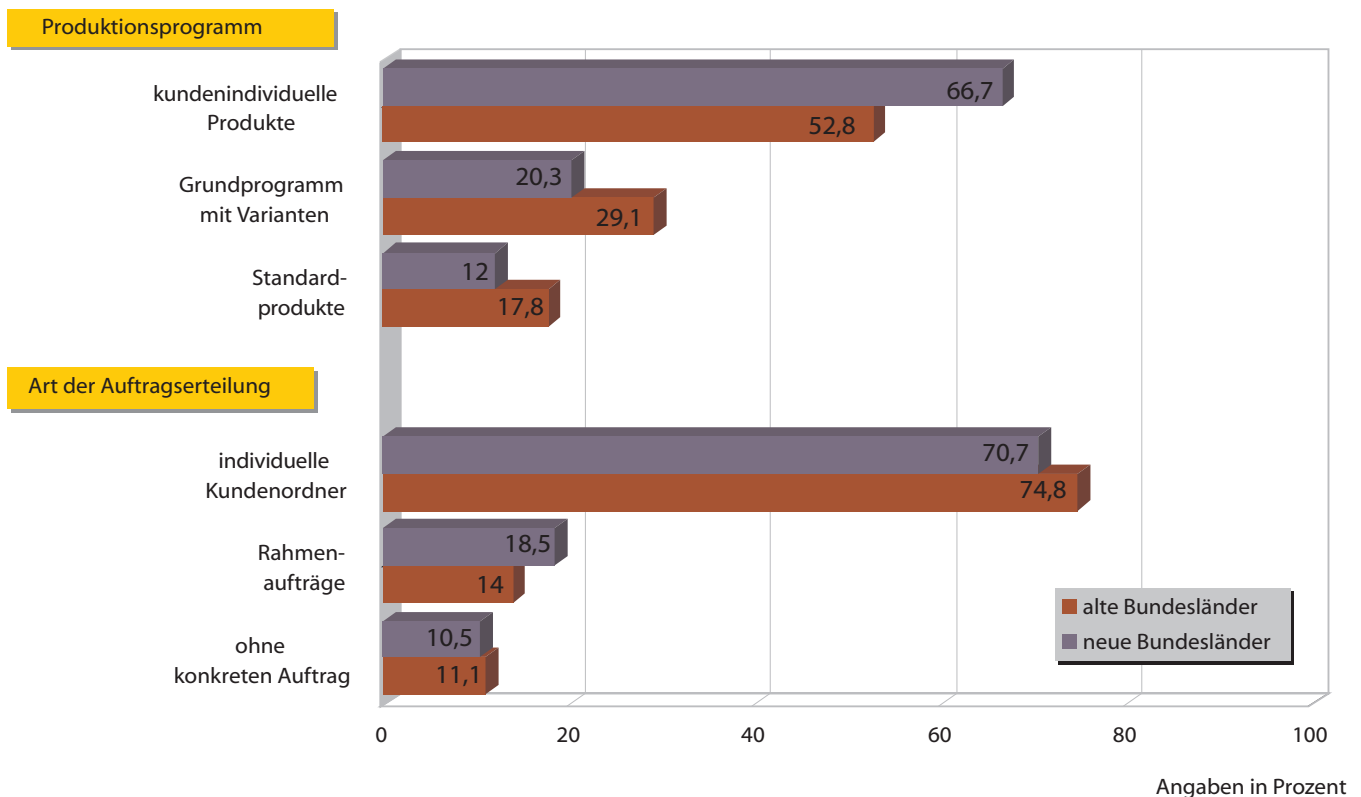


Abbildung 2: Produktionsstruktur im deutschen Maschinenbau 1994

denspezifikation, weitere 29 Prozent sind angepaßte Produkte aus einem standardisierten Grundprogramm. Standarderzeugnisse „aus dem Katalog“ – die Hauptprodukte außereuropäischer Konkurrenten – machen im deutschen Maschinenbau nur gut 18 Prozent der Produktion aus.

Dies spiegelt sich dementsprechend auch bei den Fertigungsaufträgen wider: Im Durch-

schnitt werden 75 Prozent der Produktfertigung durch einen individuellen Auftrag veranlaßt. 14 Prozent der Produktfertigung erfolgen auf der Basis umfassender Rahmenaufträge, z.B. bei längerfristig vereinbarten Zulieferbeziehungen. Nur etwa 10 Prozent der Produktfertigung erfolgen ohne konkret vorliegenden Auftrag, gehen also erst ins Lager oder an den Zwischenhandel.

Profildaten zur wirtschaftlichen Situation des Maschinenbaus

Ein zentraler Indikator für die Konjunktursituation ist der Auftragsbestand der Betriebe. Im Durchschnitt über die gesamte Branche betrug er zum Jahresbeginn 1994 rund 13 1/4 Wochen und lag damit nur geringfügig unter dem Vor-

jahreswert (13 3/4 Wochen). Allerdings ist dieser Wert durch deutliche betriebsgrößenspezifische Unterschiede geprägt und schwankt zwischen 11 Wochen bei Kleinbetrieben und 25 Wochen bei Großbetrieben.

Betriebsgröße	Pro-Kopf-Umsatz (in DM)	Auftragsbestand (in Wochen)
20 – 49 Mitarbeiter	179.430	11
50 – 99 Mitarbeiter	199.826	13
100 – 199 Mitarbeiter	217.941	14
200 – 499 Mitarbeiter	223.985	16
500 – 999 Mitarbeiter	259.726	21
1000 und mehr Mitarbeiter	261.714	25

Tabelle 1: Wirtschaftliche Situation des deutschen Maschinenbaus 1994

Eine der wichtigsten Kenndaten eines Branchenprofils ist der Pro-Kopf-Umsatz der Betriebe, der als ein Indikator für die Produktivität dient. Daher soll auf diesen abschließend etwas ausführlicher eingegangen werden. Hier zeigen sich auch die deutlichsten Unterschiede zwischen dem Maschinenbau in den alten und in den neuen Bundesländern. Läßt man alle Unterscheidungen von Teilbranchen, Betriebsgrößenklassen und Bundesländergrenzen außer acht, ergibt sich ein durchschnittlicher Pro-Kopf-Umsatz von ca. 187.800 DM. Betrachtet man den Maschinenbau in den alten und neuen Bundesländern getrennt, ergibt sich allerdings eine deutliche Diskrepanz. Lag der Wert in den alten Bundesländern für 1993 bei 201.665 DM, so erreichten die Betriebe in den neuen Bundesländern nur einen Durchschnitts-

wert von 117.857 DM. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß sich ein Teil der ostdeutschen Betriebe noch in Treuhandbesitz oder in einer Umstrukturierungsphase befand und somit ein normales Wirtschaften am Markt für diese Betriebe nur schwer möglich war. Die brancheninternen Unterschiede werden deutlich, wenn man die Werte für die einzelnen Betriebsgrößen betrachtet. Der Pro-Kopf-Umsatz Wert steigt hier von rund 180.000 DM bei Kleinbetrieben auf über 260.000 DM bei Großbetrieben. Allerdings sind diese beiden Variablen (Pro-Kopf-Umsatz und Betriebsgröße) nicht ursächlich miteinander verknüpft, d.h. man darf die Daten nicht so interpretieren, daß größere Betriebe produktiver sind, weil sie größer sind. Vielmehr ist davon auszugehen, daß eine Reihe von verschiedenen Faktoren

dabei eine Rolle spielt (wie z.B. der Automatisierungsgrad, der Einsatz moderner Formen der Arbeitsorganisation u.ä. Siehe dazu Ausgabe 9 der „Mitteilungen“).

Auch zwischen den verschiedenen Teilbranchen des Maschinenbaus läßt sich eine erhebliche Spannweite nachweisen, wie die folgende Tabelle (die sich nur auf die alten Bundesländer bezieht) zeigt.

Teilbranche/ Herstellung von...	Pro-Kopf-Umsatz (in DM)
Metallbearbeitungsmaschinen	172.801
Maschinen für die Bergwerks- und Hüttenindustrie, Fördermittel	237.925
landwirtschaftlichen Maschinen	204.570
Maschinen für die Nahrungs-, Genußmittel-, Chemieindustrie	210.102
Textil- und Nähmaschinen	198.725
Maschinen für die Holzbe- und -verarbeitung	209.442
Papier- und Druckereimaschinen	191.445
Wäscherei-, Schuhherstellungs-, Lederverarbeitungsmaschinen	219.345
Zahnradern, Getrieben, Antrieben	174.145
sonstiger Maschinenbau	209.445

Tabelle 2: Pro-Kopf-Umsatz nach Teilbranchen

Dabei wird auch deutlich, daß der Pro-Kopf-Umsatz in Teilbranchen, in denen eine große Zahl von Konkurrenten am Markt agiert, deutlich niedriger ist als in den – in bezug auf die Zahl der Betriebe – kleineren Subbranchen. Um jedem Betrieb die Möglichkeit zu erleichtern, sich selbst in bezug auf dieses Profildatum einzuordnen, haben wir die Werte für die Variablen „Betriebsgröße“ und „Pro-Kopf-Umsatz“ in der folgenden Grafik (S.6) umgesetzt.

Jeder Punkt in der Grafik gibt die Position eines Betriebes aus unserer Umfrage wieder. Die beiden Achsen zeigen den Mittelwert der jeweiligen Variablen an. Dadurch ergeben sich in der Grafik vier Felder. Feld I umfaßt die Betriebe, die auf beiden Variablen über dem Branchendurchschnitt liegen (12,4 Prozent), während die Betriebe in Feld III (51,8 Prozent) in beiden Fällen niedrigere Werte als der Durchschnitt aufweisen. Feld II beinhaltet Betriebe, deren Mitarbei-

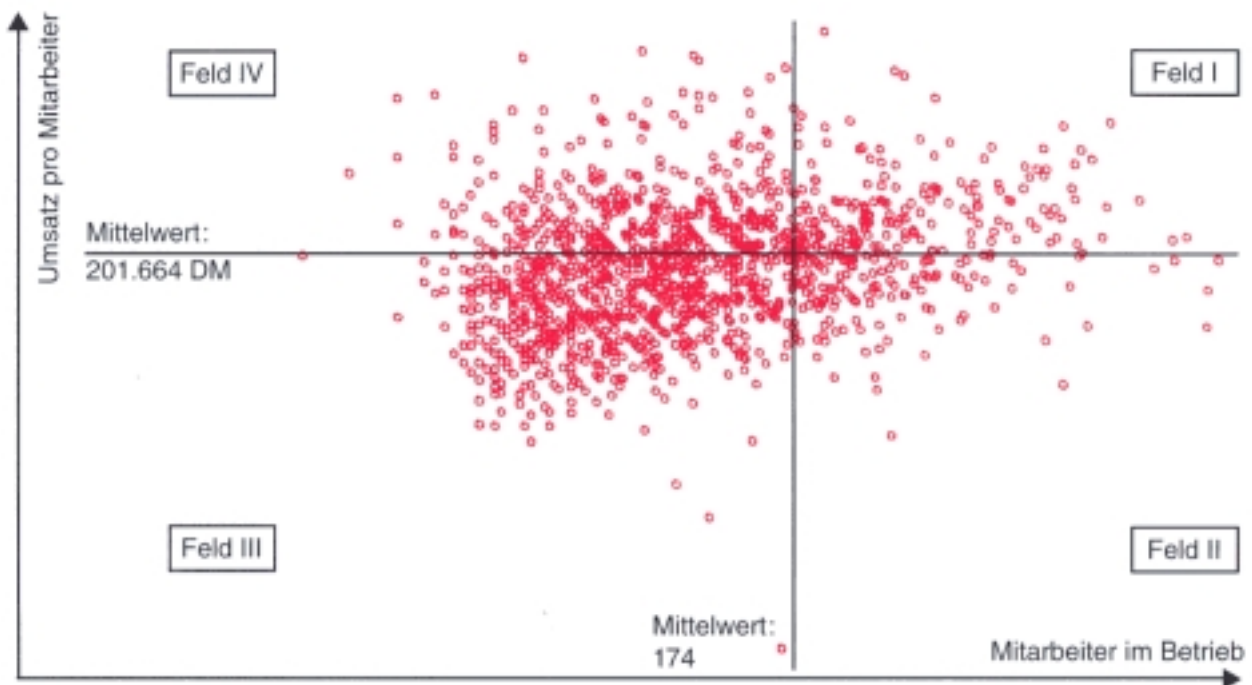


Abbildung 3: Streudiagramm für Pro-Kopf-Umsatz und Betriebsgröße

terzahl zwar über, deren Pro-Kopf-Umsatz aber unter dem Branchendurchschnitt liegt (10,3 Prozent). In Feld IV schließlich sind die Betriebe zu finden, die einen überdurchschnittlichen Pro-Kopf-Umsatz aufweisen, während ihre Mitarbeiterzahl unter dem Branchendurchschnitt liegt. Dies sind 25,6 Prozent aller Betriebe.

Auf der Basis der erhobenen Daten lassen sich keine Angaben zu Ertrag, Wertschöpfung, Kosten etc. machen. Somit ist eine Bewertung

der wirtschaftlichen Situation einzelner Betriebe aufgrund der Einordnung in die vier Felder unter Umständen verkürzt oder unzureichend. Dennoch sollte deutlich werden, daß insbesondere die Betriebe, die sich nach den hier vorgestellten Werten in Feld II einordnen müssen, in einer Produktivitätskrise sind oder zumindest mittelfristig in eine geraten werden. Daher erscheint es besonders für diese wichtig, Produktivitätszuwächse (die nicht mit Personalabbau verwechselt werden sollten) zu erreichen.

Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1991 - 1994

Bereits in der vorletzten Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau wurden vor dem Hintergrund der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung die Beschäftigungs- und Umsatztendenzen im Maschinenbau von 1991 bis 1993 analysiert. Die Branche zeichnete sich damals durch einen erheblichen Personalabbau und einen relativ konstanten Umsatz aus. Nach dem konjunkturellen Einbruch der letzten Jahre mehrten sich jedoch 1994 Meldungen, die ein Ende der konjunkturellen Talfahrt für das Jahr 1994 und ein reales Produktionsplus für den

Maschinenbau vorhersagten. Als entscheidend für diese Entwicklung werden dabei der Anstieg der Auslandsnachfrage im ersten Halbjahr 1994 und ein nachfolgender Anstieg der Inlandsnachfrage angesehen. Ein erster Hinweis für diese Entwicklung ist beispielsweise der vom Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung in München ermittelte Auftragsindex für den Maschinenbau. Seit Ende 1993 weist dieser Index positive und weiter wachsende Veränderungen gegenüber dem Vorjahr auf. In diesem Zusammenhang melden die VDI-Nachrichten am 30. Septem-

ber 1994: „Im westdeutschen Maschinenbau (...) wird sich die Erholung in den nächsten Monaten ungebremst fortsetzen“.

Diese positive Einschätzung der zukünftigen Nachfrage- und Umsatzentwicklung zeigt sich auch in unserer Wiederholungsbefragung: Nachdem sich die Zukunftserwartungen bei Nachfrage und Umsatz von 1991 auf 1993 zunächst deutlich verschlechterten, zeigt sich 1994 eine eindeutig positive Tendenz. Geht noch 1993 nur jeder vierte Betrieb von einem leichten oder erheblichen Anstieg des Umsatzes in den nächsten drei Jahren aus, so rechnen im darauffolgenden Jahr bereits 57 Prozent aller Betriebe mit einer solchen Entwicklung. Die Einschätzung der Nachfrage verändert sich ähnlich: 1993 erwarten lediglich 28,7 Prozent eine positive Entwicklung im Gegensatz zu 60,4 Prozent

1994. Diese optimistische Einschätzung der Zukunft findet jedoch bislang noch nicht ihre Entsprechung in der tatsächlichen Entwicklung im Maschinenbau, wenn die vier Jahre 1991 bis 1994 betrachtet werden. Der durchschnittliche Umsatz pro Betrieb blieb zwar bis 1993 konstant, fällt jedoch 1994 um über fünf Prozent ab. Dabei kann allerdings nicht abschließend beurteilt werden, ob dies durch einen Rückgang des Verkaufs oder nur durch gesunkene Preise (z.B. bei den Automobilzulieferern, denen ihre Abnehmer z.T. Preisabschläge um bis zu 30% abverlangten, wenn sie ihren Zuliefervertrag behalten wollten – der sog. „Lopez-Effekt“) zustande kommt. Diese Entwicklung läßt sich detaillierter beurteilen, wenn die einzelnen Betriebsgrößenklassen betrachtet werden.

Betriebsgröße	1992	1993	1994
unter 50 Mitarbeiter	102,6	98,2	89
50 – 99 Mitarbeiter	105	107,4	97,2
100 – 199 Mitarbeiter	104,9	106,4	102,5
200 – 499 Mitarbeiter	105,1	106	101,7
500 – 999 Mitarbeiter	104,7	99,9	94,8
1000 und mehr Mitarbeiter	95,3	92,3	83,2
Maschinenbau insgesamt	102,4	101,4	94,7
Basisjahr 1991 = 100			

Tabelle 3: Umsatzentwicklung 1991-1994

Dazu wurden die Umsatzzahlen von 1991 für jede Betriebsgrößenklasse auf 100 gesetzt; die Angaben für die Jahre 1992 - 1994 gehen jeweils von dieser Basis aus. Bei dieser differenzierteren Betrachtungsweise zeigt sich, daß nicht alle Betriebsgrößenklassen im gleichen Umfang und im gleichen Zeitraum von Umsatzeinbußen betroffen sind. Betriebe mittlerer Größe von 100 bis 500 Beschäftigten haben von 1991 bis 1994 keine Umsatzeinbußen hinnehmen müssen. Verglichen mit der gesamten Entwicklung im Maschinenbau liegen sie in jedem Jahr eindeutig über dem Durchschnitt. Diese Betriebe scheinen die konjunkturelle Entwicklung und die schärfer werdende Konkurrenz auf dem Weltmarkt bislang besser zu verkraften als Klein- oder Großbetriebe. Zwar deuten sich auch in

dieser Gruppe von 1992 bis 1994 zurückgehende Umsätze an, die Einbußen sind jedoch nicht so groß wie bei Klein- und Großbetrieben. Die stärksten und frühzeitigsten Einbußen gab es bei Großbetrieben mit 1000 oder mehr Beschäftigten. Hier zeigt sich bereits 1992 ein Rückgang des Umsatzes um ca. fünf Prozent, der bis 1994 um weitere 12 Prozent abfällt. Betriebe mit 500 bis 999 Mitarbeitern bekamen die Folgen der konjunkturellen Entwicklung erst im letzten Jahr zu spüren, wie auch Kleinbetriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern. Diese Betriebe reagieren dann aber mit einem überdurchschnittlich hohen Personalabbau.

Weitere Spuren der schwachen Konjunktur zeigen sich außerdem bei der Personalentwicklung. Der bisherige jährliche Rückgang von etwa

sieben Prozent setzt sich auch 1994 fort. Die Mitarbeiterzahlen reduzieren sich – bei den Betrieben, die an allen vier Befragungen teilgenommen haben – von 1991 auf 1994 um insgesamt ca. 20 Prozent. Auch hier zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der Umsatzentwicklung,

wenn nach Betriebsgrößenklassen differenziert wird. Der Personalabbau liegt bei mittleren Betrieben unter dem Durchschnitt des gesamten Maschinenbaus. Klein- und Großbetriebe entlassen dagegen einen überdurchschnittlich hohen Anteil ihres Personals.

Betriebsgröße	1992	1993	1994
unter 50 Mitarbeiter	91,1	87	78
50 – 99 Mitarbeiter	95,8	94,1	85,9
100 – 199 Mitarbeiter	96,2	91	86,8
200 – 499 Mitarbeiter	98,4	88,6	85
500 – 999 Mitarbeiter	94,6	87,3	80,5
1000 und mehr Mitarbeiter	96,9	79,9	73,7
Maschinenbau insgesamt	93,4	87	81
Basisjahr 1991 = 100			

Tabelle 4: Mitarbeiterentwicklung und Betriebsgröße (1991-1994)

Bei der Entwicklung der Mitarbeiterzahlen bis 1993 konnten vier Gruppen von Betrieben gebildet werden, die sich hinsichtlich ihrer Hauptabnehmerbranche und ihrer Entwicklung beim Personalbestand unterschieden. Auch für die weitere Entwicklung in 1994 hat diese Klassi-

fizierung im wesentlichen Bestand. Betriebe mit einem besonders hohen Personalabbau von 1991 auf 1994 beliefern vor allem die Textilindustrie, die Land- und Forstwirtschaft sowie den Fahrzeugbau. Betriebe mit einem Personalabbau, der in etwa dem Durchschnitt entspricht,

Hauptabnehmerbranche	1992	1993	1994
Maschinenbau	91,3	86,9	79,4
Papier-/Druckindustrie	102,6	96,8	84,3
Elektroindustrie	98,7	96,7	92,4
Holzverarbeitung	102,5	106,5	96,6
Montanindustrie	91,7	73,3	81,3
Chemie-/Kunststoffindustrie	100,9	92,9	87
Tertiärer Sektor	103,4	101,7	96,7
Nahrungsmittelindustrie	93,8	95	91,9
Energiewirtschaft	107,6	108,2	105,9
Bau-/Bausstoffindustrie	95,6	84,8	81,1
Textilindustrie	84,7	79,6	72,6
Fahrzeugbau	90,5	82,7	75,2
Land-/Forstwirtschaft	87,6	76,2	69,3
Maschinenbau insgesamt	93,5	87	81
Basisjahr 1991 = 100			

Tabelle 5: Mitarbeiterentwicklung und Branchen (1991-1994)

haben ihre Hauptabnehmer in den Branchen Maschinenbau, Papier- und Druckindustrie sowie Bau- und Baustoffindustrie. Die Gruppe der Betriebe mit unterdurchschnittlichem Personalabbau setzt sich aus Betrieben zusammen, deren Hauptabnehmer in der Elektroindustrie, der Holzindustrie, der Chemie- und Kunststoffindustrie, im Dienstleistungsbereich oder allgemein im Tertiären Sektor zu finden sind. Leichte Verschiebungen in den Gruppenzugehörigkeiten von 1993 auf 1994 treten lediglich bei den Abnehmerbranchen auf, die sich in einem der beiden Jahre in einem Grenzbereich befinden, z.B. die Bau- und Baustoffindustrie, die 1994 mit einem Personalbestand von 81,1 Prozent verglichen mit 1991 nur minimal über dem Durchschnitt liegt. Zwischen Betrieben mit Hauptabnehmern in sogenannten modernen und in den alten Industriebranchen bestehen somit immer noch unterschiedlich ausgeprägte Entwicklungstendenzen.

Technik und Organisation : Produktionsplanung und -steuerung

Die Produktionsplanungs- und -steuerungsfunktionen sind seit den Diskussionen um Lean Production oder Business Process Reengineering wieder ins Blickfeld geraten. Die neuen Modelle der Fabrikorganisation stellen Anforderungen an die Planung und Steuerung von Produktionsabläufen, die sich mit den klassischen zentralistischen PPS-Ansätzen nur schwer vereinbaren lassen. Vor diesem Hintergrund erschien es uns sinnvoll, einmal etwas genauer zu erfassen, wie die Produktionsplanung und -steuerung in den Maschinenbaubetrieben z.Zt. gehandhabt werden, und ob sich Veränderungstendenzen bei den Einsatzstrategien für PPS-Systeme erkennen lassen.

Generell zeichnet sich im NIFA-Panel die Tendenz ab, daß zwar kontinuierlich Kompetenzen in die Werkstatt verlagert werden, daß dieses erweiterte Handlungsspektrum auf der Werkstattebene jedoch nur im geringen Umfang den Facharbeitern zugute kommt. Die Verlagerung von Kompetenzen scheint zu einer Stärkung der Position der Vorgesetzten in der Werkstatt, d.h. in der Regel der Meister, zu führen. Diese allgemeine Tendenz spiegelt sich auch bei den Kompetenzen zur Produktionsplanung und -steuerung wider, wenngleich sich hier zeigt, daß die

zentralen Abteilungen nach wie vor eine herausragende Bedeutung haben. In ca. 38 Prozent der Maschinenbaubetriebe sind Produktionsplanungskompetenzen ausschließlich oder überwiegend in zentralen Abteilungen angesiedelt. Ungefähr genauso groß ist die Gruppe der Betriebe, bei denen die Planungskompetenzen in etwa gleichgewichtig zwischen einer zentralen Abteilung und den Meistern verteilt sind. Bei etwa einem Viertel der Betriebe ist die Produktionsplanung fast vollständig in die Werkstatt integriert, wobei auch hier bei der überwiegenden Mehrheit die Meisterebene eine dominierende Rolle spielt. Weitreichende Dispositionskompetenzen für Facharbeiter finden sich nur in einer kleinen Minderheit von Betrieben. Insgesamt ergibt sich daraus, daß in rund 60 Prozent aller Maschinenbaubetriebe ein wesentlicher Teil der Produktionsplanung von den Meistern ausgeübt wird.

Die Vermutung, daß es sich bei den Betrieben mit umfangreicheren Planungskompetenzen für die Facharbeiter vorwiegend um kleinere Betriebe handelt, bestätigt sich nicht. Vielmehr

... überwiegend bei:

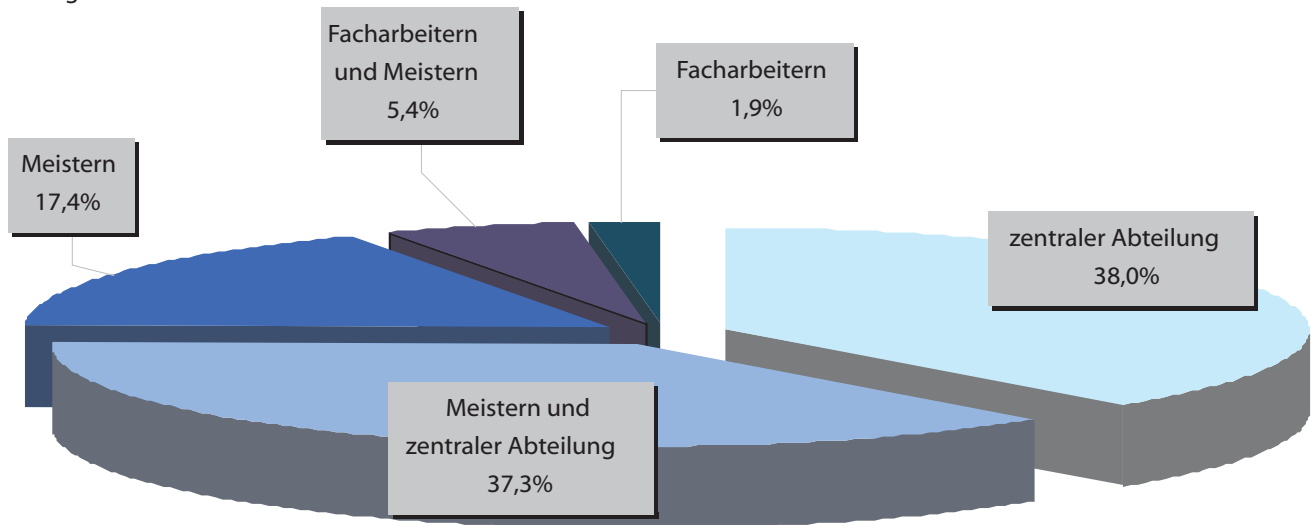


Abbildung 4: Hierarchische Verteilung von Planungskompetenzen

sind in dieser Gruppe stärker Großbetriebe vertreten, die einen hohen Anteil von Großserien- und Massenproduktion aufweisen. Die Größe bei Betrieben mit Planungskompetenzen für die Facharbeiterebene liegt mit ca. 300 Mitarbeitern im Mittel deutlich über der durchschnittlichen Betriebsgröße im gesamten Maschinenbau, und auch der Anteil von über 40 Prozent Großserien- und Massenfertigung ist deutlich höher als der durchschnittliche Anteil der gesamten Branche (etwa 20 Prozent). Die Standardisierung von Produktionsabläufen scheint die Verlagerung von Kompetenzen auf die Facharbeiter zu erleichtern, während kleine Serien in kleineren Betrieben eher zu einer Stärkung der Kompetenzen der Meister führen und in mittleren und größeren Betrieben eher die zentralen Abteilungen begünstigen.

Eine weitverbreitete Ansicht ist, daß mit der Einführung von PPS-Systemen die Stellung der zentralen Abteilungen gestärkt wird, weil den meisten PPS-Systemen ein zentralistischer Planungs- und Steuerungsansatz zugrunde liegt. Diese These läßt sich (zumindest in vereinfachter Form) mit den Daten des NIFA-Panels nicht bestätigen. Zwischen Betrieben mit und Betrieben ohne PPS-System zeigen sich keine systematischen Unterschiede bei der Bedeutung der zentralen Abteilungen für die Produktionspla-

nung. Es besteht also kein direkter Zusammenhang zwischen der Nutzung von PPS-Systemen und weitgehenden Planungskompetenzen für eine zentrale Abteilung. Nach unseren Analysen deutet sich aber an, daß der Einsatz dieser Systeme und die Vorgabe von Planungskompetenzen für zentrale Abteilungen gemeinsame Ursachen haben: eine Kombination aus Betriebsgröße und dem Grad der Produktstandardisierung. Wie beim Technikeinsatz allgemein steigt die Verbreitung von PPS-Systemen mit der Betriebsgröße. Gleichzeitig nimmt mit der Betriebsgröße auch die Wahrscheinlichkeit zu, daß überhaupt zentrale Abteilungen im Betrieb existieren. Weiterhin scheint ein hohes Maß an Produktstandardisierung die Verbreitung von PPS-Systemen zu fördern – allerdings führt es bei größeren Betrieben nicht zu einer Stärkung der zentralen Abteilungen, sondern eher zu der Verlagerung von Kompetenzen auf die Facharbeiterebene. Sowohl eine hohe Verbreitung von PPS-Systemen als auch eine starke Stellung der zentralen Abteilung findet sich dagegen eher bei größeren Betrieben mit einem hohen Anteil von Einzel- und Kleinserienfertigung.

Darüber hinaus liefert die Untersuchung der Produktionsplanung Indizien dafür, daß die herkömmlichen PPS-Systeme nicht unbedingt den Erfordernissen von Maschinenbaubetrieben

entsprechen. Fast 20 Prozent der Betriebe, die über ein PPS-System verfügen, führen ihre Produktionsplanung dennoch ganz oder überwiegend manuell durch. Insgesamt wird nur in etwa jedem dritten Maschinenbaubetrieb die Produktionsplanung überwiegend computergestützt abgewickelt. Bei den in den Betrieben eingesetzten PPS-Systemen handelt es sich bei ca. jedem sechsten System um eine weitgehende oder vollständige Eigenentwicklung. Nach wie vor dominieren bei PPS-Systemen großrechnerbasierte Systeme: 55 Prozent der Betriebe, die über ein PPS-System verfügen, benutzen einen Großrechner, ca. 20 Prozent eine Workstation

und nur etwa 15 Prozent einen Personalcomputer. Großrechner werden – natürlicherweise – eher von größeren Betrieben eingesetzt, während Personalcomputer eher von kleineren Betrieben genutzt werden. Bei den PPS-Besitzern, die weiterhin weitgehend oder ausschließlich manuell planen, läßt sich ein Betriebsgrößeneffekt nicht feststellen. Sogenannte „PPS-Ruinen“ treten also nicht, wie oft vermutet wird, gehäuft in bestimmten Betriebsgrößenklassen auf. Bezogen auf alle Maschinenbaubetriebe ergibt sich bei der Produktionsplanung folgendes Bild:

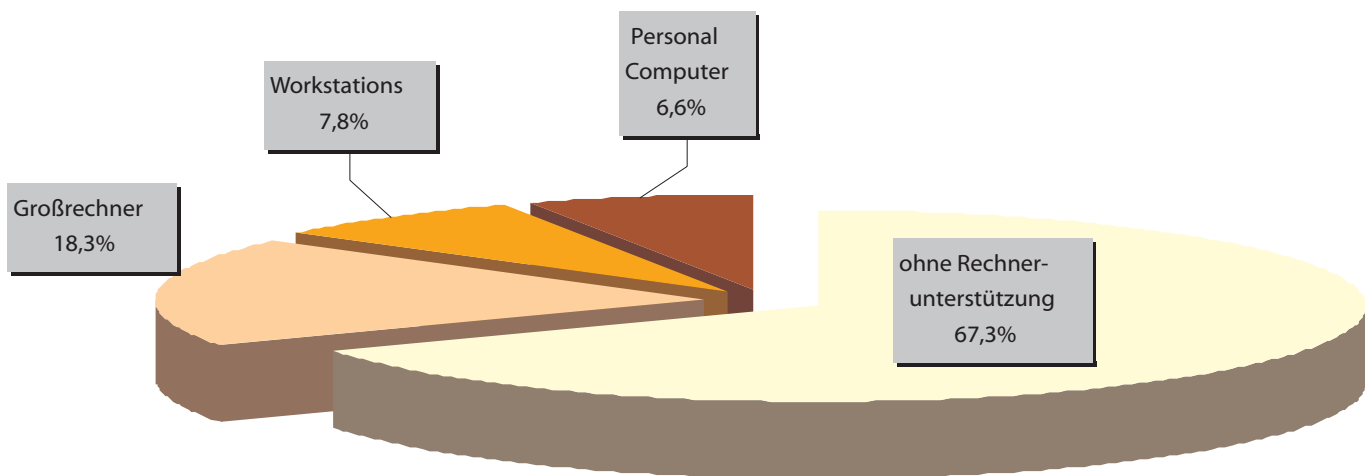


Abbildung 5: Rechnerunterstützung bei der Produktionsplanung

Für den Modernisierungsbedarf bei PPS-Systemen spricht weiterhin, daß ca. 40 Prozent der PPS-Besitzer z.Z. eine Modernisierung ihres PPS-Systems durchführen oder planen. Dabei lassen sich fünf Gruppen voneinander unterscheiden:

Betriebe, die den Schwerpunkt ihrer Modernisierung in der Erweiterung des Funktionsumfangs des PPS-Systems sehen, um andere Aufgaben und/oder bestehende Abläufe besser zu unterstützen, wobei die Hard- und Softwarekosten der jetzigen Lösung keine Rolle gespielt haben. Ca. 14 Prozent der Betriebe, die z.Zt. ihr PPS-System modernisieren, gehören zu dieser Gruppe.

Betriebe, denen die Hard- und Softwarekosten für ihr derzeitiges System zu hoch sind.

Etwa 17 Prozent der PPS-Modernisierer sind dieser Gruppe zuzurechnen.

Betriebe, die eine langfristig gesicherte Unterstützung durch den Systemanbieter mit der Erweiterung des Funktionsumfangs des PPS-Systems verbinden möchten. Diese Gruppe umfaßt ca. 24 Prozent der PPS-Modernisierer.

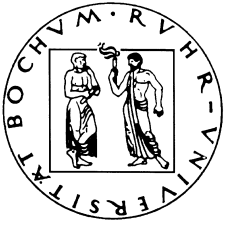
Betriebe, die den Funktionsumfang ihres PPS-Systems erweitern möchten und dabei der Verlagerung von PPS-Funktionen in ausführende Bereiche keine Relevanz beimessen. Die Größe dieser Gruppe beträgt ca. 17 Prozent.

Die größte Gruppe der PPS-Modernisierer mit ca. 27 Prozent zeichnet sich aber dadurch aus,

daß eine strategische Zielsetzung, die mit der Modernisierung des PPS-Systems verbunden ist, nicht zu erkennen ist. In dieser Gruppe sind besonders häufig kleinere Betriebe vertreten.

Bemerkenswert ist außerdem, daß die in Diskussionen um die zukünftige Fabrikorganisation wichtigen Aspekte wie Dezentralisierung und Schaffung von Akzeptanz bei den jetzt anstehenden oder gerade abgeschlossenen Modernisierungen von PPS-Systemen nach unseren Analysen kaum eine Rolle spielen oder gespielt haben.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der größte Teil der Betriebe nach wie vor auf bewährte Konzepte der Produktionsplanung und -steuerung setzt. Aber auch Ansätze für eine Veränderung lassen sich bereits vorfinden – allerdings vornehmlich bei Betrieben, die nicht dem klassischen Maschinenbaubild des mittelständischen Einzel- und Kleinserienfertigers entsprechen: Eine eher dezentrale PPS-Organisation findet sich – wenn überhaupt – in größeren Betrieben mit einem hohen Produktstandardisierungsgrad. Die technische Auslegung der PPS-Systeme ist dabei allerdings von untergeordneter Bedeutung.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 11

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Fertigungsorganisation, Gruppenarbeit, Produktinnovation
(September 1995)

Einleitung

In der vorliegenden Ausgabe der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ beschäftigen wir uns mit Veränderungen der Fertigungsorganisation und Gruppenarbeit sowie mit dem Bereich Produktinnovation. Beginnen wollen wir mit der Fertigungsorganisationsform. Dabei zeigt sich, daß in den Jahren 1992 bis 1994 eine erhebliche Dynamik in den Betrieben zu verzeichnen ist, die an allen Befragungen teilgenommen haben. Im zweiten Teil widmen wir uns erneut der Gruppenarbeit. Nach wie vor werden dieser Form der Arbeitsorganisation strategische Vorteile zugesprochen, allerdings ist bislang in der Diskussion häufig nicht berücksichtigt worden, daß der

Maschinenbau im Gegensatz zu anderen Branchen, wie z.B. zur Automobilbranche, durch mittelständische Strukturen gekennzeichnet ist. Ein eindeutiger Vorteil von Gruppenarbeit im Maschinenbau kann vor diesem Hintergrund nicht ausgemacht werden. Abschließend werden wir uns mit dem Themenbereich Innovation beschäftigen. Innovativere Betriebe, d.h. die Betriebe, die regelmäßig ihre Produkte neu planen oder weiterentwickeln, unterscheiden sich von den anderen Betrieben nicht nur hinsichtlich ihrer Produktstruktur, sondern auch bei der Mitarbeiterqualifizierung und ihrer Bereitschaft zu zwischenbetrieblichen Kooperationen.

Fertigungsorganisation

Vergleicht man die Angaben aller Betriebe zur Fertigungsorganisation zwischen 1992 und 1994, so zeigt sich, daß die Anteile für die einzelnen Fertigungsorganisationsformen relativ stabil bleiben. Es kann daher nicht davon ausgegangen werden, daß im Maschinenbau in größerem Umfang Verschiebungen zugunsten

einer bestimmten Fertigungsorganisationsform stattgefunden haben, obwohl die objektorientierten Organisationsformen Gruppenfertigung und Fließfertigung zu Lasten der traditionellen Organisationsformen Werkstattfertigung und Werkbankfertigung leicht an Bedeutung gewinnen (vgl. Tabelle 1).

	1992	1993	1994
Werkbankfertigung	21,1	21,7	21,1
Werkstattfertigung	48,6	48,6	46,2
Gruppenfertigung	18,7	18,5	20,1
Fließfertigung	5,9	5,9	6,8
Baustellenfertigung	5,6	5,3	5,7

Angaben in Prozent, n = 1500

Tabelle 1: Durchschnittlicher Anteil der Fertigungsorganisationsformen im Maschinenbau

So ist der Anteil der Gruppenfertigung von 18,7% im Jahre 1992 auf 20,1% im Jahre 1994 gestiegen. Bei der Fließfertigung ist ein Anstieg von 5,9% auf 6,8% zu verzeichnen. Gleichzeitig sind die Anteile für die traditionelle verrichtungsorientierte Werkstattfertigung rückläufig. Diese Veränderungen sind aber so gering, daß daraus kein Entwicklungstrend abzuleiten ist.

Die Ergebnisse aus Tabelle 1 legen den Schluß nahe, daß die Realisierung einzelner Fertigungsorganisationsformen im deutschen Maschinenbau insgesamt relativ stabil ist. Ein Vergleich der Ergebnisse derjenigen Betriebe, die an allen drei Befragungen teilgenommen haben (ca. 700), zeigt allerdings, daß dieser Eindruck täuscht.

Fertigungsorganisationsformen	keine Dynamik	Dynamik		
		kontinuierlicher Anstieg	kontinuierlicher Rückgang	Anstieg und Rückgang im Wechsel
Werkbankfertigung	35,1	20	18,9	25,9
Werkstattfertigung	32,7	16,8	18,1	32,4
Gruppenfertigung	36,5	20,4	17,4	25,7
Fließfertigung	68,2	11,4	9,4	1
Baustellenfertigung	35,1	5,3	18,9	25,9

Anteil der Betriebe in Prozent; n = 700

Tabelle 2: Betriebsindividuelle Dynamik in der Fertigungsorganisation zwischen 1992 und 1994

Der Tabelle 2 sind die Veränderungen, die zwischen 1992 und 1994 auf der Betriebsebene stattgefunden haben, zu entnehmen. Keine Dynamik zeigt sich bei den Betrieben, bei denen sich der Anteil einer Fertigungsorganisation an allen Organisationsformen im Untersuchungszeitraum um nicht mehr als 10% verändert hat oder eine entsprechende Organisationsform durchgehend nicht praktiziert wurde. Entsprechend wurde eine Dynamik als solche interpretiert, wenn der Anteil der einzelnen Fertigungs-

organisationsformen um mehr als 10% im Vergleich zum Vorjahr variierte.

Bei der Gruppenfertigung sind Maschinen unterschiedlichen Bearbeitungstyps für die Bearbeitung gleicher oder ähnlicher Objekte (Teilefamilien) zusammengefaßt, wobei im Gegensatz zur Fließfertigung unterschiedliche Arbeitsvorgangsfolgen möglich sind. Am Beispiel der Gruppenfertigung zeigt sich, daß sich nur bei 36,5% der Betriebe der Anteil praktizierter Gruppenfertigung nicht verändert hat,

wobei insgesamt 30,0% in keinem Jahr Gruppenfertigung praktiziert haben und bei 6,5% der Anteil der praktizierten Gruppenfertigung konstant geblieben ist. 25,7% der Betriebe haben den Anteil der Gruppenfertigung zwischen 1992 und 1994 im Wechsel erhöht und wieder reduziert oder umgekehrt. 17,4% der Betriebe haben den Anteil kontinuierlich reduziert, bei 20,4% erfolgte ein kontinuierlicher Anstieg des Anteils an Gruppenfertigung. Hinter der relativen Stabilität der Bedeutung von Gruppenfertigung im Verhältnis zu den anderen Fertigungsorganisationsformen, die sich aufgrund der einzelnen Befragungen ergibt, verbirgt sich im Zeitvergleich also eine erhebliche Dynamik auf der Betriebsebene, die auf der Branchenebene nicht erkennbar ist.

Die Veränderungen der Anteile praktizierter Fertigungsorganisationsformen können zum Beispiel mit den Auftrags- und Belastungsschwankungen und den hohen Kundenanforderungen in Verbindung gebracht werden. Bei einem auftragsbedingten Wegfall von Fertigungsabschnitten ändert sich der Anteil der praktizierten Fertigungsorganisationsformen. Objektorientierte Fertigungsbereiche sind besonders anfällig bei Auftragsschwankungen. Wird eine

bestimmte, einer Fertigungsinsel zugewiesene Teilefamilie nicht mehr in ausreichendem Umfang nachgefragt, so kann die Auslastung dieser Fertigungsinsel nicht mehr gewährleistet werden. Verrichtungsorientierte Einzelarbeitsplätze dagegen können auch für andere, nicht auf bestimmte Teilefamilien zielende Aufträge eingeplant werden. Eine Absatzkrise, wie sie der deutsche Maschinenbau Anfang der 90er Jahre erlebte, ist daher mit besonderen Risiken für den Erhalt von Gruppen- und Fließfertigung verbunden. Gleichzeitig lassen sich jedoch durch die mit Gruppen- und Fließfertigung verbundenen Kostenvorteile auch Wettbewerbsvorteile erzielen. Umstrukturierungen werden jedoch meist nicht in Erwägung gezogen, solange mit der praktizierten Fertigungsorganisation noch Gewinne erzielt werden können. Insofern wirkt eine Absatzkrise beschleunigend, sowohl für den Rückgang von Gruppen- und Fließfertigung, wenn das „Kind bereits in den Brunnen gefallen ist“, als auch für deren Einführung, wenn die Kapitaldecke eine Umstrukturierung verkraften kann, deren Kostenvorteile in der Regel erst mittel- oder langfristig spürbar werden.

Gruppenarbeit

Wie schon die Veränderungsraten der Fertigungsorganisation, sind auch die Veränderungsraten beim Einsatz von Arbeitsgruppen – vergleicht man lediglich die Befragungsergebnisse aus den Jahren 1992, 1993 und 1994 – nur sehr gering. In Tabelle 3 werden die Ergebnisse der Befragungen zwischen 1992 und 1994 miteinander verglichen. Als Basis dienen hier wieder alle Betriebe, die an den jeweiligen Befragungen teilgenommen haben. Danach wurde in 31,8% der Betriebe (1992), 28,5% (1993) und 28,2% (1994) in der Fertigung in Arbeitsgruppen an Bearbeitungsmaschinen gearbeitet. Die Gestaltungsmerkmale dieser Arbeitsgruppen sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Aufgrund der einzelnen Befragungsergebnisse ergibt sich also, wie bei der Fertigungsorganisation, eine relative Stabilität beim Einsatz von Arbeitsgruppen an Bearbeitungsmaschinen

bzw. in diesem Fall sogar ein leichter Rückgang. Durch einen Vergleich der Betriebe, die an allen drei Befragungen teilgenommen haben, also durch einen Vergleich betriebsindividueller Entwicklungsverläufe, zeigt sich jedoch wieder ein gänzlich anderes Bild. Zum einen lassen sich die Einsatzquoten durch die Berücksichtigung unterschiedlicher Informationen aus mehreren Jahren, z.B. durch die Herausrechnung von Montagegruppen, korrigieren. Danach ergeben sich Einsatzquoten für Arbeitsgruppen an Bearbeitungsmaschinen im Bereich der Fertigung von 26,5% im Jahre 1992, 26,8% im Jahre 1993 und 27,7% im Jahre 1994. Eine Stagnation bzw. ein Rückgang des Einsatzes von Gruppenarbeit aufgrund einzelner Befragungsergebnisse verdeckt somit einen leichten Anstieg des Einsatzes von Arbeitsgruppen, wenn Zeitvergleiche bei den gleichen Betrieben durchgeführt werden. Zum anderen zeigt sich, wie schon bei der Ferti-

	1992	1993	1994
Arbeitsgruppen an Maschinen insgesamt	31,8	28,5	28,2
Arbeitsgruppen an Maschinen mit ...			
einer Größe zwischen 3 u. 15 Mitarbeitern	29,9	26,3	26,4
einer dauerhaften Gruppenstruktur	29,7	25,3	25,6
indirekt-produktiven Aufgaben	22,9	21,6	21,3
dispositiven Aufgaben	10,1	10	1
Arbeitsplatzwechsel	13,1	13,4	14,2
Verzicht auf einen internen Vorgesetzten	11,7	11,8	13,1
einer homogenen Qualifikationsstruktur	23,2	23,2	22

Angaben in Prozent; n = 1500

Tabelle 3: Durchschnittlicher Anteil an Betrieben mit Arbeitsgruppen an Maschinen und ihre Gestaltungsmerkmale

gungsorganisation, eine erhebliche Dynamik beim Einsatz von Arbeitsgruppen, wobei Gruppen nicht nur gebildet, sondern auch aufgelöst werden (vgl. Tab. 4). Keine Dynamik hat dann stattgefunden, wenn in allen drei Untersuchungsjahren Arbeitsgruppen entweder in keinem Jahr oder in allen drei Jahren genannt wurden.

Ausgehend von den 67,0% der Betriebe ohne Dynamik bei der Gruppenbildung hatten davon 54,9% der Betriebe keine und nur 12,1 % durch-

gehend Arbeitsgruppen an Bearbeitungsmaschinen. 12,5% der Betriebe haben Arbeitsgruppen gebildet und 12,1 % solche wieder aufgelöst. Bei 7,9% fanden die Bildung und Auflösung von Arbeitsgruppen im Wechsel statt. Vergleicht man die drei Betriebsgrößenklassen hinsichtlich der Betriebe ohne Dynamik beim Einsatz von Arbeitsgruppen, so zeigt sich, daß in Betrieben ab 500 Beschäftigten drei- bis viermal so häufig durchgängig Arbeitsgruppen gebildet wurden (39,9%).

Arbeitsgruppen an Bearbeitungsmaschinen (nach Betriebsgröße)	keine Dynamik	Dynamik		
		Bildung von Arbeitsgruppen	Auflösung von Arbeitsgruppen	Bildung und Auflösung von Arbeitsgruppen
Maschinenbau insg.	67	12,5	12,1	7,9
20 - 99 Beschäftigte	68,1	10,5	12,8	8,6
100 - 499 Beschäftigte	66,3	16,3	10,1	7,2
über 499 Beschäftigte	63,9	19,4	13,9	2,8

Anteil der Betriebe in Prozent; n = 700

Tabelle 4: Betriebsindividuelle Dynamik beim Einsatz von Arbeitsgruppen zwischen 1992 und 1994

Entsprechend finden sich unter diesen größeren Betrieben im Vergleich auch nur wenige (25,0%), die in keinem Jahr Arbeitsgruppen gebildet hatten. Während bei der Auflösung von Arbeitsgruppen keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Betriebsgrößen erkennbar sind, steigt die Häufigkeit, mit der Betriebe Arbeits-

gruppen bilden, mit der Betriebsgröße von 10,5% auf 19,4%.

Auch die Dynamik bei der Arbeitsgruppenbildung kann, wie die der Fertigungsorganisation, durch die Art der Aufträge beeinflusst werden. Neben der Bildung von dauerhaften Arbeitsgruppen in Form von Fertigungsinseln können

Arbeitsgruppen auch flexibel für die Bearbeitung von jeweils wechselnden Aufträgen zusammengestellt werden. Im Rahmen der Bearbeitung eines längerfristigen Auftrages von mehreren Monaten können so Arbeitsgruppen längere Zeit bestehen und anschließend für die Bearbeitung von kleineren Teilen wieder zu Einzelarbeitsplätzen aufgelöst werden.

Die Realisierung bzw. Abschaffung von Arbeitsgruppen kann auch auf die Auftrags- und Belastungsschwankungen zurückgeführt werden, die in einer Konjunkturkrise in besonderem Ausmaße wirksam werden. Dafür spricht ein Vergleich mit der Veränderungsdynamik beim realisierten Anteil an Gruppenfertigung. Betriebe, die von 1993 auf 1994 Arbeitsgruppen gebildet haben, erreichen im gleichen Zeitraum den höchsten Zuwachs an Gruppenfertigung (+12,9%); Betriebe, die in beiden Jahren Gruppenarbeit praktizierten, haben ihren Gruppenfertigungsanteil ebenfalls erhöht (+7,5%). Bei

Betrieben dagegen, die weder 1993 noch 1994 Arbeitsgruppen eingesetzt haben, blieb der Anteil an Gruppenfertigung konstant (-0,05%), und bei Betrieben, die Arbeitsgruppen aufgelöst haben, ist gleichzeitig ein Rückgang der Gruppenfertigung zu verzeichnen (-5,4%).

Entsprechend diesen Zusammenhängen haben Betriebe mit dominanter Gruppen- oder Fließfertigung erwartungsgemäß auch am häufigsten Arbeitsgruppen gebildet (45,8% bzw. 39,0%). Demgegenüber zeigen sich bei Betrieben, bei denen verrichtungsorientierte Fertigungsorganisationsformen dominieren, die geringsten Einsatzquoten von Arbeitsgruppen. Betriebe, bei denen sich keine dominante Fertigungsorganisationsform ermitteln läßt (indifferent), weisen ebenfalls vergleichsweise häufig Arbeitsgruppen auf, da neben Werkstatt- oder Werkbank- auch Gruppen- oder Fließfertigung zu einem bedeutenden Anteil praktiziert werden (vgl. Abbildung 1).

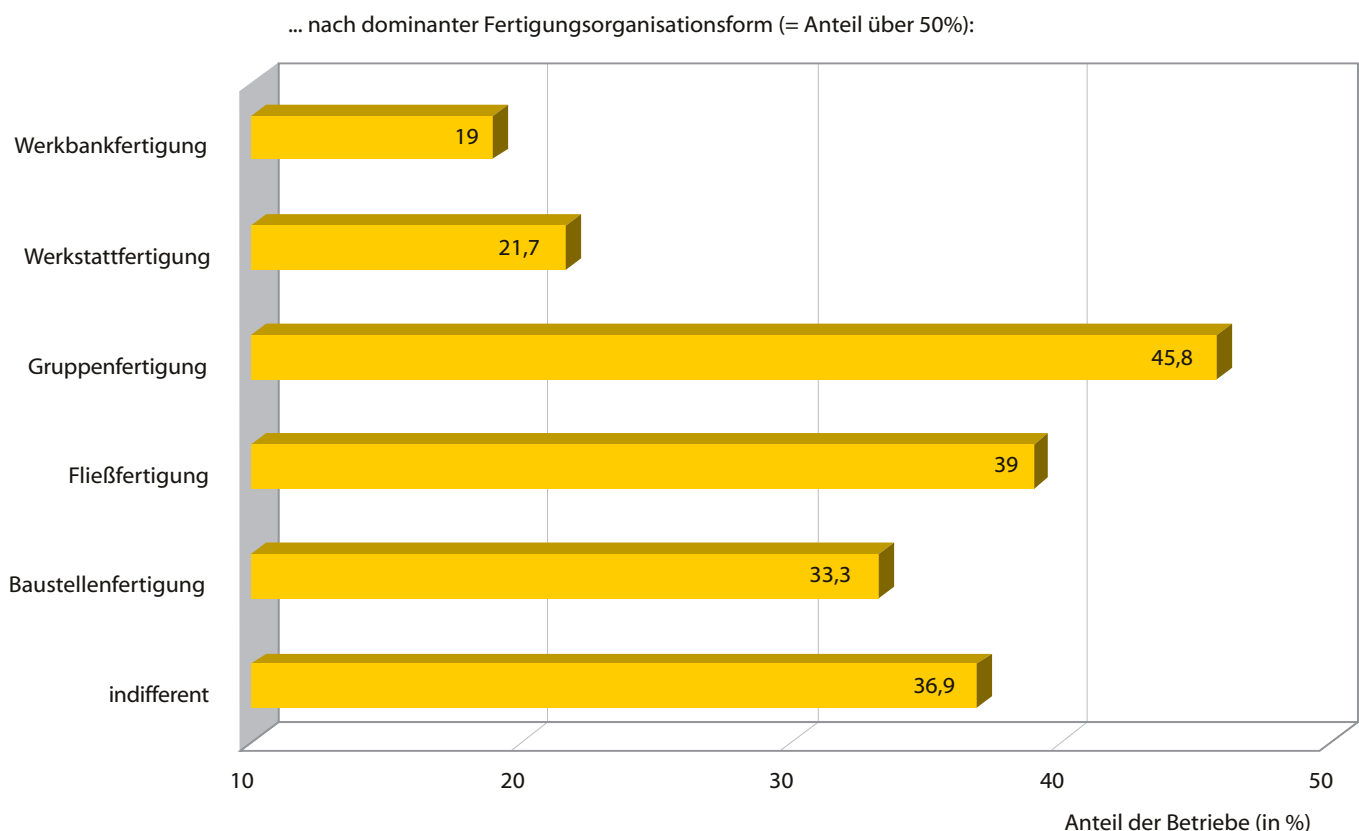


Abbildung 1: Verbreitung von Gruppenarbeit (nach betrieblicher Fertigungsorganisationsform)

Neben Auftrags- und Belastungsschwankungen infolge einer schwachen Konjunktur, beeinflussen auch der Standardisierungsgrad der Erzeugnisse sowie der Umfang von spezifischen Kundenwünschen die Möglichkeit, eine objektorientierte Strukturierung der Fertigung vorzuneh-

men und somit auch Arbeitsgruppen bilden zu können. Diese Zusammenhänge können mittels der Differenzierung nach der überwiegend praktizierten Fertigungsorganisationsform veranschaulicht werden (vgl. Tabelle 5).

Dominante Fertigungsorganisationsform (Anteil über 50%)	Anteil der Betriebe insg.	Anteil kunden- spezifischer Erzeugnisse	Anteil an Unikat- fertigung
Werkbankfertigung	15,7	53,1	44,3
Werkstattfertigung	44	56,1	34,7
Gruppenfertigung	14,7	50,2	26,1
Fließfertigung	3,9	28,6	7,2
Baustellenfertigung	3,4	57,6	48,5
indifferent	18,3	51,4	31,4

Angaben in Prozent, n = 1500

Tabelle 5: Dominante Fertigungsorganisationsform und strukturelle Merkmale im Jahre 1994

Am deutlichsten bestätigen sich die Annahmen für die Betriebe, die zu einem überwiegenden Teil Fließfertigung realisiert haben. Diese Betriebe zeigen mit 39,0% die zweithöchste Einsatzquote von Arbeitsgruppen (vgl. Abbildung 1) und gemäß den Annahmen zum Zusammenhang mit dem Standardisierungsgrad der Erzeugnisse den niedrigsten Anteil an Erzeugnissen nach Kundenspezifikation, wie auch den niedrigsten Anteil an Unikatfertigung. Auch Betriebe mit dominanter Gruppenfertigung als zweiter objektorientierter Fertigungsorganisati-

onsform weisen ähnliche Werte auf: einen hohen Anteil an Gruppenarbeit und im Vergleich niedrige Anteile kundenspezifischer Erzeugnisse und Unikatfertigung. Umgekehrt weisen Betriebe, bei denen die für den Maschinenbau traditionellen Fertigungsorganisationsformen Werkstatt- und Werkbankfertigung überwiegen, erwartungsgemäß die niedrigsten Einsatzquoten für Gruppenarbeit und gleichzeitig vergleichsweise hohe Anteile an kundenspezifischen Erzeugnissen wie auch Unikatfertigung auf. Betriebe mit dominanter Baustellen-

Veränderung der Gruppenfertigung	Betriebe mit Arbeits- gruppen	Anteil kunden- spezifischer Erzeugnisse	Anteil an Unikat- fertigung
keine Gruppenfertigung	13,9	57,6	40,6
Anteil konstant	51,1	52	30,4
Anteil erhöht	38,5	49,3	28
Anteil reduziert	26,1	49,1	26,9
Anteil wechselnd	32,2	50,5	33

Angaben in Prozent, n = 700

Tabelle 6: Veränderung der Gruppenfertigung und strukturelle Merkmale

fertigung weisen die höchsten Anteile an kundenspezifischen Erzeugnissen und Unikatfertigung auf, da die Fertigung vor Ort in besonderem Maße die Bearbeitung individueller Kundenanforderungen bedeutet. Die Zusammenhänge zeigen sich auch, wenn wieder nur die Betriebe betrachtet werden, die an allen Befragungen teilgenommen haben (vgl. Tabelle 6).

Betriebe ohne Gruppenfertigung haben erstens am seltensten Arbeitsgruppen eingesetzt (13,9%) und weisen zugleich die höchsten Anteile an kundenspezifischen Erzeugnissen (57,6%) und Unikatfertigung (40,6%) auf (vgl. Tabelle 6). Damit können durch die Ergebnisse obige Thesen gestützt werden, wonach ein hohes Maß an Standardisierung des Fertigungsprozesses die Bildung von Teilefamilien und objektorientierten Fertigungseinheiten (Gruppenfertigung) mit Arbeitsgruppen erleichtert. Eine breite Umsetzung von Gruppenfertigung und Gruppenarbeit erfordert in kleinen Betrieben daher die Standardisierung des Produk-

tionsprozesses, da bei wechselnden Auftrags- und Belastungsschwankungen in Arbeitsgruppen personelle Überkapazitäten für eine maximale Nachfrage vorgehalten werden müßten. Sei großen Betrieben lassen sich eher Fertigungsbereiche zu Einheiten mit Arbeitsgruppen zusammenfassen, da aufgrund des höheren Fertigungsvolumens eine kontinuierliche Bearbeitung von Teilefamilien eher sichergestellt werden kann.

Eine Möglichkeit, auf Kundenwünsche maximal reagieren zu können bei gleichzeitiger Nutzung der Vorteile von Gruppenfertigung und Gruppenarbeit ist die Modularisierung der Produkte. Da jedoch ein Großteil der kleinen und mittelständischen Betriebe im Maschinenbau jeweils kundenindividuelle Lösungen anbieten muß, ist dort ständig die Koordination von Einzelarbeitsplätzen zu einer Gesamtablaufoptimierung erforderlich. Mit einer breitflächigen Einführung von Gruppenarbeit im deutschen Maschinenbau ist daher in naher Zukunft nicht zu rechnen.

Produktinnovation

Um die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen im internationalen Vergleich aufrechtzuerhalten, sind Produktinnovationen unumgänglich. Gerade der fernöstlichen Industrie wird immer wieder ein deutlicher Vorsprung bei der Produktneuentwicklung gegenüber der europäischen Industrie bescheinigt. Die Strategie der Produktneu- bzw. -weiterentwicklung ist für den deutschen Maschinenbau damit nach wie vor ein zentrales Thema.

In der deutschen Maschinenbaubranche haben im Zeitraum von 1992 bis 1994 immerhin zwei Drittel der Betriebe regelmäßig neue Produkte auf den Markt gebracht. Dabei zeigen sich allerdings deutliche Unterschiede hinsichtlich der Betriebsgröße (vgl. Tabelle 7). Der Anteil der Betriebe, die ihr Produktspektrum regelmäßig erneuern oder erweitern, ist bei den Betrieben mit mehr als 100 Mitarbeitern überdurchschnittlich hoch. Mit wachsender Betriebsgröße steigt die Tendenz zur Produktinnovation erheblich, so sind gerade in der Gruppe der Betriebe mit mehr als 200 Mitarbeitern die meisten Betriebe zu finden, die regelmäßige Produktinnovationen

hervorbringen. Bei der Neu- und Weiterentwicklung legen diese Betriebe den Schwerpunkt auf die Entwicklung von Produkten, die auch für den Markt neu sind (42,0%). Darüber hinaus fertigen 36,1% der Betriebe Produkte, die für den eigenen Betrieb neu sind, und etwa ein Fünftel (21,9%) gibt an, sowohl für den eigenen Betrieb als auch für den Markt neue Produkte zu erstellen. Dieser hohe Anteil an Produktneuentwicklungen muß zwangsläufig mit hohen Aufwendungen für Forschung und Entwicklungen verbunden sein.

Dementsprechend sind gerade kleinere Betriebe benachteiligt, da diese häufig nicht in der Lage sind, diese hohen Aufwendungen zu erbringen, so daß die unterdurchschnittliche Innovationstätigkeit in dieser Betriebsgruppe auf zu hohe Kosten zurückzuführen ist und nicht auf eine strategische Entscheidung gegen eine verstärkte Innovationstätigkeit. Hier stellt sich die Frage, ob nicht zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit von kleineren Betrieben außerbetriebliche Maßnahmen zur Unterstützung

Mitarbeiter	nie	in Abständen	immer
bis 49	19,6	25,9	54,4
50 bis 99	11	23,8	65,2
100 bis 199	3,5	18,3	78,3
200 bis 299	2	13	85
500 und mehr	5,3	10,5	84,2
insgesamt	12	21,7	66,3

Angaben in Prozent, n = 750

Tabelle 7: Innovation und Betriebsgröße

notwendig sind. So könnte z.B. durch günstige Kredite die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit der Betriebe stärker gefördert werden.

Der wachsenden Bedeutung von Produktinnovationen tragen die meisten Betriebe durch eine Modifikation ihrer Wettbewerbsstrategie Rechnung. Gaben 1991 59,5% der Betriebe an, daß die Strategie der Produktneuplanung bzw. -weiterentwicklung eine für den Betrieb wichtige Wettbewerbsstrategie ist, so waren es 1994 immerhin zwei Drittel der befragten Betriebe (64,3%). Dabei schätzen über den gesamten Zeitraum von 1991 bis 1994 43,5% der Betriebe die Produktneuplanung bzw. -weiterentwicklung als eine für den Betrieb wichtige Strategie ein. Dieser Anteil liegt mit 50,1 % bei den Betrieben, die regelmäßig neue Produkte entwickeln, deutlich höher als bei der Vergleichsgruppe (28,6%). Ständige Produktneu- bzw. -weiterentwicklung ist somit bei einem Großteil der innovativeren Betriebe eine strategische Entscheidung, um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten oder zu erhöhen.

Um dies zu erreichen, müssen die Betriebe auch die innerbetrieblichen Voraussetzungen für Produktneu- bzw. -weiterentwicklung schaffen. Dazu gehört u. a. eine stärkere Standardisierung der Produkte und eine Qualifizierung der Mitarbeiter. Darüber hinaus ist davon auszugehen, daß Anbieter von kompletten Endprodukten eher in der Lage sind, Produktinnovationen auf den Markt zu bringen als Betriebe, die in enge Zulieferbeziehungen eingebunden sind. Auch ist zu vermuten, daß innovativere Betriebe eher an zwischenbetrieblichen Kooperationen zur

weiteren Nutzung von Innovationspotentialen und der möglichen Reduzierung von Entwicklungskosten interessiert sind.

Im folgenden soll überprüft werden, ob sich hinsichtlich der genannten Merkmale Unterschiede zwischen den innovativeren Betrieben und der Vergleichsgruppe ergeben.

Kooperation: Durchschnittlich kooperierten im Jahr 1994 15,5% der Betriebe im Bereich Forschung und Entwicklung, allerdings suchen die Betriebe, die ständig neue Produkte auf den Markt bringen, in einem weit höheren Maße Kooperationspartner als Betriebe, die nur gelegentlich bzw. nie im Bereich Produktneuentwicklung tätig sind. So ist die Kooperationsrate bei der erstgenannten Gruppe mit 18,8% etwa doppelt so hoch wie bei den anderen Betrieben (9,0%). Zwischenbetriebliche Kooperationen und die Innovationstätigkeit der Betriebe stehen damit in einem engen Zusammenhang. Die Innovationstätigkeit der Betriebe ist zwar nicht abhängig von solchen Kooperationen, allerdings nutzen innovativere Betriebe offensichtlich verstärkt die Vorteile, die sich daraus ergeben.

Produktstruktur: Die Innovationstätigkeit eines Betriebes spiegelt sich in erster Linie in der Produktstruktur wider. Dabei zeigt sich, daß mit der Innovationsbereitschaft der Anteil der Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und -bestellung sinkt. Dieser Zusammenhang zeigt sich über alle Betriebsgrößeklassen hinweg. Betriebe, die

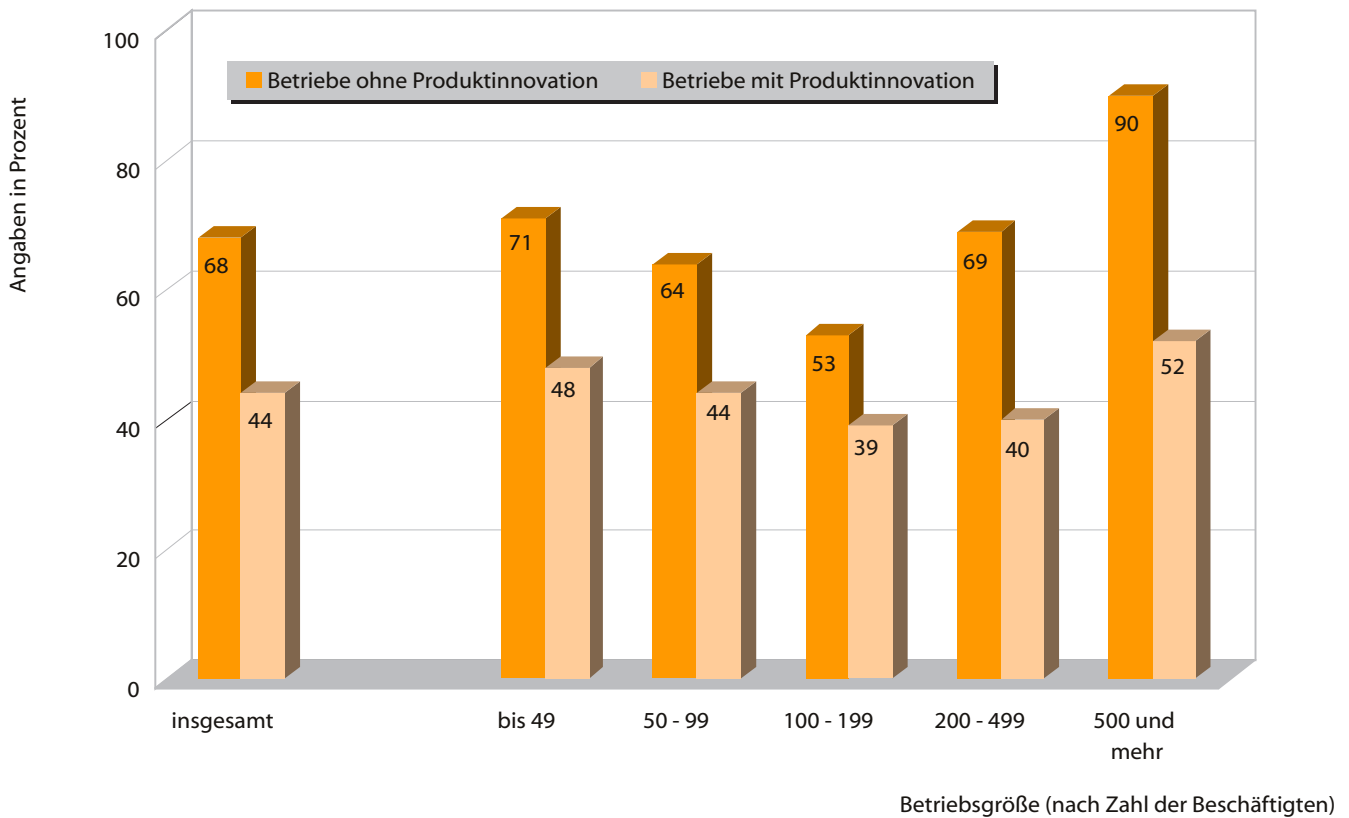


Abbildung 2: Anteil kundenspezifischer Produkte (nach Betriebsgröße)

stärker standardisierte Produkte herstellen, müssen innovativer sein als Betriebe, deren Produkte mit dem Kunden zusammen erst spezifiziert werden. Für die Hersteller von standardisierten Produkten ist es deshalb wichtig, ihre Produkte den Marktanforderungen ständig anzupassen, um keine Marktanteile zu verlieren (vgl. Abbildung 2).

Lieferbeziehungen: Die Unterschiede zwischen den Betrieben, die im Untersuchungszeitraum jährlich Produktinnovationen durchführen, und der Vergleichsgruppe zeigen sich auch bei den Lieferbeziehungen zu den Kunden. Von den Betrieben mit Produktinnovationen gaben im Jahr 1994 nur 20% an, daß ihre Produkte von den Kunden weiterbearbeitet oder -verarbeitet werden. Im Gegensatz dazu werden von den anderen Betrieben die Produkte zu etwa 40% weiterbearbeitet oder -verarbeitet. Allerdings zeigt eine Aufschlüsselung nach Betriebsgrößenklassen, daß dieser Zusammenhang so eindeutig nur bei Kleinbetrieben mit weniger als 100 Beschäftigten gilt. Bei mittleren und großen Betrieben hingegen sind keine eindeutigen oder wesentlichen Unterschiede mehr erkennbar (vgl. Abbildung 3). Nach diesem Ergebnis läßt sich die Vermutung bestätigen, daß kleine-

re Betriebe, die regelmäßig neue Produkte auf den Markt bringen, eher in die Kategorie der Komplettbearbeiter gehören. Bei Zulieferbetrieben ist der Spielraum für Produktinnovationen erheblich eingengt.

Mitarbeiterqualifizierung: Weiterhin besteht ein Zusammenhang zwischen Innovation und Mitarbeiterqualifizierung. Generell qualifizieren innovativere Betriebe ihre Mitarbeiter eher. Lediglich knapp 60% der wenig innovativen Betriebe qualifizierten ihre Mitarbeiter 1993, jedoch 78% der innovativeren Betriebe. Zwar werden Mitarbeiter großer Betriebe generell eher qualifiziert als die Mitarbeiter kleiner oder mittlerer Betriebe, der Unterschied zwischen den innovativeren und nicht innovativen Betrieben zeigt sich jedoch in allen Betriebsgrößenklassen (vgl. Abbildung 4). Darüber hinaus unterscheiden sich die beiden Betriebsgruppen hinsichtlich der Beschäftigtengruppen, die an Qualifizierungsmaßnahmen teilnehmen. Bei innovativeren Betrieben nehmen deutlich mehr technische Angestellte und Meister an den Qualifizierungsmaßnahmen teil als bei Betrieben der Vergleichsgruppen.

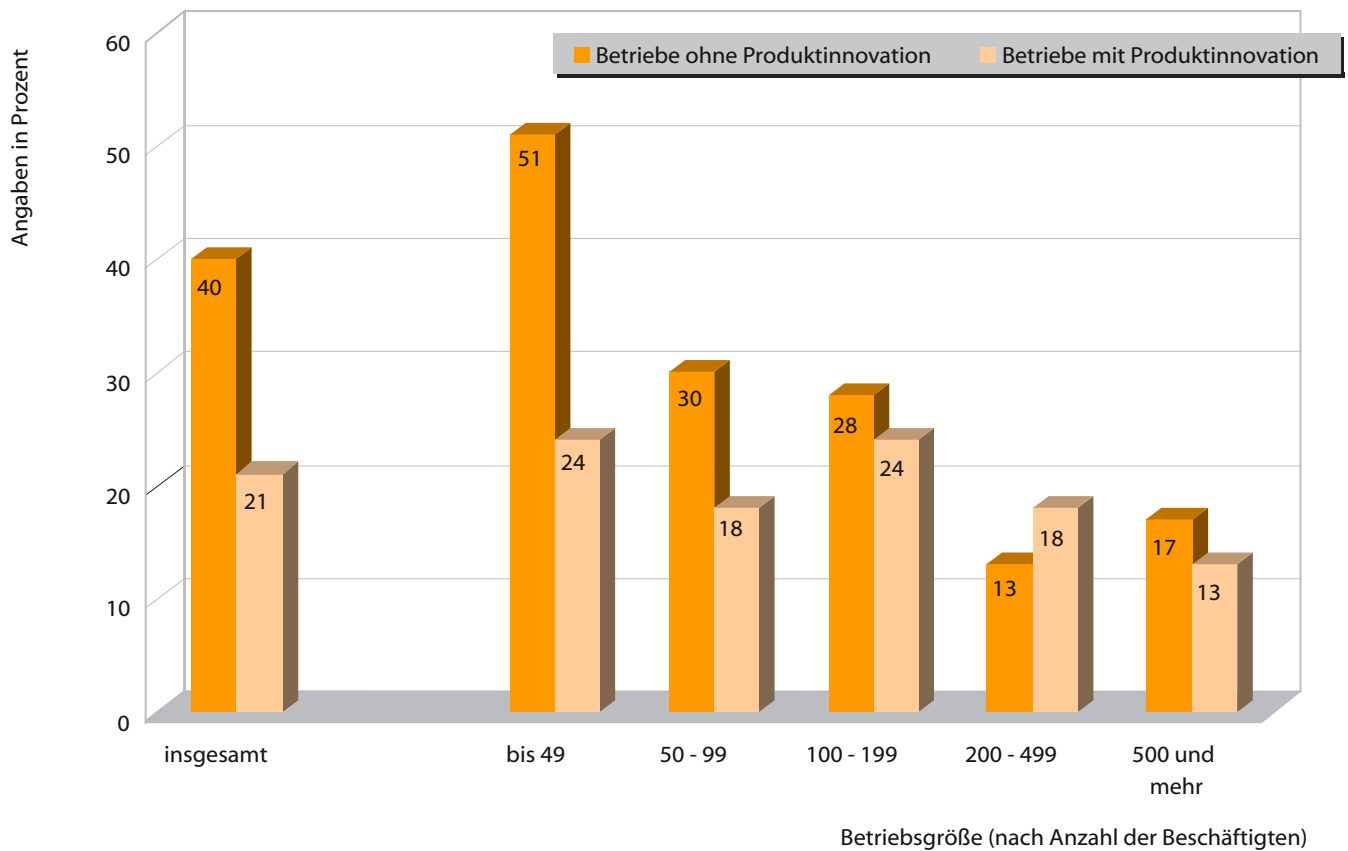


Abbildung 3: Anteil der Betriebe, deren Produkte weiterbearbeitet werden (nach Betriebsgröße)

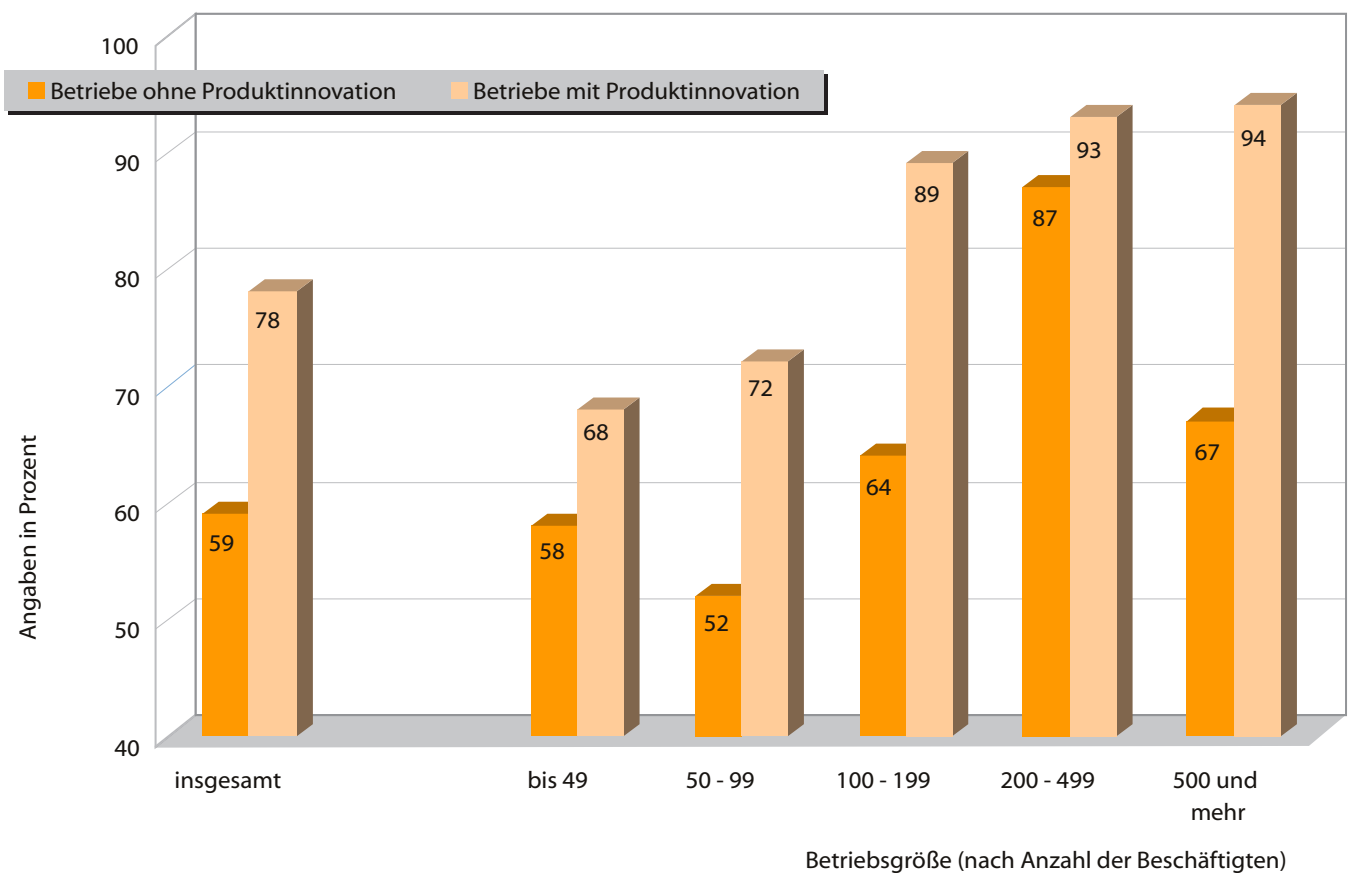


Abbildung 4: Anteil der Betriebe, die Mitarbeiter qualifizieren (nach Betriebsgröße)

Unsere Ergebnisse haben gezeigt, daß die Betriebe, die regelmäßig neue Produkte auf den Markt bringen, sich in zentralen Merkmalen von der Vergleichsgruppe unterscheiden. Die dargestellten Forschungsergebnisse unserer Studie legen daher die Vermutung nahe, daß Betriebe mit Produktinnovationen die konjunkturellen Schwierigkeiten der Branche der letzten Jahre besser gemeistert haben als diejenigen, die ihr

Produktspektrum in den letzten Jahren nicht erweitert haben. Der Frage, inwieweit die innovativeren Betriebe auf Dauer wirtschaftlich erfolgreicher sind, werden wir mit Hilfe der Daten fünften Erhebungswelle nachgehen und das Ergebnis in einer der nächsten Ausgaben der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ vorstellen.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 12

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Umsatzentwicklung des Maschinenbaus 1990-1993, Fertigungstiefe und
Zulieferbeziehungen, Betriebliche Flexibilitätsanforderungen, Industrielle
Beziehungen im Maschinenbau (Dezember 1995)

Einleitung

In dieser Ausgabe der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ beschäftigen wir uns mit der Umsatzentwicklung des Maschinenbaus in den Jahren 1990 bis 1993, mit dem nach wie vor aktuellen Thema Fertigungstiefe und Zulieferbeziehungen, sowie mit der Wahrnehmung von Flexibilitätsanforderungen durch die Betriebe, und stellen erstmals Daten zur Struktur der industriellen Beziehungen im Maschinenbau vor.

Wie aktuelle Daten zur konjunkturellen Situation des Maschinenbaus, etwa der IFO-Konjunkturttest und die die Herbstprognose des VDMA zeigen, ist die derzeitige Geschäftslage des deutschen Maschinenbaus insgesamt als befriedigend zu betrachten. Auch für das kommende Jahr 1996 formulierte Jan Kleinewefers, derzeit noch amtierender Präsident des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, die Erwartung auf ein „ruhiges Wachstum“ (VDI-Nachrichten vom 20.10.95) mit Produktionszuwächsen in der Größenordnung von etwa 5%. Damit besteht Aussicht, daß die Branche in der

zweiten Hälfte der neunziger Jahre einer wirtschaftlich stabileren Situation entgegensehen kann, als es in den Krisen Jahren 1990-93 der Fall war. Ein Rückblick auf die Umsatzentwicklung in diesem Zeitraum scheint uns, insbesondere im Hinblick auf mögliche Einflußfaktoren und erfolgreiche betriebliche Strategien, die eine Abkopplung von diesem allgemeinen Trend ermöglichen, dennoch interessant, da so Ansatzpunkte für den Umgang mit zukünftigen Konjunkturreinbrüchen aufgezeigt werden können.

Im Anschluß an diese Analyse der Umsatzentwicklung werden wir die Entwicklung der betrieblichen Fertigungstiefe ebenfalls im Längsschnitt für die Jahre 1990-93 detailliert untersuchen. Hier zeigt sich eine erstaunliche Stabilität in der Branche, die vor dem Hintergrund der in den letzten Jahren geführten Debatte um die Verschlinkung der Produktion und die Optimierung der betrieblichen Fertigungstiefe überrascht. Auch die in diesem Kontext vielfach thematisierte Etablierung von Produktionsverbänden ist, wie die Daten des NIFA-

Panels zeigen, im Maschinenbau nur punktuell von Bedeutung, und führt keinesfalls zu flächendeckenden Umstrukturierungen in der Branche. Dies legen auch unsere Auswertungen zur Bedeutung unterschiedlicher Flexibilitätsanforderungen auf betrieblicher Ebene nahe; während allgemein von einem hohen Reorganisationsbedarf infolge von durch Marktanforderungen erhöhter Flexibilitätsbedarfe ausgegangen wird, erwarten die Betriebe individuell offenbar nur moderate Steigerungen in diesem Bereich.

Die relative Verschlechterung der Wettbewerbsposition der Bundesrepublik Deutschland im Verhältnis zu anderen Ländern und die damit einhergehende Abwanderung von Firmen an Standorte im Ausland ist ein wirtschaftspolitisches Dauerthema. Aus Sicht der Unternehmen

und Unternehmerverbände spielen hier die Regulierungsdichte aber auch die gewerkschaftliche Lohnpolitik eine nicht unerhebliche Rolle. So formuliert etwa Michael Rogowski, designierter Präsident des VDMA, „Wir haben gegen unsere Überzeugung die 35-Stunden-Woche mit vollem Lohnausgleich akzeptiert und aktiv an Manteltarifverträgen mitgewirkt, die an Dichte und Kompliziertheit den Gesetzestexten in nichts nachstehen.“ (VDI-Nachrichten vom 20.10.95). Vor diesem Hintergrund beschäftigen wir uns in dieser Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau zum Abschluß mit der Frage, welche Bedeutung derzeit die tarifvertragliche Bindung im deutschen Maschinenbau hat, und welchen Einfluß die betriebliche Interessenvertretung der Arbeitnehmer bei unternehmerischen Entscheidungen ausübt.

Umsatzentwicklung des Maschinenbaus 1990-93

In der vorletzten Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau wurden Umsatzveränderungen im NIFA-Panel dargestellt (vgl. Mitteilungen Nr. 10). Im Durchschnitt ergab sich für alle Betriebe ein Umsatzrückgang. Eine nach der Betriebsgröße differenzierte Analyse auf dieser Ebene zeigte jedoch überdurchschnittlich hohe Umsatzeinbußen bei Klein- und Großbetrieben, denen Umsatzzuwächse bei mittelständischen Betrieben gegenüber standen. Dieser „Mittelstandsbauch“ und seine möglichen Ursachen sollen in dieser Ausgabe unserer Mitteilungen hinterfragt werden. Dies geschieht jedoch nicht wie bisher (allein) auf Basis der Umsatzentwicklung, die im wesentlichen die rückläufige Auftragslage der vergangenen Jahre beschreibt. Um weniger die gesamtkonjunkturelle als auch die individuelle betriebliche Situation zu erfassen, wird bei den nun folgenden Analysen der Umsatz jedes Betriebes ins Verhältnis gesetzt zur Situation in der Gesamtbranche, wie sie sich in den Daten der amtlichen Statistik darstellt. Betrachtet werden die Umsatzanteile jedes Betriebes am Umsatz der Gesamtbranche und deren Entwicklung.

Da die Daten im NIFA-Panel in jedem Jahr retrospektiv für das vorangehende Jahr erhoben

werden, beziehen sich die Angaben auf die Jahre 1990 bis 1993. Aus diesem Grund beschränken sich sowohl die Aussagen zur Gesamtbranche als auch zu den Betrieben des NIFA-Panels auf das frühere Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Für diesen Zeitraum können für die Neuen Bundesländer keine Entwicklungstendenzen analysiert werden, da dort erst seit 1993 Daten durch das NIFA-Panel erhoben werden. Aus diesem Grund beschränken sich sowohl die Aussagen zur Gesamtbranche als auch zu den Betrieben des NIFA-Panels auf das Gebiet der alten Bundesländer.

Entwicklungen in der Gesamtbranche

Wie Angaben des Statistischen Bundesamtes zu entnehmen ist, veränderte sich im betrachteten Zeitraum der Gesamtumsatz mit dem In- und Ausland in der Branche Maschinenbau von 195.5 Mrd. DM 1990 auf 181.6 Mrd. DM im Jahr 1993. Die Entwicklung war jedoch nicht kontinuierlich sinkend. Der entscheidende Einbruch erfolgte von 1992 auf 1993; stieg von 1990 auf 1991 der Gesamtumsatz der Branche noch auf 201.6 Mrd. DM, erfolgte 1992 der erste leichte Rückgang auf 198.9 Mrd. DM. Im ganzen ergab sich von 1990 auf 1993 ein Rückgang des

Umsatzvolumens von 7.12%. Entscheidend für die rückläufige Umsatzentwicklung war dabei der Exportrückgang in der Branche; von 1990 auf 1993 reduzierte sich das Umsatzvolumen mit dem Ausland um 13% von etwa 87 Mrd. DM auf 75 Mrd. DM.

Veränderungen der relativen Umsatzanteile im NIFA-Panel

Bei den 736 Betrieben, die 1991 und 1994 am Panel teilnahmen, ergab sich insgesamt ein Umsatzrückgang von 7.5%, der somit ziemlich exakt die Entwicklung in der Gesamtbranche widerspiegelt.

Die Betrachtung des Gesamtumsatzes in der Branche und auch im NIFA-Panel spiegelt im

wesentlichen die konjunkturelle Krise der letzten Jahre wider, von der fast alle Betriebe betroffen sind. Eine Analyse von Umsatzanteilen und deren Entwicklung über mehrere Jahre bietet dagegen zum einen die Möglichkeit, die betriebliche Situation unabhängig von der gesamtwirtschaftlichen und branchentypischen Entwicklung zu beurteilen. Außerdem wirft sie einen Blick auf die Konkurrenzsituation, in der sich die Betriebe befinden. Der Umsatzanteil berechnet sich dabei als der Anteil des betrieblichen Umsatzes am Umsatz der Gesamtbranche, wie er durch das Statistische Bundesamt vermittelt wird. Die folgende Abbildung stellt prozentuale Veränderungen der Umsatzanteile von Betrieben des NIFA-Panels von 1990 auf 1993 dar.

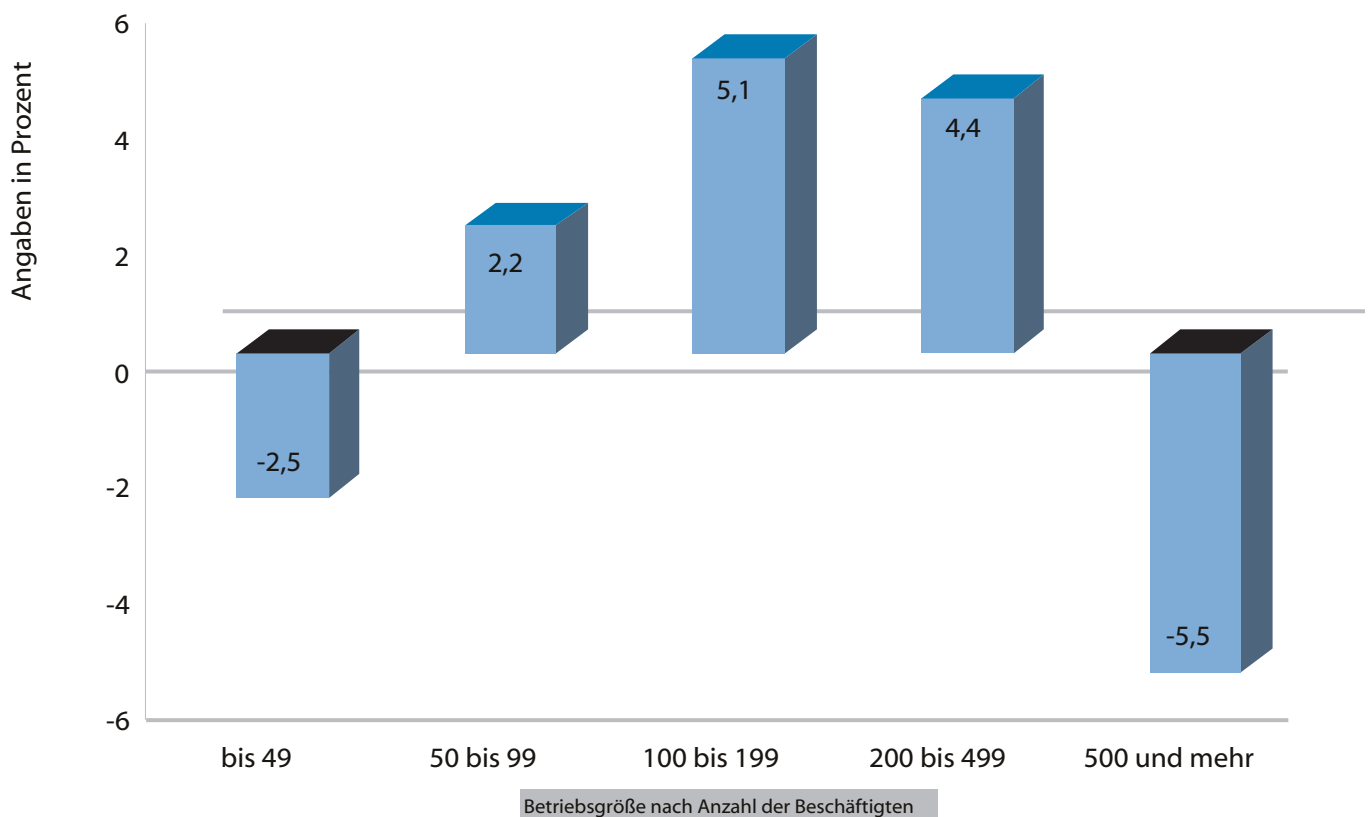


Abbildung 1: Umsatzentwicklung im NIFA-Panel 1990 bis 1993

Es zeigt sich wiederum eine betriebsgrößenspezifische Entwicklung: Klein- und Großbetriebe haben deutlich an Marktpräsenz verloren. Betriebe mit 50 bis 499 Mitarbeitern konnten ihre Marktpräsenz in den vier Jahren dagegen ausweiten. Die größten Verluste sind bei Betrieben mit 500 und mehr Mitarbeitern zu verzeich-

nen. Die überdurchschnittlichen Verluste bei Kleinbetrieben lassen sich zum Teil sicherlich durch die Ende der achtziger Jahre neugegründeten Betriebe erklären, die sich in dieser Betriebsgrößenklasse befinden. Dieser Betriebstyp lässt sich jedoch im NIFA-Panel nicht identifizieren. Außerdem wird sein Anteil nicht so hoch

sein, als daß sich damit der gesamte Rückgang innerhalb dieser Betriebsgrößenklasse erklären lassen könnte. Ein wesentlicher Einfluß ist auch von der Zulieferfunktion, die Kleinbetriebe für Großbetriebe ausüben, zu erwarten. Kleinbetriebe werden dadurch doppelt belastet: Zum einen sind sie von der allgemeinen konjunkturellen Entwicklung betroffen. Zum anderen bekommen sie die Umsatzeinbußen der Großbetriebe durch eigene Auftragsverluste zu spüren. Als ausschlaggebend für die Einbußen bei den Großbetrieben kann das sinkende Umsatzvolumen mit dem Ausland (-13%) angesehen werden, da diese Betriebe traditionell ein höheres Exportvolumen aufweisen. Verantwortlich für die gravierenden Einbußen können auch drastische Preisabschläge sein, wie sie viele Abnehmer von ihren Zulieferbetrieben beispielsweise in der Automobilindustrie verlangen. Diese Effekte können jedoch mit den Daten des NIFA-Panels nicht überprüft werden. Bei den mittelständischen Betrieben läßt sich nicht nur eine Steigerung der Marktpresenz von 1990 bis 1993 ausweisen, die letztendlich auch auf die Verluste bei den Großbetrieben zurückzuführen

sein könnte, sondern auch eine durchschnittliche Erhöhung des nominalen Umsatzes um etwa 2% (vgl. Mitteilungen Nr. 10). Daher soll nun der Frage nachgegangen werden, ob Betriebe, die ihre Marktpresenz ausweiten konnten spezifische Strukturmerkmale aufweisen, oder ob es sich hier um eine reine Größenproblematik handelt.

Umsatzentwicklung und Umsatzstruktur

Um Zusammenhänge mit anderen betrieblichen Strukturen zu analysieren, wird im weiteren zwischen Betrieben mit sinkenden, konstanten und steigenden Umsatzanteilen unterschieden. Dabei wird ein Umsatzanteil als konstant bezeichnet, wenn der Anteil von 1993 um 10% oder weniger vom Anteil 1990 abweicht. Auch hier zeigt sich deutlich der bereits beschriebene „Mittelstandsbauch“. Etwa 40% der Betriebe mit einer Größe zwischen 50 und unter 500 Mitarbeitern haben steigende Umsatzanteile, bei den Klein- und Großbetrieben sind es dagegen lediglich 34% bzw. 31%.

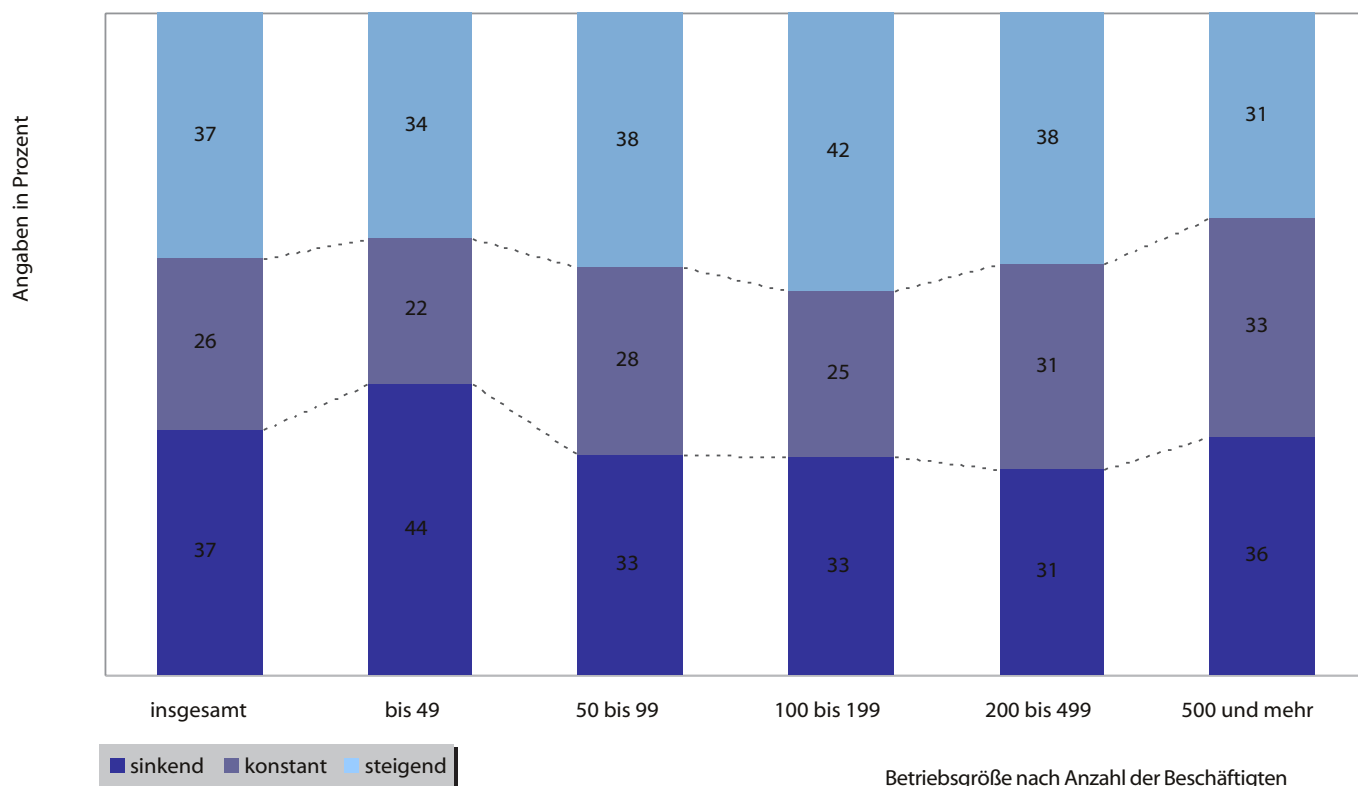


Abbildung 2: Betriebe mit sinkenden, konstanten und steigenden Umsätzen

Bestimmend für die wirtschaftliche Entwicklung eines Betriebes können nicht nur innerbetriebliche Strukturen wie spezifische Formen der Arbeitsorganisation oder der Automatisierungsgrad der Fertigung sein. Einen wichtigen Einfluß übt darüber hinaus die Abnehmerstruktur der

Betriebe aus. Dies zeigt sich anhand der NIFA-Daten. Betriebe mit sinkenden Umsatzanteilen haben – unabhängig von der Betriebsgröße – in der Regel einen höheren Anteil ihres Umsatzes mit Weiterverarbeitern und industriellen Endverbrauchern erzielt.

Betriebsgröße	Betrieb mit insgesamt			Durchschnitt
	sinkenden Umsatzanteilen	konstanten Umsatzanteilen	steigenden Umsatzanteilen	
bis 49 Mitarbeiter	92	90	87	90
50 bis 99 Mitarbeiter	88	76	71	78
100 bis 199 Mitarbeiter	87	85	70	80
200 bis 499 Mitarbeiter	91	84	75	83
500 und mehr Mitarbeiter	88	74	87	83
Durchschnitt	90	83	78	83

(Angaben in Prozent)

Tabelle 1: Umsatzanteile mit Weiterverarbeitern oder industriellen Endverbrauchern

Betriebsgröße	Betriebe mit insgesamt			Durchschnitt
	sinkenden Umsatzanteilen	konstanten Umsatzanteilen	steigenden Umsatzanteilen	
bis 49 Mitarbeiter	1,2	2,5	3,3	2,2
50 bis 99 Mitarbeiter	1,8	5,2	6,1	4,4
100 bis 199 Mitarbeiter	2,7	2,7	8,7	5,2
200 bis 499 Mitarbeiter	4,3	3,3	9	5,7
500 und mehr Mitarbeiter	3,7	8,7	3,2	5,1
Durchschnitt	2	4,2	6	4

(Angaben in Prozent)

Tabelle 2: Umsatzanteile mit öffentlichen Einrichtungen

Umgekehrt beliefern Betriebe mit steigenden Umsatzanteilen in höherem Maße öffentliche Einrichtungen als Betriebe, deren Marktposition in den letzten Jahren geschwächt wurde. Dies deutet darauf hin, daß die Abnehmerstrukturen eines Betriebes nicht unerheblich für die Umsatzentwicklung und insbesondere nicht unerheblich für die Festigung der Marktposition eines Betriebes ist. Der positive Effekt von Abnehmerbeziehungen mit öffentlichen Einrichtungen auf die Veränderung der Umsatzanteile, der sich für alle Betriebsgrößenklassen mit Ausnahme der Großbetriebe zeigt, kann zum einen als ein vereinigungsbedingter Effekt gewertet werden, da sich aus der Wiedervereinigung auftragssteigernde Effekte für den westdeutschen Maschinenbau mit Abnehmern im öffentlichen Bereich ergaben. Da mittelständi-

sche Betriebe mit 5% im Durchschnitt einen höheren Anteil ihres Umsatzes mit öffentlichen Einrichtungen erzielen als Kleinbetriebe (2%) und sie umgekehrt einen niedrigeren Umsatzanteil mit Weiterverarbeitern oder industriellen Endverbrauchern haben als Kleinbetriebe (80% bei mittelständischen Betriebe, 90% bei Kleinbetrieben), können die unterschiedlichen Abnehmerbeziehungen von Kleinbetrieben und mittelständischen Betrieben das generell positivere Abschneiden mittelständischer Betriebe im Vergleich zu Kleinbetrieben erklären. Großbetriebe konnten von den Vorteilen, die durch den Anstieg öffentlicher Aufträge in den letzten Jahren entstanden, nicht im gleichen Maße profitieren wie Kleinbetriebe und mittelständische Betriebe. Da sie durch die Exportrückgänge enorme Umsatzeinbußen zu

verzeichnen hatten, konnten sie den Zuwachs öffentlicher Aufträge lediglich zur Bestandssicherung nutzen.

Umsatzentwicklung und Wettbewerbsstrategien

Neben den Außenbeziehungen, wie hier am Beispiel der Abnehmerbeziehungen demonstriert, können auch die Wettbewerbsstrategien der vergangenen Jahre ausschlaggebend für die betriebliche Umsatzentwicklung sein. Im NIFA-Panel gaben im Jahr 1990 77% der Betriebe an, daß die Intensivierung der Vertriebsaktivitäten eine für den Betrieb wichtige oder sogar sehr wichtige Strategie sei, 57% der Betriebe betrachteten die Strategie der Markterweiterung als wichtig oder sehr wichtig. Für 39% der Betriebe waren beide Strategien von hoher Bedeutung. Die Beurteilung der Strategien unterscheidet sich bei kleinen, mittleren und großen Betrieben nicht. Eine Betrachtung der Marktpresenz, gemessen an der relativen Umsatzposition der Betriebe im NIFA-Panel zeigt, daß Betriebe, die allein auf eine der beiden Strategien setzen, den erhofften Erfolg, also die

Stabilisierung oder Ausweitung der eigenen Marktposition, nicht realisieren konnten. Die simultane Verfolgung beider Strategien zeitigt, wie die folgende Abbildung veranschaulicht, jedoch bei Betrieben mit mehr als 100 Mitarbeitern einen positiven Effekt: beispielsweise konnten Betriebe mit 100 bis 199 Mitarbeitern, die diese Doppelstrategie verfolgt haben, ihre Umsatzanteile im Durchschnitt um 12% erhöhen. Deutlich ist auch die Wirkung dieser Strategie bei Großbetrieben: Zeichnet sich in dieser Betriebsgrößenklasse im Durchschnitt ein Rückgang der Marktpresenz um 5.5% an, so zeigt sich, daß Großbetriebe, die sich intensiv um eine Ausweitung ihrer Vertriebsaktivitäten und ihres Marktes bemüht haben, sich positiv entwickelt haben. Diesen Betrieben ist es somit gelungen, Auftragsrückgängen aus dem Ausland gezielt entgegenzuwirken.

Bei den Betrieben mit weniger als 100 Mitarbeitern kann angenommen werden, daß sie in der Regel nicht über die nötigen Kapazitäten bzw. Handlungsspielräume verfügen, die als wichtig erkannten Strategien auch erfolgreich umzusetzen.

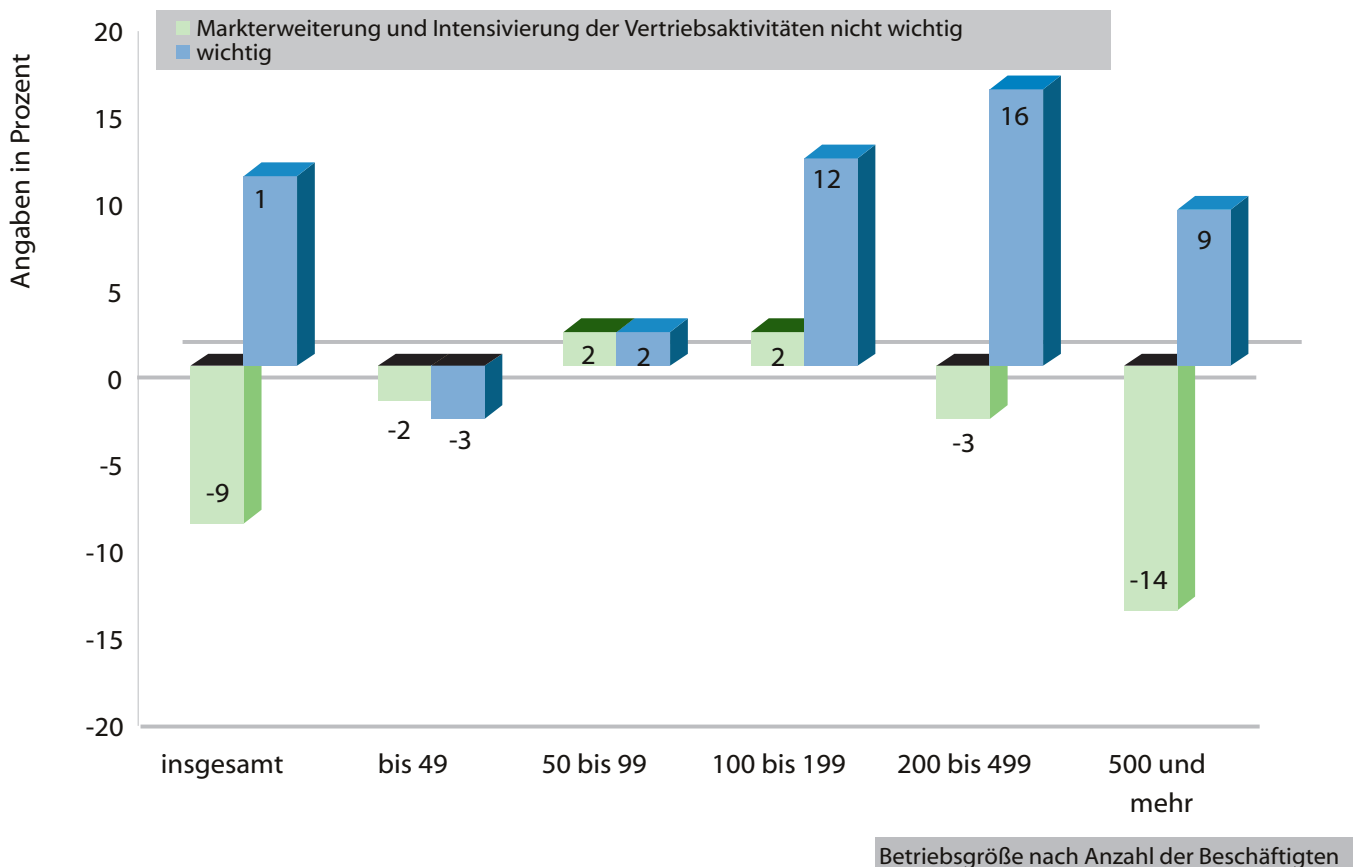


Abbildung 3: Umsatzentwicklung und Wettbewerbsstrategie

Die Analysen ergeben also, daß die Veränderung der Marktpresenz sich zum einen aus den Abnehmerbeziehungen der Betriebe bestimmt, wodurch sich die unterschiedlichen Entwicklungen zwischen kleinen und mittelgroßen Betrieben erklären lassen. Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die gleichzeitige Intensivierung der Vertriebsaktivitäten und die Erweiterung der Märkte, ein Ziel, das in der Regel nur von mittelständischen Betrieben und Großbetrieben effektiv verfolgt werden kann.

Letztendlich konnte damit der am Anfang beschriebene „Mittelstandsbauch“ nur in Relation zu den Kleinbetrieben anhand der Daten des NIFA-Panels erklärt werden. Die Gründe für die unterschiedliche Entwicklung der Marktpresenz bei mittelständischen Betrieben und Großbetrieben sind nicht in unterschiedlichen Strukturen zu suchen, sondern werden wahrscheinlich durch die unterschiedlich starke Exportabhängigkeit dieser beiden Betriebstypen hervorgerufen.

Fertigungstiefe und Zulieferbeziehungen

Im Zuge der Diskussion um Kosteneinsparungen durch die „Schlanke Produktion“ ist die Fertigungstiefe wieder stärker in die Diskussion gekommen. Für den deutschen Maschinenbau besitzt das Thema eine doppelte Relevanz: zum einen in seiner Funktion als Zulieferer für Branchen wie die Automobilindustrie bei denen die Konzepte der Schlanken Produktion in den letzten Jahren an Relevanz gewonnen haben und zum anderen um in Zeiten verstärkten Konkurrenzdrucks selbst durch eine Optimierung der Fertigungstiefe Kosten einzusparen. Wir wollen daher die Entwicklung der betrieblichen Fertigungstiefe anhand der Veränderungen des betrieblichen Eigenfertigungsanteils in den Jahren 1990 bis 1993 verdeutlichen.

Entwicklung der Fertigungstiefe 1990-93

Bei einer Betrachtung des Branchendurchschnitts über die letzten vier Jahre fällt zunächst die hohe Stabilität des Eigenfertigungsanteils auf. Nahezu unverändert liegt der Eigenfertigungsanteil im deutschen Maschinenbau bei ca. 68 %. Hinter der Konstanz von Durchschnittswerten können sich jedoch erhebliche Veränderungen auf der Betriebsebene verbergen, wobei gegenläufige Tendenzen eine Konstanz des Durchschnitts ergeben können. Denkbar wäre beispielsweise, daß es zwei Gruppen von Betrieben gibt, die auf die konjunkturelle Krise entgegengesetzt reagiert haben. Während ein Teil der Betriebe im Zuge der Kostenreduktion seine Fertigungstiefe reduziert hat, könnte ein anderer Teil der Betriebe seine Fertigungstiefe ver-

größert haben, um seine Mitarbeiter im Betrieb halten zu können. Bei der Betrachtung der Fertigungstiefe der einzelnen Betriebe zeigt sich dann auch eine höhere Dynamik als bei der Betrachtung des Branchenmittelwertes. Rund 40% der Betriebe haben ihre Fertigungstiefe zwischen 1990 und 1993 verändert. Vergleicht man die allerdings Fertigungstiefe von 1993 mit der Fertigungstiefe von 1990 stellt man allerdings fest, daß nur bei rund 30% der Betriebe Unterschiede in der Fertigungstiefe bestehen. Die Erklärung für diese Diskrepanz ist, daß kontinuierliche Veränderungen der Fertigungstiefe außerordentlich selten sind. Häufiger sind dagegen kurzfristige Schwankungen, die beispielsweise aus Veränderungen des Auftragsvolumens oder der Auftragsstruktur resultieren können; auf eine Erhöhung der Fertigungstiefe in einem Jahr folgt eine Reduktion in den nächsten Jahren. Besonders deutlich wird der kurzfristige Charakter der Veränderungen bei einer Betrachtung der jährlichen Veränderungsraten nach Abnehmerbranchen: (s.Abb.4)

Weder bezogen auf einzelne Abnehmerbranchen noch bezogen auf die unterschiedlichen Zeitpunkte zeigen sich kontinuierliche und systematische Veränderungen der Fertigungstiefe. Nur eine sehr kleine Gruppe von Betrieben (ca. 4%) hat zu mehreren aufeinanderfolgenden Zeitpunkten die Fertigungstiefe in die gleiche Richtung verändert. Eine größere Gruppe (ca. 15 %) hat eine Veränderung der Fertigungstiefe vorgenommen, die sich dann zu nachfolgenden Zeitpunkten als stabil erwies.

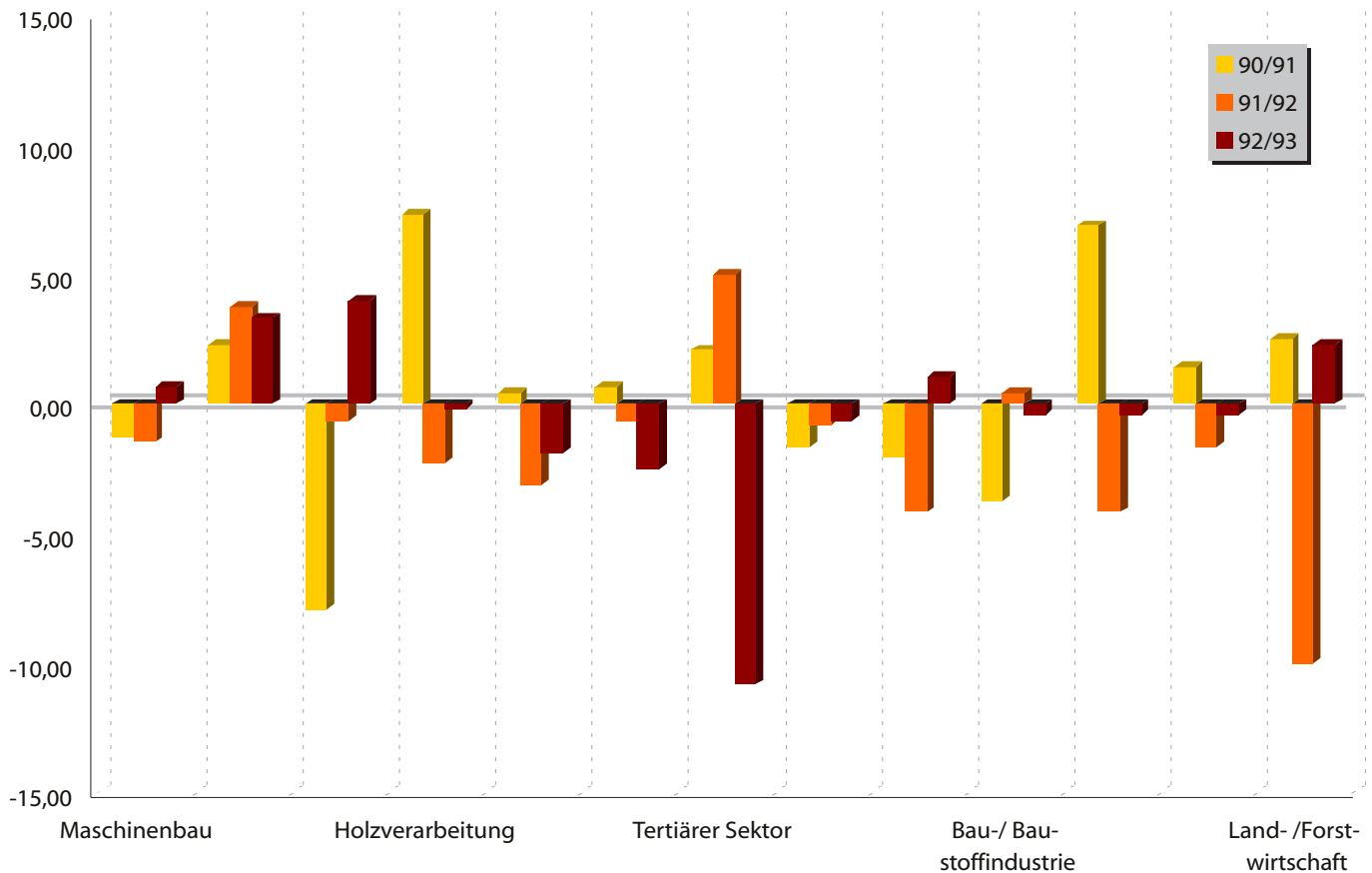


Abbildung 4: Veränderung der Fertigungstiefe in Hauptabnehmerbranchen

Etwa 20% der Betriebe haben im Zeitraum von vier Jahren ihre Fertigungstiefe mehrfach verändert, ohne daß eine eindeutige Richtung zu erkennen ist. Die überwiegende Mehrheit der Maschinenbaubetriebe (ca. 60%) hat allerdings keinerlei Veränderungen der Fertigungstiefe vorgenommen.

Dies deutet daraufhin, daß Bedeutung einer strategischen Veränderung der Fertigungstiefe zwar in der allgemeinen Diskussion einen hohen Stellenwert hat, der jedoch weit höher ist als es den realen Veränderungen in den Betrieben entspricht.

Zulieferbeziehungen

Ein weiteres Indiz dafür, daß die traditionellen Strukturen im Maschinenbau sich nur punktuell in Richtung auf Produktionskonzepte wie die „Schlanke Produktion“ ändern, zeigt sich bei der Analyse der Zulieferfunktion von Maschinenbaubetrieben. Nur eine kleine Minderheit (ca. 5 %) der Maschinenbaubetriebe stehen in eng

verkoppelten Zulieferbeziehungen mit Weiterverarbeitern oder industriellen Endanwendern. Fast 2/3 der Maschinenbaubetriebe zeigen keine oder nur sehr geringe Anzeichen für eine Einbindung in betriebsübergreifende Produktionsverbünde.

Die kleine Gruppe der Maschinenbaubetriebe, die sehr eng an ihre Abnehmer gebunden ist, weist gegenüber der Gruppe ohne Eindindung aber eine Reihe von Besonderheiten auf. Diese Betriebe sind zwar nur geringfügig kleiner (durchschnittlich 160 Mitarbeiter im Vergleich zu 175 Mitarbeitern), deutlich geringer ist jedoch der Anteil des Verwaltungspersonals (16 % gegenüber 23%). Weiterhin schient die Einbindung in Produktionsverbünde die Kooperation mit anderen Betrieben zu fördern (51% gegenüber 38 %). Dabei zeigen sich auch Unterschiede hinsichtlich der Kooperationsbereiche. Während auf den Gebieten Forschung, Beschaffung oder Weiterbildung Betriebe mit enger Einbindung in Zulieferketten in höherem Maße kooperieren, sind Kooperationen im Bereich von Marketing/Vertrieb bei diesen Betrieben

seltener. Die deutlichsten Unterschiede zwischen beiden Gruppen von Betrieben zeigen sich bei der Seriengröße. Während bei Betrieben ohne Einbindung in Produktionsverbünde der Anteil der Einzel- und Kleinserienfertigung fast 90 % erreicht, liegt der Schwerpunkt der Betriebe mit enger Anbindung auf der Großserien- und Massenfertigung; sie erreichen hier einen Anteil von ca. 60 %. Die Unterschiede in der Produktstruktur schlagen sich auch in der Arbeitsorganisation nieder und hier in erster Linie in einer höheren Arbeitsteilung auf der Maschinenbedienerebene. Erstaunlich ist angesichts der gravierenden Unterschiede in der Produktionsstruktur, daß sich die wirtschaftliche Situation der beiden Betriebsgruppen kaum von ein-

ander unterscheidet. So liegt der Auftragsbestand in beiden Gruppen bei durchschnittlich ca. 12 Wochen und auch der durchschnittliche Umsatz pro Mitarbeiter unterscheidet sich kaum (187.000,-DM zu 189.000,- DM). Auch die Erwartungen hinsichtlich der zukünftigen wirtschaftlichen Entwicklung unterscheiden sich in den beiden Gruppen von Betrieben nicht.

Insgesamt ergibt sich so das Bild, daß sich die betriebsinternen Strukturen zwischen Betrieben mit starker Einbindung von denen ohne Einbindung deutlich unterscheiden, es aber wenig Hinweise darauf gibt, daß eine Struktur der anderen im Maschinenbau wirtschaftlich überlegen ist.

Betriebliche Flexibilitätsanforderungen

Wenn in den letzten Jahren von neuen Anforderungen an die Wirtschaft, auch und insbesondere an die Investitionsgüter produzierenden Branchen wie den Maschinenbau, geredet wurde, stand der Aspekt der Flexibilität immer im Vordergrund. Es gilt inzwischen als unbestrittenes Allgemeingut, daß Planungssicherheit über einen langen Zeitraum, lange Produktlebensdauer oder die Konzentration auf wenige, über einen langen Zeitraum unverändert hergestellte Produkte der Vergangenheit angehören. Stattdessen wird heute von erhöhten Auftrags- und Belastungsschwankungen, sinkenden Losgrößen und steigender Variantenzahl in der Produktion ausgegangen. In der Konsequenz wird von den Betrieben ein erhöhtes Maß an Flexibilität in der Produktion gefordert, um veränderten Anforderungen des Marktes schnell gerecht werden zu können.

Auf der anderen Seite kann man davon ausgehen, daß zwar diese Marktanforderungen für alle Betriebe gleichermaßen prinzipiell gelten, daß aber ihre konkreten Auswirkungen auf betrieblicher Ebene für die einzelnen Betriebe durchaus unterschiedlich sein können. In unserer Untersuchung haben wir nach der erwarteten Änderung einzelner Aspekte von „Flexibilität“ gefragt, und es zeigen sich deutliche Unterschiede in der Bewertung dieser Punkte.

Betrachtet man jeweils die fünf Aspekte, von denen die jeweils meisten Betriebe angegeben haben „Diese Anforderung wird steigen“ bzw. „Diese Anforderung wird sinken“, dann zeigt sich, daß eigentlich nur die Zunahme der Zahl von Eilaufträgen in der Produktion eine allgemein so gesehene Entwicklung darstellt. Andere Flexibilitätsaspekte werden zwar von vielen Betrieben als steigend (bzw. fallend) angesehen, aber es handelt sich dabei jeweils um deutlich weniger als die Hälfte aller Betriebe, wie die beiden nachfolgenden Grafiken (S. 10) zeigen.

Dies läßt sich wohl so deuten, daß zwar allgemein viel über steigende Flexibilitätsanforderungen diskutiert wird, daß aber längst nicht alle Betriebe für sich selbst dies auch als so gravierendes Problem sehen. Diesen Schluß legt auch eine Gesamtbetrachtung der in unserer Untersuchung abgefragten Aspekte nahe: Die Betriebe wurden in der Befragung gebeten, zu 12 verschiedenen Einzelaspekten von Flexibilitätsanforderungen anzugeben, ob sie diese für ihren eigenen Betrieb in bezug auf die Zukunft eher als steigend, als sinkend oder als gleichbleibend einschätzen würden. Das Ergebnis ist zwar insofern eindeutig, daß seit 1992 in jedem Jahr die überwiegende Mehrheit der Betriebe insgesamt eine Steigerung der Flexibilitätsanforderungen auch an ihren Betrieb wahrnehmen.

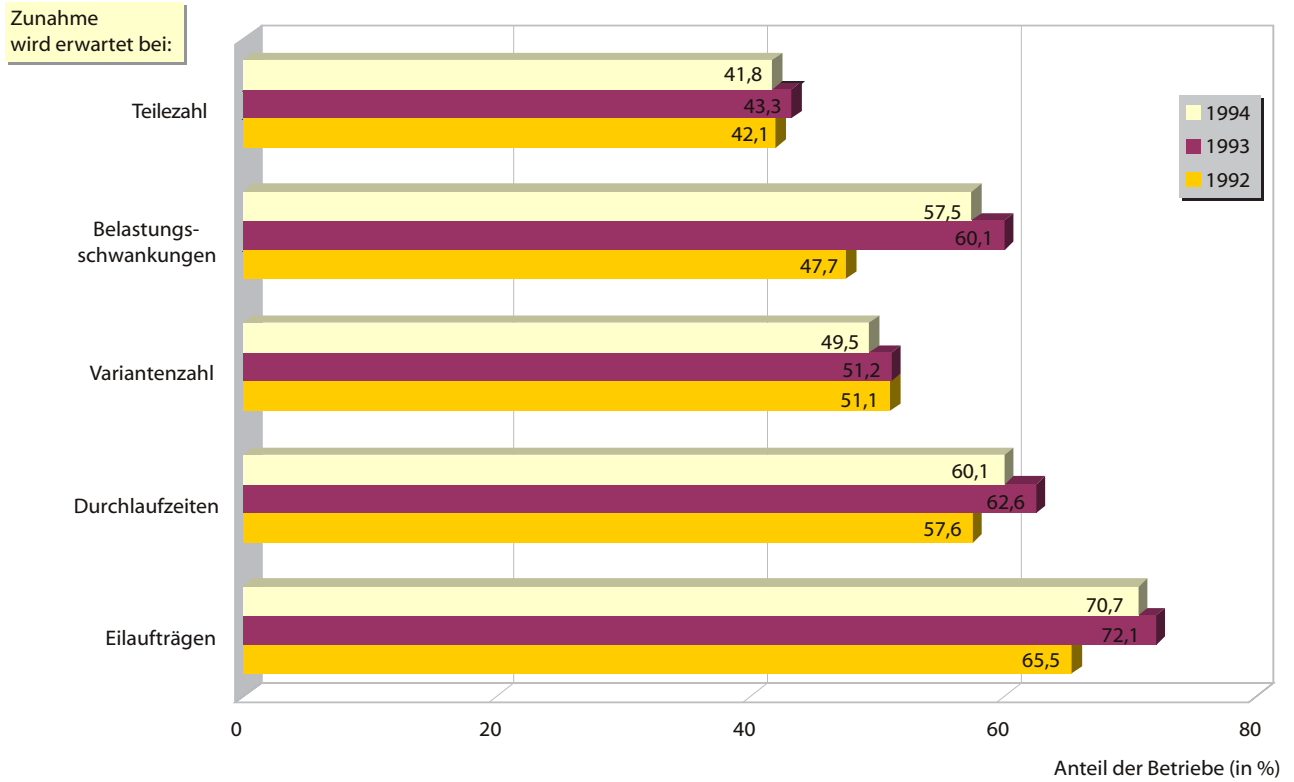


Abbildung 5: Zunahme betrieblicher Flexibilitätsanforderungen

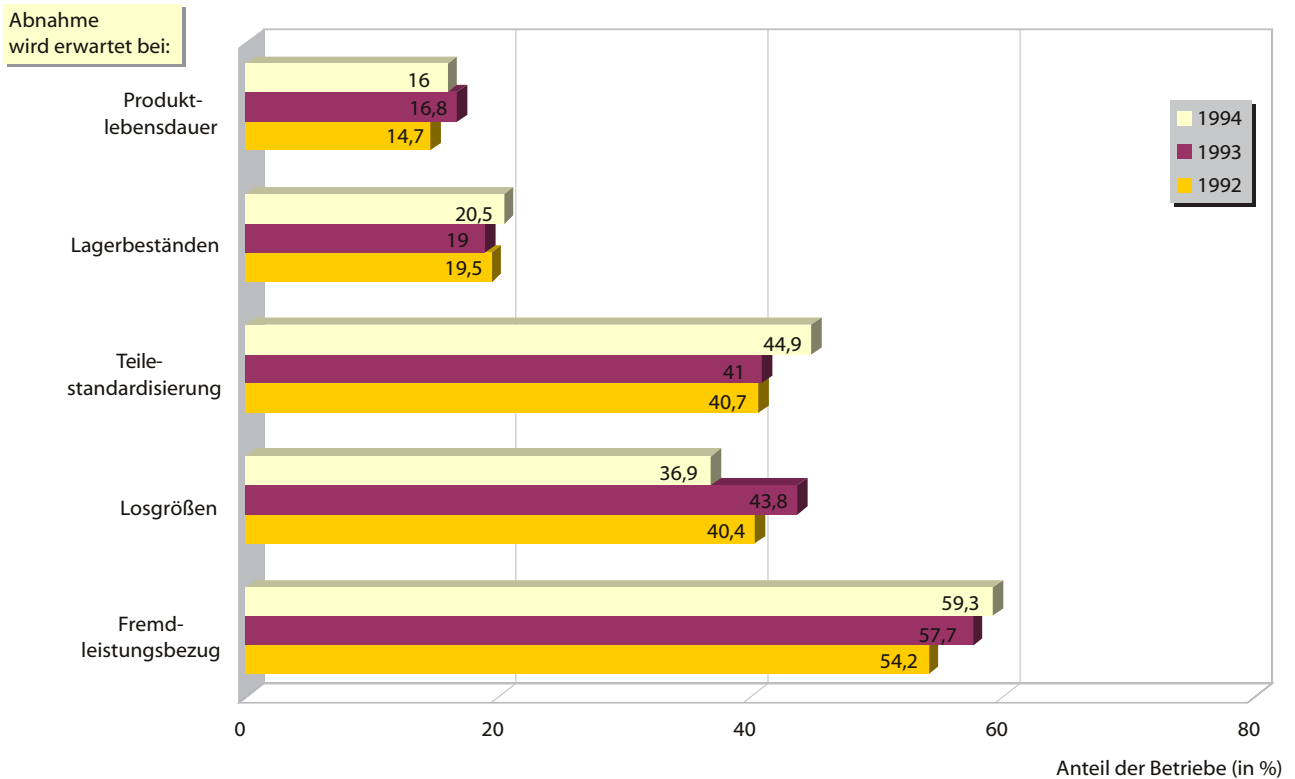


Abbildung 6: Abnahme betrieblicher Flexibilitätsanforderungen

Flexibilitätsanforderungen werden insgesamt...			
	eher steigen	gleichbleiben	eher sinken
1992	71,8%	14,1%	14,1%
1993	75,8%	11,5%	12,7%
1994	70,2%	10,6%	19,2%

(Anteil der Betriebe in Prozent)

Tabelle 3: Entwicklung der Flexibilitätsanforderungen (prospektiv)

Allerdings ist die individuelle Einschätzung der Betriebe so, daß sie offenbar selbst keine allzu großen neuen Anforderungen auf sich zukommen sehen. Dies läßt sich feststellen, wenn man alle abgefragten Einzelaspekte zusammen betrachtet: in diesem Fall kann jeder befragte Betrieb eine Wertung zwischen -12 (alle einzelnen Flexibilitätsanforderungen werden sinken) bis +12 (alle einzelnen Flexibilitätsanforderungen werden steigen) erhalten. Wenn nun ein großer Teil der Betriebe eine Vielzahl von steigenden Anforderungen auf sich zukommen sähe, ergäbe sich dementsprechend ein relativ hoher Durchschnittswert. Dieses Ergebnis wäre bei der derzeit geführten allgemeinen Diskussion auch zu erwarten gewesen. Allerdings ist dies nicht der Fall: die Durchschnittswerte in den letzten drei Jahren liegen etwa um einen Wert von 2,0 (1992: 1,7 / 1993: 2,0 / 1994: 1,8), d.h., es wird im Durchschnitt von den Betrieben für sich selbst nur eine moderate Steigerung der Flexibilitätsanforderungen erwartet. Dies legt zwei mögliche Schlußfolgerungen nahe: entweder haben die meisten Betriebe den größten Teil der Marktanforderungen bereits in den 80er Jahren aufgefangen und darauf reagiert – dann wäre es schwer verständlich, warum dieses Thema in der wissenschaftlichen und wirtschaftspolitischen

Diskussion immer noch so eine herausragende Rolle spielt. Oder – da man davon ausgehen kann, daß jeder Betrieb die Anforderungen, die der Markt an ihn stellt, bestens beurteilen kann – in der Diskussion wird die betriebliche Realität für die überwiegende Zahl von Betrieben zu sehr dramatisiert.

Dies zeigt auch die Veränderung der Einschätzung der Flexibilitätsanforderungen in den letzten Jahren: im Jahr 1993 haben noch 44,6 % der Betriebe insgesamt höhere Flexibilitätsanforderungen für sich selbst gesehen als 1992. Beim Vergleich 1994 gegenüber 1993 sank dieser Anteil auf unter 40 %. Demgegenüber standen 1994 immerhin 42,3 % der Betriebe, die davon ausgingen, daß die Flexibilitätsanforderungen wieder eher sinken werden.

Auf jeden Fall kann man aufgrund dieser Ergebnisse wohl davon ausgehen, daß sich der größte Teil der Betriebe den zukünftigen Anforderungen gegenüber gut gerüstet und für sich keine Notwendigkeit sieht, nun aufgrund wohl eher diffus vorhandenen Marktanforderungen in hektische Betriebsamkeit zu verfallen und eine überhastete Änderung bewährter technischer oder organisatorischer Strukturen einzuleiten.

Flexibilitätsanforderungen sind...			
	gestiegen	gleich geblieben	gesunken
1992 zu 1993	44,6%	20,0%	35,3%
1993 zu 1994	39,1%	18,6%	42,3%

(Anteil der Betriebe in Prozent)

Tabelle 4: Entwicklung der Flexibilitätsanforderungen (retrospektiv)

Management und Betriebsrat

Seit den achtziger Jahren wird – ausgelöst durch die Veränderungen der Produktions- und Arbeitsbedingungen – die Zukunft der industriellen Beziehungen in Deutschland erneut diskutiert. Dabei geht es nicht nur um Veränderungen der tariflichen, sondern vor allem auch der betrieblichen Beziehungen. Die Gestaltungsoptionen, die die neuen Technologien eröffnet haben, fordern eine zunehmende Flexibilisierung der tariflichen Vorgaben. Neue Regelungsgegenstände werden auf die betriebliche Ebene verlagert und stellen damit die betriebliche Interessenvertretung vor neue Herausforderungen, so daß das tradierte System der industriellen Beziehungen zunehmend in Bewegung gerät. Im folgenden werden daher die Ergebnisse unserer Umfrage zur derzeitigen Struktur der Beziehungen zwischen Management und Betriebsräten im Maschinenbau dargestellt.

Tarifvertragliche Bindung

Im Maschinenbau sind 62,2 % der befragten Betriebe an einen Tarifvertrag gebunden. Für die Mehrheit dieser Betriebe (87,1 %) ist dies ein Flächentarifvertrag, während der Anteil der Betriebe, die an einen Firmen- bzw. Haustarifvertrag gebunden ist, relativ gering ist (13,4 %). Unterschiede zeigen sich hier in Abhängigkeit von der Betriebsgröße: Die Betriebe mit mehr als 500 Mitarbeitern sind zu ca. 95 % tarifgebunden, während die Kleinbetriebe mit weniger als 50 Mitarbeiter nur gut zur Hälfte (50,5 %) einem Tarifvertrag unterliegen. Der Organisationsgrad der Arbeitgeber im Maschinenbau kann somit – trotz vermehrter Verbandsaustritte in jüngerer Zeit – immer noch als relativ hoch angesehen werden.

Betriebliche Interessenvertretung der Arbeitnehmer

Eine betriebliche Interessenvertretung existiert in 59,5 % der Maschinenbaubetriebe, wobei sich hier wiederum deutliche Unterschiede hinsichtlich der Betriebsgröße zeigen. In den Kleinbetrieben mit weniger als 50 Mitarbeitern verfügt ein Drittel der Betriebe über einen Betriebsrat, ab

einer Betriebsgröße von mehr als 200 Mitarbeitern über 95 %, ab einer Größe von 500 Mitarbeiter existiert in allen Betrieben ein Betriebsrat.

Der Maschinenbau gilt als Branche, in der ein traditionell gutes Klima zwischen Unternehmensführung und Arbeitnehmervertretern herrscht. Daß dies unverändert so gilt, zeigen auch die Ergebnisse unserer Studie: Die Betriebsräte im Maschinenbau werden häufig von der Unternehmensleitung in Unternehmensentscheidungen über technische und organisatorische Veränderungen mit einbezogen, auch wenn dies über die gesetzlichen oder tariflichen Bestimmungen hinausgeht. Dies ist in 68,5 % der Betriebe, die einen Betriebsrat haben, der Fall. In 9 von 10 dieser Betriebe finden über das vorgegebene Mindestmaß an Zusammenarbeit hinausgehende fallbezogene Sitzungen oder Besprechungen mit dem Betriebsrat statt. In 16 % dieser Betriebe bestehen darüber hinaus dauerhaft angelegte Arbeitskreise mit Betriebsratsbeteiligung, und in 17,2 % der Betriebe wurden zeitlich befristete Projektgruppen zur Vorbereitung oder Begleitung einzelner Maßnahmen eingerichtet.

Betriebsvereinbarungen

Im Zusammenhang mit technischen oder organisatorischen Veränderungen wurden in 38,8 % der Betriebe mit Betriebsrat in den letzten drei Jahren Betriebsvereinbarungen abgeschlossen. Die Angaben zu den Regelungsbereichen der Betriebsvereinbarungen umfassen fast alle betrieblichen Handlungsfelder, von Arbeitszeit, Entlohnung, Qualifizierung, Personalwesen, Arbeitsorganisation, Technikeinsatz, Vorschlagswesen, Qualitätssicherung bis hin zu freiwilligen sozialen Leistungen. Im folgenden werden die fünf häufigst genannten Regelungsbereiche herausgegriffen.

In fast 70 % der Betriebe beziehen sich Betriebsvereinbarungen auf die Arbeitszeit. Dies ist wohl nicht zuletzt auch auf tarifliche Vorgaben zurückzuführen. Ein knappes Drittel der Betriebe nennt außerdem Vereinbarungen aus dem

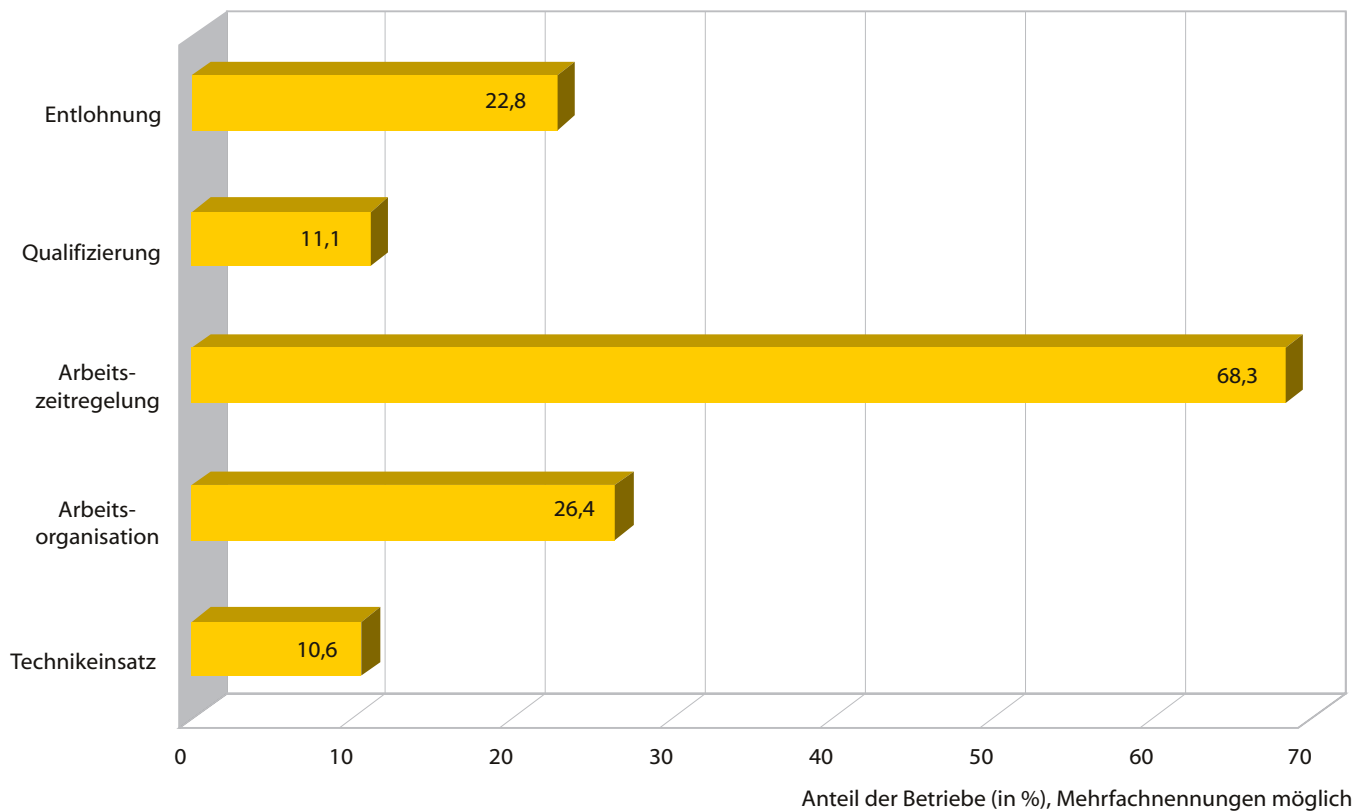


Abbildung 7: Regelungsinhalte von Betriebsvereinbarungen

Regelungsbereich „Arbeitsorganisation“. Hier wird hauptsächlich die konkrete Ausgestaltung von innovativen Formen der Arbeitsorganisation, wie z.B. Gruppenarbeit, geregelt. Ein hoher Anteil der Betriebe hat Betriebsvereinbarungen zu neuen Entlohnungsformen (22,8 %) abgeschlossen, die häufig im Zusammenhang mit Veränderungen der Arbeitsorganisation genannt werden.

Regelungen zum Technikeinsatz werden dagegen nur in jedem 10. Betrieb genannt. Auch der Bereich der betrieblichen Qualifizierung spielt in den Betriebsvereinbarungen nur eine nachrangige Rolle. Der Bereich Qualitätssicherung

(z.B. ISO 9000) wird sogar nur von weniger als 2 % der Betriebe angegeben. Hier zeigt sich wohl, daß unternehmerische Entscheidungen in diesem Bereich relativ unstrittig sind und keiner festgeschriebenen Regelung bedürfen.

Die Beziehungen zwischen Management und Betriebsräten im Maschinenbau können insgesamt als weitgehend kooperativ beschrieben werden. Offensichtlich herrscht auf der betrieblichen Ebene generell ein eher gutes Verhältnis zwischen der Interessenvertretung der Arbeitnehmer und der Geschäftsleitung, was sich im internationalen Vergleich als positiver Wettbewerbsfaktor auswirken kann.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 13

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Exportstruktur des deutschen Maschinenbaus, Betriebliche Einschätzung der Ertragssituation (Mai 1996)

Einleitung

Die letzten Ausgaben der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ berichteten regelmäßig über Umsatzstruktur und -entwicklung in der Branche, so beispielsweise über die Entwicklung des Pro-Kopf-Umsatzes (Ausgabe 8), den Pro-Kopf-Umsatz im Zusammenhang mit Mitarbeiterzahlen (Ausgabe 10) oder die Umsatzentwicklung und Abnehmerstruktur (Ausgabe 12). Mit dieser Ausgabe unserer „Mitteilungen“ ist es uns nun erstmals möglich, Aussagen über die geographische Umsatzverteilung, d.h. die Exporttätigkeit, zu treffen. Die Situation und Entwicklung in der Gesamtbranche wird dabei zunächst anhand der amtlichen Angaben zum Umsatz

mit dem In- und Ausland von 1990 bis 1994 dargestellt und kommentiert. Anschließend werden die aktuellen Ergebnisse der Panelstudie in diesen Kontext eingebunden. Dabei liegt – neben der Darstellung der Umsatzverteilung im NIFA-Panel – ein Schwerpunkt auf dem Vergleich der Exportanteile west- und ostdeutscher Maschinenbaubetriebe. Auch das zweite Schwerpunktthema dieser Ausgabe, die betriebliche Einschätzung der aktuellen und zukünftigen Ertragssituation, wird unter dem Gesichtspunkt unterschiedlicher Strukturen in Ost und West thematisiert.

Exportstruktur des deutschen Maschinenbaus

Exportstruktur in der Gesamtbranche

In den vergangenen fünf Jahren (1990-1994) lag der Umsatzanteil des westdeutschen Maschinenbaus mit dem Ausland zwischen 40 und 45 %. Deutlich wird, daß der 7%-ige Rückgang des Umsatzvolumens von 195.5 Mrd. DM auf 181.6

Mrd. DM von 1990 auf 1993 in erster Linie auf den Exportrückgang zurückzuführen ist: Der Umsatz mit dem Ausland ging von 1990 bis 1993 von ca. 87 Mrd. DM auf 75 Mrd. DM um über 13% zurück, wogegen der Umsatz mit

inländischen Abnehmern im selben Zeitraum fast konstant blieb. Sowohl auf dem nationalen als auch internationalen Markt deutet sich jedoch von 1993 auf 1994 eine Erholung an: Der Umsatz im Inland stieg von 105 Mrd. DM auf 111 Mrd. DM (+5.7%), und der Umsatz mit dem Ausland erhöhte sich im gleichen Zeitraum von ca. 76 Mrd. DM auf 86 Mrd. DM (+13.5%), so daß die Gesamtbranche 1994 insgesamt etwa wieder

das Niveau des Jahres 1990 erreichte. Diese Darstellung gibt letztendlich jedoch keinen Aufschluß darüber, wie sich die Situation des deutschen Maschinenbaus auf dem Weltmarkt, d.h. in Relation zu anderen internationalen Anbietern von Maschinenbauprodukten, wie beispielsweise amerikanischen oder japanischen Herstellern, entwickelt hat.

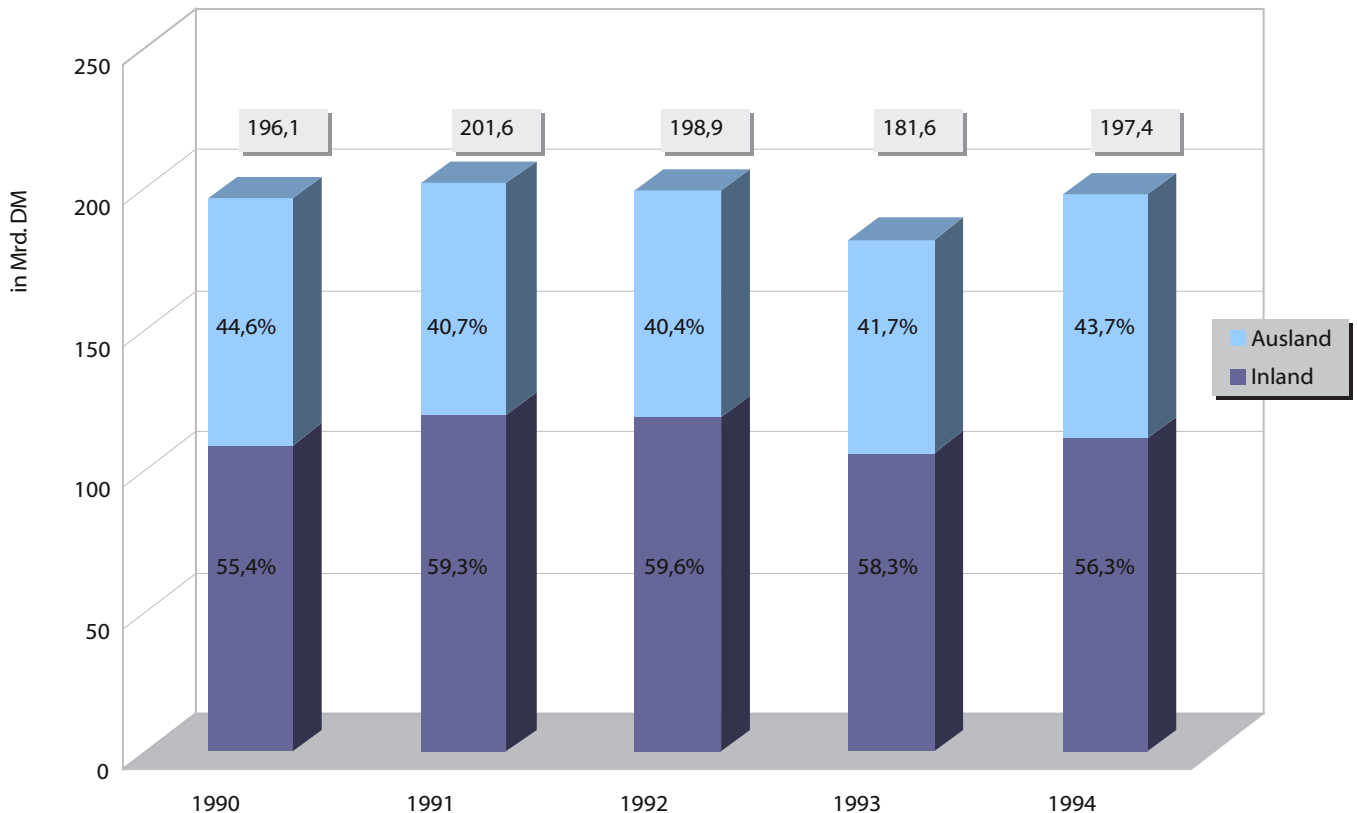


Abbildung 1: Umsatz im In- und Ausland 1990 bis 1994 (Betriebe im alten Bundesgebiet)

Nach jüngsten Angaben des VDMA verzeichnen amerikanische Maschinenbauer 1994 – nach einem starken Einbruch in den achtziger Jahren – einen Anstieg ihres Weltmarktanteils an der Produktion von 14.4% auf 15,9%. Sie haben sich vor allem in hochexpansiven Regionen, beispielsweise in Fernost oder Lateinamerika, engagiert. Die gleiche Tendenz zeigt sich bei den Japanern, die ihren Weltmarktanteil von 15.8% auf 17.7% ausweiten konnten. Zusätzlich konnten sich auch Anbieter aus sogenannten Schwellenländern auf dem Weltmarkt etablieren. Insgesamt haben die deutschen Maschinenbauer noch einen Weltmarktanteil von etwa 20% und sind in etwa der Hälfte aller Fachzweige führend. Im Gegensatz zu den amerikani-

schen oder japanischen Maschinenbauern konzentriert sich aber ein Großteil des deutschen Exports auf den westeuropäischen Markt, der – verglichen mit dem Weltmarkt – unterdurchschnittlich gewachsen ist. Die Entwicklung der letzten Jahre dokumentiert dann auch das Aufholen anderer (Industrie)Nationen zum Exportweltmeister Deutschland: Der weltweite Marktanteil deutscher Maschinenbauer ging in den letzten Jahren zurück. Von dem sich weltweit abzeichnenden Anstieg der Nachfrage nach Maschinenbauprodukten konnten die deutschen Maschinenbauer also (bislang) nicht profitieren, sie mußten sogar in einigen Fachzweigen Marktanteile an andere Hersteller abgeben. Eine Stabilisierung oder Verbesserung der Wett-

bewerbsposition der Bundesrepublik Deutschland im Verhältnis zu anderen exportstarken Ländern ist im Bereich des Maschinenbaus trotz der Stabilisierung der Umsatz- und Exportzahlen nicht erkennbar. Einerseits sind von außen wirkende Faktoren – wie beispielsweise die Entwicklung an den Devisenmärkten oder die Rezession der frühen neunziger Jahre – für diese Verschiebungen auf dem internationalen Markt verantwortlich; unsere Analysen zeigen jedoch, daß auch strukturelle Engpässe in der Branche bestehen, die ihre Position als führender Exporteur langfristig gefährden könnten.

Exportverteilung im NIFA-Panel

Zwar kann die Entwicklung der Exporttätigkeit deutscher Maschinenbauunternehmen mit Daten des NIFA-Panels nicht im Zeitverlauf analysiert werden, es besteht jedoch die Möglichkeit einer detaillierteren Darstellung der Verteilung des Exports innerhalb der Branche sowie

der Beschreibung möglicher Struktur-schwächen zum jetzigen Zeitpunkt. Insgesamt haben die am NIFA-Panel teilnehmenden Betriebe 1994 ein Umsatzvolumen von 50,4 Mrd. DM realisiert. In bezug auf die Struktur des Umsatzes zeigt sich in etwa die gleiche Situation wie in der Gesamtbranche: 46.7% des gesamten Umsatzvolumens entfallen auf Aufträge aus dem Ausland. Warum dieser Anteil etwas höher als in der Gesamtbranche (43.7%) ist, wird deutlich, wenn die Umsatzverteilung in Abhängigkeit von der Mitarbeiterzahl betrachtet wird: Offensichtlich steigen mit der Mitarbeiterzahl sowohl der Exportanteil am Gesamtumsatz in der jeweiligen Betriebsgrößenklasse als auch das Exportvolumen. Im NIFA-Panel sind Kleinbetriebe zwar unterrepräsentiert, da sie jedoch ein wesentlich niedrigeres Umsatzvolumen als größere Betriebe haben, ergibt sich letztlich eine leichte positive Abweichung gegenüber der Gesamtbranche (vgl. Tabelle 1).

Betriebsgröße	Umsatz insg.	Umsatz mit dem Ausland		Anteil an Betrieben	
		insg.	in%	NIFA	insg.
bis 49 Mitarbeiter	3,2	0,7	22	41,5	51,7
50 bis 99 Mitarbeiter	5,4	2	36	22,5	20,6
100 bis 199 Mitarbeiter	8,3	3,3	40	18,4	13,4
200 bis 499 Mitarbeiter	13,9	6,4	47	12,7	9,6
500 bis 999 Mitarbeiter	7,7	4,2	54	3	3
über 1000 Mitarbeiter	11,9	6,7	57	1,9	1,6
Summe	50,4	23,3	46		

(Angaben in Mrd. DM)

Tabelle 1: Umsatz mit dem Ausland nach Betriebsgröße

Ein wesentliches Strukturmerkmal des deutschen Maschinenbaus wird deutlich, wenn die Verteilung des Exports auf die einzelnen Betriebe betrachtet wird. Abbildung 2 stellt die Exportverteilung im deutschen Maschinenbau dar: Es wird deutlich, daß sich das Exportvolumen in der Branche auf einen relativ kleinen Anteil von Betrieben konzentriert. (Siehe Abbildung Seite 4)

20% des gesamten Auslandsatzes werden von weniger als 11% der Betriebe erbracht, und dies sind ohne Ausnahme Betriebe mit 1000

oder mehr Mitarbeitern. Insgesamt konzentriert sich auf die Gruppe der Großbetriebe, die nur knapp 2% aller Maschinenbaubetriebe ausmachen, 28.8% des Exportvolumens. Werden Betriebe mit 500 oder mehr Mitarbeitern (ca. 5% aller Betriebe) betrachtet, dann ergibt sich sogar ein Anteil von 46.8% des gesamten Exportvolumens, d.h. fast die Hälfte des Exports wird von lediglich 5% der Betriebe bewältigt. Diese extreme Konzentration des Exports auf Großbetriebe begründet sich zum einen durch den generell höheren Umsatz von Großbetrieben verglichen mit Kleinbetrieben und Betrieben mit mittlerer

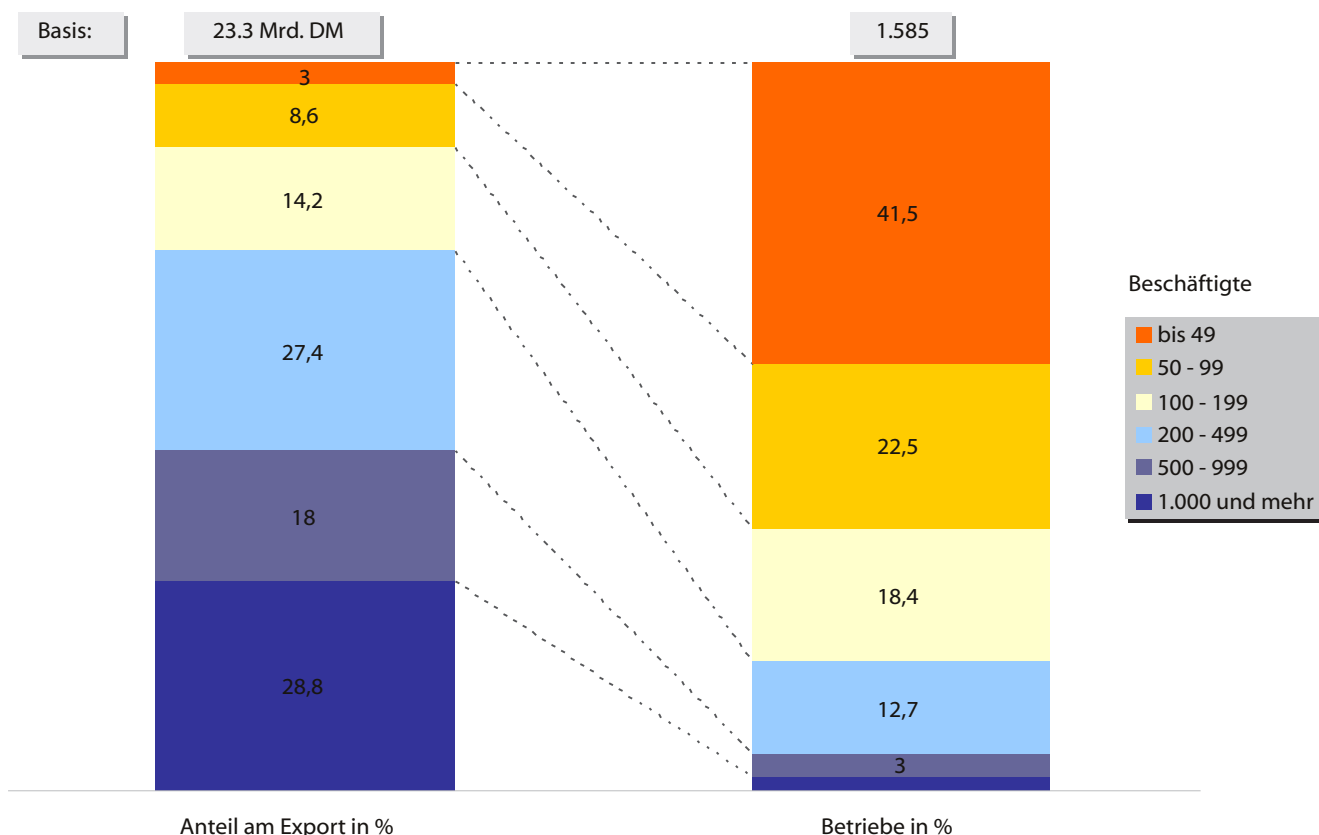


Abbildung 2: Exportverteilung nach Betriebsgröße

Größe, d.h. selbst wenn alle Betriebe unabhängig von ihrer Betriebsgröße den gleichen Anteil ihres Umsatzes mit dem Ausland erzielen würden, hätten Großbetriebe einen höheren Anteil am gesamten Exportumsatz der Branche. Tabelle 2 zeigt jedoch, daß auch der Anteil des Exportumsatzes am eigenen Umsatz von der Betriebsgröße beeinflusst wird und nicht nur das Exportvolumen. Durchschnittlich wurde in der Befragung angegeben, daß ca. 30% des eigenen Umsatzes mit dem Ausland erzielt wurden. Dieser Wert verändert sich jedoch kontinuierlich mit der Größe eines Betriebes und ist bei Großbetrieben mehr als dreimal so hoch wie bei Kleinbetrieben.

Es zeigt sich deutlich, daß Großbetriebe in der Regel über mehr Kapazitäten verfügen, um Aufträge aus dem Ausland zu akquirieren. Beispielsweise haben sie in der Regel weitaus größere Investitionsmöglichkeiten und damit auch eine höhere Risikobereitschaft, um auf dem internationalen Markt tätig werden zu können. Unumstritten ist die Wichtigkeit von intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit, um auf dem

internationalen Markt präsent zu sein; eine Leistung, die von kleinen Betrieben ohne außerbetriebliche Unterstützung, wie der Kooperation mit anderen Unternehmen, nicht erbracht werden kann. Im NIFA-Panel zeigt sich, daß Betriebe mit weniger als 200 Mitarbeitern nur zu 16% im Bereich Forschung und Entwicklung mit anderen Unternehmen kooperieren, größere Betriebe dagegen zu 25%. Ebenso können auch die logistischen Anforderungen, die notwendig sind, um auch weltweit zu agieren, von kleinen und mittelgroßen Betrieben häufig nicht bewältigt werden.

Die Branche zeichnet sich also durch eine starke Konzentration des Exportvolumens auf Großbetriebe aus, die aber nur einen geringen Anteil an der Branche haben. Daß hohe Mitarbeiterzahlen eine Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit auf dem internationalen Markt sind, wird auch vom ehemaligen Vorsitzenden des VDMA, Prof. Berthold Leibinger, betont: „Für eine internationale Präsenz und eine wettbewerbsfähige Position auf dem Weltmarkt brauchen wir aber Firmen, die über 170 Beschäftigte haben“ (VDI-

Nachrichten Nr. 14 vom 05.04.96). Diese Bedingung wird jedoch noch nicht einmal von jedem fünften deutschen Maschinenbauer erfüllt. Ein wesentlicher Grund für die eingangs beschriebene Entwicklung – den Rückgang des Marktanteils deutscher Maschinenbauer auf dem Weltmarkt – ist somit durch die Größenstruktur der deutschen Maschinenbaubranche gegeben und mit den für Kleinbetriebe und mittlere Betriebe verbundenen Schwierigkeiten, internationale Märkte für sich zu erschließen. Die oft gelobten Standortvorteile des deutschen Maschinenbaus – hoher technischer Standard, hoher Qualifikationsgrad der Mitarbeiter – reichen im internationalen Wettbewerb möglicherweise also nicht länger aus, um die alte Position langfristig zu halten.

Für westdeutsche Maschinenbauer zeigt sich außerdem, daß Betriebe mit einem überdurchschnittlich hohen Exportanteil in anderen Abnehmerbranchen tätig sind als Betriebe mit unterdurchschnittlichen Exportanteilen. Exportorientierte westdeutsche Maschinenbaubetriebe erzielen in der Regel einen höheren Anteil ihres Umsatzes mit Abnehmern aus der Chemie-

und Kunststoffindustrie. In diesem Bereich kommt es den deutschen Maschinenbauern zugute, daß es einige große deutsche Chemie- und Kunststoffkonzerne gibt, die auch im Ausland Produktionsstätten betreiben. Ein weiterer Abnehmer, mit dem überdurchschnittliche Anteile beim Umsatz erzielt werden, ist die Nahrungsmittelindustrie. Auf der anderen Seite beliefern sie dagegen weniger Abnehmer aus den Branchen Fahrzeug- und Maschinenbau. Hier wirkt sich aus, daß gerade in diesem Bereich auf dem Weltmarkt vor allem auf lokale Zulieferer zurückgegriffen wird. Vergleichbare Strukturen zeigen sich sonst nur bei Abnehmern von Dienstleistungen, die in der Regel direkt vor Ort erbracht und nicht transportiert werden. Der zuletzt beschriebene Effekt niedrigerer Umsatzanteile ist dabei für Betriebe mit weniger als 500 Mitarbeitern besonders ausgeprägt. Im Gegensatz dazu stellen sich die Abnehmerbeziehungen ostdeutscher Maschinenbauer als weniger ausschlaggebend für den Export dar. Die in der Regel noch relativ jungen Abnehmerbeziehungen von Betrieben aus den Neuen Bundesländern sind diesbezüglich nicht so stark strukturiert wie die westdeutscher Betriebe.

Betriebsgröße	bis 49	50 bis 99	100 bis 199	200 bis 499	500 bis 999	1000 u. mehr	Mitte
Neue Bundesländer	9,2	12,4	20,6	29	44,3	43	14,8
Alte Bundesländer	20,6	32,5	39,8	47,9	54,9	63,9	32,6
insgesamt	18,1	29,4	37,1	45,2	53,1	62,5	29,4

(Werte sind % vom Gesamtumsatz)

Tabelle 2: Durchschnittlicher Umsatz mit dem Ausland

Neben der betriebsgrößenspezifischen Verteilung des Exports ist die Branche, wie bereits angedeutet, durch regionale Unterschiede gekennzeichnet, die unabhängig von der Betriebsgröße sind und sich vielmehr aus der besonderen Situation und Struktur von Betrieben, z.B. in den Neuen Bundesländern, ergeben. Ost- und westdeutsche Betriebe zeigen ein deutlich unterschiedliches Exportverhalten, sowohl hinsichtlich des Exportanteils als auch bezüglich des Exportgebietes. Generell ist der Exportanteil am Umsatz bei den ostdeutschen Betrieben niedriger als im Westen. Etwa 85% aller westdeutschen Betriebe erzielen zumin-

dest einen geringen Teil ihres Umsatzes mit dem Ausland, in Ostdeutschland sind es dagegen lediglich ca. 55% der Betriebe. Die Betriebe in den neuen Bundesländern sind also stärker am inländischen Markt orientiert, 85% ihres Umsatzes entfallen durchschnittlich auf das Inland (Westdeutschland 67%). Außerdem erzielen sie, wie die folgende Abbildung zeigt, im Vergleich zu den westdeutschen Maschinenbaubetrieben einen größeren Teil ihres Umsatzes in Osteuropa und weniger auf dem westeuropäischen oder dem weltweiten Markt. Es wird jedoch abzuwarten sein, ob es den ostdeutschen Betrieben langfristig gelingen wird, ihre traditionellen Lie-

ferbeziehungen mit Osteuropa erneut zu reaktivieren und auf diesem Wege eine Stabilisierung ihrer derzeit nach wie vor kritischen ökonomischen Situation zu erreichen.

Unter den ostdeutschen Betrieben bestehen dabei erhebliche Unterschiede im Hinblick auf die Eigentumsverhältnisse. Diejenigen Betriebe, die sich in ostdeutschem Eigentum befinden,

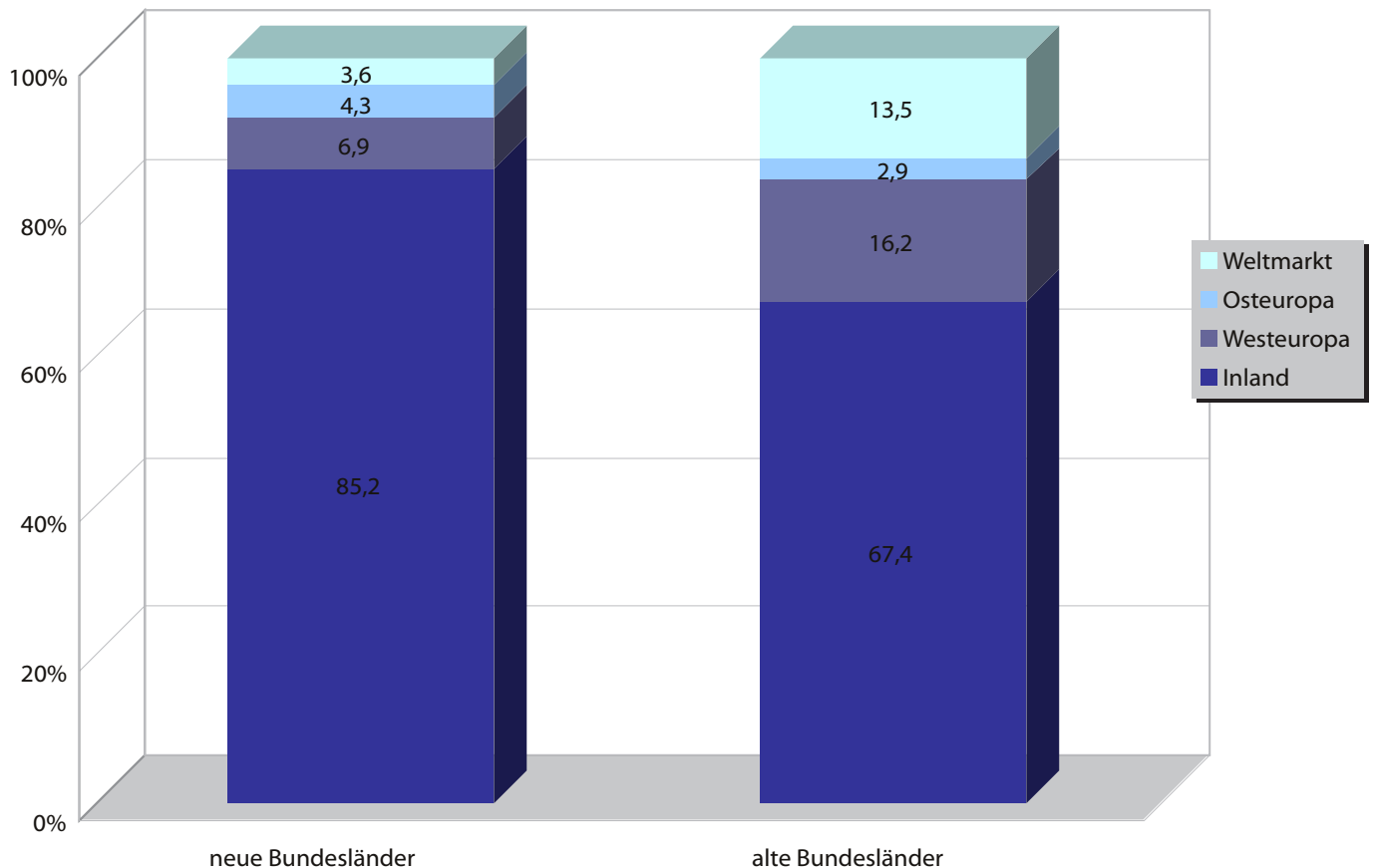


Abbildung 3: Umsatzverteilung in den Neuen und Alten Bundesländern

produzieren fast ausschließlich für den inländischen Markt. Bei Betrieben, die an Eigentümer aus den Alten Bundesländern oder an ausländische Firmen privatisiert wurden, liegt der Umsatzanteil, der auf das Inland entfällt, dagegen deutlich unter dem Durchschnitt (vgl. Abbildung 3). Lieferungen für den Weltmarkt oder ins westeuropäische Ausland haben für diese Betriebe mit einem Anteil zwischen 6% und 12% dagegen eine höhere Bedeutung. Die Ursache für die größeren Exporterfolge der Betriebe, die sich im Besitz westdeutscher oder ausländischer Eigentümer befinden, dürfte u.a. darin liegen, daß diese Betriebe auf bestehende Vertriebswege und spezifisches Know-how ihrer Eigentümer zurückgreifen können, da die bestehenden Unterschiede nicht allein durch die unterschiedliche Betriebsgrößenstruktur inner-

halb der Gruppen zu erklären sind. Die insgesamt geringere Exportorientierung der ostdeutschen Maschinenbauer schlägt sich auch in der Umsatzstruktur der Branche insgesamt nieder. So wurden auf Branchenebene in Ostdeutschland 62% des Umsatzes im Inland erzielt, 14% mit Abnehmern aus Westeuropa und 11% mit Abnehmern aus Osteuropa. Lediglich 13% des Umsatzes gehen ins übrige Ausland. In den Alten Bundesländern verteilen sich dagegen gut 50% auf das Inland, ca. 20% auf Westeuropa und nur 5% auf Osteuropa. Weltweit werden etwa 22% exportiert. Insgesamt läßt sich hinsichtlich der bisherigen Analysen festhalten, daß die Exportverteilung im deutschen Maschinenbau zum einen durch die Betriebsgrößenverteilung in dieser Branche charakterisiert wird, die auch maßgebend für die sich andeutenden

Schwierigkeiten auf dem Weltmarkt ist. Zum anderen zeigen west- und ostdeutsche Betriebe ein deutlich unterschiedliches Exportverhalten,

dabei wird die Exportorientierung in Ostdeutschland vor allem von den bestehenden Eigentumsverhältnissen beeinflusst.

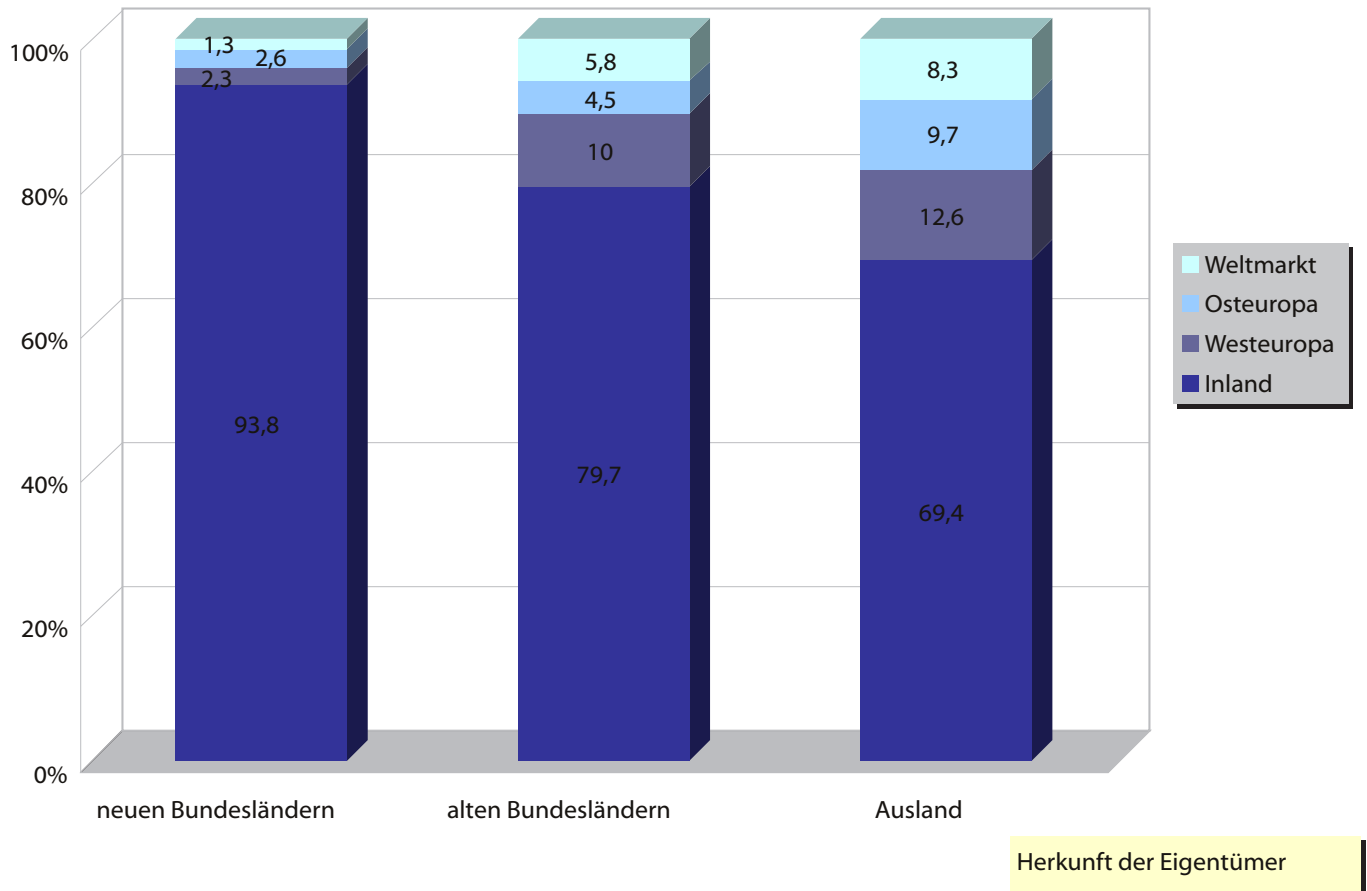


Abbildung 4: Umsatzverteilung nach Eigentumsverhältnissen (Neue Bundesländer)

Betriebliche Einschätzung der Ertragssituation

Ein Thema, mit dem sich die „Mitteilungen für den Maschinenbau“ immer wieder beschäftigen, ist die Einschätzung der konjunkturellen Lage. In den VDI-Nachrichten vom 2. Februar 1996 wird die Situation eher pessimistisch beschrieben: „Der tiefsten und längsten Rezession folgte der kürzeste Aufschwung“, und der Präsident des VDMA, Dr. Michael Rogowski, stellt fest: „Frühlingserwachen ist nicht in Sicht“. Zwar kommen aus einigen Teilbranchen – etwa dem Werkzeugmaschinenbau – positivere Einschätzungen, die hoffnungsvollen Prognosen sind jedoch stark revidiert worden: Im Gegensatz zu den optimistischen Äußerungen des letzten und vorletzten Jahres über steigende Auftragszahlen, macht sich nunmehr allgemeiner Pessimismus breit, und „es schwinde die

Überzeugung, daß es sich nur um eine Konjunkturdelle handle und nicht um eine länger andauernde Investitionsschwäche“ (VDI-Nachrichten Nr. 6, 09.02.96). Ist die Einschätzung der Geschäftslage auf bundesweitem Niveau bereits negativ, so verschärft sich die Situation bei den ostdeutschen Maschinenbaubetrieben noch: „Ost-Maschinenbau weiter unter Westniveau“; im Jahr 1995 lag der Umsatzanteil des ostdeutschen Maschinenbaus „am geschätzten gesamtdeutschen Branchenumsatz von 230 Mrd. DM nur bei 6% und ist kaum gestiegen“ (VDI-Nachrichten Nr. 6, 1996). Laut Landesgruppen-Geschäftsführer des VDMA Sachsen/Thüringen, Hans-Jürgen Alt, zeichnet sich „das schlimmste Stimmungsbild seit der Wende ab“ (VDI-Nachrichten Nr. 6, 1996). Diese

generell schlechte Beurteilung der konjunkturellen Lage sowie die verschärfte Situation in den Neuen Bundesländern zeigen sich auch in den NIFA-Daten. In unserer Erhebung wurde nach der Beurteilung der gegenwärtigen Ertragslage gefragt. Dabei wurden sowohl die Einschätzung der eigenen betrieblichen Ertragslage als auch die Einschätzung der gesamtwirtschaftlichen Situation des Maschinenbaus insgesamt bewertet. Eine Einschätzung von sehr gut wird mit 1 beschrieben, von gut mit 2, der Wert 3 entspricht einer befriedi-

genden Einschätzung, 4 ist ausreichend und 5 mangelhaft. Auch hier tritt die grundsätzlich schlechtere Beurteilung der Situation in Ostdeutschland klar heraus. Auffällig ist auch, daß unabhängig vom Standort im Durchschnitt die eigene betriebliche Situation besser eingeschätzt wird als die Situation in der Gesamtbranche. Zwar schätzen 40,3% der Betriebe die individuelle und allgemeine Lage gleich ein, über ein Drittel (36,5%) schätzt die eigene Lage jedoch besser ein als die allgemeine Situation, umgekehrt sind es lediglich 17,2%.

	Ostdeutschland	Westdeutschland	insgesamt
eigene betriebliche Lage	3,7	3,5	3,5
Maschinenbau insgesamt	4	3,7	3,7

(Angaben sind "Zensuren")

Tabelle3: Einschätzung der Ertragslage in Ost- und Westdeutschland

Die durch die derzeitige ökonomische Situation geprägte Einschätzung der aktuellen eigenen wirtschaftlichen Lage beeinflußt im Rückgriff offenbar die Einschätzung sowohl der Entwicklung in der Vergangenheit als auch die Bewertung der künftigen Entwicklung. Wird die momentane Situation als eher unbefriedigend empfunden, so werden von der zukünftigen Ertragsentwicklung zumindest leichte Verbesserungen der geschäftlichen Lage erhofft. Der Wert 2 beschreibt dabei einen erheblichen Anstieg, 1 einen leichten Anstieg, 0 eine unveränderte Situation und -1 und -2 einen leichten bzw. erheblichen Rückgang. Betriebe aus den Neuen Bundesländern haben durchschnittlich einen Wert von 0,5, und Betriebe aus den Alten Bundesländern von 0,1. Sowohl die Bewertung der vergangenen als auch zukünftigen Ertragsentwicklung der vergangenen bzw. kommenden drei Jahre hängen von der gegenwärtigen Beurteilung der Ertragslage ab.

(Siehe Abbildung 5 Seite 9)

Für Betriebe, die ihre gegenwärtige Situation als sehr gut bis gut bewerten, ist kennzeichnend, daß sie die vergangene Entwicklung ihrer Ertragslage als leicht ansteigend bewerten. Sie gehen jedoch nicht davon aus, daß ihr zukünftiger Ertrag stärker ansteigen wird als bisher, sondern erwarten entweder eine ähnliche oder

sogar etwas abgeschwächte Ertragsentwicklung als in der Vergangenheit. Diese Beziehung kehrt sich bei Betrieben mit einer befriedigenden oder schlechteren Ertragslage um, und der Gegensatz zwischen den gemachten Erfahrungen und den Erwartungen an die Zukunft wird um so stärker, je schlechter die momentane Ertragslage ist. Zwar wird mit schlechter werdender gegenwärtiger Ertragslage auch die vergangene Ertragsentwicklung als rückläufig beschrieben, die zukünftigen Ertragserwartungen sinken jedoch nicht im gleichen Umfang. Im Durchschnitt gehen auch Betriebe mit unbefriedigenden Erträgen nicht davon aus, daß ihre Erträge weiter sinken werden. Der gewonnene Eindruck bestätigt sich, wenn statt der vergangenen bzw. zukünftigen Ertragsentwicklung die Einschätzung der vergangenen bzw. zukünftigen Nachfrage- und Umsatzentwicklung betrachtet wird. Weitergehende Analysen zeigen, daß die Einschätzung der zukünftigen Entwicklung eher subjektiver Natur ist, als daß sie von Indikatoren für die derzeitige wirtschaftliche Situation des Betriebes, wie etwa dem Auftragsbestand (in Wochen) oder der Maschinen- und Personalauslastung, abhängt. Die Einschätzung der gegenwärtigen Ertragssituation ist dagegen ein Spiegel aktueller betrieblicher Profildaten.

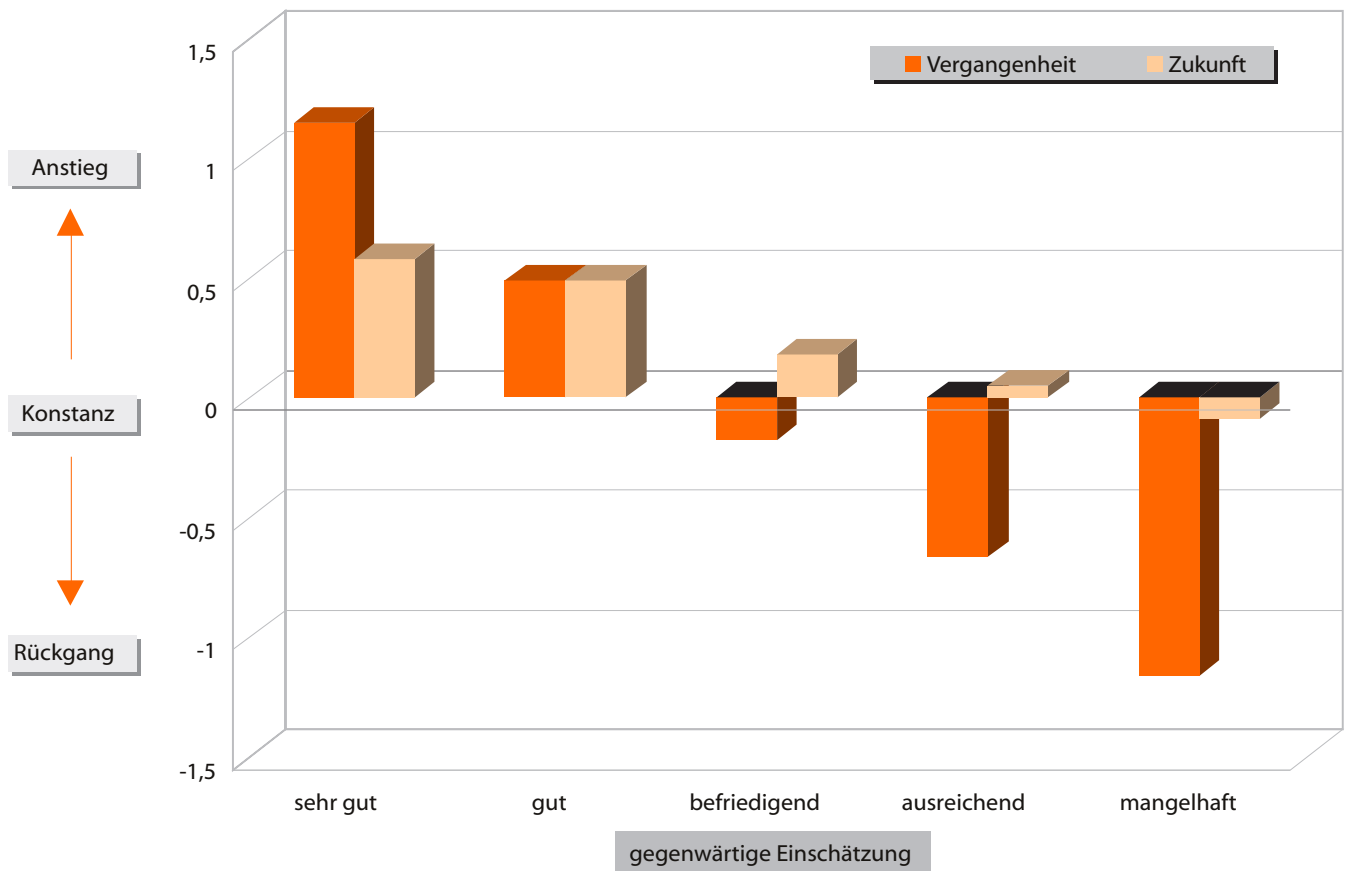


Abbildung 5: Beurteilung der Ertragsentwicklung

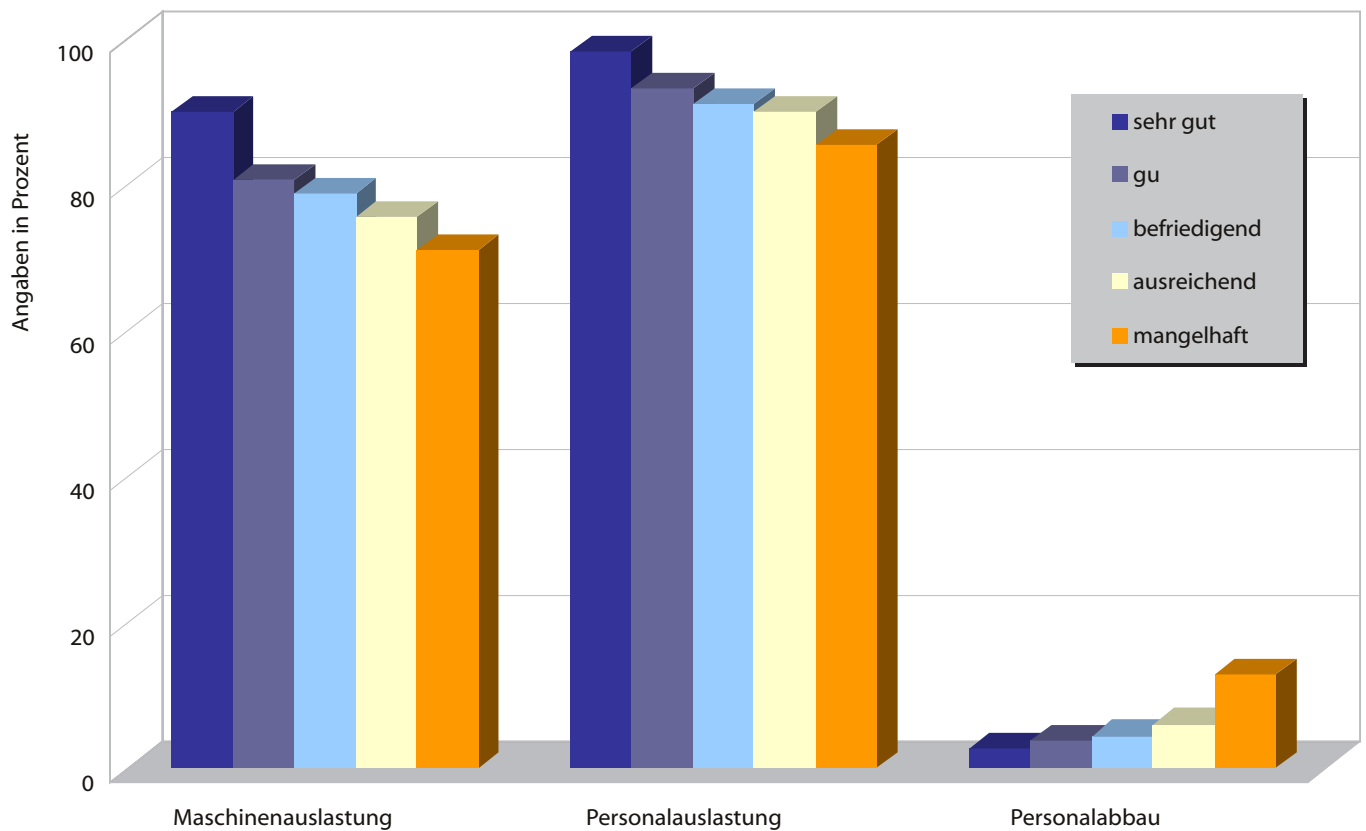


Abbildung 6: Profilverkmale und gegenwärtige Ertragseinschätzung

Betriebe, die ihre eigene Situation als eher unbefriedigend oder sogar mangelhaft empfinden, haben einen niedrigeren Auftragsbestand (durchschnittlich 14 Wochen) als Betriebe mit einer guten oder sehr guten Ertragseinschätzung (16 Wochen bzw. 20 Wochen). Abbildung 6 zeigt die gleiche Tendenz bei der Personal- und Maschinenauslastung sowie dem Anteil der im Jahr 1994 entlassenen Mitarbeiter. Insgesamt verstärken die letzten Ausführungen den anfänglichen Eindruck des Zweckoptimismus von Betrieben mit einer nicht befriedigenden Ertragslage, der bei dem Vergleich der Einschätzung der Gesamtbranche mit der Einschätzung der individuellen betrieblichen Ertragslage erweckt wurde: Zwar führen negative Erfahrungen in der Vergangenheit (leichter bzw. erhebli-

cher Rückgang von Nachfrage, Ertrag und Umsatz) dazu, daß die gegenwärtige Situation als unbefriedigend oder sogar mangelhaft empfunden wird. Betriebe, die zu dieser Einschätzung kommen, projizieren ihre Erfahrungen jedoch nicht auf die Zukunft, sondern gehen zumindest davon aus, daß sich ihre Ertragslage nicht weiter verschlechtert. Angesichts der umrissenen ungünstigeren Position, in der sich diese Betriebe etwa hinsichtlich ihrer Maschinen- und Personalauslastung befinden, und der allgemeinen konjunkturellen Entwicklung im deutschen Maschinenbau, erscheint diese relativ positive Erwartungshaltung unrealistisch, wenn nicht verstärkt Maßnahmen eingeleitet werden, um die betriebliche Situation zu verbessern.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 14

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Betriebsgrößenstruktur und Produktkomplexität
(September 1996)

Einleitung: Was und wie produzieren deutsche Maschinenbauer?

In dieser Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau soll schwerpunktmäßig die Produktstruktur im deutschen Maschinenbau betrachtet werden. Allgemein wird davon ausgegangen, daß die Märkte für Massenprodukte kleiner werden und die Nachfrage nach kundenindividuellen Produkten steigt. Daraus resultiert eine der wesentlichen Anforderungen, die an den Maschinenbau in den letzten Jahren gestellt wurde. Die Flexibilisierung der Produktion bei gleichzeitiger Erhöhung der Produktivität. Zwei Faktoren sind hierfür unter anderem maßgeblich: die Fertigungsart, d.h. der Standardisierungsgrad der Produkte, und die Komplexität der Produkte. Der erste Aspekt wurde in den bisherigen Ausgaben der Mitteilungen für den Maschinenbau schon mehrfach und in verschiedenen Zusammenhängen aufgegriffen. Zuletzt wurde in Ausgabe 10 die Produktionsstruktur deutscher Maschinenbaubetriebe im Jahr 1994 dargestellt. In diesem Zusammenhang ist die stark auf Kundenwünsche zugeschnittene Fertigung im deutschen Maschinenbau hervorzuheben. Standarderzeugnisse, die

vor allem von Großbetrieben gefertigt werden, haben durchschnittlich einen Umsatzanteil von weniger als einem Fünftel am Umsatz eines Betriebes. In der Vergangenheit erwies sich die Strategie der kundenindividuellen Fertigung, der Produktion für Nischenmärkte, der Herstellung von Spezialmaschinen für einen relativ beschränkten und überschaubaren Markt als vorteilhaft: Deutsche Maschinenbauer konnten in zahlreichen Teilbranchen führende Positionen auf dem nationalen und auch internationalen Markt einnehmen. Für die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung ist jedoch mit dem Verlust bisheriger Nischenmärkte zu rechnen. So urteilt u.a. bereits 1995 die Wochenzeitung für Technik und Wirtschaft (Nr. 4, 27.01.1995): „Die IKB Deutsche Industriebank in Düsseldorf gibt daher den Rat, die Krise als Chance zu begreifen. Die konjunkturbedingten, zyklischen Probleme decken, laut IKB-Branchenexperten Constantin Sarantidis, die strukturellen Schwächen des Maschinenbaus auf. Erst allmählich setze sich das Bewußtsein durch, daß es sich heute um eine grundsätzliche Veränderung des Wettbe-

werbsumfeldes handelt, als Ergebnis der Globalisierung der Märkte und der gewachsenen technologischen Kompetenz in vielen Ländern, die nicht mehr rückgängig zu machen ist „.

Dies deutet sich beispielsweise in der schwächer werdenden internationalen Position des deutschen Maschinenbaus an, wie sie auch in der letzten Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau skizziert wurde. Die bislang eher auf spezielle Kundenwünsche denn auf vorgegebene Standardprodukte ausgerichtete Fertigung könnte sich dann auch in ihren Folgen für die Arbeitsorganisation und Technikausstattung als Nachteil erweisen, wenn versucht wird,

die Fertigungs- und Produktionsstruktur an einen globaleren Markt anzupassen. Die bei deutschen Maschinenbaubetrieben vorherrschenden Fertigungsanforderungen hatten nämlich auch zur Folge, daß sich umfassende Rationalisierungsmaßnahmen nicht in dem Maße verbreiten konnten wie in den Konkurrenzländern USA und Japan oder wie in den aufstrebenden jungen Maschinenbaufirmen sogenannter Schwellenländer, deren Fertigung auf die Herstellung von Standardprodukten für einen globalen Markt zugeschnitten ist. Als weiterer, davon nicht unabhängiger Nachteil ist außerdem die kleinbetriebliche Struktur des deutschen Maschinenbaus zu nennen.

Die Produktkomplexität im deutschen Maschinenbau

In dieser Ausgabe soll nun auf den zweiten Aspekt, die Art und Komplexität der gefertigten Produkte, eingegangen werden. Im NIFA-Panel wurde dieses Merkmal erstmalig 1995 erfaßt, so daß es mit dieser Ausgabe der Mitteilungen möglich ist, die Bedeutung der Produktkomplexität im Maschinenbau abzuschätzen. Erhoben wurden vier mögliche Herstellertypen:

1. Betriebe, die in erster Linie Komplettanlagen produzieren (sehr komplex),
2. Hersteller von Einzelmaschinen oder Aggregaten (komplex),
3. Produzenten von Modulen oder Baugruppen (einfach) und
4. Hersteller von Einzelteilen (sehr einfach).

Zusätzlich war eine offene Angabe möglich, wenn keine der Kategorien zutraf. Dabei waren Mehrfachnennungen möglich, wenn kein eindeutiger Schwerpunkt gegeben war. Diese Gruppierung birgt dabei sicherlich einige Unzulänglichkeiten, da beispielsweise auch Einzelteile in ihrer Bauart sehr komplex und umgekehrt Komplettanlagen sehr einfach sein können, in ihrer Tendenz sollte die Zuordnung jedoch in der Regel zutreffend sein.

Insgesamt zeigt sich, daß sich ca. 70 Prozent der Betriebe im NIFA-Panel als Hersteller von Einzelmaschinen oder Komplettanlagen beschreiben,

die Konzentration auf die Produktion von Modulen und Einzelteilen ist weniger verbreitet. Charakteristisch ist auch hier die Abhängigkeit von der Betriebsgröße. In allen Betriebsgrößenklassen liegt der Schwerpunkt der Produktion entweder bei Komplettanlagen oder Einzelmaschinen; mit steigender Betriebsgröße verlagert sich der Hauptanteil der Produktion aber immer deutlicher hin zu Komplettanlagen, und Großbetriebe mit 1.000 oder mehr Beschäftigten sehen ihren Produktionsschwerpunkt schließlich eindeutig bei diesem Typ.

Auffallend ist auch, daß mit steigender Mitarbeiterzahl die Verteilung der Betriebe auf die fünf Kategorien immer ungleicher wird: Zwar gibt es auch bei Kleinbetrieben mit weniger als 50 Mitarbeitern einen eindeutigen Schwerpunkt bei den Einzelmaschinen, der Anteil der Betriebe, die ihren Produktionsschwerpunkt bei Komplettanlagen, Modulen und Einzelteilen sehen, ist aber in dieser Größenklasse noch jeweils fast gleich. Bei den nachfolgenden Betriebsgrößenklassen werden die Unterschiede zwischen den Anteilen jedoch immer größer und klare Rangfolgen sind erkennbar.

Die Tabelle (S.3) zeigt, daß mit zunehmender Betriebsgröße nicht nur die durchschnittliche Komplexität der Produkte steigt, sondern zudem eine Konzentration auf bestimmte Pro-

Produkttyp	Betriebsgröße in Mitarbeitern						
	insgesamt	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	über 1000
Komplettanlagen	30,9	25,7	29,9	34,8	37,8	40	53,1
Einzelmaschinen	38,5	34,7	39,1	40,4	42,6	46	43,8
Module	23,6	22,4	26,1	24,8	23,9	26	9,4
Einzelteile	15,3	24,6	11,9	7,6	7,7	0	3,1
sonstiges	12,2	15,7	11,9	7,6	10,5	8	3,1

(Angaben in %)

Tabelle 1: Anteil der Produkttypen nach Betriebsgröße

duktarten stattfindet. Dies wird noch deutlicher, wenn nicht wie bislang alle Produkttypen eines Betriebes gleichermaßen berücksichtigt werden, sondern für die Zuordnung eines Betriebes die komplexeste Produktform, die den meisten Aufwand in der Fertigung erfordert, berücksichtigt wird. Ein Betrieb, der angibt, hauptsächlich Komplettanlagen und Einzelmaschinen herzustellen, erhält folglich die Zuordnung zur Kategorie „Komplettanlagen“. Werden vor allem Einzelmaschinen und Module oder Einzelmaschi-

nen und Einzelteile gefertigt, dann wird der Betrieb in die Gruppe „Hersteller von Einzelmaschinen“ eingeordnet usw. . Bei Betrieben mit nur einer Angabe ergeben sich dabei natürlich keine Unterschiede zu der bisherigen Kategorisierung. Ca. 20 Prozent der Betriebe des NIFA-Panels haben jedoch mehr als eine Kategorie angegeben, so daß sich durch das andere Zuordnungsverfahren leichte Verschiebungen ergeben.

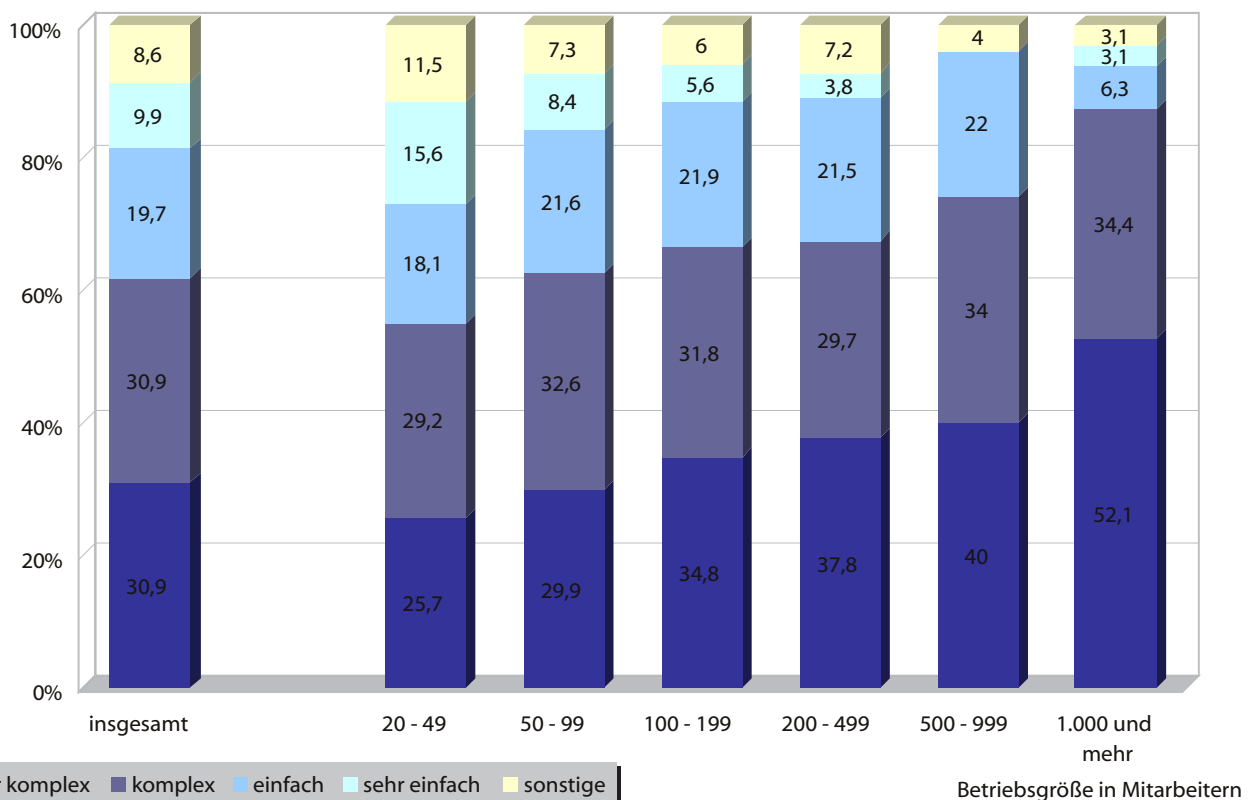


Abbildung 1: Produktkomplexität nach Betriebsgröße

Die Verschiebung des Produktionsschwerpunkts von Einzelmaschinen zu Komplettanlagen mit steigenden Mitarbeiterzahlen zeigt sich bei dieser Art der Kategorisierung noch deutlicher. Und auch die bereits beschriebene, mit der Betriebsgröße zunehmend stärkere Segmentierung hinsichtlich der Produktkomplexität tritt klar hervor: Bezüglich des Komplexitätsgrads der hergestellten Produkte sind sich Großbetriebe untereinander ähnlicher als Kleinbetriebe oder Betriebe mit mittlerer Betriebsgröße.

Dies ist jedoch eine Beobachtung, die nicht auf den einzelnen Betrieb übertragen werden kann. Es gibt keine Anzeichen dafür, daß auch innerhalb eines Betriebes in gleich hohem Maße Produkte mit unterschiedlichen Komplexitätsgraden hergestellt werden. Unabhängig von der Betriebsgrößenklasse ist der Anteil der Betriebe, die genau eine der möglichen Produktgruppen angeben, in etwa gleich (zwischen 79 und 87 Prozent), d.h. im überwiegenden Teil aller Betriebe läßt sich eine eindeutige Schwerpunktsetzung auf die Produktion eines bestimmten Produkttyps feststellen.

Diese eindeutigen Schwerpunkte innerhalb eines Betriebes sind sowohl bei Klein- als auch Großbetrieben in gleichem Umfang aufzeigbar. Die Analysen zeigen jedoch, daß die Mehrzahl der Großbetriebe im deutschen Maschinenbau den gleichen Schwerpunkt in bezug auf den Komplexitätsgrad der Produkte hat, während in der Gruppe der Kleinbetriebe die einzelnen Betriebe eher unterschiedliche Schwerpunkte setzen. Betriebe mittlerer Größe gehen in die gleiche Richtung wie Großbetriebe, insgesamt ist aber in dieser Größenklasse die Schwerpunktsetzung (noch?) nicht so eindeutig wie in der Gruppe der Großbetriebe.

Produktkomplexität und Abnehmerbranchen

Schon wiederholt hat sich bei den Analysen im NIFA-Panel die Bedeutung der Abnehmerbranche für betriebliche Strukturen gezeigt. Dies gilt auch im Zusammenhang mit der Produktkomplexität. Unabhängig von der Betriebsgröße zeigt sich für einige Herstellertypen ein Zusammen-

hang zwischen den belieferten Teilbranchen und der Produktkomplexität. Für die relativ einfach konzipierten Einzelteile gilt, daß ihre Hersteller einen überdurchschnittlich hohen Anteil ihres Umsatzes als Zulieferer für andere Maschinenbaubetriebe oder die Fahrzeugbauindustrie erzielen, selten beliefern sie dagegen die Nahrungsmittel- oder Bau- und Baustoffindustrie oder die Holzverarbeitende Industrie. Als Zulieferer für diese weiterverarbeitenden Branchen sind diese Betriebe daher oft einem hohen Kosten-, Flexibilitäts- und Qualitätsdruck ausgesetzt. Für diese Betriebe spielt die termingerechte Lieferung ihrer Produkte eine zentrale Rolle, denn „Der Lieferservice wird zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor“, (Wirtschaftswoche, Nr. 17, 18.04.1996).

Produzenten von Modulen oder Baugruppen befinden sich in einer ähnlichen Situation, auch sie beliefern häufiger als andere Betriebe den Maschinenbau und selten die Nahrungsmittelindustrie, die wie die Holzverarbeitende Industrie vor allem als Endabnehmer fertiger Maschinen fungiert. Betriebe, deren komplexeste Produktform Einzelmaschinen sind, zeigen dagegen im Durchschnitt keine erkennbare Präferenz bei der Belieferung bestimmter Teilbranchen, sie haben keine produktspezifische Abnehmerstruktur. Die Fertigung von komplexen Produkten (Komplettanlagen) zeigt dagegen wieder klare Schwerpunkte: Einen überdurchschnittlichen Teil ihres Umsatzes erwirtschaften diese Hersteller mit der Nahrungsmittelindustrie, der Bau- oder Baustoffindustrie sowie der Holzverarbeitenden Industrie. Die für Hersteller sehr einfacher Produkte typischen Abnehmerbranchen Fahrzeug- und Maschinenbau werden dagegen von Herstellern komplexen Produkte unterdurchschnittlich häufig beliefert.

Hersteller sehr einfacher und sehr komplexer Produkte sind also schwerpunktmäßig in unterschiedlichen Teilbranchen aktiv. Dabei beliefern Hersteller von Einzelteilen und Modulen vorzugsweise den Maschinenbau; dort erwirtschaften sie fast die Hälfte ihres Umsatzes. Fast 25 Prozent der Betriebe, die zu diesem Herstellertyp gehören, erzielen mehr als 75 Prozent ihres

Umsatzes mit Abnehmern aus der Maschinenbaubranche, bei Herstellern von Komplettanlagen oder Einzelmaschinen ist dieser Anteil mit 12,5 bzw. 14,1 Prozent dagegen nur etwa halb so hoch. Zwar übernimmt auch der Fahrzeug-

bau eine wichtige Rolle als Abnehmer von Einzelteilen, eine derartig starke, relativ einseitige Orientierung wie bei der Abnehmerbranche Maschinenbau tritt jedoch nur bei Herstellern von Einzelteilen und Modulen auf.

Abnehmerbranche	Durchschnitt	Komplettanlagen	Einzelmaschinen	Module	Einzelteile
Fahrzeugbau	14,2	10	13,6	14,5	18,9
Maschinenbau	30,3	22,4	28,8	40,4	45,7
Baustoffindustrie	7,6	11,3	6,9	6	3,9
Nahrungsmittelindustrie	6	10	7	2,4	1,2
holzverarbeitende Industrie	3,2	4,2	4,9	0,7	1,9

(Angaben in Prozent)

Tabelle 2: Umsatzanteile mit einzelnen Teilbranchen nach Herstellertypen

Produktkomplexität und kundenspezifische Produkte

Zuletzt sollen die beiden wesentlichen Merkmale der Produktion im deutschen Maschinenbau „Produktkomplexität“ und „Produktionsprofil“ gemeinsam betrachtet werden. Eingangs wurde bereits erwähnt, daß ein Großteil der Produkte aufgrund von Kundenangaben gefertigt wird. 1996 entfielen etwa 56 Prozent der Umsatzanteile auf Produkte, die nach Kundenangaben hergestellt wurden. Dabei schwankt dieser Anteil zwischen ca. 62 Prozent bei Kleinbetrieben mit unter 50 Beschäftigten und 48 Prozent bei Betrieben mit 1.000 oder mehr Mitarbeitern. Eine Differenzierung nach Produktkomplexität zeigt, daß der Umsatzanteil kundenspezifischer Produkte am Gesamtumsatz stark vom jeweiligen Komplexitätsgrad der Produkte abhängt: Eine Faustregel „Je einfacher die Produkte sind, um so standardisierter ist die Produktion“ oder auch umgekehrt, gilt jedoch nicht. Es zeigt sich viel mehr, daß sowohl sehr einfache als auch sehr komplexe Produkte überdurchschnittlich oft nach Kundenwünschen produziert und weniger einem Standardkatalog entnommen werden. Eine nach Betriebsgröße differenzierte Betrachtung deutet außerdem auf Abweichungen von dieser Tendenz bei Kleinbetrieben

unter 50 Mitarbeitern und Großbetrieben mit 500 oder mehr Mitarbeitern hin. Kleine Hersteller haben einen überdurchschnittlich hohen Anteil an kundenspezifischen Produkten bei der Herstellung von Einzelteilen (ca. 84 Prozent). Bei Großbetrieben verhält es sich genau umgekehrt, dort liegt der Umsatzanteil bei Herstellern einfacher, kundenspezifischer Produkte weit unter dem Durchschnitt (10 Prozent), 63 Prozent des Umsatzes werden dagegen bei Komplettanlagenherstellern kundenindividuell gefertigt. Bei Kleinbetrieben beschränkt sich die kundenindividuelle Produktion somit auf sehr einfache Produkte, für deren Herstellung in der Regel weniger Vorarbeiten und Planung notwendig sind und deren Produktion den geringeren Kapazitäten eines Kleinbetriebes entgegenkommt. Komplettanlagen, die generell weniger häufig von Kleinbetrieben als von anderen Betrieben produziert werden, werden dagegen – wenn überhaupt – in standardisierter Form angeboten. Die Tendenz, daß der Schwerpunkt kundenindividueller Produkte bei Herstellern von Einzelteilen liegt, bleibt mit steigenden Mitarbeiterzahlen erhalten, die Bedeutung von Komplettanlagen als kundenindividuelles Pro-

dukt nimmt jedoch leicht zu. Ganz deutlich wird, daß Großbetriebe – mit 500 oder mehr Mitarbeitern – eine andere Produktionsstruktur haben: Hersteller dieser Größenordnung, die überwiegend Komplettanlagen fertigen, erzielen über 60 Prozent ihres Umsatzes nach kundenindividuellen Vorstellungen, bei Herstellern von Einzelteilen spielt diese Produktionsform dagegen überhaupt keine Rolle mehr. Lediglich etwa zwei Prozent der Betriebe im NIFA-Panel gehörten 1996 zu dem Herstellertyp Großbetrieb mit Produktschwerpunkt Komplettanlage. Der Anteil der Betriebe, die bei einer Globalisierung der Märkte mit ihrer derzeitigen Produkt- und Produktionsstruktur wettbewerbsfähig wären, wäre also relativ gering.

Die Diskussion über die wirtschaftliche Lage des deutschen Maschinenbau reduziert sich sehr oft auf eine reine Kostendebatte kann aber unter

Umständen auch eine Sackgasse sein: „In der zurückliegenden Zeit habe die Konzentration auf Kostenreduzierung allzuoft den Unternehmenswert gemindert“ (VDI-Nachrichten, 27. Januar 1995). Die Standort-Debatte könnte dagegen dazu genutzt werden, über Produkt- und Prozeßinnovationen nachzudenken. Im NIFA-Panel geben 69 Prozent aller Betriebe an, daß sie 1994 ein neues Produkt – oder mehrere – auf den Markt gebracht haben. Diese Quote ist etwas niedriger als 1993; damals lag die Innovationsquote noch bei 72 Prozent, so daß sich eine leicht rückläufige Tendenz andeutet, die auf die konjunkturellen Einbrüche der letzten Jahre zurückgeführt werden kann, die bei vielen Betrieben zu Liquiditätsproblemen geführt hat. So urteilt auch die Wirtschaftswoche (Nr. 23, 30 Mai 1996): „Notwendige Erneuerungen der Produktpalette werden deshalb oft nur halbherzig angegangen“.

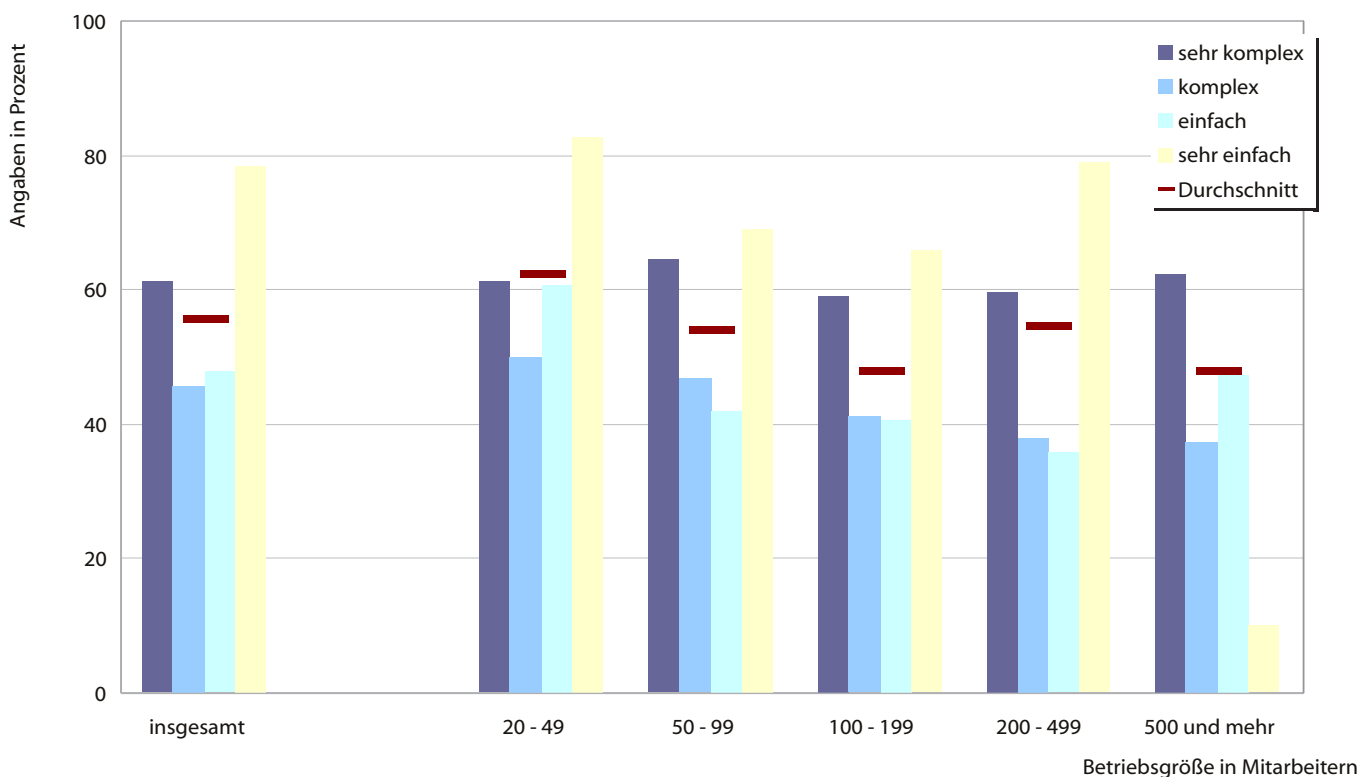


Abbildung 2: Umsatzanteile kundenspezifischer Produkte nach Produktkomplexität

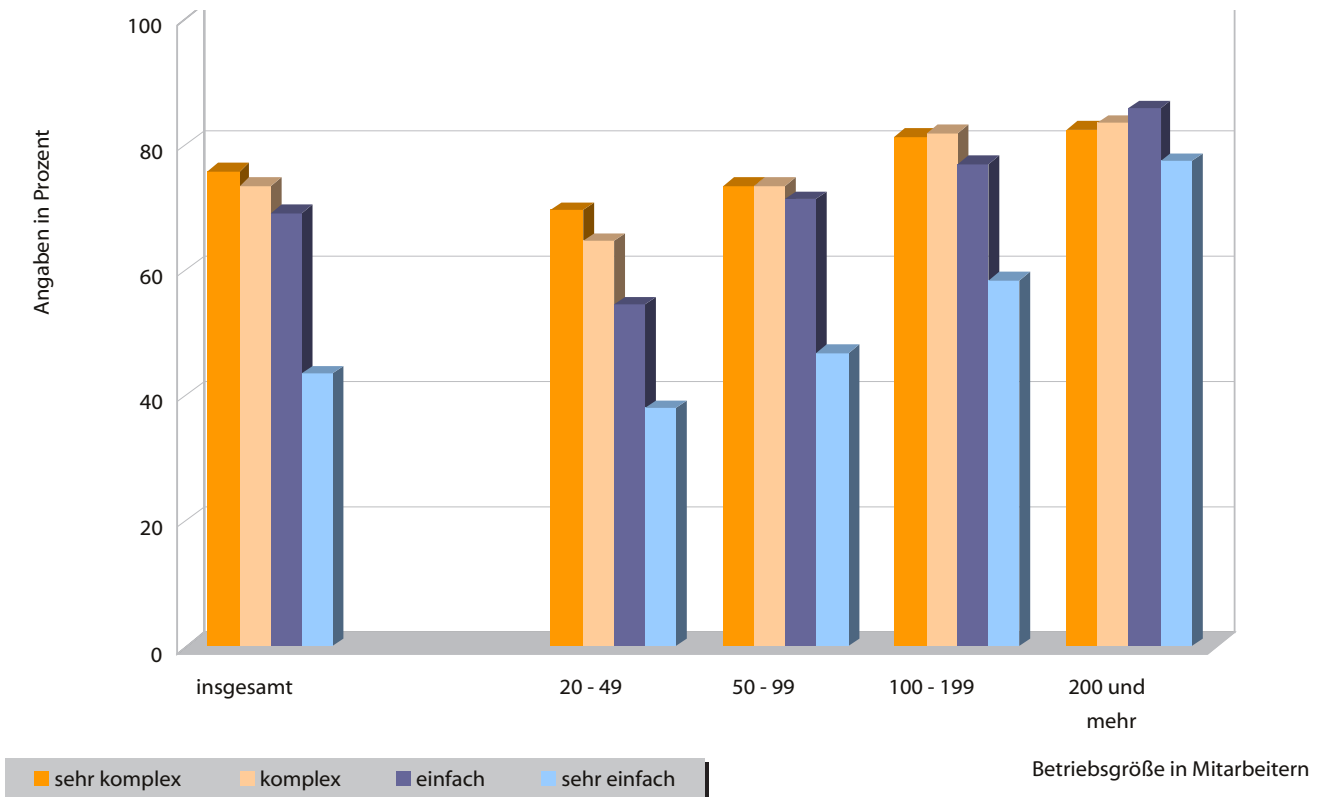


Abbildung 3: Anteil innovativer Betriebe nach Produktkomplexität

Im Zusammenhang mit Produktkomplexität und Betriebsgröße zeigen sich zwei Effekte: Zum einen steigt generell die Innovationsquote mit der Betriebsgröße. Da Betriebe mit wenig Mitarbeitern in der Regel über weniger Kapazitäten verfügen, um die zur Innovation nötigen Investitionen zu tätigen und auch weniger in der Lage sind, das mit Produktinnovation verbundene Risiko zu tragen, sind sie zwangsläufig seltener innovativer als Großbetriebe oder Betriebe mittlerer Größe. Daneben zeigt sich außerdem insgesamt eine Abhängigkeit der Innovationstätigkeit vom Komplexitätsgrad der gefertigten Produkte, wobei die Intensität dieser Abhängigkeit jedoch stark von der Betriebsgröße abhängt. Im Durchschnitt nimmt die Innovationstätigkeit mit steigendem Komplexitätsgrad zu; dieses wird jedoch vor allem von dem hohen Anteil an Kleinbetrieben im NIFA-Panel (und im deutschen Maschinenbau insgesamt) geprägt: Bei Kleinbetrieben liegt das größte Innovationsniveau bei sehr komplexen und komplexen Produkten, Hersteller von einfachen und vor allem sehr einfachen Produkten sind dagegen weniger innovativ. Mit zunehmender Betriebsgröße gleicht sich das Innovationsverhalten von Pro-

duzenten mit den Schwerpunkten Komplettanlagen, Modulen und Einzelteilen allerdings an, bei Betrieben zwischen 100 und 199 Mitarbeitern haben diese Herstellertypen annähernd das gleiche Innovationsverhalten (zwischen 82 und 87 Prozent). Hersteller von sehr einfachen Produkten sind dagegen weniger innovativ. Mit steigender Betriebsgröße – ab Betriebe mit 200 oder mehr Mitarbeitern – werden die Unterschiede dieses Herstellertyps zu den anderen Herstellertypen jedoch vernachlässigbar. Betriebe dieser Größe sind somit unabhängig vom vorherrschenden Produkttyp auf einem relativ hohen Niveau innovativ. Generell wird das Innovationsverhalten also von der Größe eines Betriebes, d.h. von seinen Ressourcen beeinflusst. Außerdem ist der Komplexitätsgrad der Produkte um so entscheidender für das Innovationsverhalten, je kleiner ein Betrieb ist: Bei kleinen und mittleren Betrieben mit weniger als 200 Mitarbeitern beeinflusst er das Innovationsverhalten positiv. Für größere Betriebe spielt der Komplexitätsgrad dagegen keine Rolle mehr. Da der Produktionsschwerpunkt bei Kleinbetrieben und auch mittelgroßen Betrieben auf sehr komplexen oder komplexen Produkten liegt, ist

dies ein durchaus erwünschter Effekt: Insgesamt erzielen diese Betriebsgrößenklassen somit

auch relativ hohe Innovationsquoten von 59 bzw. 70 Prozent.

Betriebsgrößenstruktur und Produktkomplexität

Die Betriebsgröße hat durch die Diskussion über konjunkturelle und strukturelle Probleme des Standortes Deutschland an Bedeutung gewonnen. Oft – insbesondere in der wirtschaftspolitischen Diskussion – werden Klein- und Mittelbetriebe als besonders wettbewerbsfähig angesehen, während großbetriebliche Strukturen als krisenanfällig gelten. Als Beweis für die höhere

Wettbewerbsfähigkeit kleinerer und mittlerer Betriebe wird häufig angeführt, daß Beschäftigungszuwächse in den letzten Jahren in erster Linie bei klein- und mittelständischen Betrieben zu verzeichnen sind, während überdurchschnittliche Beschäftigungsverluste bei Großbetrieben aufgetreten sind. Diese Tendenz gilt für den Maschinenbau nur mit Einschränkungen:

	Betriebsgröße in Mitarbeitern						
	insgesamt	20-49	50-99	100-199	200-499	500-999	über 1000
von 1991 auf 1992	-3,2	-7,5	-2,1	0	0	+2,7	-14,1
von 1992 auf 1993	-2,4	0	-3,7	-1,3	-2,8	-3,2	-7,6
von 1993 auf 1994	-2,7	-3,3	0	-0,8	-4,2	-6,6	-9,2
von 1994 auf 1995	-1,1	-1,5	-1,7	-1	+1,8	-0,6	-1,8

(Angaben in Prozent)

Tabelle 3: Durchschnittliche Veränderung der Mitarbeiterzahlen nach Betriebsgröße

Bei den Betrieben mit 1.000 und mehr Mitarbeitern war in den letzten fünf Jahren kontinuierlich ein überdurchschnittlicher Personalabbau zu verzeichnen. Die deutlich höhere Personalreduktion von Großbetrieben gilt sowohl absolut wie auch relativ. Allerdings zeigt Tabelle 3 auch, daß Unterschiede innerhalb der Gruppe der kleineren und mittleren Betriebe bestehen. Die zweitstärkste Personalreduktion hat es im Zeitraum von 1991 bis 1995 bei den Betrieben mit weniger als 50 Mitarbeitern gegeben, wenn auch der relative Umfang des Stellenabbaus deutlich geringer ist als bei den Großbetrieben. Eine über mehrere Jahre hinweg unterdurchschnittliche Personalreduktion ist bei den Betrieben zwischen 100 und 200 Mitarbeitern gegeben. In den anderen Größenklassen zeigen die jährlichen Veränderungen keine eindeutige Tendenz. Ein überdurchschnittlicher Personalabbau hat sowohl bei Klein- wie auch bei Großbetrieben stattgefunden. Dies läßt erste Zweifel an der Richtigkeit der These einer allgemein höheren Wettbewerbsfähigkeit kleiner Unternehmen aufkommen. In der Krise der letzten Jahre scheinen sich Betriebe mittlerer Größenordnung besser behauptet zu haben.

Wird bei der Veränderung der Mitarbeiterzahlen die Produktkomplexität berücksichtigt, so zeigt sich ein differenziertes Bild. Als allgemeine Tendenz läßt sich erkennen, daß mit zunehmender Produktkomplexität auch der Stellenabbau zunimmt. Dies trifft für alle Betriebsgrößenklassen zu und gilt dementsprechend nicht nur für Großbetriebe. Bei Großbetrieben ist – wie bereits ausgeführt – allerdings die Tendenz, komplexe Produkte herzustellen, wesentlich stärker ausgeprägt als bei Klein- oder Mittelbetrieben. Deshalb fällt hier der Personalabbau besonders stark aus. Bei den weniger komplexen Produkten zeigt sich, daß die Hersteller von Modulen einen – wenn auch geringen – Anstieg der Mitarbeiterzahlen zu verzeichnen haben, während die Hersteller von Einzelteilen einen Beschäftigungsrückgang aufweisen. Insgesamt deutet sich an, daß Betriebe mit der Strategie, kundenindividuelle Produkte mit Standardisierung der Produktion durch Modularisierung zu verbinden, die konjunkturelle Krise der letzten Jahre besser überstanden zu haben als andere Betriebe. Nach dem Rückgang der Beschäftigtenzahlen zu urteilen, scheinen insbesondere die Hersteller von Komplettanlagen vom

Nachfragerückgang betroffen zu sein was sich natürlich auch auf ihre Zulieferer auswirkt.

Ein weiterer Einwand gegen die These der allgemeinen wirtschaftlichen Überlegenheit von Klein- und Mittelbetrieben resultiert aus der Größenverteilung selbst. Die Größe eines Betriebes ist u.a. ein Indikator für den wirtschaftlichen Erfolg in der Vergangenheit. Wenn Klein- und Mittelbetriebe dauerhaft erfolgreich sind, sollte sich dies in Wachstum niederschlagen und damit in einer Zunahme der Betriebsgröße. Großbetriebliche Strukturen sind nicht deshalb erfolgreich, weil sie groß sind, sondern dauerhafter wirtschaftlicher Erfolg führt zu Größenwachstum. Wenn anhaltender Erfolg, wie ihn die Exportergebnisse in den letzten 20 Jahren oder auch die Gesamtzahl der im deutschen Maschinenbau Beschäftigten nahelegen, nicht zu betrieblichen Größenwachstum führt, müssen Faktoren existieren, die das organisatorische Wachstum behindern. Anders formuliert: Wie kommt es, daß eine im internationalen Vergleich lange Jahre erfolgreiche Branche nicht durch einige besonders erfolgreiche Betriebe gekennzeichnet ist, sondern sich der Erfolg der Vergangenheit – wie die Größenstruktur nahelegt – auf eine Vielzahl von Betrieben verteilt? Die Ursache für das Phänomen liegt in den besonderen Produktionsbedingungen des deutschen Maschinenbaus. Technologisch anspruchsvolle Produkte in kleinen Serien kundenspezifisch zu produzieren, verlangt einen hohen Steuerungs- und Koordinationsaufwand, der mit der Größe des Betriebes überproportional wächst. So wird unter den für den deutschen Maschinenbau typischen Bedingungen relativ rasch der Punkt

erreicht, an dem die Kosten des Wachstums den Nutzen übersteigen. Die Produktkomplexität hat nicht nur Auswirkungen auf die interne Struktur von deutschen Maschinenbaubetrieben, sondern hat einen entscheidenden Anteil daran, daß der deutsche Maschinenbau durch Klein- und Mittelbetriebe geprägt ist.

Damit ist nicht gesagt, daß die typische Produktionsweise in deutschen Maschinenbaubetrieben besonders effizient ist. Japanische Maschinenbauer realisieren beispielsweise einen doppelt so hohen Pro-Kopf-Umsatz wie ihre deutschen Konkurrenten. Die im internationalen Vergleich niedrigere Produktivität führt dazu, daß die deutsche Produktionsweise vornehmlich in Nischen, d.h. in Marktsegmenten mit beschränktem Wettbewerb ökonomisch erfolgreich sein kann, weil hier auch andere Kriterien als das reine Preis-Leistungs-Verhältnis eine wichtige Rolle spielen.

Dies gibt dann auch einen Hinweis auf die Ursachen für den unterschiedlichen Umfang des Stellenabbaus in den einzelnen Größenklassen des Maschinenbaus. Großbetriebe sind häufiger in Märkten mit intensivem Wettbewerb aktiv. Der Druck zu umfassenden Rationalisierungsanstrengungen ist hier insofern größer; dies drückt sich auch in einer überdurchschnittlichen Personalreduktion aus. Kleinbetriebe haben eine vornehmlich auf den lokalen bzw. regionalen Bereich beschränkte Funktion. Konjunkturelle Probleme am Standort führen ebenfalls zu einem überdurchschnittlichen Personalabbau. Von konjunkturellen Einflüssen weniger stark betroffen sind die Erzeuger von Nischenprodukten, die besonders häufig in den mittleren Größenklassen anzutreffen sind.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 15

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Vernetzte Produktionsstrukturen im deutschen Maschinenbau,
Arbeitszeitflexibilisierung (Dezember 1995)

Einleitung: Der schlanke Betrieb im Netz?

Die Debatte um die Konkurrenzfähigkeit des Standortes Deutschland wird schon seit vielen Jahren von der Diskussion über verschiedene Konzepte der Umstrukturierung von Unternehmensorganisationen begleitet. Diese sowohl in der Wissenschaft als auch in der Wirtschaft diskutierten Konzepte sind Ausdruck der Suche nach Wegen, kostengünstiger und gleichzeitig flexibler und effektiver zu produzieren und somit besser auf rasch wandelnde Anforderungen des Marktes reagieren zu können. Letztlich soll eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität unter Beibehaltung des Leistungsumfanges erreicht werden, um damit eine Sicherung und Stabilisierung des Produktionsstandortes Deutschland zu erreichen, der in den letzten Jahren deutlich an Reiz für inländische, aber auch ausländische Investoren verloren hat. Stichworte wie „Schlanke Produktion“, „kontinuierliche Verbesserung“ oder „betriebliche Erneuerung“ waren und sind in diesem Zusammenhang in aller Munde. Erfolgversprechend sind aber oft nur umfassende Reorganisationsmaßnahmen. „Alle internen Unternehmensab-

läufe müssen optimiert werden“, so konstatiert der geschäftsführende Direktor des Werkzeugmaschinenlabors (WZL) der RWTH Aachen, Prof. Walter Eversheim (VDI-Nachrichten vom 11. Oktober 1996). Einige Bestandteile dieser Organisationskonzepte sollen in diesen Mitteilungen analysiert werden: Dies sind zum einen die Lösung vom isolierten Unternehmen und die Hinwendung zu verbundenen, überbetrieblich vernetzten Produktionsstrukturen. Zum anderen wird die Verringerung des innerbetrieblichen Aufgabenspektrums – sowohl in der Art als auch im Umfang – thematisiert. Letztere kann von der Vergabe von Fertigungsaufträgen nach außen an andere Unternehmen bis hin zur Ausgründung oder Schließung ganzer Betriebsbereiche, wie z.B. der Fertigung oder Montage, reichen. Kernanliegen dieser Maßnahmen ist die Rationalisierung unter Beibehaltung oder sogar Ausbau der Flexibilität betrieblicher und fertigungstechnischer Abläufe. In engem Zusammenhang damit steht nicht zuletzt auch die Flexibilisierung der Arbeitszeit, denn flexible Fertigungskonzepte können nur dann umfassend

und effizient umgesetzt werden, wenn alle Produktionsmittel – also auch das Personal – flexibel eingesetzt werden und Maschinenlaufzeiten z. B. der (saisonalen) Auftragslage angepaßt werden können. Eine solche Flexibilisierung

muß dabei nicht notwendigerweise mit Arbeitnehmerpräferenzen konfliktieren. Der Verbreitung flexibler Arbeitszeitmodelle ist daher ein weiterer inhaltlicher Schwerpunkt dieser Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau gewidmet.

Die Einbindung in Produktionsverbünde

Die Problematik der über- und zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung wurde in den letzten Jahren unter Stichworten wie „Bildung strategischer Allianzen“, „Joint ventures“ und seit kurzem „Schaffung virtueller Unternehmen“ thematisiert. Einen Aspekt dieses Themas stellt aber auch die mehr oder weniger feste Einbindung von Unternehmen in überbetriebliche Produktionsverbünde dar, die bislang fast ausschließlich auf die Automobilbranche bezogen diskutiert wurde. Da in dieser Branche die Zulieferbezie-

hungen am stärksten ausgeprägt sind, liegt dies auch nahe. Wir wollen jedoch im folgenden die Ergebnisse des NIFA-Panels dazu nutzen, der Frage nachzugehen, ob die Einbindung in überbetriebliche Produktionsverbünde und somit langfristig feste Lieferbeziehungen auch im Maschinenbau überhaupt vorzufinden sind und welche quantitative Relevanz sie besitzen.

Im NIFA-Panel wurden die Betriebe seit der dritten Erhebungswelle 1993 gebeten, Angaben darüber zu machen, ob sie einen für den Fortbestand des Betriebes bedeutenden Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Zahl von Abneh-

Mitarbeiterzahl	1993	1994	1995
bis 50	19,3	21,2	23,3
50 bis 99	14,8	18,7	18,1
100 bis 199	20,7	18,2	21,7
200 bis 499	21,6	21,3	22,6
500 und mehr	19,6	18,4	26,2
Gesamt	18,8	19,5	21,6

(Angaben in %)

Tabelle 1: Anteil von Betrieben mit langfristigen Lieferbeziehungen

mern im Rahmen längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erzielen.

Dies soll als Indikator für die Einbindung in einen Produktionsverbund bzw. ein festes und für den Betrieb bedeutendes Zulieferverhältnis dienen. Bei den Betrieben, die diese Frage bejahen, wird weiterhin erfaßt, bis zu welchem Grad eine Zusammenarbeit mit den Abnehmern existiert. Erfaßt wurde:

- ob die gelieferten Produkte vom Abnehmer weiterbe- oder verarbeitet werden,
- ob die Auslieferung der Lose in festen Takten erfolgt,

ob die Zusammensetzung der Lose kurzfristig variabel ist, und

ob mit den Abnehmern unternehmensübergreifende Arbeits- oder Projektgruppen zur Abstimmung über Konstruktion, Fertigung und/oder Qualitätssicherung eingerichtet sind.

Insgesamt zeigt sich, daß im Maschinenbau eine feste überbetriebliche Kooperation keine große Bedeutung hat. In den Jahren 1993 bis 1995 waren jeweils nur rund 20 Prozent der befragten Betriebe in solche Lieferbeziehungen eingebunden. Dabei zeigen sich allerdings deutliche

Unterschiede in den einzelnen Betriebsgrößenklassen: Während die Anzahl der Kleinbetriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern, die in solchen geregelten Verbänden engagiert sind, knapp über dem Branchendurchschnitt liegt, trifft dies für die Gruppe der mittelgroßen Betriebe eher unterdurchschnittlich häufig zu. Bei den Betrieben mit mehr als 200 Mitarbeitern liegt der Anteil dagegen wieder über dem Durchschnitt. Dies dürfte unterschiedliche Ursachen haben: Während Kleinbetriebe in Zeiten konjunktureller Krisen in einer langfristigen festen Lieferbeziehung ein geeignetes Mittel sehen, das Überleben des Betriebes zu sichern, dürfte in den größeren Betrieben eher eine Rolle spielen, daß in diese Gruppe viele Hersteller vor Aggregaten und Sondermaschinen fallen, deren Existenz in Marktnischen ohne große Turbulenzen vergleichsweise ungefährdet ist. In diesen Nischen existieren nicht nur wenige Anbieter, sondern auch wenige Nachfrager (ein typisches Beispiel ist der Bereich der Druckindustrie-Zulieferer) mit relativ gesichertem und planbarem Abnahmebedarf, so daß langfristige Bindungen zur Planungssicherheit beitragen, andererseits für die Betriebe in besonderen Krisensituationen der Abnehmerbranchen aber auch ein höheres Risiko bergen können.

Darüber hinaus läßt sich der Grad ihrer Einbindung in die überbetriebliche Zusammenarbeit näher betrachten, indem die oben genannten Kriterien zu einem Index zusammengefaßt werden. Dabei wird mit den einzelnen Punkten keine Wertung verbunden, diese könnte – mangels objektiver Kriterien für die Bedeutung der einzelnen Items – nur subjektiv sein. Der Grad der Einbindung wird daher auf einer 5-stufigen Skala von minimal (keines der aufgeführten Items trifft zu) bis zu sehr stark (alle Items treffen zu) gemessen.

Neben einem leichten Rückgang des Anteils der Betriebe, die gar nicht eingebunden sind, sind auch entsprechend nur leichte Veränderungen bei den Betrieben ersichtlich, die in den letzten drei Befragungsjahren in langfristige feste Lieferbeziehungen involviert waren. Dies wird auch bei der Betrachtung der Veränderung zwischen den Kategorien deutlich: Bei der Mehrheit der Betriebe ändert sich der Grad der Einbindung gegenüber dem Vorjahr nicht. Einen steigenden Grad der Einbindung verzeichnen sowohl von 1993 auf 1994 als auch von 1994 auf 1995 jeweils rund 20% der Betriebe, einen Rückgang der Einbindungsstärke dagegen fast ein Drittel der Betriebe von 1993 auf 1994 und gut 21% von 1994 auf 1995 (Anteile jeweils von Betrieben, die eingebunden sind).

	1993	1994	1995
keine Einbindung	81,2	80,5	78,4
minimal	0,6	2,2	1,9
schwach	4,3	4,9	5,5
mittel	6,4	5,7	6,6
stark	5,3	4,8	5,6
sehr stark	2,2	1,9	1,9

(Anteil der Betriebe in %)

Tabelle 2: Grad der Einbindung in Produktionsverbände

Werden beide Ergebnisse zusammengefaßt, dann ergibt sich, daß zwar der Anteil der Betriebe, die eine solche Integration suchen, relativ konstant bleibt. Gleichzeitig zeigt sich aber, daß die Bereitschaft, sich in eine weitgehende Abhängigkeit von Abnehmern zu begeben,

trotz der vermeintlichen Sicherheit, die dies angesichts turbulenter Betriebsumwelten bieten könnte, nur schwach ausgeprägt ist. Japanische Verhältnisse sind nach diesen Ergebnissen im deutschen Maschinenbau also derzeit nicht zu erwarten. Insgesamt tut sich der Maschinen-

bau noch schwer, sich auf neue Formen der überbetrieblichen Zusammenarbeit einzulassen. Dies ist jedoch kein für den Maschinenbau typisches Merkmal, sondern eine Struktur, die sich branchenübergreifend auch in anderen deutschen Industriezweigen findet.

In der 1995er Befragung des NIFA-Panels wurden die Betriebe erstmalig gebeten anzugeben, inwieweit 1994 innerhalb ihres Betriebes ganze Funktionsbereiche geschlossen oder teilweise

geschlossen, in eine andere Betriebsstätte verlagert oder ausgegründet, d.h. verselbständigt wurden. Darüber hinaus wurde eine Vergabe solcher Fertigungsaufträge nach außen, die bislang im eigenen Betrieb selbst durchgeführt wurden, erfaßt. Anhand dieser beiden Fragestellungen sollen nun die Konsequenzen der – bisher vielfach theoretischen – Diskussion um „Lean Production“ für die betriebliche Praxis abgeschätzt werden.

Die Auslagerung von Funktionsbereichen

Der Abbau einzelner Funktionsbereiche – wie etwa der Fertigung, Montage, Forschung und Entwicklung, Konstruktion oder produktionsnahen Dienstleistungen – bedeutet natürlich nicht, daß die bislang diesem Funktionsbereich zugeordneten Aufgaben für den Betrieb keinerlei Bedeutung mehr haben. Die Wahrnehmung dieser Aufgaben erfolgt vielmehr nach der Umstrukturierung betriebsextern, beispielsweise in der ausgelagerten Betriebsstätte oder durch andere Unternehmen, von denen die entsprechenden Leistungen dann am Markt zugekauft werden. Welche Möglichkeiten und Chancen aber auch Risiken sind mit einer derartig drastischen Reduzierung des betrieblichen Aufgabenspektrums verbunden? Der Abbau von Funktionsbereichen zieht vor allem zwei Konsequenzen nach sich. Einerseits reduziert sich der Organisationsbedarf im Betrieb. Die Koordination der bisher in diesem Funktionsbereich anfallenden Aufgaben und Tätigkeiten sowie deren Kontrolle muß nicht mehr betriebsintern erledigt werden. Zusätzlich entfällt auch die Notwendigkeit der Koordination dieses Funktionsbereiches mit anderen betriebsinternen Funktionsbereichen. Auf der anderen Seite entsteht durch die neuen Marktbeziehungen eine weitere Schnittstelle nach außen, die zu neuen Koordinations- und Kontrollschwierigkeiten und auch zu Abhängigkeiten führen kann, und die unter Umständen auch ganz neue Anforderungen an das Betriebsmanagement stellt als der bisher betriebsintern eingegliederte Funktionsbereich.

Derartig umfangreiche Desinvestitionen, wie der komplette Abbau einzelner Betriebsbereiche, sind zwar möglicherweise mit Kosteneins-

parungen verbunden in dem Sinne, daß die Kosten für den Unterhalt dieses Betriebsbereichs entfallen. Für den Zeitraum vor und während der Umstrukturierung entstehen jedoch allein für den Planungs- und Organisationsaufwand zusätzliche Kosten. Beachtet werden sollte auch, daß es in der Regel die relativ kostenintensiven Betriebsbereiche – etwa Forschung und Entwicklung oder Konstruktion – sind, die langfristig den Unternehmenserfolg sichern, so daß die Entscheidung über den Abbau von Funktionsbereichen nicht von einer kurzfristigen Kostendebatte dominiert werden sollte.

Demzufolge zeigen sich trotz des sehr regen und breitgefächerten Diskurses die Betriebe des NIFA-Panels eher verhalten bei dem generellen Abbau von Funktionsbereichen. Lediglich 13 Prozent der Betriebe beantworteten die oben formulierte Frage mit „ja“. Dabei liegt der Schwerpunkt – unabhängig von der Betriebsgröße – bei der Schließung oder Verlagerung von Funktionsbereichen. Ausgründungen werden seltener vorgenommen.

Ein Grund für dieses zögerliche Handeln dürfte bei den beschriebenen Risiken und Kosten liegen. Weitere Hinweise für diese Entwicklung ergeben sich, wenn ein etwas differenzierteres Bild betrachtet wird, indem auf einzelne Betriebsgrößenklassen abgestellt wird. Generell gilt: Je größer ein Betrieb ist, um so eher wird ein Funktionsbereich abgebaut. Diese Tendenz resultiert zum einen daraus, daß mit der Betriebsgröße in der Regel die Chance wächst, anfallende Aufgaben zunächst zu eigenen Funktionsbereichen zusammenfassen zu können, die dann – zu einem späteren Zeitpunkt – abgebaut

werden können. Eine Voraussetzung für die Schaffung abgrenzbarer, spezieller Funktionsbereiche ist, daß es gleichartige Aufgaben gibt, die häufig genug anfallen. Derartige Aufgaben treten in Großbetrieben naturgemäß häufiger auf als in Kleinbetrieben oder in Betrieben mittlerer Größe. Die Schaffung von Funktionsbereichen erfordert auch deren Ausstattung mit zusätzlichem Personal (z. B. Vorgesetzte). Auch deren Bereitstellung kann von größeren Betrie-

ben eher bewältigt werden. Als ein weiteres Hemmnis für den Aufbau separater Funktionsbereiche wirkt die bei Kleinbetrieben vorherrschende Produktionsart: Eine geringe Losgröße und ein niedriger Grad der Produktionsstandardisierung erschweren einen hierarchischen Betriebsaufbau.

	Zahl der Mitarbeiter					
	insgesamt	20 bis 49	50 bis 99	100 bis 199	200 bis 499	500 u. m.
Abbau (generell)	13	9	10	14	23	32
geschlossen	5	4	4	4	11	15
verlagert	6	4	4	6	13	14
ausgegründet	3	2	2	3	6	9

(Angaben in %)

Tabelle 3: Anteil von Betrieben, die Funktionsbereiche abgebaut haben

Je größer ein Betrieb ist, desto größer sind seine Gestaltungsmöglichkeiten, aber auch sein Gestaltungsbedarf, d. h. Großbetriebe sind wesentlich eher dazu gezwungen, ihre Organisationsstrukturen zu überdenken und den veränderten Produktions- aber auch Marktbedingungen anzupassen. Die Planung betriebsinterner und -externer Tätigkeiten, die Organisation und Beherrschung komplexen Strukturen werden mit steigendem Betriebsumfang zu einer permanenten Aufgabe und sind ein Prozeß, der eigentlich nie abgeschlossen sein kann. Kleinere Betriebe haben dagegen in der Regel weniger komplexe innerbetriebliche Strukturen, überschaubarere Außenbeziehungen und somit auch geringere Handlungsspielräume. Da sich der deutsche Maschinenbau zum überwiegenden Teil aus kleineren Betrieben zusammensetzt – über 75 Prozent der Betriebe haben weniger als 200 Mitarbeiter, etwa ein Drittel der Betriebe hat weniger als 50 Mitarbeiter –, ergibt sich so im Branchendurchschnitt ein relativ niedriger Anteil von Betrieben, die Betriebsbereiche abgebaut haben.

Ähnlich wie bei den oben diskutierten Produktionsverbünden besteht eine eher geringe Bereitschaft, sich in weitreichende Abhängigkeiten, die durch Abgabe eines ganzen Funktionsbereiches an externe Betriebe und den Fremdbezug

der entsprechenden Tätigkeit entstehen würden, zu begeben. Letztendlich zeigt sich nur bei der Gruppe, für die überhaupt die Möglichkeit resp. Notwendigkeit besteht, diese Handlungsweisen in Betracht zu ziehen, ein Zusammenhang zwischen dem Abbau von Funktionsbereichen und dem Vorhandensein von langfristigen Lieferbeziehungen: Etwa 19 Prozent der Großbetriebe, die keine Funktionsbereiche abbauen, haben langfristige Lieferbeziehungen. Werden hingegen Funktionsbereiche abgebaut, dann ist dieser Prozentsatz mit 42,3 Prozent mehr als doppelt so hoch. Dies deutet darauf hin, daß die Betriebe diese Maßnahmen als eine Möglichkeit zur Verbesserung ihrer betrieblichen Situation einschätzen und auch strategisch einsetzen.

Obwohl der Anteil der Betriebe, die Funktionsbereiche abbauen, relativ gering ist, soll kurz thematisiert werden, welche Funktionsbereiche von dem Abbau betroffen sind, so daß sich die nächsten Angaben lediglich auf die Betriebe beziehen, die angegeben haben, daß bei ihnen 1994 ein Funktionsbereich abgebaut wurde. Auffällig ist zunächst, daß in der Regel nicht mehrere Funktionsbereiche gleichzeitig abgebaut wurden, sondern meist genau ein Funktionsbereich davon betroffen war. Lediglich jeder zehnte Betrieb, der seine Organisationsstruktur

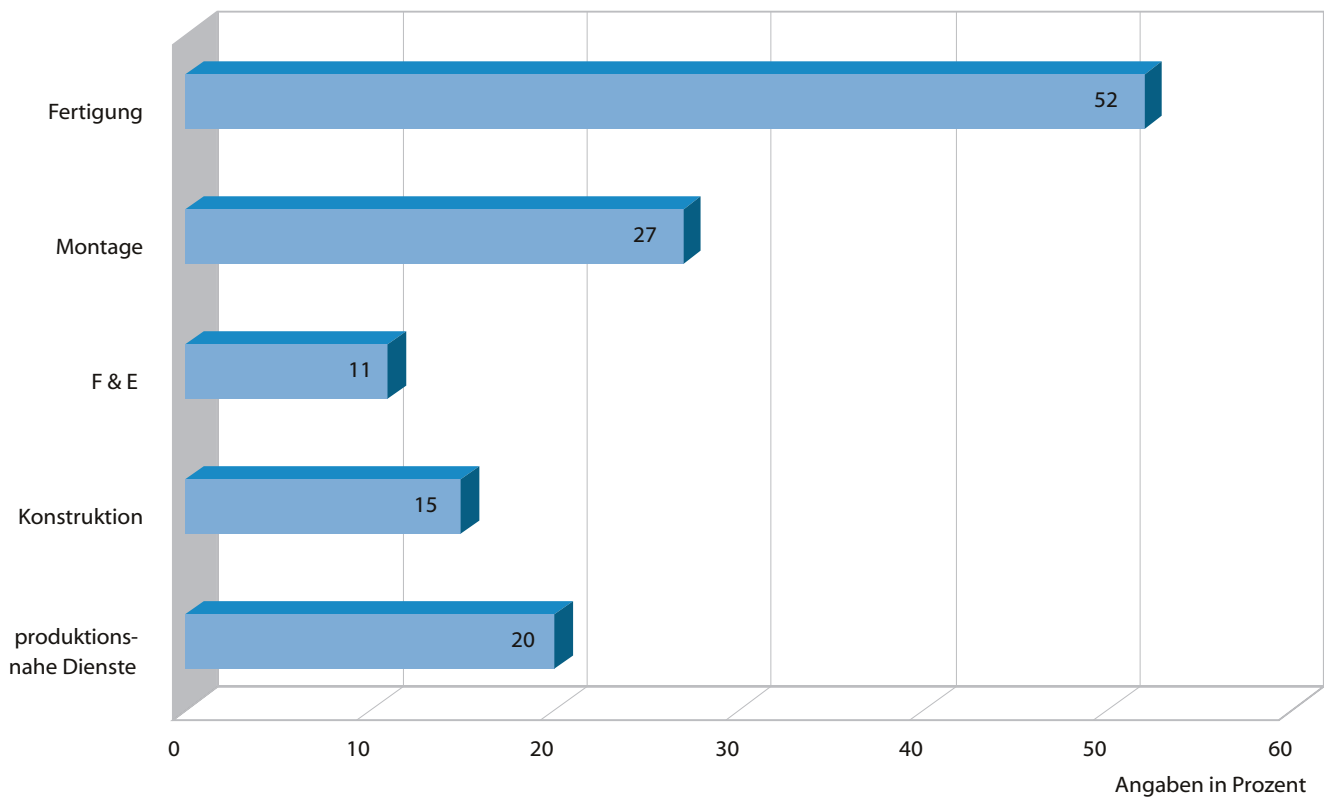


Abbildung 1: Anteil abgebauter Abteilungen

auf diese Art und Weise veränderte, hat so weitreichende Maßnahmen getroffen, daß der Betrieb um zwei oder in seltenen Fällen drei Funktionsbereiche reduziert wurde. Unabhängig von der Betriebsgröße war es der traditionelle Kernbereich, d.h. die Fertigung, der am häufigsten externalisiert wurde (52 Prozent der Betriebe). Auffallend ist, daß sich bei dem Typ des abgebauten Funktionsbereiches keinerlei betriebsgrößenspezifische Unterschiede ergeben. Der geringere Abbau der Bereiche Forschung und Entwicklung, Konstruktion und produktionsnahe Dienstleistungen wird sich zum Teil daraus ergeben, daß diese Bereiche generell seltener betriebsintern angesiedelt sind. Dies deutet jedoch auch darauf hin, daß deutsche Maschinenbaubetriebe Betriebsbereiche, die für den langfristigen Unternehmenserfolg wichtig sind, behalten, obwohl mit deren Abbau

kurzfristig Kosteneinsparungen realisiert werden könnten. Langfristige strategische Überlegungen zur Sicherung der Marktchancen und nicht kurzfristige Kostendebatten sind wahrscheinlich ausschlaggebend bei dem Abbau von Betriebsbereichen.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß bei den betrachteten Betrieben nur sehr verhaltene Ansätze umfassender Umstrukturierungsmaßnahmen zu beobachten sind. Für die meisten Betriebe spielte der Abbau von Funktionsbereichen im Jahr 1994 keine Rolle. Strategisch sind vielmehr weniger einschneidende Veränderungen, die, wie die Verlagerung von Fertigungsaufträgen, auch kurzfristiger Natur sein können, von deutlich höherer Bedeutung.

Die Verlagerung von Fertigungsaufträgen

Die Frage „Hat Ihr Betrieb im Jahr 1994 Fertigungsaufträge nach außen (z.B. an Fremdbetriebe) vergeben, die bislang im eigenen Betrieb selbst durchgeführt worden sind?“ wurde von fast zwei Dritteln der Betriebe mit „ja“ beant-

wortet. Umgekehrt haben lediglich knapp 20 Prozent der Betriebe Fertigungsaufträge, die vorher nach außen vergeben waren, in ihren Betrieb zurückverlagert.

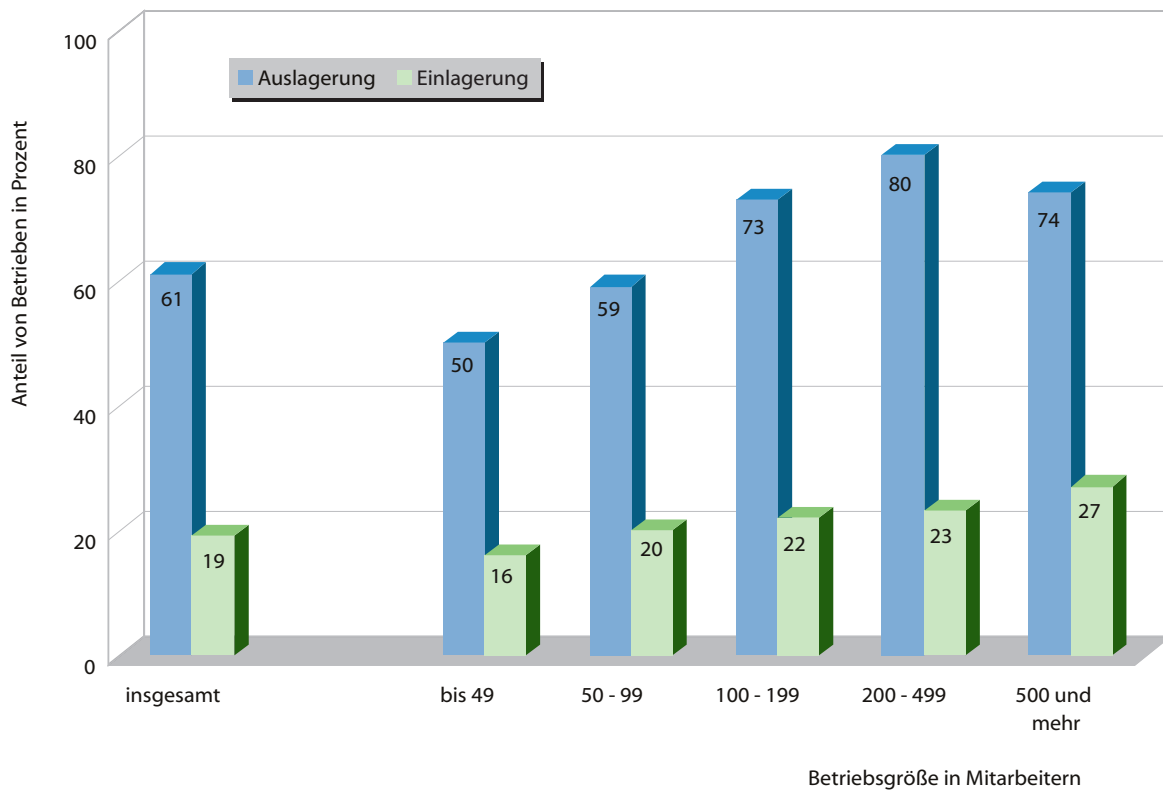


Abbildung 2: Gründe für die Verlagerung von Fertigungsaufträgen

Hier zeigt sich somit eine weitaus höhere Bereitschaft, bisherige Organisationsstrukturen zu restrukturieren als im Hinblick auf die Stabilisierung von Lieferbeziehungen und den Abbau von Funktionsbereichen.

Auch der Prozeß der Auslagerung von Fertigungsaufträgen vollzieht sich in den einzelnen Betriebsgrößenklassen unterschiedlich. Durchschnittlich wird diese Handlungsoption mit steigender Mitarbeiterzahl häufiger genutzt.

Aufschlußreich sind die unterschiedlichen Gründe, die zu der Fremdvergabe von Fertigungsaufträgen führen. Mögliche Gründe für diese Entscheidung sind:

Die Eigenfertigungskapazität wurde überschritten.

Die notwendigen Teile werden im Betrieb in höherer Qualität als bislang benötigt.

Der Betrieb hat sich infolge technischer und organisatorischer Veränderungen im Betrieb für den Fremdbezug entschieden.

Der Betrieb will sich stärker auf seine Kernkompetenz beschränken.

Das Marktangebot für die notwendigen Teile wurde verbessert.

Die Angaben zeigen, daß Klein- und Großbetriebe bei der Fremdvergabe im wesentlichen von den gleichen Motiven geleitet wurden, die strategische Bedeutung ist jedoch unterschiedlich groß. Als Hauptgründe für die Auslagerung werden – unabhängig von der Betriebsgröße – die Überschreitung der Eigenfertigungskapazität, technische oder organisatorische Veränderungen sowie eine Beschränkung auf Kernkompetenzen genannt. Kapazitätsengpässe nehmen dabei eine dominierende Stellung ein: Über zwei Drittel der Betriebe, die Fertigungsaufträge nach außen vergaben, geben dies als Grund ihrer Entscheidung an. Damit wird ein eher pragmatisches denn strategisches Verhalten dokumentiert. Indizien für diese Interpretation sind auch andere betriebliche Merkmale, wie die Personal- und Maschinenauslastung, der Eigenfertigungsanteil sowie der Auftragsbestand. Wie sich zeigt, weisen Betriebe, die eine Überschreitung der eigenen Kapazitäten als primären Grund für die Auslagerung von Fertigungsaufträgen nannten, für jeden der genannten Indikatoren höhere Werte auf als die anderen Betriebe.

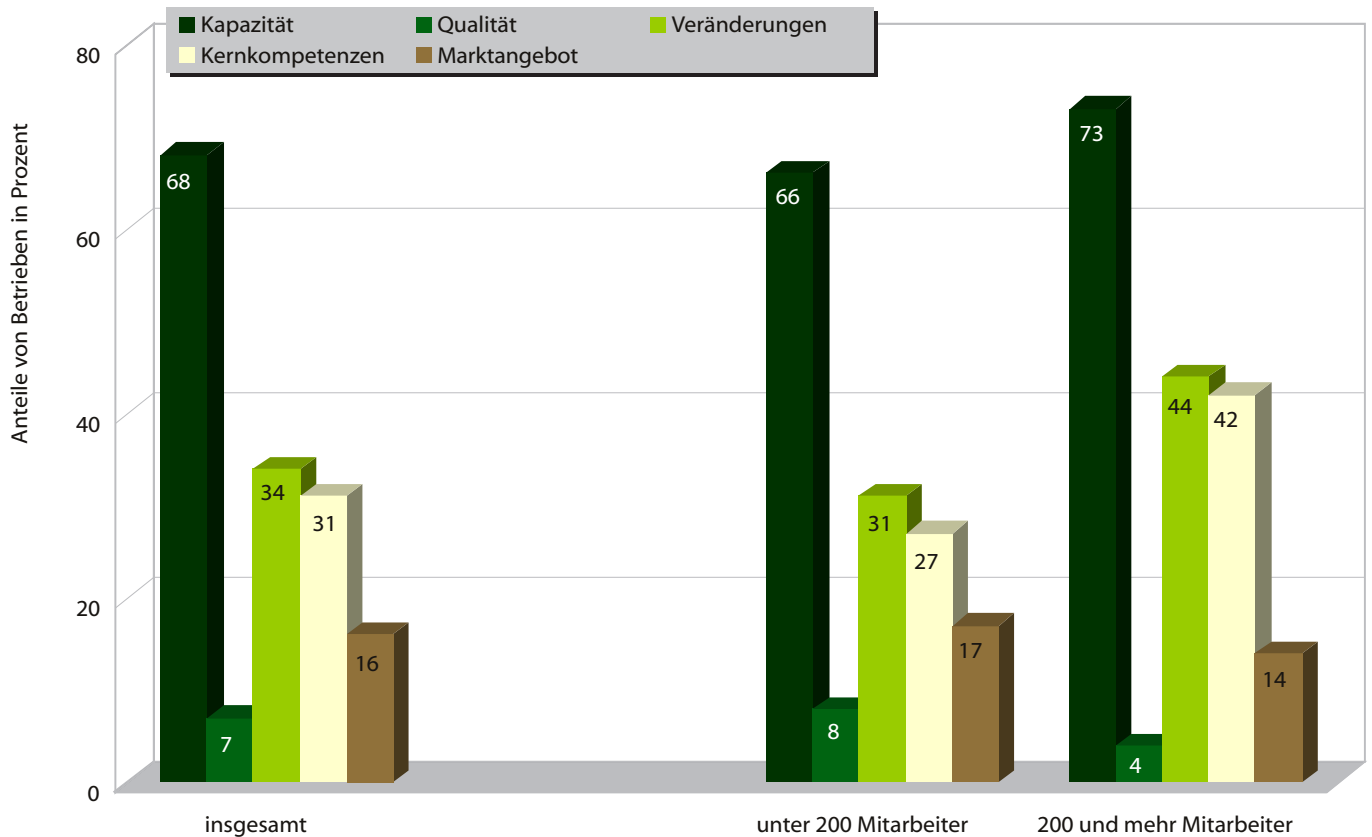


Abbildung 3: Gründe für die Verlagerung von Fertigungsaufträgen

Technische oder organisatorische Veränderungen und die Konzentration auf Kernkompetenzen als Vergabegründe sind dagegen Indiz für die strategische Entscheidung, die Strukturen in der Fertigung neuen Erfordernissen anzupassen. Damit deutet sich an, daß der um „Lean Production“ geführte Diskurs im Maschinenbau durchaus zu strategischen Veränderungen auf der Fertigungsebene geführt hat, wenn auch nicht unbedingt auf der gesamtbetrieblichen Ebene, die im Abbau ganzer Betriebsbereiche zum Ausdruck käme. Zwar stehen eher pragmatische Gründe für die Vergabe von Fertigungsaufträgen nach außen im Vordergrund, dennoch gibt fast ein Drittel (30.6 Prozent) der Betriebe mindestens einen und 14 Prozent der

Betriebe geben sogar beide der zwei strategischen Gründe als ausschlaggebend an. Werden kleine und große Betriebe getrennt betrachtet, ergibt sich bezüglich der Bedeutung der genannten Gründe eine identische Reihenfolge. Dennoch zeigen sich leichte Differenzen bei der Intensität und damit Unterschiede bei der strategischen Bedeutung der Entscheidung: Betriebe mit 200 oder mehr Mitarbeitern geben etwas häufiger technische oder organisatorische Veränderungen und eine stärkere Beschränkung auf Kernkompetenzen als Gründe für die Fremdvergabe an als Betriebe mit unter 200 Beschäftigten. Größere Betriebe agieren somit – im Durchschnitt – strategischer als Betriebe mit weniger Mitarbeitern. Bei der Grup-

Betriebsmerkmale	insgesamt	wichtig	unwichtig
Maschinenauslastung in %	79	82	73
Personalauslastung in %	92	94	87
Eigenfertigungsanteil in %	62	65	57
Auftragsbestand in Wochen	16	16	14

Tabelle 4: Kapazitätsauslastung als Grund für die Fremdvergabe von Fertigungsaufträgen

pe der kleineren Betriebe spielen dagegen gestiegene Qualitätsanforderungen eine – wenn auch auf niedrigem Niveau – wichtigere Rolle als bei größeren Betrieben. Dies könnte damit zusammenhängen, daß Kleinbetriebe durch ihre beschränkteren Ressourcen weniger

dazu in der Lage sind, steigenden Qualitätsanforderungen nachzukommen als Großbetriebe. Lediglich der Grund „verbessertes Marktangebot“ wird von Betrieben der beiden Größenklassen gleich niedrig bewertet.

Arbeitszeitflexibilisierung

Ein anderer Königsweg zur Erhaltung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie scheint in der Anpassung der Arbeitszeiten an die Auftragschwankungen zu liegen. Zwar ist die hohe Zahl von gut ausgebildeten Mitarbeitern nach wie vor kennzeichnend für den Standort Deutschland, jedoch kann dieses Potential aufgrund starrer Arbeitszeiten häu-

fig nicht adäquat genutzt werden. Wie notwendig offensichtlich eine weitere Flexibilisierung der Arbeitszeiten ist, zeigen die Angaben der befragten Maschinenbaubetriebe. Immerhin haben im Jahr 1994 über 95% der Betriebe angegeben, Arbeitszeitregelungen anzuwenden, die eine Abweichung von der täglich festgelegten Arbeitszeit erlauben.

Arbeitszeitregelung	(Anteil der Betriebe in %)
Überstunden an Werktagen	77,3
Samstagsarbeit	58,8
Mehrschichtbetrieb	45,1
Gleitende Arbeitszeitregelungen	33,4
Kurzarbeit	20,1

Tabelle 5: Arbeitszeitregelungen in der Fertigung

In weit über zwei Dritteln der Betriebe fielen im Jahr 1994 Überstunden an Werktagen an, während Kurzarbeit lediglich von einem Fünftel der Betriebe angewandt werden mußte. Diese Dominanz von Überstunden gegenüber der Kurzarbeit zeigt, daß sich die Auftragslage im Maschinenbau spürbar verbessert hat. Allerdings sind Überstunden, Samstagsarbeit, Mehrschichtbetrieb oder auch Kurzarbeit häufig immer noch die einzigen Antworten, die Unternehmen auf unregelmäßig eingehende Aufträge haben. Doch diese Maßnahmen machen den Produktionsfaktor Arbeit durch Überstunden- und Schichtzuschläge teuer.

Eine Lösung des Problems scheint in der Entkopplung von Arbeitszeit und Betriebszeit zu liegen, um auf diesem Wege teuer bezahlte Überstunden reduzieren zu können. Dies kann in Form von Gleitzeitregelungen und/oder in Form von flexiblen Wochen- oder Jahresarbeits-

zeitmodellen geschehen. Durch flexible Arbeitszeitregelungen können zugleich die Mitarbeiter der Betriebe ihre Arbeitszeit unabhängiger gestalten. Zudem können, und dies ist aus Unternehmenssicht ein weiterer zentraler Vorteil, Fehlzeiten ausgeglichen werden.

Allerdings erfordert jedes Flexibilisierungsvorhaben einen hohen administrativen Aufwand. So sind meist aufwendige Zeiterfassungssysteme notwendig, damit die Mitarbeiter die Garantie erhalten, daß ihnen ihre tatsächliche Arbeitszeit auch angerechnet wird. Auch wenn sich insofern die Umstellungsphase häufig als problematisch erweist, versprechen flexible Arbeitszeitmodelle durch die Anpassung der Arbeitszeiten an die Auftragslage sinkende Produktionskosten. Trotz der enormen Schwierigkeiten haben daher 43,6% der befragten Betriebe im Jahr 1994 Gleitzeitregelungen oder flexible Arbeitszeitmodelle eingesetzt.

Einsatz gleitender Arbeitszeit

Gleitzeitmodelle haben sich vor allem in größeren Betrieben mit mehr als 1000 Mitarbeitern durchgesetzt. So gaben in dieser Betriebsgrößenklasse 76,7% der Betriebe an, Gleitzeitregelungen anzuwenden. Demgegenüber haben in der kleinsten Betriebsgrößenklasse (bis 49

Mitarbeiter) gerade 23,5% der Betriebe gleitende Arbeitszeitregelungen. Mit steigender Betriebsgröße wächst also die Zahl der Betriebe mit gleitenden Arbeitszeitregelungen. Dieser deutliche Unterschied ist vor allem auf den großen Verwaltungsaufwand bei gleitenden Arbeitszeiten zurückzuführen.

Betriebsgröße	Angaben in %
bis 49 Mitarbeiter	23,5
50 bis 99 Mitarbeiter	29,8
100 bis 199 Mitarbeiter	40,3
200 bis 499 Mitarbeiter	49
500 bis 999 Mitarbeiter	59,2
1000 u. m. Mitarbeiter	76,7
insgesamt	33,3

Tabelle 6: Gleitende Arbeitszeitregelungen

Flexible Arbeitszeitmodelle

Bei den gut 30% der Betriebe, die flexible Arbeitszeitmodelle in der Fertigung einsetzen, dominieren flexible Wochenarbeitszeitmodelle mit 58,7%, während flexible Jahresarbeitszeitmodelle nur in 29,4 % der Betriebe Anwendung finden. Auch wenn mit steigender Betriebsgröße flexible Arbeitszeitmodelle häufiger Anwendung finden, so sind die betriebsgrößenspezifischen Unterschiede keineswegs so deutlich wie bei den gleitenden Arbeitszeitregelungen. Während von den Betrieben mit weniger als 50 Mitarbeitern 25,3% flexible Arbeitszeiten haben, sind es in den Betrieben mit mehr als 1000 Mitarbeitern 40,6%. Größere Betriebe wenden dabei eher Jahresarbeitszeitmodelle an, während in kleineren Betrieben Wochenarbeitszeitmodelle präferiert werden. So wenden 64,8% der Betriebe mit weniger als 99 Mitarbeitern flexible Wochenarbeitszeitmodelle an, während 51,8 % der Betriebe mit mehr als 100 Mitarbeitern diese Flexibilisierungsform anwenden. Jahresarbeitszeitmodelle wenden

demgegenüber nur 24,3% der Betriebe mit weniger als 99 Mitarbeitern an, aber 34,5% der Betriebe mit mehr als 100 Mitarbeitern. Der Verwaltungsaufwand bei flexiblen Wochenarbeitszeiten ist erheblich geringer als bei Jahresarbeitszeiten, so daß kleinere Betriebe eher auf eine wöchentliche Flexibilisierung setzen. Allerdings erlauben diese Modelle nur in geringerem Maße, die jährlichen Auftragsschwankungen auszugleichen, kommen aber den administrativen Möglichkeiten kleinerer Betriebe eher entgegen. Insgesamt ist aber die Zahl der Betriebe, die flexible Arbeitszeitmodelle anwenden, noch als relativ gering zu betrachten.

Dieser Befund korrespondiert von der Tendenz her mit der Einschätzung, daß die Aktivitäten deutscher Maschinenbaubetriebe in bezug auf umfassende Restrukturierungen der Betriebsorganisation – wie der Vernetzung mit anderen Betrieben in Produktionsverbünden (langfristige Lieferbeziehungen) oder dem Abbau von Betriebsbereichen – eher verhalten sind. Lediglich bei Großbetrieben ist ein stärkerer Einsatz solcher Strategien erkennbar. Komplette Stan-

dortverlagerungen – z. B. eine Verlagerung der Fertigung ins Ausland, insbesondere in asiatische Schwellenländer oder nach Osteuropa -, wie sie in anderen Branchen nicht unüblich sind, können für den deutschen Maschinenbau als Ausnahme betrachtet werden. Auch ist fraglich, inwieweit derartige Maßnahmen der kleinbetrieblichen Struktur des deutschen Maschinenbaus angemessen sind. So wird beispielsweise in den VDI-Nachrichten vom 19. Oktober 1996 betont, daß auch durch andere Reorganisationsmaßnahmen Kosten eingespart werden können

und daß „das Abenteuer Verlagerung gar nicht eingegangen werden muß“. Wenn überhaupt, dann spielt dies lediglich bei Großbetrieben eine Rolle. Reorganisationsmaßnahmen, die weniger weitreichende Konsequenzen haben, wie die Vergabe von Fertigungsaufträgen oder auch ein Einstieg in die Flexibilisierung der Arbeitszeiten, werden dagegen in etwas größerem Umfang von allen Betrieben eingesetzt. Oft überwiegen dabei zwar pragmatische Überlegungen, Ansätze von strategischen Entscheidungen sind jedoch deutlich erkennbar.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 16

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Kunden- und Regionalprofil des deutschen Maschinenbaus (Mai 1997)

Einleitung

Im Mittelpunkt früherer Ausgaben der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ standen aktuell diskutierte Strategien zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit auf dem nationalen Markt, aber auch auf den an Bedeutung gewinnenden globalen Märkten. In diesem Zusammenhang wurden die Verbreitung computergestützter Technik und spezifische Formen der Arbeitsorganisation in den vorangehenden Ausgaben immer wieder thematisiert und ihre Entwicklung in den vergangenen Jahren verfolgt.

Neben diesen, sich im wesentlichen auf die Organisation und die technische Ausgestaltung des innerbetrieblichen Kernbereichs – der Fertigung – beziehenden betrieblichen Strategien, werden in der letzten Zeit verstärkt Wettbewerbsstrategien diskutiert, die sich darüber hinaus auf „außerbetriebliche“ Bereiche konzentrieren. Die Nähe zum Kunden als Marketing-Strategie zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit wird in zunehmendem Maße betont: „Eine tiefe Beziehung zum Kunden ist nötig. Service und Verkaufsflexibilität wird immer wichtiger“

so Dr. Martin Wansleben, Hauptgeschäftsführer des VDMA (VDI-Nachrichten vom 3. Januar 1997). Dieser neue Blickwinkel, unter dem betriebliches Handeln zunehmend betrachtet wird, begründet sich einerseits in der stärkeren Internationalisierung der Absatzmärkte des gesamten produzierenden Gewerbes und der damit einhergehenden Intensivierung des Wettbewerbs. Die dadurch entstehende räumliche Distanz zum Kunden erfordert weitreichende, über die Maschinenwartung hinausgehende Serviceleistungen. An Bedeutung hat diese Marketingstrategie andererseits auch dadurch gewonnen, daß gleichzeitig das spezifische Know-how des Produkthanbieters an Relevanz für die Kaufentscheidung verloren hat. Dies gilt nicht zuletzt, weil sich auch für technisch aufwendige Maschinen oder Bauteile schnell Nachahmer finden, „die ein ähnliches Produkt mit ähnlichen Merkmalen zu sehr viel niedrigerem Preis auf den Markt bringen“ (VDI-Nachrichten vom 4. Oktober 1996). Dies fordert von den deutschen Maschinenbauern zum einen Schnelligkeit und Beständigkeit bei der Entwicklung

neuer Produkte. Zum anderen ergibt sich daraus aber eine weitere Möglichkeit, der verstärkten internationalen Konkurrenz zu begegnen und sich von Konkurrenten abzugrenzen, nämlich mit einer Intensivierung der Kundenbetreuung, durch ein Mehr an Serviceleistungen.

Dieser neue Aspekt in der Diskussion um betriebliche Wettbewerbsstrategien soll zum Anlaß genommen werden, die Rolle des Kunden und die Nähe zum Kunden im deutschen Maschinenbau mit Hilfe der NIFA-Daten zu beurteilen. Grundsätzlich gilt dabei für die Produktion im deutschen Maschinenbau, daß sie verglichen mit amerikanischen oder japanischen Maschinenbauern, aber auch verglichen mit anderen nationalen Branchen des produzierenden Gewerbes – wie etwa der Automobilindustrie –, traditionell eine eher starke Orientierung am Kunden zeigt. Dies ergibt sich aus dem für den deutschen Maschinenbau charakteristischen hohen Anteil von Unikatfertigung und der Fokussierung auf die Produktion von Erzeugnissen nach Kundenspezifikation. Diese schwerpunktmäßige Produktion für Nischenmärkte kann deutschen Maschinenbauern als eine günstige Ausgangssituation für ein verstärktes Engagement bei der Bereitstellung von Serviceleistungen dienen, da der erste Schritt, der direkte und relativ intensive Kontakt zum Kunden, durch die traditionell vorherrschenden kundenorientierten Produkte in vielen Betrieben schon gemacht wurde. Hier besteht ein

Wettbewerbsvorteil gegenüber ausländischen Herstellern, die in größerem Umfang standardisierte Maschinen produzieren, den es allerdings systematisch zu nutzen gilt. Umgekehrt muß jedoch auch der Nachteil der eher kleinbetrieblich strukturierten Maschinenbaubranche in Deutschland gesehen werden, da Großbetriebe durch ihre größeren Ressourcen eher für die Bereitstellung zusätzlicher Leistungen prädestiniert sind. Diese beiden Aspekte gilt es bei den weiteren Ausführungen im Auge zu behalten.

In dieser Ausgabe der Mitteilungen wird zunächst ein Kundenprofil des deutschen Maschinenbaus skizziert. Im Vordergrund stehen dabei die Bedeutung von Stammkunden für den Betrieb, die Gestaltung von Lieferbeziehungen und die Serviceleistungen der deutschen Maschinenbaubranche.

Beim Dienstleistungsangebot bestehen regionale Unterschiede, vor allem zwischen ost- und westdeutschen Maschinenbaubetrieben. Dieser Umstand soll als Anknüpfungspunkt für die Beschäftigung mit der Situation der Branche in den neuen Bundesländern dienen. Anhand der regionalen Verteilung von Umsatzanteilen und der betrieblichen Produktivitäts- und Beschäftigungsentwicklung, die als entscheidend für die Bewertung des ökonomischen Konsolidierungsprozesses betrachtet werden kann, wird daher ein Regionalprofil des deutschen Maschinenbaus in Ost-West-Perspektive entwickelt.

Ein Kundenprofil des deutschen Maschinenbaus

Hinsichtlich der Anzahl der belieferten Kunden zeigt sich ein in der Tendenz bekanntes und zu erwartendes Bild: Je größer ein Betrieb ist, um so mehr Kunden hat er durchschnittlich. So hatten 1995 Kleinbetriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern durchschnittlich 271 Kunden, Betriebe mit 50 bis 99 Mitarbeitern hatten durchschnittlich 538 Kunden, Betriebe mit 100 bis 199 Mitarbeitern haben im Schnitt etwa 700 Kunden beliefert und bei Betrieben mit 200 oder mehr Mitarbeitern waren es 856 Kunden. Eine große Anzahl an Mitarbeitern führt also eher zu einer hohen Anzahl von belieferten Kunden. Diese Regel gilt

zwar für einen großen Teil der Betriebe, spiegelt jedoch vor allem den durchschnittlichen Eindruck wider. Werden nämlich – ähnlich wie bei der üblichen Kategorisierung in Betriebsgrößenklassen – die Betriebe anhand ihrer Kundenzahl in sechs Kategorien eingeteilt, dann wird deutlich, daß es einen nicht zu unterschätzenden Anteil von Betrieben gibt, bei denen dieser einfache Zusammenhang nicht gilt. Beispielsweise hatten 17 Prozent der Kleinbetriebe 350 oder mehr Kunden. Umgekehrt haben auch in der Gruppe der Großbetriebe fast 40 Prozent weniger als 70 Kunden. Betriebe mittlerer Größe

mit 50 bis 199 Mitarbeiter verteilen sich dagegen relativ unsystematisch auf die sechs Kundenkategorien.

Für ca. ein Drittel der Betriebe, die 1995 am NIFA-Panel teilnahmen, gilt dieses Prinzip jedoch nicht. Dies sind in der Mehrzahl Betriebe mit weniger als 100 Mitarbeitern. Ein Grund für diese Abweichung von der genannten Tendenz kann in dem starken Personalabbau, der Verschlankung der Betriebe und der gleichzeitigen Beibehaltung des alten Kundenstamms liegen. Dies kann dazu führen, daß auch kleine und mittelgroße Betriebe eine relativ hohe Anzahl von

Kunden haben. Weitere Analysen zeigen außerdem, daß neben der Betriebsgröße, d.h. den verfügbaren Personalressourcen, ein weiterer Faktor die Kundenzahl beeinflusst: die Art der Produkte. Je höher der Anteil der Produktgruppen ist, die nach Kundenspezifikation und -bestellung gefertigt werden, um so niedriger ist die Zahl der Kunden eines Betriebes. So haben – unabhängig von der Mitarbeiterzahl – Betriebe, die ausschließlich nach Kundenspezifikation oder -bestellung fertigen, etwa ein Viertel bis ein Drittel der Kundenzahl, die Betriebe mit anderen Produktschwerpunkten haben.

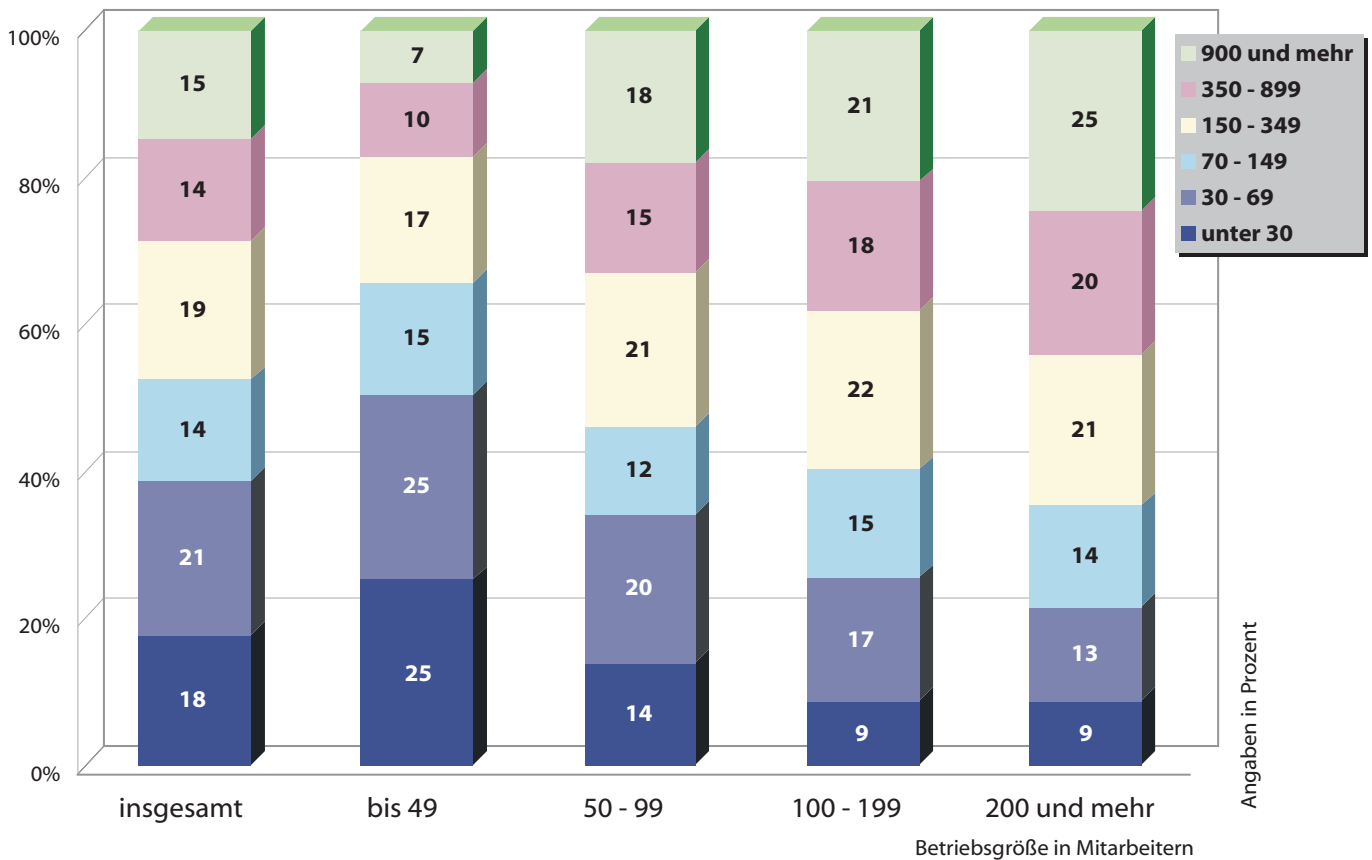


Abbildung 1: Anzahl der Kunden nach Betriebsgröße

Als ein erster Indikator zur Beurteilung der Bindung an den Kunden kann die Bedeutung von Stammkunden dienen, denn je höher der Anteil der Kunden ist, die wiederholt Produkte von einem Betrieb beziehen, um so selbstverständlicher kann sich aus dieser kontinuierlichen Zusammenarbeit die Möglichkeit für individuell abgesprochene und etablierte Produktions- und Lieferbedingungen mit diesen Stammkunden entwickeln, und somit auch eine enge Bin-

dung des Kunden an den Betrieb und nicht nur eine einseitige Abhängigkeit des Betriebs vom Kunden.

Die Ergebnisse des NIFA-Panels zeigen, daß mit der Zahl der Kunden auch die Zahl der Stammkunden kontinuierlich steigt. Die Vermutung, daß das Verhältnis von Stammkunden zu Kunden bei Kleinbetrieben größer ist als bei anderen Betrieben – da kleinere Betriebe häufiger

kundenorientierter produzieren – bestätigt sich jedoch nicht. Unabhängig von der Betriebsgröße sind etwa 50 Prozent aller Kunden Stammkunden. Es besteht jedoch eine Abhängigkeit von der Kundenzahl. Generell, d.h. unabhängig von der Anzahl der Mitarbeiter, sinkt mit steigender Kundenzahl die Bedeutung der Stammkunden. Dies drückt sich zum einem in dem mit steigender Kundenzahl sinkenden Anteil der Stammkunden an der Gesamtkundenzahl aus und wird durch die mit der Kundenzahl sinkenden Umsatzanteile, die mit Stammkunden erzielt wurden, bestätigt. Je mehr Kunden ein Betrieb hat, um so niedriger ist demnach der Umsatzanteil, den er mit seinen Stammkunden erzielt. Durchschnittlich liegt dieser Anteil bei 74 Prozent. Betriebe mit extrem wenig Kunden (weniger als 30) erzielen jedoch 80 Prozent ihres Umsatzes mit ihren Stammkunden, bei Betrieben mit mehr Kunden sind es dagegen 72 Prozent. Die Stammkundschaft von Betrieben mit weniger Kunden ist für diese Betriebe zur Sicherung ihres Auftragsbestands somit von größerer Bedeutung als für Betriebe mit einer größeren Kundenzahl. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund eines gleichen quantitativen Verhältnisses von Kunden zu Stammkun-

den. Neben der Kundenzahl ist die Art des überwiegend hergestellten Produktes ausschlaggebend für die Umsatzanteile, die mit Stammkunden erzielt werden: Je komplexer die Produkte sind, um so niedriger ist dieser Umsatzanteil. Dies liegt wahrscheinlich vor allem daran, daß eher einfache Produkte – wie Module oder Einzelteile – von den Kunden und somit auch von den Stammkunden häufiger bezogen werden als Komplettanlagen oder Einzelmaschinen.

Insgesamt gaben etwa die Hälfte der Betriebe, die 1996 an der Umfrage des NIFA-Panels teilnahmen, an, im Vorjahr einen relativ niedrigen Kundenstamm (weniger als 150 Kunden) gehabt zu haben. Je weniger Kunden ein Betrieb hat und um so höher der Umsatzanteil ist, der mit einem einzelnen Kunden oder einer Gruppe von Kunden erzielt wird, um so höher ist die Abhängigkeit eines Betriebes von diesen Kunden. Die Frage, ob und zu welchem Grad diese Unsicherheit und die damit verbundene Abhängigkeit auch in einer verbindlich geregelten Zusammenarbeit mit den Kunden mündet, kann anhand des NIFA-Panels beantwortet werden; ein möglicher Indikator ist durch die Art der Lieferbeziehungen gegeben.

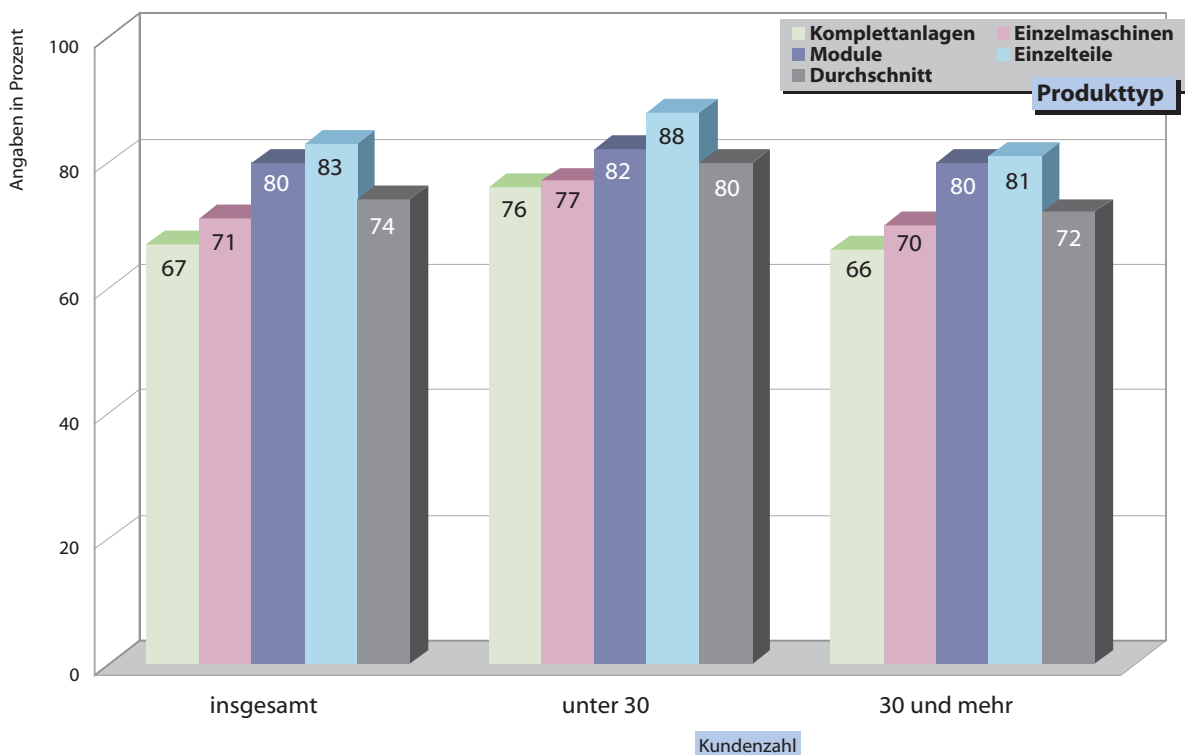


Abbildung 2: Umsatzanteile mit Stammkunden

Lieferbeziehungen

Seit 1993 wird im NIFA-Panel die Frage „Wird ein für den Fortbestand des Betriebes bedeutender Teil des Umsatzes mit einer begrenzten Anzahl von Abnehmern im Rahmen längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen erzielt?“ gestellt. Seit 1993 nimmt die Bedeutung dieser Vertragsform leicht zu: 1993 beantworteten knapp 19 Prozent aller Betriebe diese Frage mit „ja“, 1996 waren es 23 Prozent. Dabei zeigt sich jedes Jahr das gleiche Muster: Klein- und Großbetriebe sind eher in langfristige Lieferbeziehungen eingebunden als Betriebe mittlerer Größenordnung. Entscheidender als die Anzahl der Mitarbeiter eines Betriebes für den Abschluß

langfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen ist jedoch die Anzahl der Kunden, die ein Betrieb hat. Dies entspricht auch der Beobachtung, daß die Wahrscheinlichkeit längerfristig vertraglich geregelter Lieferbeziehungen um so größer ist, je höher der Anteil der Stammkunden an allen Kunden ist. Dabei zeigt sich bei Klein- und Großbetrieben die gleiche Tendenz: Je weniger Kunden diese Betriebe haben, um so eher gehen sie diese Form der Zusammenarbeit ein. Für Betriebe mit einem Personalstamm zwischen 50 und 199 Mitarbeitern spielt die Kundenanzahl jedoch keine Rolle bei der vertraglichen Sicherung von Lieferbeziehungen.

Anteil von Betrieben mit langfristigen Lieferbeziehungen (nach Betriebsgröße und Kundenzahl)				
Kunden	Mitarbeiter			
	bis 49	50-99	100-199	ab 200
bis 29	32	23	36	55
30 - 69	21	22	31	35
70 - 149	22	16	16	21
150 - 349	22	8	15	24
ab 350	15	24	25	20
Durchschnitt	23	19	23	26

Tabelle 1: Anteil von Betrieben mit langfristigen Lieferbeziehungen

Deutlich zeigt sich also bei dem Abschluß von Lieferverträgen der Einfluß der besonderen Marktsegmentierung im Maschinenbau: Klein- und Großbetriebe agieren in der Regel in verschiedenen Märkten, dennoch zeigen sie hinsichtlich der beiden Merkmale ein ähnliches Verhalten, das von der Kundenzahl bestimmt wird. Dies begründet sich darin, daß sich beide Betriebstypen in zwar verschiedenen, aber eher kleinen Märkten mit relativ wenig Abnehmern bewegen. Die Abhängigkeit von einem Kunden ist in Märkten mit wenig Abnehmern verhältnismäßig hoch. Die Unsicherheit, die mit dem Verlust eines Kunden verbunden ist, ist um so höher, je weniger Kunden ein Betrieb hat. Der Abschluß vertraglich längerfristig geregelter Lieferbeziehungen ist eine Strategie, um das mit der Enge oder Begrenztheit des Marktes verbundene Betriebsrisiko zu reduzieren und so

zumindest einen Teil des benötigten Auftragsbestandes längerfristig zu sichern. Hinzu kommt, daß sich sowohl Kleinbetriebe als auch Großbetriebe durch die inländische und ausländische Konkurrenz einem starken Wettbewerb gegenübersehen. Der Weg längerfristig vertraglich gesicherter Lieferbeziehungen wird daher von Klein- und Großbetrieben mit einer niedrigen Kundenzahl in viel stärkerem Maße beschritten als bei dem Durchschnittsbetrieb mittlerer Größe. Ein Vergleich von Groß- mit Kleinbetrieben, die zur gleichen Kundenkategorie gehören, zeigt außerdem, daß dieser Sicherheitsbedarf bei Großbetrieben generell stärker ausgeprägt ist. Betriebe mittlerer Größe agieren dagegen nicht nur in verschiedenen Märkten, sondern unterschiedlich großen Märkten, so daß in dieser Gruppe kein typisches Verhalten erkennbar ist. Ein weiterer Indikator für die mit

der Auftragslage verbundene Unsicherheit ist der Auftragsbestand eines Betriebes. Es zeigt sich, daß – unabhängig von den Betriebsgrößenklassen – Betriebe mit wenig Kunden zu Jahresanfang einen deutlich höheren gesicherten, d.h. festen Auftragsbestand haben als Betriebe mit mehr Kunden. Zwar haben Großbetriebe generell einen höheren Auftragsbestand als kleinere Betriebe, die beschriebene Abhängigkeit von der Kundenzahl gilt jedoch innerhalb jeder Betriebsgrößenklasse.

Zusammenfassend läßt sich also für die Maschinenbaubranche feststellen, daß je niedriger die Anzahl der Kunden und je kleiner der Markt ist, in dem sich ein Betrieb zu behaupten hat, um so eher werden mit den Kunden längerfristig vertraglich gesicherte Lieferbeziehungen ausgehandelt bzw. um so gesicherter ist die Auftragslage.

Dienstleistungsangebot

Eine enge Verbindung zum Kunden, insbesondere eine enge Bindung des Kunden an den Betrieb, kann über vertragliche Maßnahmen hinaus auch durch die Bereitstellung besonderer Serviceleistungen seitens des Betriebs erfolgen. Im NIFA-Panel wurden die Betriebe 1996 erstmalig gebeten, aus einem Katalog von neun möglichen Serviceleistungen anzugeben, welche Leistungen von ihrem Betrieb 1995 angeboten wurden. Insgesamt zeigt sich, daß es keinen Betrieb gibt, der gar keine der aufgeführten Dienstleistungen angeboten hat. Mehr als drei Viertel der Betriebe (78 Prozent) geben an, mindestens drei der Dienstleistungen anzubieten, und fast die Hälfte (45 Prozent) stellt fünf oder mehr Dienstleistungen bereit. Dabei steigt durchschnittlich die Anzahl der angebotenen Dienstleistungen mit der Betriebsgröße. Diese Tendenz läßt sich durch die mit steigender Mitarbeiterzahl wachsenden Ressourcen und Möglichkeiten, zusätzliche, über die Entwicklung und Produktion von Maschinen hinausgehende

Dienste anzubieten, erklären. Unabhängig von dem Betriebsgrößeneinfluß ist jedoch interessant, welche Dienstleistungen am häufigsten zur Verfügung gestellt werden. Spitzenreiter ist der Bereich konventioneller Dienstleistungen, d.h. die Reparatur von Maschinen und die Versorgung mit Ersatzteilen seitens der Betriebe. Hier liegen auch bei Kleinbetrieben die Verbreitungsquoten bei über 80 Prozent. Daneben werden generell eher technische Dienstleistungen, wie Beratung/Projektierung, technische Dokumentation sowie Wartung und Inspektion, angeboten. Es zeigt sich auch, daß die Betriebe eher dazu neigen, diese Dienstleistungen oder zumindest einen Teil dieses Dienstleistungspools gemeinsam anzubieten. Auffällig ist, daß der Angebotsumfang dieser Leistungen bei Klein- und Großbetrieben annähernd gleich ist. Deutliche Unterschiede zwischen diesen Betriebstypen zeigen sich lediglich bei den Leistungen Schulung/Training, Software/Programmierung und Finanzierung/Leasing.

Betriebe mit Serviceleistungen nach Betriebsgröße			
(Angaben in %)			
Service	Mitarbeiter		Durchschnitt
	unter 100	ab 100	
Ersatzteile/Reparaturen	84	91	86
Beratung	81	89	83
Technische Dokumentation	63	80	69
Wartung/ Inspektion	56	67	59
Schulung/ Training	31	66	42
Betreuung/ Hotline	30	43	35
Software/ Programmierung	18	32	22
Entsorgung/ Recycling	16	17	16
Finanzierung/ Leasing	9	19	13

Tabelle 2: Betriebe mit Serviceleistungen nach Betriebsgröße

Darüber hinaus spielt die Art der produzierten Güter eine wesentliche Rolle. Generell gilt: Je komplexer das Produkt ist, um so eher wird eine Dienstleistung angeboten. Dies gilt unabhängig von der Art der Dienstleistung und zeigt sich über alle Betriebsgrößenklassen hinweg. Hersteller sehr komplexer oder komplexer Maschinen wie Komplettanlagen oder Einzelmaschinen bieten ihren Kunden unabhängig von der Anzahl ihrer Mitarbeiter mehr Serviceleistungen an als Betriebe, die weniger komplexe Produkte wie Module oder Einzelteile herstellen. Die befragten Maschinenbaubetriebe passen also

ihr Dienstleistungsangebot ihren Produkten an. Die überwiegende oder ausschließliche Fertigung nach Kundenspezifikation oder -bestellung führt jedoch nicht zu einem umfangreicheren Angebot von Dienstleistungen. Betriebe, die über kein standardisiertes Grundprogramm oder Standarderzeugnisse verfügen, sondern alle Produkte nach Kundenwünschen produzieren, stellen ihren Kunden kein Mehr an Serviceleistungen zur Verfügung. Im Gegenteil: Sie bieten unterdurchschnittlich weniger Dienstleistungen an als andere Betriebe.

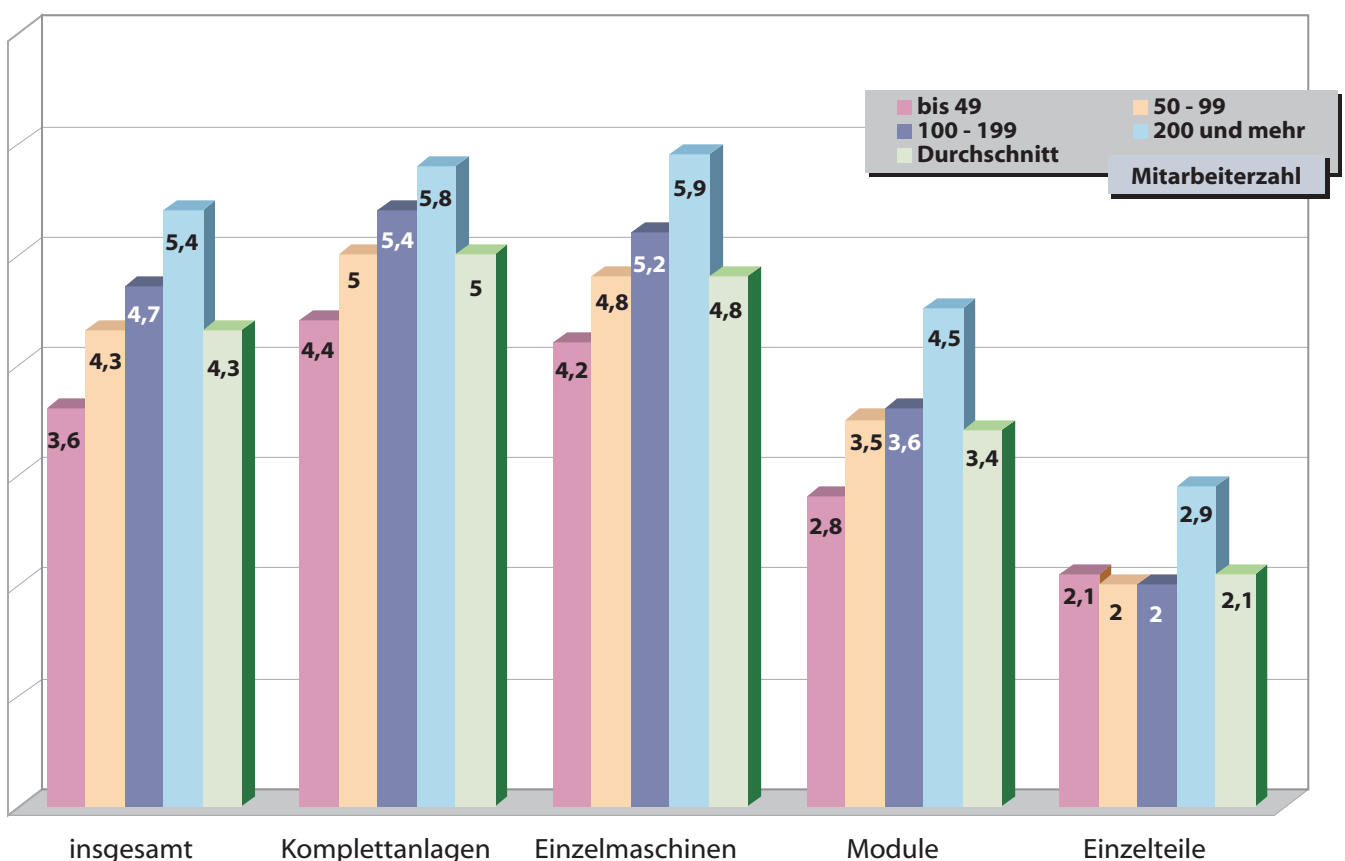


Abbildung 3: Durchschnittliche Anzahl von Serviceleistungen

Insgesamt stellt sich das Serviceangebot deutscher Maschinenbauer als relativ umfangreich dar. Es konzentriert sich aber auf Funktionen, die in erster Linie die Funktionstüchtigkeit der gelieferten Produkte garantieren. Darüber hinausgehende, begleitende Serviceleistungen – wie etwa eine besondere Schulung oder Finanzierungsangebote – sind jedoch eher selten und werden vor allem von größeren Betrieben angeboten, so daß eine weitergehende Intensivierung der Kundenbeziehung durch eine Auswei-

tung des Angebots möglich wäre. Eine Ausweitung der angebotenen Serviceleistungen ist insbesondere für solche Betriebe wichtig, die ihren Schwerpunkt auf der Herstellung kundenspezifischer Produkte haben, um so auch in Zukunft den Markterfordernissen gerecht zu werden. Was darüber hinaus ins Auge fällt, sind regionale Unterschiede im Angebot von Serviceleistungen. Zum einen bieten Betriebe aus den neuen Bundesländern durchschnittlich weniger Serviceleistungen an als Betriebe in den alten Bun-

desländern (3,8 versus 4,4 Serviceleistungen im Durchschnitt). Insbesondere mittelgroße Betriebe aus den neuen Bundesländern mit einer Mitarbeiterzahl zwischen 50 und 199 und Großbetriebe mit mindestens 200 Mitarbeitern bieten einen geringeren Dienstleistungsumfang an als Betriebe vergleichbarer Größe aus den alten Bundesländern. Zum anderen unterscheiden sich ost- und westdeutsche Betriebe nicht nur im Umfang des Dienstleistungsangebots, sondern auch in der Art der angebotenen Leistungen. Das Dienstleistungsangebot in Ost- und Westdeutschland ist bei den konventionellen Dienstleistungen im großen und ganzen sehr ähnlich strukturiert: Technische Dienstleistungen sowie die Wartung und Inspektion der Produkte und Anwendungsbetreuung werden in Ost und West in etwa dem gleichem Umfang angeboten. Unterschiede zeigen sich vor allem, wenn nach Betriebsgröße differenziert wird. Ostdeutsche Betriebe mit 100 oder mehr Mitarbeitern haben ein Leistungsangebot, das lediglich bei den Serviceleistungen Beratung/Projek-

tierung, Finanzierung/Leasing, sowie Softwareentwicklung/Programmierung unter dem Westniveau liegt. Diese Betriebe bieten vor allem verkaufsbegleitende und verkaufsfördernde Dienstleistungen seltener an. Diese Tendenz gilt für kleinere ostdeutsche Betriebe in noch stärkerem Maße. Zusätzlich werden von ihnen die technische Dokumentation und eine Anwendungsbetreuung bzw. Hotline seltener angeboten. Umgekehrt sind die Funktionen Entsorgung, Recycling oder Demontage bei ostdeutschen Kleinbetrieben deutlich häufiger anzutreffen als bei westdeutschen Betrieben dieser Größenklasse. Diese Diskrepanzen deuten darauf hin, daß die ostdeutschen Maschinenbaubetriebe in den letzten Jahren vor allem im Bereich des Aufbaus eines (neuen) Produktionsprogrammes und der Organisation des Produktionsprozesses im engeren Sinne aktiv waren und zusätzlich vor allem solche Dienstleistungen anbieten, in denen sie notgedrungen umfangreiches eigenes Know-how bereits erworben haben.

Regionalprofil

Sieben Jahre nach der deutschen Wiedervereinigung haben Zwischenbilanzen des gesellschaftlichen und ökonomischen Umstrukturierungsprozesses in den neuen Bundesländern Konjunktur. Die Daten des NIFA-Panels können in diesem Zusammenhang einige wichtige Problembereiche näher beleuchten. In anderen Ausgaben der Mitteilungen für den Maschinenbau haben wir die betriebliche Arbeitsorganisation und das Niveau des Technikeinsatzes in den ostdeutschen Maschinenbaubetrieben bereits behandelt. Im Anschluß an unsere Darstellung des Kundenprofils des deutschen Maschinenbaus werden wir daher im folgenden versuchen, ein ökonomisches Regionalprofil des ostdeutschen Maschinenbaus zu entwickeln, um aufzuzeigen, inwiefern eine wirtschaftliche Konsolidierung der Branche gelungen ist.

Für die überwiegende Mehrheit der ostdeutschen Betriebe bestand durch die Realisierung der Wirtschafts- und Währungsunion die Notwendigkeit, sich auf ein neues – internationales

– Parkett zu begeben. Durch die Einbindung der DDR in den Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW), den beschränkten Zugang zu und die eingeschränkte Wettbewerbsfähigkeit auf den Westmärkten sowie durch die primär zentrale Abwicklung des Außenhandels bestanden vergleichsweise wenig Kontakte und Verbindungen zu west- und außereuropäischen Ländern.

Diese historisch bedingte Besonderheit läßt sich nach wie vor aufzeigen. Insgesamt gaben nur ca. 3 Prozent der ostdeutschen, aber gut 11 Prozent der westdeutschen Betriebe an, Produktionsstätten außerhalb der Bundesrepublik zu haben. Da die Wahrscheinlichkeit, daß ein Betrieb Produktionsstandorte außerhalb der Bundesrepublik unterhält, generell mit der Größe der Betriebe steigt, gilt es zu überprüfen, ob diese Diskrepanz durch den höheren Anteil ostdeutscher Betriebe erklärt werden kann, die weniger als 50 Mitarbeiter haben, da die Maschinenbaubetriebe in den neuen Bundesländern im Zuge des ökonomischen Umstrukturierungsprozesses im

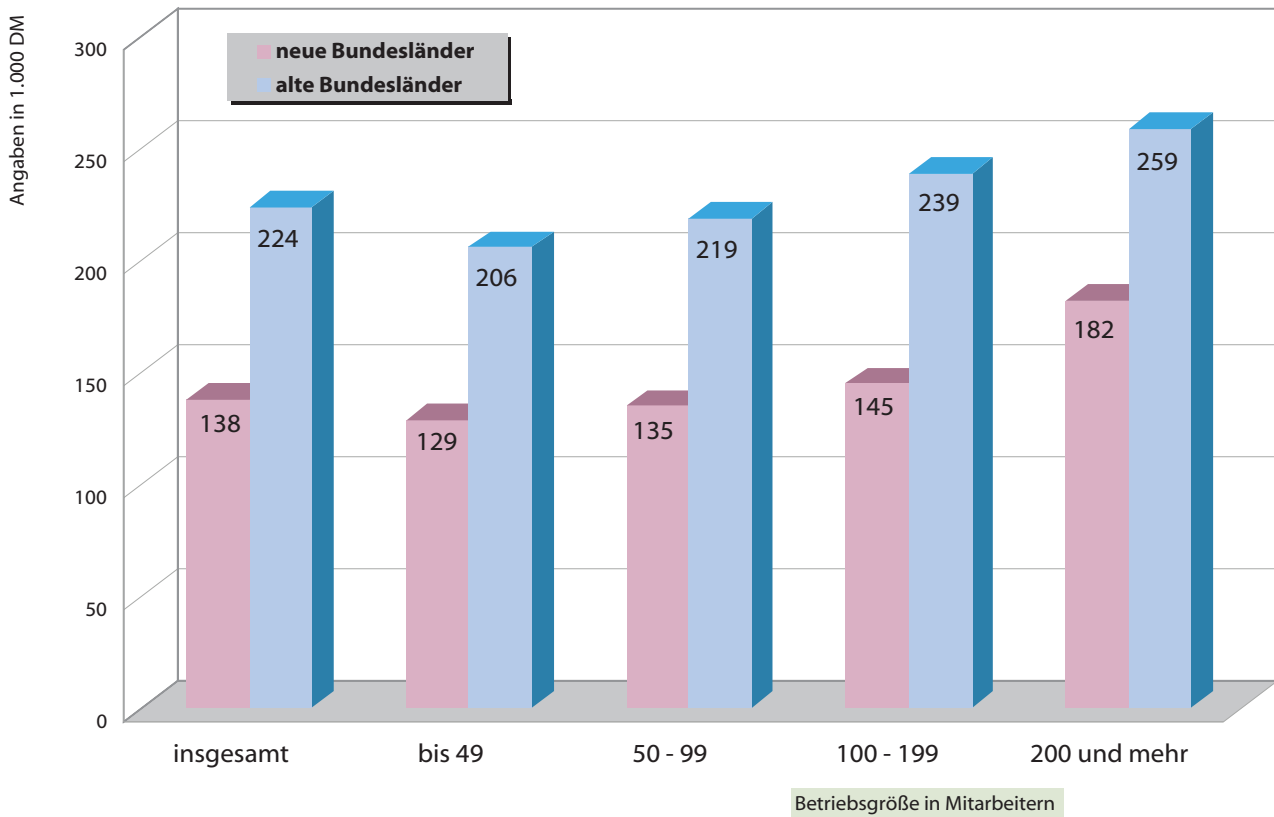


Abbildung 4: Durchschnittlicher Umsatz pro Mitarbeiter

Durchschnitt auf ein Größenniveau geschrumpft sind, das unter dem der Betriebe in den alten Bundesländern liegt. Diese Vermutung bestätigt sich jedoch nicht; werden einzelne Betriebsgrößenklassen betrachtet, so zeigt sich, daß die westdeutschen Betriebe fast dreimal so oft Produktionsstandorte außerhalb der Bundesrepublik unterhalten. Die Bedeutung einzelner Länder bei den Produktionsstandorten entspricht in einer Ost-West-Perspektive weitgehend den Erwartungen. Für die ostdeutschen Maschinenbauer haben die Länder Osteuropas, allen voran die ehemalige Tschechoslowakei, eine überragende Bedeutung. Für die Betriebe in den alten Bundesländern hat dagegen die USA die größte Bedeutung; ein gutes Drittel der Betriebe mit ausländischen Standorten gab an, Produktionsstätten in den USA zu haben. Fast 30 Prozent der Betriebe betreiben Produktionsstätten in Westeuropa, überwiegend in Frankreich. Auch für die westdeutschen Maschinenbauer ist jedoch die Region Tschechien/Slowakei zunehmend von Bedeutung. Bei etwa jedem siebten westdeutschen Betrieb, der Produktionsstätten im Ausland hat, liegen diese in der ehemaligen Tschechoslowakei.

Die größeren ostdeutschen Betriebe können hinsichtlich ihres Umsatzes auch nach wie vor einen Vorsprung auf den osteuropäischen Märkten erzielen und insofern die ihnen vielfach zugeschriebenen Führungsvorteile auf diesen Märkten realisieren. So lag der durchschnittlich in Osteuropa erzielte Umsatzanteil im Jahr 1995 bei den Betrieben mit 200 und mehr Mitarbeitern mit ca. 10 Prozent gut doppelt so hoch wie bei den vergleichbaren westdeutschen Betrieben. Dieser Umsatzanteil ist zwar nicht, wie bei den kleineren Betrieben mit einer Größenordnung von in Ost und West jeweils unter 3 Prozent, vernachlässigbar; allerdings erreicht er auch nicht die nach der deutschen Vereinigung prognostizierte Größenordnung.

Als zentraler Indikator eines Konsolidierungsprozesses in den neuen Bundesländern muß die Produktivitätsentwicklung betrachtet werden. Sie läßt sich näherungsweise durch den pro Mitarbeiter realisierten Umsatz bestimmen. Zieht man zur Beurteilung des in den ostdeutschen Betrieben realisierten Produktivitätsniveaus den in den alten Bundesländern realisierten Umsatz pro Mitarbeiter als Vergleichsmaßstab heran, so

Betriebsgröße in Mitarbeitern

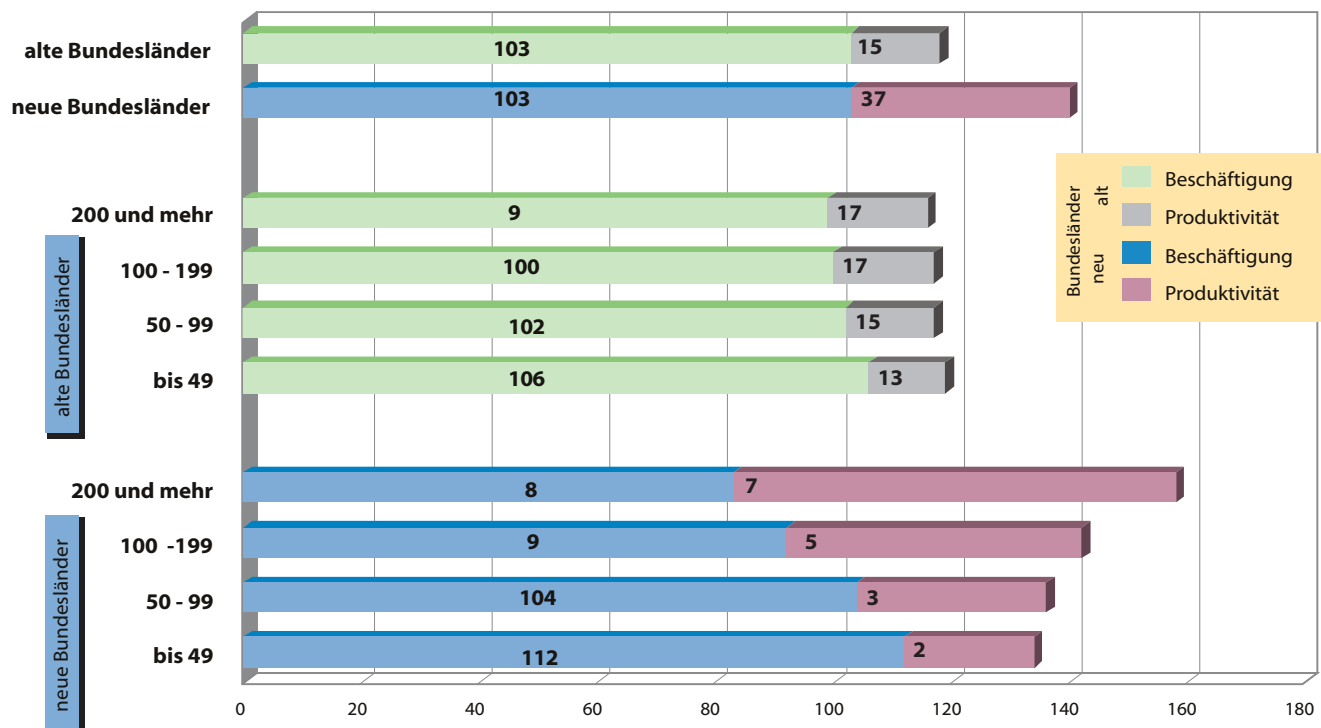


Abbildung 5: Beschäftigungs- und Produktivitätsindex 1995

zeigt sich, daß im Jahr 1995 die Produktivität in Ostdeutschland mit etwa 138 TDM pro Mitarbeiter bei ca. 60 Prozent des Westniveaus (224 TDM) lag. Dabei ist für die großen Betriebe (mit mehr als 200 Mitarbeitern) von einer positiveren Situation auszugehen. Sie konnten im Jahr 1995 bereits 70 Prozent des Produktivitätsniveaus der westdeutschen Vergleichsbetriebe erreichen.

Diese Momentaufnahme legt nahe, daß ein großer Teil der ostdeutschen Betriebe sich unter den Bedingungen einer nur geringen innerdeutschen Lohndifferenzierung bei einer Fortdauer dieser Situation nicht am Markt halten können wird. Von großem Interesse ist in diesem Zusammenhang jedoch die Produktivitätsentwicklung, d.h. die Geschwindigkeit, mit der die ostdeutschen Betriebe ihre wirtschaftliche Leistungsfähigkeit steigern können. Hier läßt sich anhand der uns für die Jahre 1993 und 1995 zur Verfügung stehenden Daten eine interessante Entwicklung aufzeigen. Während die ostdeutschen Betriebe in diesem Zeitraum ihren durchschnittlichen Umsatz pro Mitarbeiter um 40 Prozent, d.h. durchschnittlich um gut 18 Prozent jährlich steigern konnten, war die entsprechende Wachstumsrate bei den westdeutschen

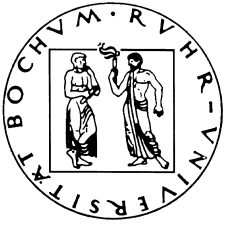
Betrieben mit 18 Prozent noch nicht einmal halb so hoch. In diesem Zusammenhang ist allerdings zu berücksichtigen, daß hohe Produktivitätssteigerungen bei niedrigem Ausgangsniveau naturgemäß leichter zu realisieren sind.

Die Abbildung verdeutlicht, daß die Produktivitätszuwächse für die Maschinenbaubetriebe in den neuen Bundesländern deutlich betriebsgrößenabhängig sind. Während die kleineren Betriebe mit 34 bzw. 36 Prozent auf Ostdeutschland bezogen unterdurchschnittliche Steigerungen erzielten, die aber immer noch etwa doppelt so hoch liegen wie in Westdeutschland, erreichten Betriebe mit mehr als 200 Beschäftigten einen Zuwachs von fast 60 Prozent. Diese Steigerung ist jedoch im Zusammenhang mit der Beschäftigungsentwicklung in den Betrieben zu sehen. Während der Personalbestand in den kleinen ostdeutschen Betrieben (mit weniger als 50 Mitarbeitern) im selben Zeitraum um 12 Prozent zunahm, reduzierten die im Hinblick auf die Produktivitätsentwicklung besonders erfolgreichen größeren Betriebe ihren Mitarbeiterstamm um 17 Prozent. Beide Daten müssen daher im Zusammenhang gesehen werden.

In den westdeutschen Betrieben verlief die Entwicklung im Vergleich über alle Betriebsgrößenklassen hinweg relativ gleichmäßig. Der Personalbestand stieg zwischen 1993 und 1995 insgesamt um 3 Prozent an, wobei die kleinen westdeutschen Betriebe eine geringfügig über dem Durchschnitt liegende Entwicklung verzeichnen konnten, während die größeren Betriebe den Mitarbeiterstamm knapp halten konnten. Insgesamt ist allerdings darauf hinzuweisen, daß die beschriebene Entwicklung sicherlich dadurch positiv überzeichnet wird, daß sich ökonomisch erfolgreichere Betriebe eher an unserer Untersuchung beteiligen. Für die Branche insgesamt ist, wie die durch die amtliche Statistik zur Verfügung gestellten Daten zeigen, für den angesprochenen Zeitraum dagegen eher von einer Entwicklung auszugehen, die durch einen Personalabbau gekennzeichnet ist.

Als Resümee unseres kurzen Regionalprofils des ostdeutschen Maschinenbaus läßt sich festhalten, daß der ökonomische Konsolidierungsprozeß des Maschinenbaus der neuen Bundesländer meßbare Fortschritte gemacht hat. Es dürfte

jedoch zunehmend schwieriger werden, das Tempo, in dem beispielsweise Produktivitätsfortschritte realisiert werden, zu halten oder sogar noch zu steigern. Es wird daher in Zukunft noch wichtiger sein, neben klassischen Rationalisierungsmaßnahmen auf den Wettbewerbsfaktor Innovation zu setzen. Dies gilt selbstredend nicht nur für die ostdeutschen Betriebe, für die neben der skizzierten, und sicherlich mittelfristig fortbestehenden Produktivitätslücke, vielfach auch eine Innovationslücke konstatiert wurde. Auch die westdeutschen Betriebe sind, wie in früheren Ausgaben der Mitteilungen für den Maschinenbau bereits dargestellt, zur Steigerung und Stabilisierung ihrer Wettbewerbsfähigkeit in hohem Maße auf ihre Innovationsfähigkeit angewiesen. Da die Finanzierung der Markteinführung neuer Produkte, und insbesondere die Mobilisierung von Risikokapital, nach wie vor für viele Betriebe eine kaum überwindbare Hürde für Produktinnovation darstellt, werden wir uns in der kommenden Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau mit dem Thema Innovation und insbesondere mit der öffentlichen Förderung von Innovation beschäftigen.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 17

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Produktinnovationen im Maschinenbau, Arbeitszeitflexibilisierung
(September 1997)

Einleitung

Die relative Position einer Branche im Prozeß des internationalisierten und beschleunigten ökonomischen Wandels hängt wesentlich von ihrer Fähigkeit ab, innovativ zu sein und Innovationen auch in Wettbewerbsvorteile am Markt umzumünzen. Erst dann kann eine Standorticherung durch Innovation gelingen. Um die Marktposition deutscher Unternehmen im internationalen Vergleich aufrechtzuerhalten oder zu verbessern, sind Produktinnovationen auch insofern eine wichtige Voraussetzung, als auf diesem Wege andere im allgemeinen als Standortdefizite betrachtete Faktoren, wie etwa hohe Lohnstückkosten, kompensiert werden können. „In Deutschland kann nur Arbeitsplätze schaffen, wer innovativ ist; bei Standardprodukten sind andere billiger“, so die Charakterisierung des Produktionsstandorts Deutschland durch Professoren des Aachener Werkzeugmaschinenlabors und des dortigen Fraunhofer Instituts für Produktionstechnologie (VDI-Nachrichten vom 02. Februar 1996). Wir wollen uns in dieser Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau daher zunächst mit dem Thema

„Innovation im deutschen Maschinenbau“ beschäftigen, wobei auch die Frage behandelt wird, ob derzeit noch von einer Innovationslücke bei den ostdeutschen Betrieben auszugehen ist.

Zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Maschinenbaus sind jedoch nicht nur im Produktbereich innovative Ideen gefordert. Auch bei der innerbetrieblichen Organisation und Verteilung der Arbeit werden vor dem Hintergrund ständig wachsender Flexibilitätsanforderungen neue Wege diskutiert, deren Nutzungsmöglichkeiten für den Maschinenbau geprüft werden müssen. In diesem Zusammenhang wird in dieser Ausgabe der Mitteilungen der Verbreitungsgrad flexibler Arbeitszeitmodelle insbesondere in Verbindung mit der betrieblichen Arbeitsorganisation beschrieben.

Engpaßfaktor Innovation?

Die Innovationstätigkeit wird im NIFA-Panel seit 1992 erfaßt. Das Innovationsniveau in der Gesamtbranche ist relativ hoch, allerdings im Betrachtungszeitraum nicht konstant. Waren im Jahr 1992 noch fast 80 Prozent der 422 Betriebe, die sich von 1992 bis 1996 jährlich an der Umfrage des NIFA-Panels beteiligten, innovativ, so gaben im Jahr 1996 nur 65 Prozent dieser Betriebe an, Produkte neu- oder weiterentwickelt zu haben. Obwohl das NIFA-Panel bisher nur einen relativ kurzen Zeitraum abdeckt und lediglich

das generelle Innovationsverhalten und nicht Art und Umfang der Innovationen erfaßt, zeigt die Darstellung, daß sich diese Entwicklung in den einzelnen Betriebsgrößenklassen unterschiedlich vollzog. Kleinbetriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern zeigen von 1992 auf 1994 ein relativ stabiles Innovationsverhalten: Ca. 60 Prozent dieser Gruppe sind in diesem Zeitraum innovativ. Nach 1994 sinkt dieser Anteil jedoch kontinuierlich auf etwa 50 Prozent.

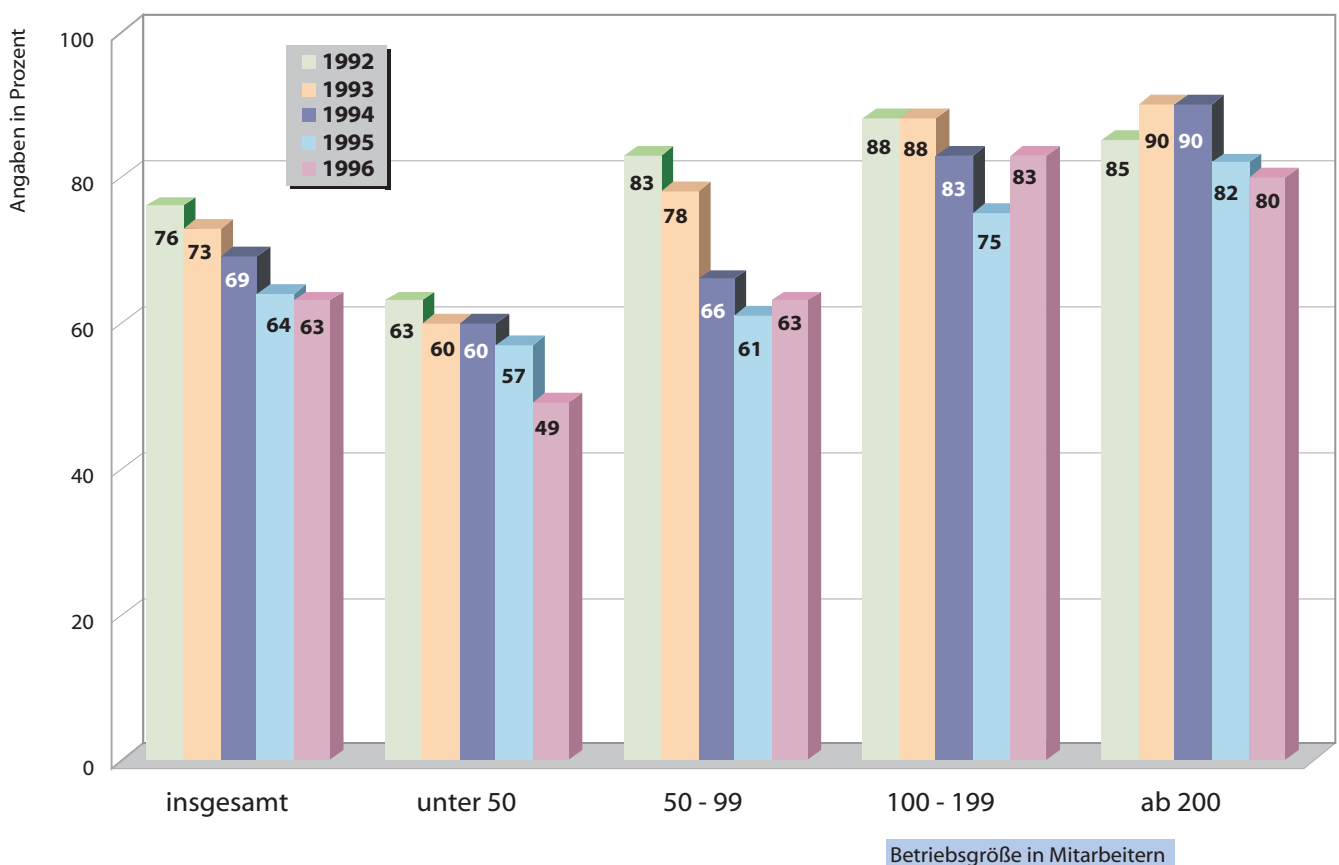


Abbildung 1: Produktinnovationen 1992 - 96

Mit steigender Mitarbeiterzahl sind jedoch klar erkennbare Sprünge im zeitlichen Verlauf und keine gleichbleibende Entwicklung zu erkennen. Betriebe mit 50 bis 99 Mitarbeitern zeigen bis 1995 einen kontinuierlichen Rückgang, der stärkste Einbruch ist von 1993 auf 1994 zu verzeichnen. Im Jahr 1996 steigt ihre Innovationsaktivität jedoch leicht an. Gleiches gilt für die Betriebe mit 100 bis 199 Mitarbeitern. Der höchste Rückgang zeigt sich hier jedoch erst von 1994 auf 1995, der dann aber im Folgejahr 1996

wieder ausgeglichen wird. Lediglich Großbetriebe mit 200 oder mehr Mitarbeitern konnten ihre Innovationstätigkeit bis 1994 zunächst erhöhen bzw. konstant halten. Von 1995 an ist eine sinkende Tendenz jedoch deutlich zu erkennen. Das Gesamtergebnis – ein kontinuierlicher Rückgang von Produktweiter- und -neuentwicklung – wird natürlich von den am stärksten besetzten Größenklassen, den Betrieben mit weniger als 50 und den Betrieben mit 50 bis 99 Mitarbeitern, bestimmt.

Aufgrund des grundsätzlich relativ hohen Innovationsniveaus zeigt sich trotz des Nachlassens der Innovationstätigkeit ein relativ hoher Prozentsatz von Betrieben, die von 1992 bis 1996 kontinuierlich innovativ waren und Produktinnovation als eine dauerhafte Strategie verfolgten: Mehr als 40 Prozent der Betriebe gab in jedem Jahr an, innovativ zu sein. Umgekehrt gaben nur zehn Prozent der Betriebe während des gesamten Zeitraums an, nie innovativ gewesen zu sein. Dies sind vor allem Kleinbetriebe: Etwa 17 Prozent der Betriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern verneinen die Frage nach

Produktinnovation in jedem Jahr, bei Großbetrieben sind es dagegen weniger als vier Prozent. Lediglich sechs Prozent der Betriebe gaben nur einmal an, innovativ gewesen zu sein. Die Neu- und Weiterentwicklung von Produkten ist also in der Regel keine einmalige Strategie, sondern wird von der Mehrzahl der Betriebe kontinuierlich verfolgt. Unabhängig von der Betriebsgrößenklasse gilt, daß die kontinuierliche Neu-entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Produkten häufiger anzutreffen ist als das generelle Vernachlässigen dieser Aktivität.

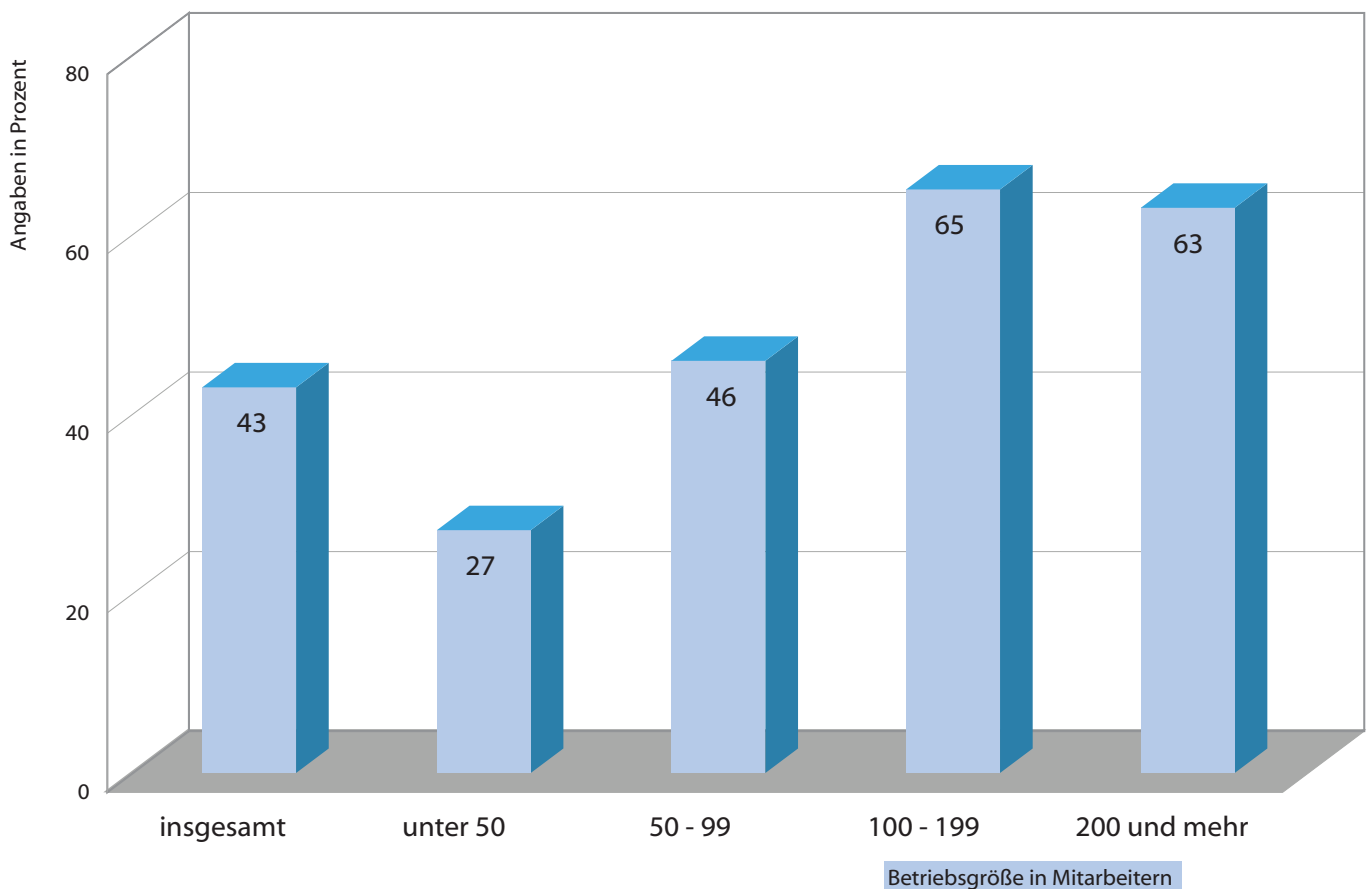


Abbildung 2: Anteil kontinuierlich innovativer Betriebe 1992-96

Die Ursache für den generellen Rückgang der Innovationstätigkeit dürfte in der konjunkturellen Entwicklung der letzten Jahre zu sehen sein: sinkende Umsatzzahlen haben zu Kürzungen im Bereich Forschung und Entwicklung geführt, um so Kosten einzusparen. Es ist jedoch fraglich, ob dieses Verhalten langfristig erfolgreich sein kann oder ob es nicht zu einem Rückgang der

eigenen Wettbewerbsfähigkeit führt: „In der zurückliegenden Zeit habe die Konzentration auf Kostenreduzierung allzuoft den Unternehmenswert gemindert“ (VDI-Nachrichten vom 27. Januar 1995).

Produktinnovation und Betriebsgröße

Die unterschiedliche Entwicklung der Innovationstätigkeit in den einzelnen Betriebsgrößenklassen spiegelt dabei im wesentlichen die unterschiedlichen Folgen der konjunkturellen Einbrüche vor dem Hintergrund unterschiedlicher Ressourcenverfügbarkeit wider: Kleinbetriebe und auch Betriebe mittlerer Größenordnung waren aufgrund der deutlich niedrigeren Reserven unmittelbar von den sinkenden Auftragszahlen und Umsätzen in ihrer Innovationstätigkeit eingeschränkt. Großbetriebe konnten dagegen – trotz etwa gleich hoher Umsatzeinbußen – ihr Innovationsniveau zunächst noch leicht ausbauen, bevor 1995 die Innovationstätigkeit eingeschränkt wurde.

Die Größe eines Betriebes beeinflusst also in dreierlei Hinsicht die Innovationstätigkeit: Zum einen steigt generell die Innovationstätigkeit mit der Größe eines Betriebes. Des weiteren zeigt sich, daß auch die kontinuierliche Innovation von Produkten positiv von der Betriebsgröße beeinflusst wird. Insbesondere die Entwicklung der Innovationstätigkeit macht jedoch deutlich, daß größere Betriebe eher in der Lage sind, bestehende Kapazitäten zu nutzen, um für einen kurzen Zeitraum konjunkturelle Schwankungen aufzufangen und ihr Innovationsniveau zu halten oder sogar – zumindest kurzfristig – noch auszubauen.

Wichtigster Grund für diese unterschiedlichen Entwicklungen ist, daß Produktneu- oder Weiterentwicklungen zwangsläufig mit hohen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung verbunden sind. Außerdem setzen sie eine genaue Kenntnis der Situation auf dem Markt voraus. Die Entwicklung neuer Produkte birgt damit immer ein gewisses Risiko, das sich aus der Unsicherheit über die Absatzchancen ergibt. Diese hohen Anforderungen können naturgemäß eher von Großbetrieben bewältigt werden als von Kleinbetrieben, deren Kapazitäten primär durch grundsätzliche, fortwährend anfallende Standardaufgaben gebunden sind. Die unterdurchschnittliche Innovationstätigkeit in dieser Betriebsgruppe ist also auf zu hohe Kosten und ein zu hohes Risiko zurückzuführen.

Das Engagement bei der Entwicklung neuer Produkte liegt bei vielen Kleinbetrieben daher hinter dem von Großbetrieben, da sonst ihre personellen und finanziellen Möglichkeiten überschritten würden. Die Differenzierung nach der Art der Produktinnovation, d.h. ob die Produkte lediglich für den Betrieb oder auch für den Markt neu sind, zeigt auch, daß das unterschiedlich hohe Innovationsniveau zwischen kleinen und großen Betrieben vor allem darauf zurückzuführen ist, daß kleine Betriebe weniger häufig Produkte herstellen, die für den Markt neu sind. Hinsichtlich der Herstellung von für den Betrieb neuen Produkten unterscheiden sich Betriebe mit unterschiedlicher Größe jedoch nicht voneinander.

Weitergehende Analysen der Angaben zeigen aber auch, daß die positive Wirkung zusätzlicher Ressourcen auf das Innovationsverhalten ihre Grenzen hat: Bis zu einer Betriebsgröße von ca. 200 Beschäftigten zeigt sich deutlich, daß mit zunehmender Mitarbeiterzahl auch die Innovationsbereitschaft steigt. Nach diesem Schwellenwert erhöht sich das Innovationsniveau jedoch mit steigenden Ressourcen nicht mehr, d.h. ab einer Betriebsgröße von ca. 200 Mitarbeitern wird die Entscheidung, ob neue Produkte entwickelt werden, nicht mehr maßgeblich von der Betriebsgröße beeinflusst. Diese Beobachtung betrifft jedoch nur die Frage, ob ein Betrieb innovativ ist oder nicht. Eine Erhöhung des Innovationsvolumens, d.h. des Umsatzanteils, den ein Betrieb mit neuen Produkten erzielt, ist natürlich dennoch möglich. Diese Größe wird jedoch im NIFA-Panel nicht erhoben.

Ob ein Betrieb innovativ ist, d.h. neue Produkte entwickelt und auf den Markt bringt, hängt somit wesentlich von den Ressourcen ab, die ihm zur Verfügung stehen. Kleinbetriebe können in der Regel weniger Kapazitäten für diese Aufgabe disponieren, so daß sie im Durchschnitt weniger innovativ sind als Betriebe mittlerer Größe oder Großbetriebe.

Produktinnovation in Ost und West

Auf der Basis unserer letzten Untersuchung aus dem Jahr 1996, an der 1727 Betriebe teilnahmen, wollen wir uns nun näher mit der Art der betrieblichen Produktinnovationen und mit möglichen Unterschieden zwischen Betrieben in den neuen und den alten Bundesländern beschäftigen. Die folgende Abbildung verdeutlicht, daß der Anteil der Betriebe, die angaben, im vergangenen Jahr kein neues Produkt auf den Markt gebracht zu haben, in den neuen Bundesländern bei knapp einem Drittel liegt. Damit stehen die ostdeutschen Betriebe im Hinblick auf ihre Innovationsaktivität den westdeutschen zunächst nicht nach. Eine genauere Betrachtung zeigt jedoch, daß nur etwas mehr als die Hälfte der innovierenden ostdeutschen Betriebe auch Produkte auf den Markt bringen

konnte, die nicht nur für den Betrieb, sondern auch für den Markt neu waren. In Westdeutschland ist jedoch ein Verhältnis von 2:1 zugunsten marktlicher Innovationen auszumachen. Bezogen auf alle westdeutschen Betriebe lag der Anteil der Betriebe, die für den Markt neue Produkte anboten, bei ca. 45 Prozent, während er unter den ostdeutschen Betrieben lediglich 36 Prozent erreichte. Der vergleichsweise höhere Anteil von ostdeutschen Betrieben, die Produkte auf den Markt brachten, die lediglich für den Betrieb neu waren ist zum Teil durch den hohen Nachhol- und Anpassungsbedarf der ostdeutschen Betriebe zu erklären. Ersichtlich ist aus der Abbildung außerdem die starke Betriebsgrößenabhängigkeit der Innovationsaktivität der Betriebe, die ja bereits angesprochen wurde.

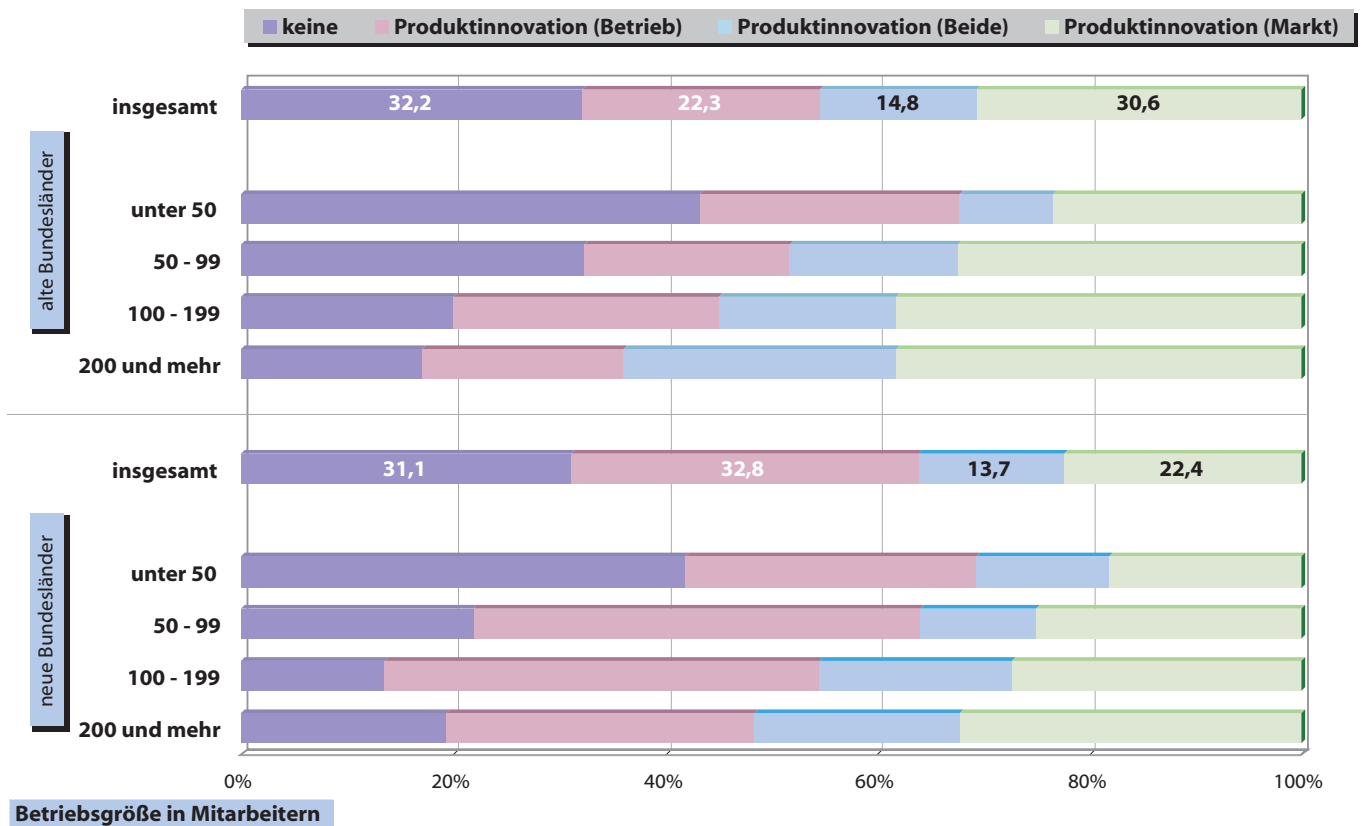


Abbildung 3: Produktinnovationen 1995

Von einer echten Innovationslücke kann man vor dem Hintergrund dieser Befunde wohl kaum sprechen. Allerdings ist immerhin jeweils ein Drittel der west- und ostdeutschen Maschinenbaubetriebe nach eigenen Angaben im Jahr

1995 nicht innovativ gewesen und auch die angesprochene Innovationsschere zwischen Klein- und Großbetrieben bei der Herstellung von Produkten, die für den Markt und nicht nur für den Betrieb neu sind, zeigt, daß Innovation

als Strategie durchaus eine noch höhere Bedeutung erlangen könnte. Die Markteinführung neuer Produkte erweist sich dabei insbesondere für kleine Betriebe vor dem Hintergrund des in

der Bundesrepublik auch weiterhin kaum mobilisierbaren Risikokapitals als kaum überwindbare finanzielle Hürde.

Haben Förderprogramme eine Wirkung?

Auf diese Situation wird staatlicherseits mit einer Fülle von Förderprogrammen zur Unterstützung von Innovationsprozessen reagiert. So gaben im Jahr 1996 ca. ein Viertel der westdeutschen Betriebe und über 80 Prozent der ostdeutschen Betriebe an, in den letzten drei Jahren eine Förderung aus öffentlichen Programmen zur Modernisierung der Produktion oder zur Produktentwicklung erhalten zu haben. Trotz einer Vielzahl von Förderprogrammen, die

speziell auf kleine und mittlere Unternehmen zugeschnitten sind, ist dabei festzustellen, daß größere Betriebe tendenziell eher gefördert werden als kleinere. Für diese ist, sofern sie über Fördermöglichkeiten überhaupt informiert sind, offenbar bereits die Antragsstellung mit einem zu hohen Personal- und Verwaltungsaufwand verbunden. Die beinahe flächendeckende Förderung der ostdeutschen Maschinenbaubetriebe mag auf den ersten Blick alarmierend wirken.

Betriebsgröße in Mitarbeitern

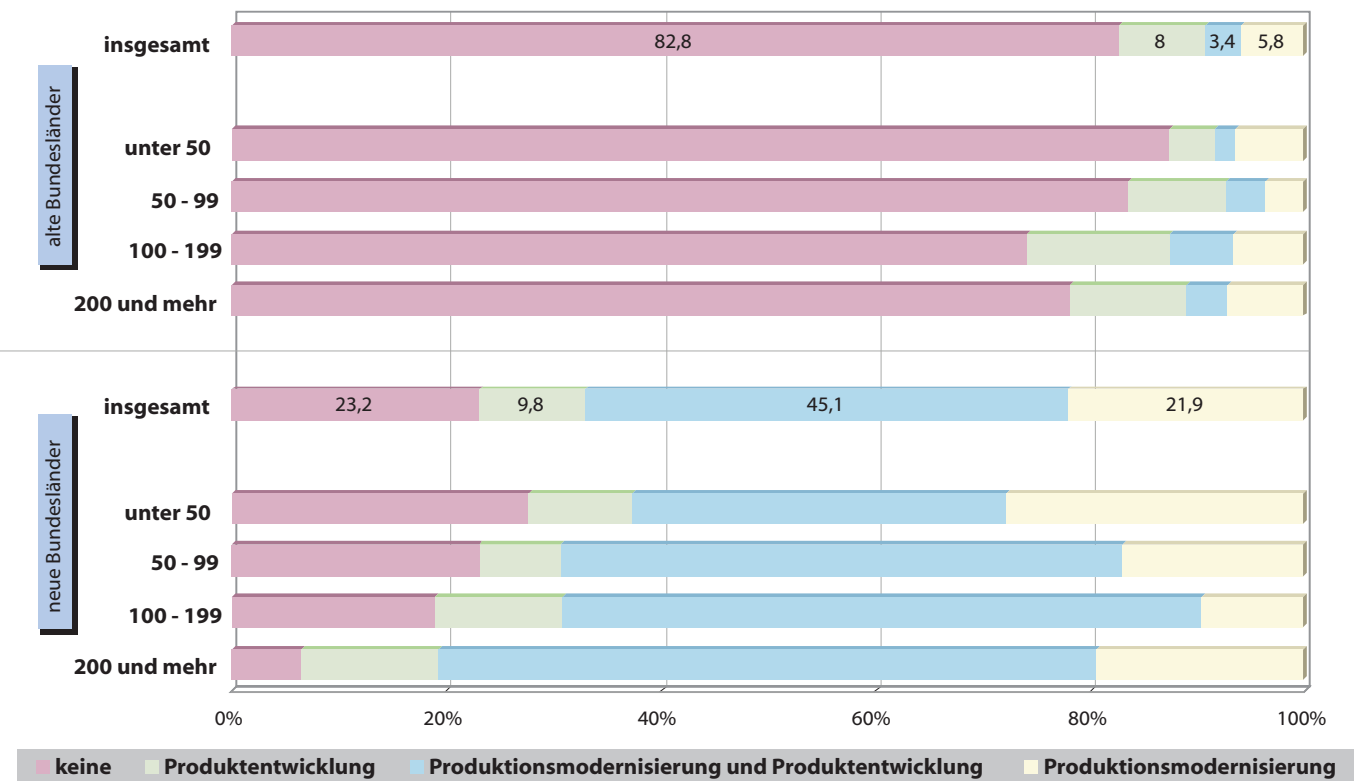


Abbildung 4: Öffentliche Förderung durch Land, Bund, EU

Zwar war es unbestritten für viele Betriebe kaum möglich, aus eigener Kraft die notwendigen Leistungen für eine Anpassung an marktwirtschaftliche Verhältnisse zu erbringen bzw. die mit einer Neugründung verbundenen Anlaufschwierigkeiten zu bewältigen. Allerdings

scheint es nicht ausgeschlossen, daß durch die mit einer Subventionierung stets verbundene Abschwächung der Auslesefunktion des Wettbewerbs auch Betriebe gefördert wurden bzw. werden, die ohne staatliche Unterstützung niemals lebensfähig sein werden.

Von höherem Interesse als diese prinzipielle und primär wirtschaftspolitische Fragestellung erscheint uns aber die Klärung der Frage, ob sich denn ein positiver Effekt der Förderung von Produktentwicklung auf betriebliche Innovationsprozesse nachweisen läßt. Davon ist nach unseren Erkenntnissen auszugehen. Die folgende Abbildung verdeutlicht – hier einmal nicht differenziert nach Betrieben in den neuen und alten Bundesländern –, daß Betriebe, die an solchen Programmen teilnehmen, in höherem Maße echte Innovationen, d.h. prinzipiell neue Produkte auf den Markt bringen. Besonders auffällig ist, daß sich der positive Effekt einer Förderung bei Großbetrieben mit mehr als 200 Mitarbeitern gar nicht mehr zeigt. Die Unterschiede zwischen den Gruppen der an öffentlichen Programmen teilnehmenden und der nichtteilnehmenden Betriebe treten um so deutlicher her-

vor, je weniger Beschäftigte ein Betrieb hat. Es stellt sich insofern die Frage, ob nicht generell eher solche Betriebe an Förderungsprogrammen zur Produktentwicklung teilnehmen, die auch in der Vergangenheit bereits stärker innovativ waren oder sich in anderen innovativen Bereichen, beispielsweise der Technologieausstattung, besonders engagiert gezeigt haben. Eingehendere Analysen, die sich jedoch auf die westdeutschen Betriebe beschränken, zeigen allerdings einen positiven Effekt der Teilnahme an öffentlichen Förderprogrammen zur Produktentwicklung auf die Innovationsaktivitäten auch dann, wenn sowohl das vergangene Innovationsverhalten als auch andere betriebliche Bedingungen – wie der Umfang der Technikausstattung, das Qualifikationsniveau, der Produkttyp und der Standardisierungsgrad der Produktion – berücksichtigt werden.

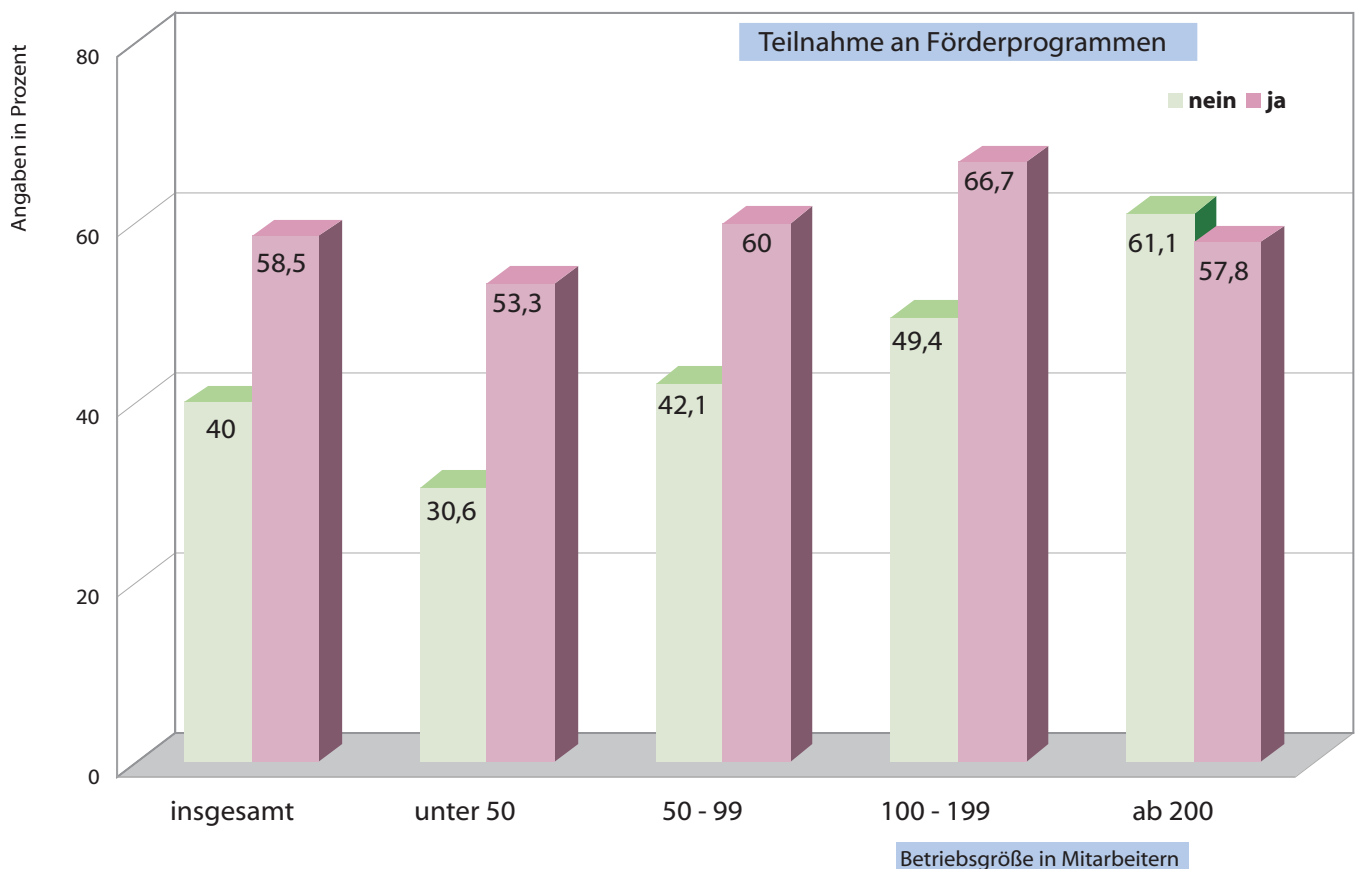


Abbildung 5: Anteil innovativer Betriebe

Möglichkeiten der Arbeitszeitflexibilisierung

Die Debatte um Arbeitszeit ist seit langem ein wichtiges und zentrales gesellschaftliches Thema. Diskussionsgegenstand war allerdings über Jahrzehnte nur die Frage nach der Wochenarbeitszeit. Erst in den letzten Jahren, im Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Krise einerseits und dem stärkeren internationalen Wettbewerb andererseits, geriet ein anderer Aspekt von Arbeitszeit in das Zentrum des Interesses – die flexiblere Verteilung der Arbeitszeit über einen zu definierenden Zeitraum.

Fast alle Branchen der Industrie und auch des Handwerks sehen sich in der Auftragslage in mehr oder weniger starkem Maße saisonalen Schwankungen ausgesetzt. Hinzu kommt, daß – und dies bestätigen die Angaben der Betriebe in unserer Untersuchung seit Jahren – der Druck von Kunden auf die Unternehmen, auf Anforderungen (d.h. Aufträge) schnell und termintreu zu reagieren, stetig zunimmt. Die Zunahme von Eilaufträgen, saisonalen Auftragsschwankungen und kurzfristigen Sonderwünschen kann dazu führen, daß die Betriebe nicht mehr in der Lage sind, ihre Produktion langfristig zu planen und eine kontinuierliche Kapazitätsauslastung und damit natürlich auch Personalauslastung zu gewährleisten. An diesem Punkt setzt die neue Arbeitszeitdebatte an. Sie diskutiert nicht mehr primär die Länge der Arbeitszeit, sondern ihre flexible Verwendung.

Der Rahmen der Arbeitszeit ist durch gesetzliche Regelungen, Tarifverträge, Betriebsvereinbarungen oder in Einzelfällen auch individuelle Vereinbarungen zwischen Arbeitgeber und

Arbeitnehmer gesteckt. Innerhalb dieses Rahmens lassen sich jedoch Möglichkeiten finden, Arbeitszeit flexibel und den Anforderungen entsprechend zu verteilen. Einige solcher Flexibilisierungsmodelle sind alte, gängige Praxis, z.B. Gleitzeitmodelle im Angestelltenbereich, Überstundenregelungen oder Feierschichten im Bergbau. Diese eher konventionellen Modelle sind aber einerseits nicht für alle Branchen anwendbar, und andererseits ist ihre extensive Anwendung arbeitsmarktpolitisch nicht opportun, denn in Zeiten hoher Arbeitslosigkeit ist beispielsweise ein Berg von finanziell abgegoltenen Überstunden volkswirtschaftlich nicht tragbar.

Hier setzen die neuen, innovativen Arbeitszeitmodelle, z.B. die Möglichkeit, Arbeitszeit auf Konten zu sammeln und innerhalb eines festzulegenden Zeitraums auszugleichen, an. Der zeitliche Rahmen kann dabei sehr eng gefaßt werden, etwa eine Woche oder ein Monat, kann aber auch mehrere Monate betragen oder über ein Jahr hinausgehen. Wissenschaft und Wirtschaft haben inzwischen eine Vielzahl solcher Modelle entwickelt und zur Diskussion gestellt. Gemeinsam ist ihnen die Frage, in welchem Zeitraum Abweichungen von einer festgelegten täglichen oder wöchentlichen Regelarbeitszeit ausgeglichen werden können. Im Jahr 1996 wurde im NIFA-Panel die Frage „Haben Sie in der Fertigung Ihres Betriebes im Jahr 1995 Arbeitszeitmodelle angewendet, die Abweichungen von der täglichen Regelarbeitszeit ermöglichen?“ gestellt. Im folgenden werden einige Ergebnisse dieser Untersuchung präsentiert.

Die Verbreitung flexibler Arbeitszeitmodelle in der Fertigung

Aufgrund der bislang noch relativ seltenen außerbetrieblichen Regelungen des Feldes der Arbeitszeitflexibilisierung (z.B. in Tarifverträgen) wäre eigentlich zu erwarten, daß nur in einer kleinen Minderheit von Betrieben solche Modelle auf der Fertigungsebene eingesetzt werden. Die Ergebnisse des NIFA-Panels zeigen aber (wie auch schon in Ausgabe 15 der Mitteilungen für

die betriebliche Ebene gezeigt), daß das Gegenteil der Fall ist:

In mehr als der Hälfte aller Maschinenbaubetriebe werden solche Arbeitszeitmodelle in der Fertigung angewendet. Auf die generelle Frage nach der Anwendung flexibler Arbeitszeitmodelle antworteten immerhin fast 54 Prozent mit

ja, nur in 46 Prozent der Betriebe werden derartige Modelle noch nicht eingesetzt.

Die Nutzung bzw. der Einsatz von flexiblen Arbeitszeitmodellen ist nicht über alle Betriebe gleich verteilt, sondern unterscheidet sich deutlich in den verschiedenen Betriebsgrößenklassen. Während kleinere Betriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern nur zu gut 40 Prozent solche Modelle in der Fertigung einsetzen, steigt die Einsatzquote mit der Betriebsgröße kontinuierlich an. Die Hälfte aller Betriebe mit 50-100 Mitarbeitern, fast zwei Drittel der Firmen mit bis zu

200 Mitarbeitern und drei Viertel der Betriebe mit bis zu 500 Beschäftigten setzen – zumindest teilweise – auf flexible Arbeitszeiten ihrer Fertigungsmitarbeiter. In Großbetrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern ist bei einer Einsatzquote von 80 bis 90 Prozent die Nutzung flexibler Arbeitszeitmodelle bereits die Regel und nicht mehr die Ausnahme.

Wir können also feststellen, daß Modelle flexibler Arbeitszeitregelungen in der Fertigung schon weite Verbreitung gefunden und das Stadium des Denkmodells überschritten haben.

Ausgleichszeiträume

Der beabsichtigte Effekt eines Kapazitätsausgleichs läßt sich jedoch nur dann wirklich erreichen, wenn die auf dem Arbeitszeitkonto aufge Laufene Mehr- oder Minderarbeit nicht allzu kurzfristig wieder ausgeglichen wird. Ausgleichszeiträume, die unterhalb eines Quartals liegen, lassen eher auf eine konventionelle Überstundenregelung als auf ein wirklich innovatives Modell flexibler Arbeitszeit schließen. Daher hat der erste genauere Blick der Verteilung bzw. Festlegung der Ausgleichszeiträume für angefallene Mehr- oder Minderarbeit zu gelten.

Dabei ist festzustellen, daß immerhin in fast 20 Prozent der Betriebe der Ausgleichszeitraum sehr kurzfristig gewählt ist, d.h. Abweichungen von der Regelarbeitszeit sind innerhalb der Arbeitswoche (1,4 Prozent) oder zumindest im Laufe eines Monats (17,5 Prozent) auszugleichen. Damit ist für den Betrieb eine flexible Reaktion auf Belastungsschwankungen ohne Zweifel nur sehr eingeschränkt möglich. Dies unterstützt auch die Vermutung, daß solche kurzen Ausgleichszeiträume nicht tatsächlich im Rahmen eines innovativen Arbeitszeitmodells, sondern allenfalls in einer leicht modifizierten Variante konventioneller Überstunden- und Gleitzeitregelungen angewendet werden.

Ein weiteres Drittel der Betriebe verlangt den Zeitausgleich in einer mittelfristigen Perspekti-

ve, d.h. innerhalb eines Quartals (15,6 Prozent) bzw. eines halben Jahres (17,1 Prozent). Mit einer solchen Regelung lassen sich Belastungsschwankungen schon eher abfangen. Saisonale Kapazitätsbedarfsschwankungen können aber wohl nur bei langfristig angelegten Ausgleichszeiträumen abgefangen werden. Daher ist es naheliegend, daß in einem Großteil der Betriebe (40,4 Prozent) ein Zeitraum von einem Jahr zum Ausgleich von Arbeitszeitabweichungen angesetzt wird. Weitere 8 Prozent gehen sogar über dieses eine Jahr hinaus – hier könnte man schon von Lebensarbeitszeitkonten reden.

Auch die Wahl des Ausgleichszeitraums ist wieder betriebsgrößenabhängig. Mit steigender Betriebsgröße steigt auch die Tendenz zu längerfristigen Ausgleichszeiten. Dies ließ sich auch schon in der NIFA-Befragung von 1995 beobachten (Siehe dazu die „Mitteilungen“ Nr. 15). Während ein sehr kurzfristiger Ausgleich (innerhalb einer Woche oder eines Monats) häufiger von kleinen Betrieben angesetzt wird, kehrt sich diese Tendenz bei langfristigen Zeiträumen um. Große Betriebe (mit mehr als 500 Mitarbeitern) wählen zu weit mehr als der Hälfte Zeiten von einem Jahr oder länger, während bei kleinen und mittleren Betrieben der Zeitraum innerhalb eines Jahres zwar auch der häufigst genannte ist, aber der Anteil an Betrieben in dieser Gruppe ist deutlich geringer als bei Großbetrieben. Dies ist nicht zuletzt auch

darauf zurückzuführen, daß größere Betriebe eher in der Lage sind, die nötigen Steuerungsleistungen zu erbringen, um mit solchen innovativen Modellen zu experimentieren und Erfahrungen zu sammeln. Es ist davon auszugehen, daß

diese Erfahrungen dann später auch zu den kleineren Betrieben diffundieren und die Entwicklung hin zu langen Ausgleichszeiträumen dann zeitverzögert auch bei diesen einsetzt.

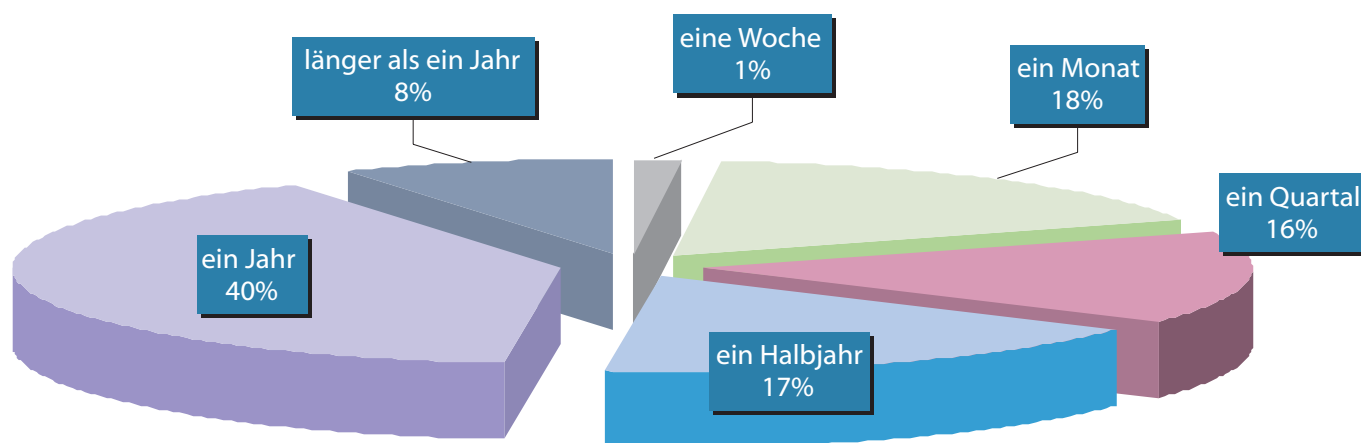


Abbildung 6: Ausgleichszeitraum bei flexibler Arbeitszeit in der Fertigung

Flexible Arbeitszeit und Arbeitsorganisation

Das gewählte Modell einer Arbeitszeitflexibilisierung muß dabei sowohl der Betriebsorganisation als auch der betrieblichen Arbeitsorganisation angemessen sein. Zwei Aspekte finden in dieser Ausgabe der „Mitteilungen“ besondere Berücksichtigung: die Aufgabenintegration und die Verbreitung von Gruppenarbeit.

In den letzten Jahren (oder fast schon Jahrzehnten) war das zentrale Thema der Diskussion über Arbeitsorganisation das Ende des Taylorismus, die Aufhebung einer starren Arbeitsteilung und die Rückbesinnung auf die Stärken und Kompetenzen der Mitarbeiter. Dies hat – mehr oder weniger indirekt – natürlich auch Konsequenzen für mögliche Modelle flexibler Arbeitszeit. Bei einer strikt arbeitsteiligen Produktion kann kaum so geplant werden, daß einzelne Mitarbei-

ter in der Produktionskette frei über ihre Arbeitszeit verfügen können. Hier müßte ein Teil der Mitarbeiter der Fertigung komplett zu Mehrarbeit herangezogen oder zum Freizeitausgleich veranlaßt werden. Eine solche kollektive Regelung läßt sich aber bei einer flexiblen Fertigung mit den zwangsweise nur noch kurzen Planungshorizonten kaum realisieren. Es ist daher zu vermuten, daß flexible Arbeitszeitmodelle dort am sinnvollsten eingesetzt werden können, wo auch eine Arbeitsorganisation vorherrscht, die planende und steuernde Kompetenzen in die Fertigungseinheiten verlagert. Und dies bestätigt auch unsere Studie: Je höher die Aufgabenintegration auf der Werkstattebene ist, desto eher werden flexible Arbeitszeitmodelle im Betrieb eingesetzt.

Arbeitszeitflexibilisierung und Gruppenarbeit

Sehr viel deutlicher als bei der Kompetenzverteilung wird der Zusammenhang zwischen Arbeitsorganisation und flexibler Arbeitszeit,

wenn die Organisationsform der Gruppenarbeit betrachtet wird. Bei konsequenter Umsetzung des Gruppenarbeitskonzepts ist die Arbeits-

gruppe in der gesamten Feinplanung der Arbeit autonom und muß sich nur in die grobe Rahmenarbeitsplanung des Betriebes einpassen. In einem solchen Kontext sollten auch flexible Arbeitszeitkonzepte eher und leichter umsetzbar sein.

Diese Vermutung bestätigen die Daten des NIFA-Panels. Es zeigt sich ein deutlicher Unterschied bei der Nutzung flexibler Arbeitszeitmodelle zwischen Betrieben mit und ohne Gruppenarbeit.

In fast zwei Dritteln aller Betriebe, in denen Gruppenarbeit praktiziert wird, werden auch die hier diskutierten Arbeitszeitmodelle eingesetzt, während dies nur in gut 40 Prozent der Betriebe ohne Gruppenarbeit der Fall ist. Die Vermutung liegt also nahe, daß teilautonome Arbeitsgruppen günstige Voraussetzungen zur Einführung innovativer Arbeitszeitmodelle bieten.

Dies wird auch bei der Betrachtung der Ausgleichszeiträume und der Festlegung derselben deutlich. In Betrieben mit Arbeitsgruppen dominiert unabhängig von der Betriebsgröße eindeutig der langfristige Ausgleich der Abweichungen von der Regelarbeitszeit, unabhängig davon, wer diesen Ausgleichszeitraum festlegt.

Also selbst dann, wenn der Zeitraum von den Beschäftigten selbst bestimmt wird, liegt der Anteil langfristiger Ausgleichszeiträume (d.h. länger als ein halbes Jahr) bei 50 Prozent der Betriebe.

In Betrieben ohne Arbeitsgruppen ist zumindest dann, wenn die Festlegung der Ausgleichszeiträume den Mitarbeitern allein überlassen wird, in fast drei Vierteln aller Betriebe ein kurz- bis allenfalls mittelfristiger Zeitraum festzustellen. Langfristige Planung erfordert nicht nur mehr Transparenz, sondern auch mehr Planungskompetenz (in beiden Wortbedeutungen: sowohl Planungsfähigkeit als auch Planungsrecht); beides ist in einer teilautonom agierenden Arbeitsgruppe leichter umzusetzen.

Es zeigt sich also, wie schon eingangs formuliert, daß Arbeitsorganisation und Arbeitszeitorganisation in engem Zusammenhang stehen. Zwar sind auch hier keine ausschließlichen Verknüpfungen gegeben, aber der Korridor der Möglichkeiten für die Flexibilisierung der Arbeitszeit wird mit einer innovativen Organisation der Arbeit ohne Zweifel breiter.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 18

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Qualitätssicherung nach ISO 9000ff.: Verbreitungsgrad, Diffusionshemmnisse,
Auswirkungen der Zertifizierung (Dezember 1997)

Einleitung:

Noch vor einem Jahr gab es in der Presse zahlreiche Beiträge über den Wettbewerbsfaktor Qualität und Methoden, um diese zu verbessern. Kaizen, KVP (Kontinuierlicher VerbesserungsProzeß), TQM (TotalQualityManagement) und ISO 9000ff. sind Begriffe, die durch vielfältige Berichterstattung bekannt wurden. Im Jahr 1997 finden sich jedoch nur noch vereinzelt Berichte zum Thema Qualität. Dies bedeutet allerdings nicht, daß Qualitätsprobleme mit der Wiedererstarkung des Exports nur noch eine untergeordnete Bedeutung haben. Im Gegenteil: Qualitätsprobleme, bzw. ihre Wahrnehmung, scheinen zumindest international eher anzusteigen. Das amerikanische Wirtschafts-journal „Fortune“ (Ausgabe 2.3.1997) berichtet unter der Überschrift „Amerikaner sind wählerischer als je zuvor“, daß die Zufriedenheit der Kunden im letzten Jahr wiederum zurückgegangen ist. Öffentliche Aufmerksamkeit haben in Deutschland die Qualitätsprobleme der Adam Opel AG erreicht (z.B. Capital Ausgaben 5/97, 7/97). Wie passen die Anstrengungen zur Verbesserung der Qualität und die Abnahme der

Kundenzufriedenheit zusammen? „Warum sind die Kunden nicht glücklich, nach all den Anstrengungen, die unternommen wurden, um sie zufriedenzustellen?“ (Fortune Ausgabe 5. 2. 96).

Ein erster Schritt zur Untersuchung dieses Phänomens besteht in der Überprüfung des Verbreitungsgrades von Qualitätssicherungsmaßnahmen. Nicht auszuschließen ist, daß zwischen der öffentlichen Aufmerksamkeit und der betrieblichen Realisierung deutliche Unterschiede bestehen. Am Beispiel der Zertifizierung nach ISO 9000ff. soll in dieser Ausgabe der Mitteilungen überprüft werden, wie verbreitet Maßnahmen zur Qualitätssicherung im deutschen Maschinenbau sind, welche Gruppen von Betrieben die Zertifizierung erreicht haben bzw. darauf verzichtet haben und ob sich Unterschiede zwischen zertifizierten Betrieben und nicht zertifizierten Betrieben ergeben. Die Frage nach der Zertifizierung von ISO 9000ff. wurde in der Umfrage 1996 gestellt, und die folgenden Auswertungen beruhen auf den Angaben von 1727 Betrieben.

Verbreitungsgrad

Nur eine Minderheit von Betrieben hat sich bisher noch nicht mit der Umsetzung von ISO 9000ff. beschäftigt. 30 % der Maschinenbaubetriebe haben das Zertifikat bereits erhalten, und weitere 40 % sind zur Zeit im Prozeß der Zertifizierung bzw. streben diese an. Nur ca. 30 % der Maschinenbaubetriebe zeigen kein (aktuelles) Interesse an der Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität nach ISO 9000ff. Angesichts der hohen Kosten einer Zertifizierung und des organisatorischen Aufwandes ist eine erstaunlich hohe Zahl von Betrieben bereit, in Qualität zu investieren. Die öffentliche Debatte um den Wettbewerbsfaktor Qualität scheint eine große Zahl von Maschinenbaubetrieben erreicht zu haben, und die Realisierungsquoten bzw. -absichten deuten an, daß es sich beim Thema Qualität um mehr als eine kurzfristige Mode handelt.

Hinter Durchschnittswerten können sich allerdings große Differenzen für verschiedene Gruppen von Betrieben verbergen. Dies ist auch bei der Zertifizierung der Fall. Deutliche Abweichungen vom Durchschnitt zeigen sich, wenn die Betriebsgröße beim Verbreitungsgrad berücksichtigt wird. Während die Einführung von ISO 9000ff. bei Betrieben mit weniger als 50 Mitarbeitern eine Ausnahme ist (13 %), kann bei Betrieben mit mehr als 1000 Mitarbeitern von einer nahezu flächendeckenden Einführung gesprochen werden (90 %). Spiegelbildlich verhalten sich die Umsetzungsabsichten. In den höheren Betriebsklassen sind sie (zwangsläufig) gering, während sie in den kleineren Betriebsgrößenklassen relativ hoch sind. Hier beabsichtigt nahezu jeder zweite Betrieb eine Zertifizierung nach ISO 9000ff. bzw. ist bereits in den Prozeß der Zertifizierung eingetreten.

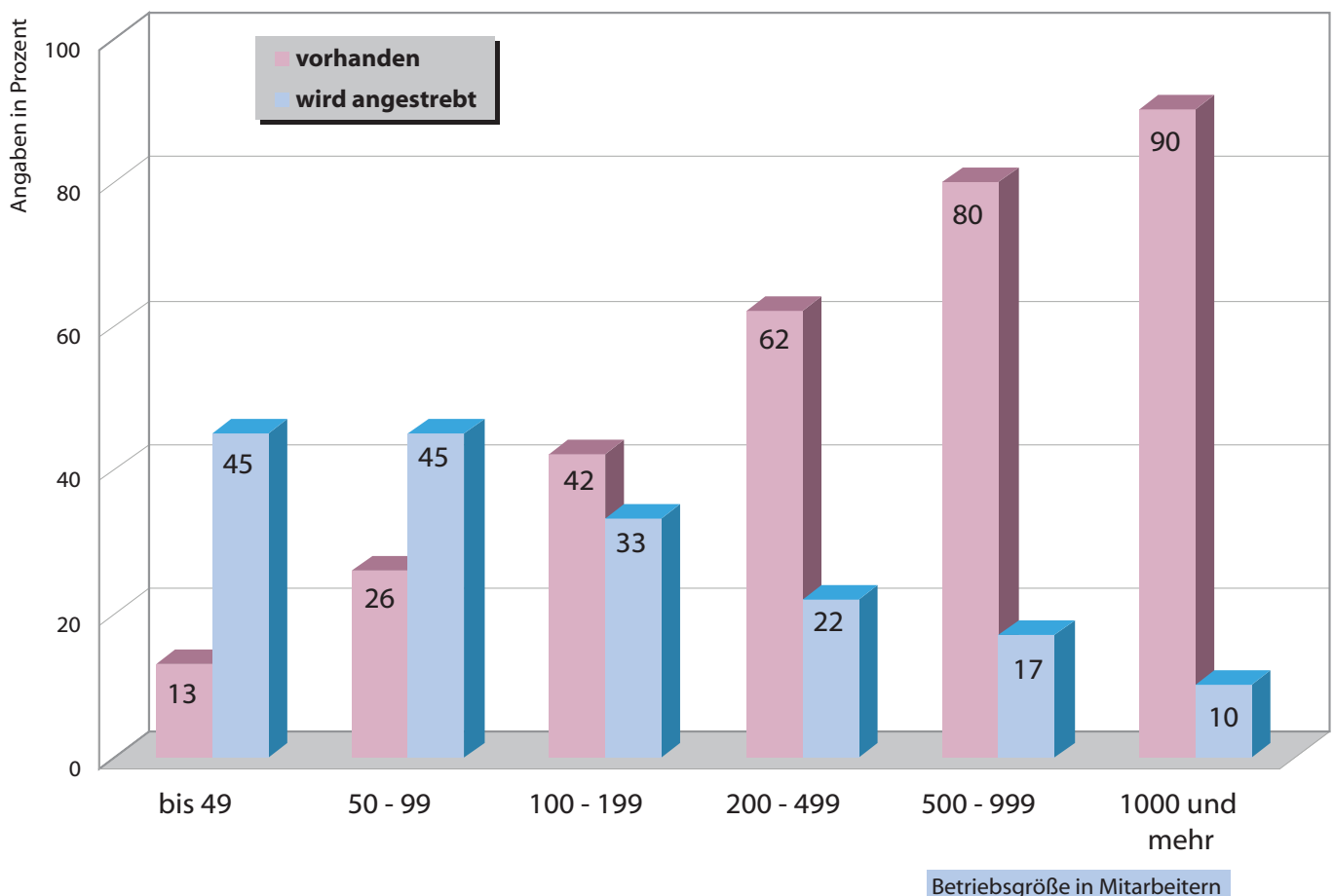


Abbildung 1: Zertifizierung nach ISO 9000ff.

Hindernisse und Widerstände bei der Umsetzung

Für den starken Einfluß der Betriebsgröße sind vermutlich mehrere Faktoren verantwortlich. Wie bereits erwähnt, ist die Zertifizierung nach ISO 9000ff. mit erheblichen Kosten verbunden. Nach Schätzungen von Unternehmensberatungen liegen die Kosten bei mindestens 20.000 DM, und sechsstelligen Beträge können leicht erreicht werden. Größere Betriebe verfügen häufiger über die finanziellen Ressourcen, um im geforderten Maße in Qualitätssicherung investieren zu können. Ein weiterer Grund für einen höheren Verbreitungsgrad in größeren Betrieben könnte in den ISO Normen selbst angelegt sein. Die Einschätzung, daß den ISO Normen eine hierarchische Ordnung zugrunde liegt, ist weitverbreitet. Danach ist eine Zertifizierung nach ISO 9000ff. um so wertvoller, je geringer der Abstand zu 9000 ist, d.h. ISO 9001 wird höher eingestuft als ISO 9002 und diese höher als 9003. Tatsächlich reflektieren die ISO Normen z.T. den Grad der organisatorischen Differenzierung und setzen die Existenz bestimmter betrieblicher Funktionen voraus. So kann eine Zertifizierung nach ISO 9001 nur von Betrieben erreicht werden, die den kompletten Produktionsprozeß – vom Entwurf bis zur Endmontage – abdecken. Die Möglichkeit, eine prestigeträchtige Zertifizierung in der Nähe von ISO 9000 zu erhalten, ist – unabhängig von der Intensität, mit der Maßnahmen zur Qualitätssicherung verfolgt werden – für größere Betriebe eher gegeben als für kleinere. Kleinere Betriebe müssen sich häufig schon aufgrund ihrer organisatorischen Struktur mit weniger angesehenen Zertifizierungen begnügen.

Aber nicht nur die Betriebsgröße spielt eine Rolle bei der Einführung eines Qualitätssicherungssystems nach ISO 9000ff. Der zweite wesentliche Einflußfaktor ist die rechtliche Selbständigkeit des Betriebes. Einzelbetriebe haben wesentlich seltener eine Zertifizierung als Betriebe, die zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben gehören. Während nur jeder fünfte Einzelbetrieb ISO 9000ff. umgesetzt hat, ist es jeder zweite Betrieb, der zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben gehört. Obwohl mit steigender Betriebsgröße die Wahr-

scheinlichkeit zunimmt, zu einem Unternehmen mit mehreren Betrieben zu gehören, handelt es sich nicht nur um einen Betriebsgrößeneffekt. Mit Ausnahme der Betriebe über 1000 Mitarbeiter haben Einzelbetriebe in allen Betriebsgrößeklassen deutlich niedrige Einsatzquoten von Qualitätssicherungsmaßnahmen nach der internationalen Norm. Bei den Betrieben unter 50 Mitarbeiter beispielsweise haben nur 10 % der Einzelbetriebe ein Qualitätssicherungsverfahren nach der ISO Norm eingeführt, während es bei Mehrbetriebsunternehmen in dieser Größenklasse 28 % waren. Da in der Gruppe der größten Betriebe (1000 und mehr Mitarbeiter) ISO 9000ff. einen Standard darstellt, dem sich kein Betrieb entziehen kann (aktuelle Umsetzung 90 % + geplante Umsetzung 10 %), sind hier keine bedeutenden Unterschiede möglich.

Ähnlich wie bei der Betriebsgröße sind es vermutlich mehrere Gründe, die dazu führen, daß rechtlich unselbständige Betriebe häufiger ein Qualitätssicherungssystem nach ISO eingeführt haben. Ein wichtiger Faktor könnte der Druck von Muttergesellschaften sein. In den VDI-Nachrichten vom 10. Mai 1996 wird eine Studie zitiert, nach der bei ca. 17 % der untersuchten Unternehmen die Zertifizierung eine Forderung der Muttergesellschaft war. Ein weiterer Grund könnte die Berücksichtigung der organisatorischen Differenzierung in den ISO-Normen sein. Durch die Anbindung an die Muttergesellschaften weisen rechtlich nicht selbständige Betriebe häufig ein höheres Maß an organisatorischer Gliederung auf als Einzelbetriebe vergleichbarer Größe.

Neben der Betriebsgröße und der rechtlichen Selbständigkeit gibt es einen dritten Faktor, der sich auf die Anstrengungen zur Zertifizierung auswirkt: Der Typus der hergestellten Produkte. Besonders weitverbreitet ist die ISO 9000ff. bei Betrieben, die hauptsächlich Module bzw. Baugruppen herstellen. Hier verfügt fast jeder zweite Betrieb über ein Zertifikat. Unterdurchschnittlich ist die Zertifizierung bei Herstellern von Kompletanlagen (28 %) und bei Herstellern von Einzelanlagen bzw. Aggregaten (26 %). Beson-

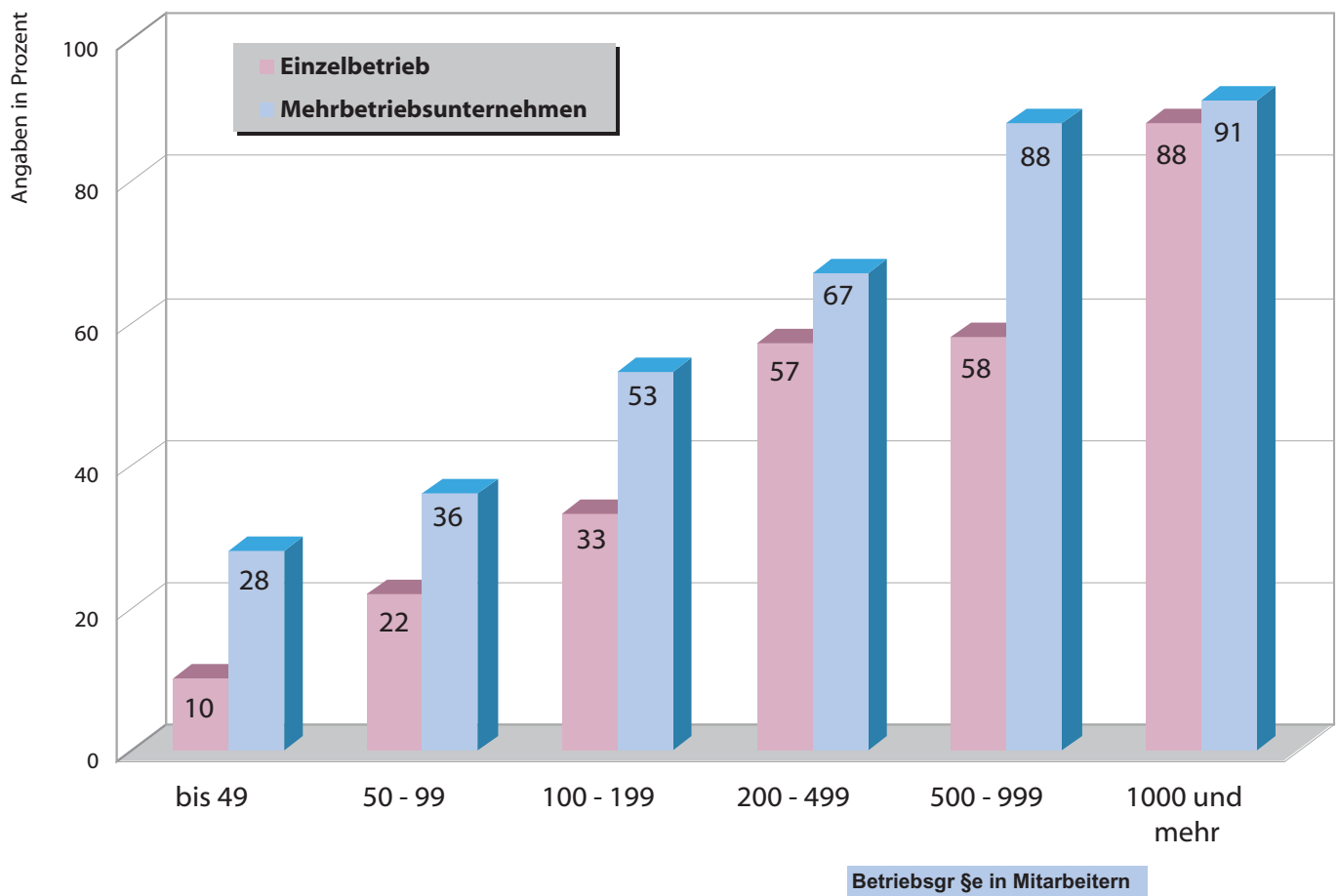


Abbildung 2: Anteil der nach ISO 9000ff. zertifizierten Betriebe

ders selten ist die Einführung eines Qualitätssicherungssystems nach ISO 9000ff. in Betrieben, die Einzelteile (20 %) herstellen. Dabei handelt es sich nicht um einen Betriebsgrößeneffekt. Zwar steigt mit der Betriebsgröße generell die Tendenz zur Herstellung komplexerer Produkte, aber die geringe Verbreitung der ISO 9000ff. bei Herstellern von Einzelteilen ist nicht (nur) auf die

geringere Präsenz von größeren Betrieben in dieser Gruppe zurückzuführen. Aufgrund der hohen Verbreitung von ISO 9000ff. in Betrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern sind hier keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den Herstellertypen und der Umsetzung der ISO 9000ff. vorhanden.

Realisierungsquoten von ISO 9000ff. (in %)

Hersteller von....	Betriebsgröße (Zahl der Mitarbeiter)				
	bis 49	50-99	100-199	200-499	500 und mehr
Komplettanlagen	10	19	36	61	76
Einzelmaschinen	7	29	45	52	92
Modulen	27	45	58	88	83
Einzelteilen	12	25	38	67	100
Durchschnitt	13	26	43	62	84

Tabelle 1: Realisierungsquoten von ISO 9000 ff.

Die starke Häufung von zertifizierten Betrieben, die sich hauptsächlich als Hersteller von Modulen charakterisieren, verwundert zunächst. Erwartet worden war eher eine stärkere Ballung von zertifizierten Betrieben bei den Herstellern von Komplettanlagen und Einzelmaschinen, da diese Betriebe aufgrund der Struktur der ISO-Normen eher die Voraussetzungen erfüllen, um die besonders prestigeträchtigen Zertifizierungen erhalten zu können. Offensichtlich gibt es noch weitere Entscheidungsfaktoren, die nur sehr ungenau durch das Produktprogramm der Betriebe abgedeckt werden.

Mit den Faktoren Betriebsgröße, rechtliche Unabhängigkeit und Herstellertyp läßt sich ein statistisches Modell zur Vorhersage der Implementation von ISO 9000ff. in Maschinenbaubetrieben entwickeln. Recht exakt lassen sich mit diesen Faktoren die Betriebe prognostizieren, die auf eine Umsetzung von Qualitätssiche-

rungsmaßnahmen nach ISO 9000ff. verzichtet haben (Trefferquote über 90 %). Schwieriger ist es, die Betriebe vorherzusagen, die ISO 9000ff. eingeführt haben. Hinter diesem statistischen Problem scheint sich ein inhaltliches zu verbergen: Eine größere Zahl von Betrieben scheint ein Qualitätssicherungssystem nach ISO 9000ff. nicht aus eigenem Antrieb eingeführt zu haben, sondern auf Druck von Kunden hin. In der bereits erwähnten Untersuchung (VDI-Nachrichten Ausgabe: 10. Mai 1996) wird ausgeführt, daß bei fast der Hälfte der zertifizierten Betriebe der Druck von Kunden eine entscheidende Rolle bei der Einführung gespielt hat. Zu vermuten ist, daß die Hersteller von Modulen besonders häufig Kunden haben, die auf einer Zertifizierung bestanden haben. Die naheliegende Annahme hingegen, daß Betriebe die in systematische Lieferbeziehungen eingebunden sind, häufiger ein Zertifikat angestrebt haben, kann jedoch nicht bestätigt werden.

Auswirkungen der Zertifizierung

Qualitätssicherungssysteme sollen nicht nur einen Betrag dazu leisten, die Funktionstüchtigkeit und die Zuverlässigkeit der Produkte zu erhöhen, sondern sie sollen darüber hinaus helfen, Wettbewerbsvorteile zu realisieren, die Identifikation der Mitarbeiter mit dem Unternehmen zu stärken und nicht zuletzt eine Steigerung der Produktivität zu ermöglichen. Es erscheint schon verwunderlich, daß angesichts der erwarteten Vorteile von Qualitätssicherungsmaßnahmen der Druck von Kunden und aus Muttergesellschaften eine wichtige Rolle spielt. Erfahrungsberichte aus zertifizierten Betrieben führen dagegen auch negative Begleiterscheinungen auf, insbesondere wird eine Steigerung der Bürokratie häufig beklagt. Nicht alle positiven oder negativen Auswirkungen lassen sich mit Hilfe des NIFA-Panels prüfen, aber zu einigen zentralen Bereichen sind Aussagen möglich.

Wettbewerbsvorteile

Das Ziel, mit Qualität Wettbewerbsvorteile zu realisieren, wird schon in der Definition des

Begriffes Qualität deutlich. Nach ISO 8402 bezeichnet Qualität die Gesamtheit der Eigenschaften und Merkmale eines Produktes oder einer Dienstleistung, die zur Befriedigung von artikulierten oder impliziten Kundenbedürfnissen beitragen. Die Befriedigung von Kundenbedürfnissen steht auch im Mittelpunkt einer jeden Marketingstrategie. Qualität und Marketing gehen nach dem neuen Begriffsverständnis Hand in Hand. Lassen sich Anzeichen dafür erkennen, daß sich die positiven Erwartungen auch realisieren lassen?

Schon der Blick auf die unterschiedlichen Realisierungsquoten bei Groß- und Kleinbetrieben zeigt, daß zumindest bei größeren Betrieben im Maschinenbau eine Zertifizierung kaum mehr ein besonderer Wettbewerbsvorteil sein kann. Für diese Betriebe kann die Nichtrealisierung höchstens ein Wettbewerbsnachteil sein, weil ein De-facto-Standard von diesen Betrieben nicht eingehalten wird. Eine Profilierung gegenüber Mitbewerbern ist über ISO 9000ff. jedoch nicht mehr zu erreichen. Anders sieht es bei den kleineren Betrieben aus. Angesichts der

geringeren Verbreitung der Zertifizierung bietet hier ISO 9000ff. eine Möglichkeit, sich von den Mitbewerbern abzusetzen.

Natürlich ist es schwierig, Wettbewerbsvorteile direkt zu messen, langfristig sollten Wettbewerbsvorteile allerdings zu einer Steigerung des

Umsatzes führen. Tatsächlich läßt sich eine positive Auswirkung auf den Umsatz in allen Betriebsgrößenklassen nachweisen. Die Implementation eines Qualitätssicherungssystems nach ISO 9000ff. scheint die Wettbewerbsposition zu stärken.

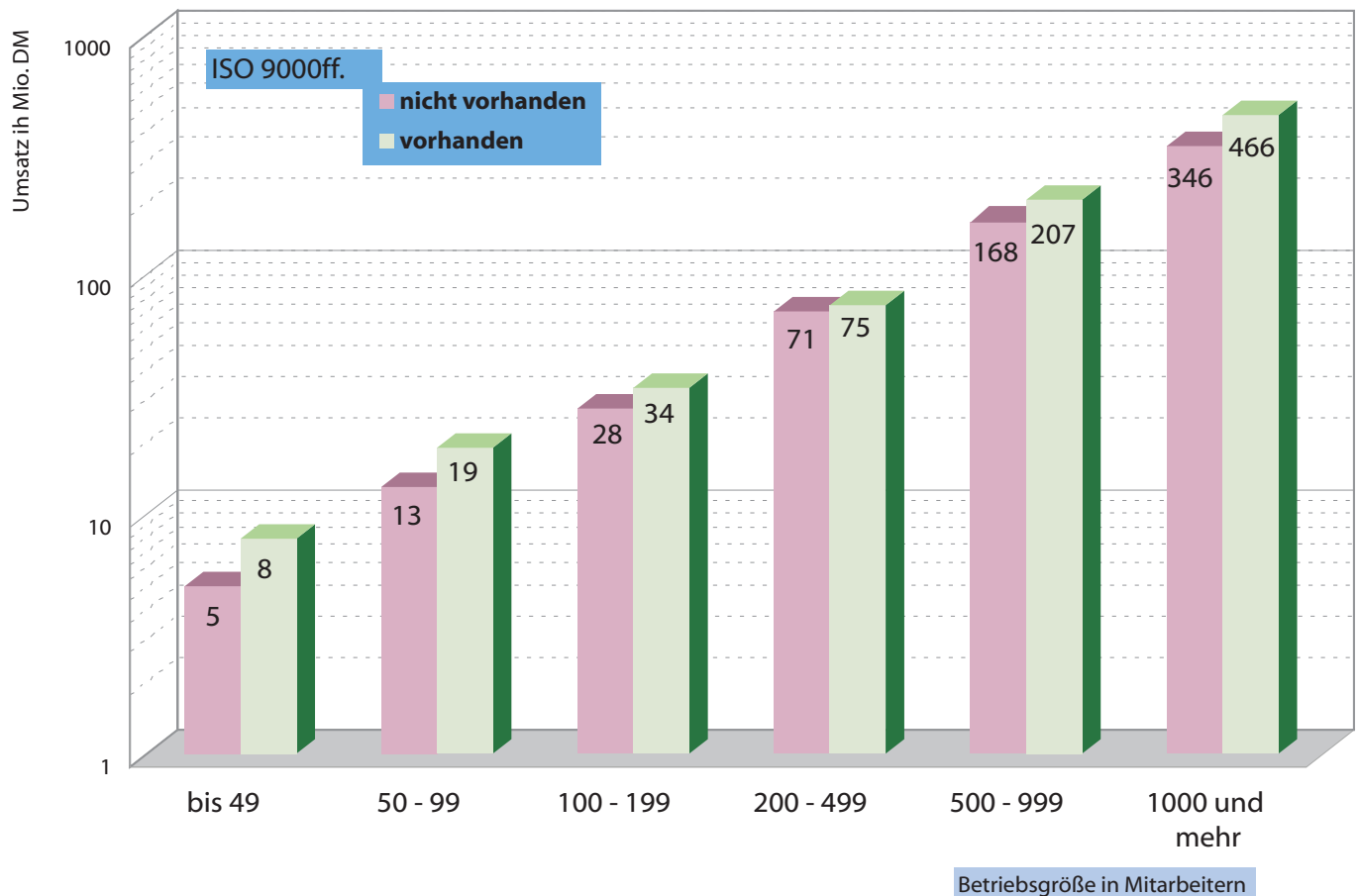


Abbildung 3: Einfluß von ISO 9000 ff. auf den Umsatz

Nach einer genaueren statistischen Analyse muß diese Aussage allerdings etwas relativiert werden. Wenn auf rechnerischem Wege der Einfluß von Faktoren wie Betriebsgröße, rechtliche Selbständigkeit und Art des Produktionsprogramms auf den Umsatz gleichzeitig eliminiert wird, zeigt sich, daß bei Betrieben mit mehr als 100 Mitarbeitern die Zertifizierung nach ISO 9000ff. keine Auswirkungen auf die Höhe des erzielten Umsatzes hat. Der Umsatzvorsprung von zertifizierten Betrieben mit weniger als 100 Mitarbeitern reduziert sich zwar, bleibt aber noch bedeutsam.

Es spricht also einiges für die Annahme, daß kleinere Betriebe mit einem ISO 9000ff. Zertifikat einen Vorteil gegenüber ihren Wettbewerbern haben. Angesichts der hohen Zahl von Betrieben, die z.T. eine Zertifizierung anstreben, ist zu erwarten, daß dieser Wettbewerbsvorteil zumindest lang- bis mittelfristig an Bedeutung verliert.

Innerbetriebliche Kooperation

Ob die Einführung von ISO 9000ff. einen Einfluß auf die Identifikation der Mitarbeiter mit dem

Unternehmen hat, ist ohne eine umfassende Mitarbeiterbefragung nicht mit letzter Sicherheit zu beantworten. Die Steigerung der Identifikation wird als eine Folge der in der ISO Norm vorgesehenen Mitarbeiterbeteiligung bei der Umgestaltung von Produktionsprozessen erwartet. Höhere Partizipation sollte danach zu höherer Identifikation führen.

Einen Hinweis darauf, ob mehr Einbeziehung die Identifikation verbessert, könnten Form und Umfang der Kooperation der Geschäftsleitung mit dem Betriebsrat geben. Dabei zeigen sich die von den Befürwortern von Qualitätssicherungsmaßnahmen erwarteten Effekte: Drei von vier Betrieben mit einer Zertifizierung nach ISO 9000ff. pflegen eine Kooperation mit dem Betriebsrat, die über gesetzliche bzw. tarifvertragliche Formen hinausgeht. Ohne Zertifizierung trifft dies für 58 % der Betriebe zu. Die generell hohe Kooperationsbereitschaft zwischen Geschäftsleitung und Betriebsrat im deutschen Maschinenbau ist also in zertifizierten Betrieben noch höher. Dieser Einfluß bleibt nachweisbar, wenn Betriebsgröße, rechtliche Selbständigkeit und Art des Produktionsprogramms kontrolliert werden; also die Faktoren berücksichtigt werden, die sowohl Einfluß auf die Implementation von ISO 9000ff. haben als auch Auswirkungen auf die Intensität der Kooperation zwischen Geschäftsleitung und Vertretern der Belegschaft. Die Einführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen nach ISO 9000ff. hat einen positiven Effekt auf die Intensität der Zusammenarbeit von Geschäftsleitung und Betriebsrat.

Keine Auswirkungen hat die ISO 9000ff. dagegen auf das grundsätzliche Verhältnis zwischen Betriebsrat und Geschäftsleitung. Qualitätssicherungssysteme nach der ISO Norm werden nicht häufiger in Betrieben realisiert, in denen die Geschäftsleitung und der Betriebsrat besonders vertrauensvoll zusammenarbeiten, bzw. werden nicht seltener in Betrieben realisiert, in denen die Zusammenarbeit nicht frei von Spannungen ist.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß die Einführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen

zwar die Intensität der Kooperation fördert, aber (noch) keine Auswirkungen auf das grundsätzliche Verhältnis zwischen der Belegschaft und der Geschäftsleitung hat. Es erscheint also fraglich, ob mehr Partizipation automatisch zu einer höheren Identifikation führt und ob nicht zusätzliche Faktoren berücksichtigt werden müssen.

Externe Kooperation und Innovation

ISO 9000ff. scheint darüber hinaus auch die Kooperation mit anderen Betrieben zu fördern. Jeder zweite zertifizierte Betrieb pflegt Kooperationsbeziehungen mit anderen Unternehmen, während dies nur bei jedem dritten Betrieb ohne Zertifizierung der Fall ist. Auch hier bleibt der Effekt vorhanden, wenn für die Faktoren Betriebsgröße, rechtliche Selbständigkeit und Art des Produktionsprogramms kontrolliert wird. Es stellt sich allerdings die Frage nach der Richtung des Zusammenhangs: Führt ISO 9000ff. zu mehr Kooperation mit anderen Unternehmen, oder führen Betriebe, die mit anderen Unternehmen zusammenarbeiten, häufiger ein Qualitätssicherungssystem ein?

Für die letztere Interpretation sprechen zwei weitere Ergebnisse, die die Existenz eines allgemeinen Innovationsfaktors nahelegen. Zertifizierte Betriebe sind bei den Produktinnovationen aktiver und weisen eine höhere Nutzung von computerunterstützten Techniken auf. Wie bei den anderen Faktoren bleiben die Unterschiede bestehen, wenn Einflüsse der Betriebsgröße, der rechtlichen Selbständigkeit und der Art des Produktionsprogramms auf die Häufigkeit von Produktinnovationen und den Nutzungsumfang von rechnerunterstützten Techniken ausgeschlossen werden.

Es kann vermutet werden, daß diese Beziehung nicht unbedingt inhaltlicher, sondern eher zeitlicher Art ist. Innovative Betriebe haben eine Vorreiterfunktion. Sie realisieren Anwendungen, Produkte oder Organisationskonzepte früher als ihre Mitbewerber. Ähnliches könnte für die Implementation von Qualitätssicherungsmaßnahmen gelten. Zwar wird bei den größeren Betrieben die ISO 9000ff. inzwischen fast

flächendeckend verwendet, aber bei der großen Masse der Klein- und Mittelbetriebe ist ihre Einführung noch keine Selbstverständlichkeit. Bei den Betrieben unter 100 Mitarbeiter plant aber fast jeder zweite Betrieb die Einführung der ISO 9000ff. bzw. ist zur Zeit im Einführungsprozeß. Bei den jetzt realisierten Implementationen in den Mittel- und Kleinbetrieben könnten innovative Betriebe durch frühzeitiges Handeln einen Vorsprung gegenüber ihren Wettbewerbern erarbeitet haben.

Produktivität

Eines der zentralen Argumente für die Einführung von Qualitätssicherungssystemen ist, daß damit eine Produktivitätssteigerung erzielt werden kann. Dies soll auf zwei Wegen geschehen: Zum einen wird durch ein Qualitätssicherungssystem die Zahl der Mängel reduziert, die zeitaufwendig und kostenintensiv behoben werden müssen. Die vorgehaltenen Reserven zur Beseitigung von Mängeln können reduziert werden. Insgesamt steht mehr Kapazität zur Produktion zur Verfügung, ohne daß der Personalstamm dazu verändert werden muß. Zum anderen sollen Qualitätssicherungssysteme langfristig einen Beitrag zur Optimierung von Arbeitsabläufen leisten.

Im NIFA-Panel sollten sich die Effekte, die unmittelbar auf einer Reduktion der Mängel beruhen, in einer höheren Kapazitätsauslastung z.B. der Maschinen niederschlagen. Diese positiven Auswirkungen von Qualitätssicherungsmaßnahmen lassen sich in unserer Untersuchung nicht nachweisen. Die Maschinenauslastung für nach ISO 9000ff. zertifizierte Betriebe unterscheidet sich nicht wesentlich von der der anderen Maschinenbaubetriebe (78 % zu 80 %). Das Bild ändert sich nicht, wenn andere Indikatoren zur Beurteilung der aktuellen Auslastung herangezogen werden. Hinsichtlich der Auslastung vorhandener Kapazitäten haben zertifizierte Betriebe keinen Vorsprung gegenüber ihren Mitbewerbern.

Angesichts der vorhandenen Strukturunterschiede (Betriebsgröße, rechtliche Selbständigkeit und Produktionsprogramm) wären Unter-

schiede in der aktuellen Kapazitätsauslastung zu erwarten. Das Ergebnis läßt unterschiedliche Interpretationen zu:

Durch die generell hohe Kapazitätsauslastung können Unterschiede nicht zum Tragen kommen. Der deutsche Maschinenbau befindet sich wieder im Aufschwung, und die vorhanden Mittel werden bis an ihre Grenzen zur Produktion genutzt.

Die Einführung von Qualitätssicherungssystemen hat nicht im erforderlichen Umfang zur Reduktion von Mängeln beigetragen, so daß eine Umverteilung von betrieblichen Kapazitäten nicht möglich ist. Dies könnte beispielsweise dann der Fall sein, wenn die Zahl der Mängel auch vor der Einführung eines Qualitätssicherungssystems relativ gering war.

Die Einführung von Qualitätssicherungssystemen benötigt nahezu den gleichen Umfang an Kapazitäten, wie durch die Reduktion von Mängeln freigesetzt werden.

Welche dieser Interpretationen zutreffend ist, kann anhand der Daten des NIFA-Panels zur Zeit nicht beurteilt werden.

Untersuchen läßt sich hingegen die Frage, ob die Zertifizierung einen indirekten Beitrag zur Steigerung der Produktivität geleistet hat. Dies sollte sich in einem höheren Pro-Kopf-Umsatz niederschlagen. Tatsächlich zeigen sich hier Unterschiede in der erwarteten Richtung. Betriebe ohne Zertifizierung haben einen durchschnittlichen Pro-Kopf-Umsatz von DM 197.000, während Betriebe mit einem Qualitätssicherungssystem nach der internationalen Norm im Mittel einen Pro-Kopf-Umsatz von DM 258.000 aufweisen. Dies sind allerdings Durchschnittswerte, bei denen die strukturellen Unterschiede zwischen zertifizierten und nicht zertifizierten Betrieben noch nicht berücksichtigt sind. Aus früheren Analysen des NIFA-Panels ist bekannt, daß die Produktivität im Maschinenbau besonders stark von der Betriebsgröße beeinflusst wird, so daß der durchschnittlich höhere Pro-Kopf-Umsatz der zertifizierten

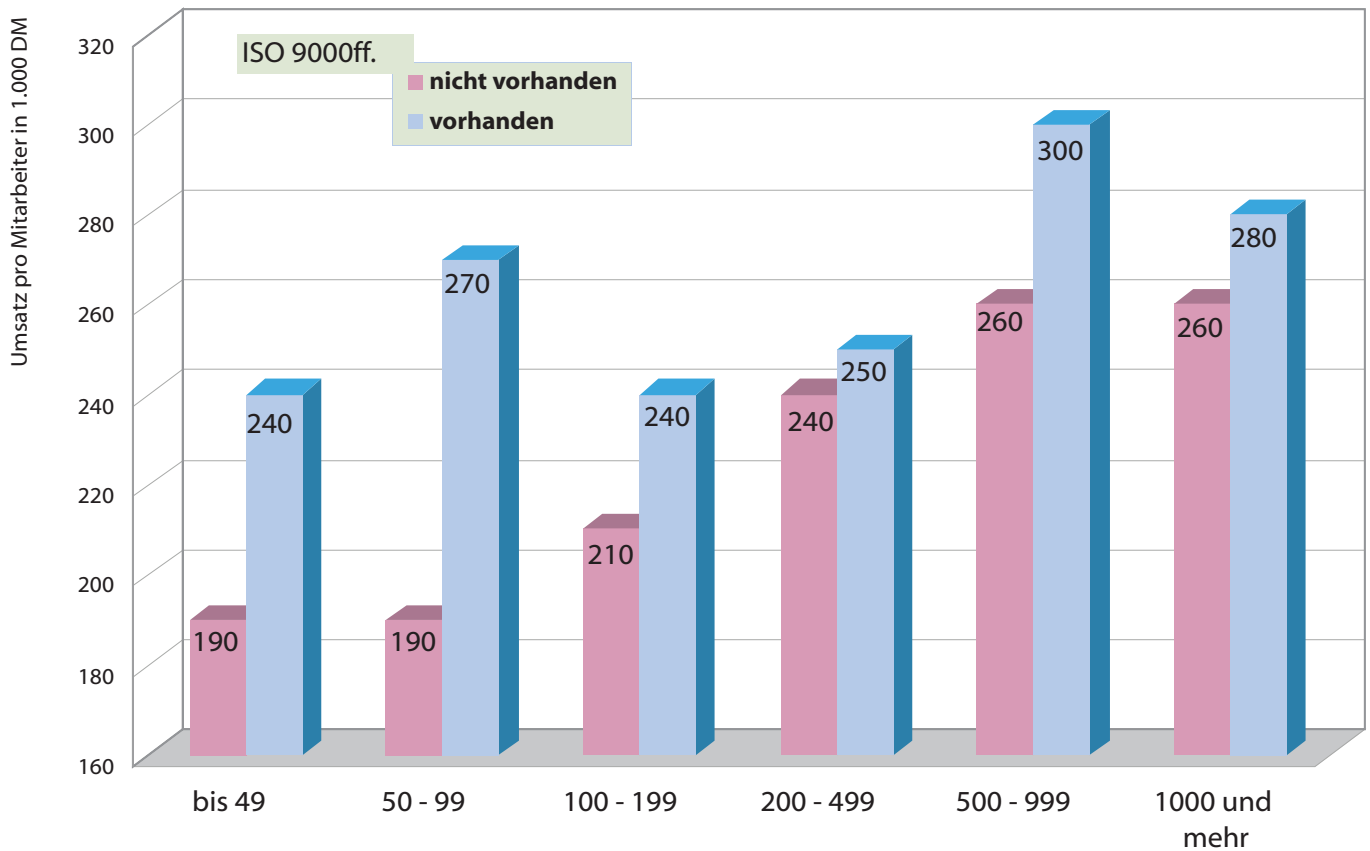


Abbildung 4: Einfluß von ISO 9000 ff. auf den Umsatz pro Mitarbeiter

Betriebe auf der höheren mittleren Betriebsgröße beruhen könnte. Eine genauere Betrachtung zeigt allerdings auf, daß zertifizierte Betriebe in allen Größenklassen einen höheren Pro-Kopf-Umsatz erzielen.

Auffällig ist, daß die größten Unterschiede bei den Betrieben mit weniger als 100 Mitarbeitern bestehen, während sie in den höheren Betriebsgrößeklassen tendenziell abnehmen. Eine detaillierte Analyse bestätigt diesen Eindruck. Werden zusätzlich zur Betriebsgröße die rechtliche Selbständigkeit und das Produktionsprogramm berücksichtigt, zeigen sich bei Betrieben mit mehr als 100 Mitarbeitern keine wesentlichen Unterschiede im Pro-Kopf-Umsatz zwischen zertifizierten und nicht zertifizierten Betrieben. Dieses Ergebnis stimmt mit den Beobachtungen zur Umsatzentwicklung überein, so daß sich die Frage stellt, ob der höhere Pro-Kopf-Umsatz tatsächlich auf der Wirkung von ISO 9000ff. beruht oder eher eine Folge eines innovativen Managementstils ist, zudem unter anderen auch die Einführung umfassender Maßnahmen zur Qualitätssicherung gehört.

Arbeitsorganisation

Einen Hinweis darauf, ob ISO 9000ff. einen Impuls zur Optimierung von Arbeitsabläufen gibt, bietet das Aufgaben- und Kompetenzspektrum auf der Werkstattebene bzw. auf der Ebene der Maschinenbediener. Auch hier sind die Befunde nicht eindeutig. Während es keine bedeutsamen Unterschiede bei den allgemeinen Kompetenzen und Aufgaben auf der Werkstattebene gibt, bestehen Unterschiede bei den Maschinenbedienern. In zertifizierten Betrieben ist die Arbeitsteilung stärker ausgeprägt als in nicht zertifizierten Betrieben. Das Ergebnis der stärker ausgeprägten fachlichen Arbeitsteilung bleibt bestehen, wenn Einflüsse der Betriebsgröße, der rechtlichen Selbständigkeit und des Produktprogramms berücksichtigt werden.

Im Kontrast zur stärkeren fachlichen Arbeitsteilung stehen dazu die Befunde zur Gruppenarbeit. Während nur 39 % der nicht zertifizierten Betriebe über Arbeitsgruppen verfügen, sind es bei den zertifizierten Betrieben 57 %. Auch wenn Faktoren wie Betriebsgröße, rechtliche

Selbständigkeit und das Produktprogramm berücksichtigt werden, haben zertifizierte Betriebe wesentlich häufiger Arbeitsgruppen.

Die Auswirkungen von ISO 9000ff. auf die Arbeitsorganisation zeigen ein kompliziertes Muster. Keine Unterschiede bei der funktionalen Aufgabenintegration, eine stärker ausgeprägte fachliche Arbeitsteilung und zugleich deutlich häufiger Arbeitsgruppen. Das Ergebnis scheint paradox, weil in der allgemeinen Diskussion Arbeitsgruppen als ein Instrument angesehen werden, um die fachliche Arbeitsteilung zu reduzieren und gleichzeitig Produktivitätsvorteile realisieren zu können. Bei den zertifizierten Betrieben zeigt sich der gegenteilige Effekt. Die Existenz von Arbeitsgruppen geht einher mit einer stärker ausgeprägten fachlichen Arbeitsteilung. Eine mögliche Erklärung für dieses widersprüchliche Ergebnis könnte in den ISO Normen selbst liegen. In den ISO-Normen wird großer Wert auf eine nachvollziehbare Zuordnung von Personen bzw. Personengruppen und einzelnen Schritten des Produktionsprozesses gelegt. Eine solche Zuordnung läßt sich mit einem geringeren Aufwand in zwei Fällen dokumentieren: nämlich sowohl bei starker fachlicher Arbeitsteilung als auch bei dem Vorhan-

densein von Arbeitsgruppen. Es bleibt zu untersuchen, ob stärkere fachliche Arbeitsteilung und die Existenz von Arbeitsgruppen die Einführung von Qualitätssicherungssystemen nach ISO 9000ff. erleichtert haben, oder ob im Zuge der Implementation von ISO 9000ff. die fachliche Arbeitsteilung verstärkt wurde und häufiger Arbeitsgruppen eingerichtet wurden.

Weiterbildung

Eine direkte Auswirkung von ISO 9000ff. dürften allerdings die gesteigerten Weiterbildungsaktivitäten der zertifizierten Betriebe sein. Bei 48 % der nicht zertifizierten Betriebe haben im letzten Jahr Mitarbeiter aus der Fertigung an betrieblich unterstützten Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen. Bei den zertifizierten Betrieben betrug der Anteil 78 %. Es ist nicht nur der Anteil der Betriebe höher, die Qualifizierungsmaßnahmen unterstützt haben, auch mehr Mitarbeiter in den Betrieben haben an diesen Maßnahmen teilgenommen. Da regelmäßige Weiterbildungsmaßnahmen Bestandteil der ISO Normen sind, kann die gesteigerte Weiterbildungsaktivität direkt auf die ISO 9000ff. zurückgeführt werden.

Mitarbeiter, die an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen haben (in %)

	zertifizierte Betriebe	nicht zertifizierte Betriebe
technische Angestellte	31	24
Meister	33	24
Facharbeiter	29	21
sonstige Mitarbeiter	11	4

Tabelle 2: Mitarbeiter, die an Qualifizierungsmaßnahmen teilgenommen haben

Bürokratie

In Praxisberichten aus zertifizierten Betrieben wird häufig die bürokratische Struktur der ISO-Normen beklagt. Der Zwang zur Dokumentation der Arbeitsprozesse führe zu einem Anstieg der Papierflut. Diese Beobachtung läßt sich mit

den Daten des NIFA-Panels untermauern. Auf einer Skala von 1 (sehr schwach ausgeprägt) bis 5 (sehr stark ausgeprägt) wird der Grad der schriftlichen Festlegung innerbetrieblicher Vorschriften erfaßt. Während der Mittelwert der

nicht zertifizierten Betriebe bei 2,5 liegt, geben zertifizierte Betriebe im Mittel eine 3,4 an. Prozentual ausgedrückt weisen zertifizierte Betriebe im Durchschnitt eine um 20 % höhere Schriftlichkeit auf. Zu berücksichtigen ist allerdings das niedrige Ausgangsniveau. Nicht zertifizierte Betriebe weisen eine schwach ausgeprägte Schriftlichkeit auf und durch den Dokumentationszwang der ISO-Normen wird daraus eine durchschnittlich ausgeprägte Schriftlichkeit. Der deutliche Einfluß von ISO 9000ff. bleibt bestehen, wenn Einflüsse der Betriebsgröße, der rechtlichen Selbständigkeit und des Produktionsprogramms berücksichtigt werden.

Ebenfalls bedeutsam sind die Unterschiede in bezug auf die festgelegte Abgrenzung von Funktionsbereichen. Hier weisen zertifizierte Betriebe eine wesentlich stärkere organisatorische Abgrenzung auf. Auch dieses Ergebnis läßt sich nicht (nur) auf systematische Unterschiede zwischen Betrieben mit einer Zertifizierung und Betrieben ohne Zertifizierung zurückführen. Angesichts des relativ geringen Grades organisatorischer Strukturierung, der für die Mehrzahl

der kleineren und mittleren Maschinenbaubetriebe typisch ist, fördert ISO 9000ff. die Entwicklung systematischer Organisationsstrukturen.

Fazit

Eine endgültige Bewertung der Auswirkungen von Qualitätssicherungsmaßnahmen nach ISO 9000ff. ist z.Z. noch nicht möglich. Die bisherigen Ergebnisse zeigen aber auf, daß ISO 9000ff. einen erheblichen Einfluß auf das innerbetriebliche Geschehen hat, also mehr ist, als eine kurzfristige Mode. Dabei lassen sich nicht immer alle Effekte, die von Advokaten von Qualitätssicherungssystemen genannt werden, nachweisen; in vielen Fällen lassen sich aber Veränderungen in der angestrebten Richtung erkennen, und in einigen Fällen gibt es eindeutig auf ISO 9000ff. zurückführbare Auswirkungen. Wenn Qualitätssicherung seit einiger Zeit nicht mehr im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses steht, kann dies unserer Einschätzung nach nicht auf die Wirkungslosigkeit von Qualitätssicherungssystemen zurückgeführt werden.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 19

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Maschinenbau 1997 – Ende der Krise?!
(Mai 1988)

Einleitung

Nach einer langen und tiefen Rezessionsphase zu Beginn der 90er Jahre blickt der Maschinenbau wieder optimistisch in die Zukunft. Der Präsident des VDMA, Michael Rogowski, stellte auf der Jahrespressekonferenz des VDMA fest: „Wir waren auf den Weltmärkten so erfolgreich wie nie zuvor“ (FAZ vom 13.3.98). So konnte der deutsche Maschinenbau 1997 verlorene Weltmarktanteile zurückgewinnen. Selbst die konjunkturellen Einbrüche in Asien haben an der positiven Grundstimmung wenig geändert. Die VDI-Nachrichten vom 13.2.98 gehen davon aus, daß durch die Entwicklungen in Asien „die Wachstumschancen für Europa und Amerika nur geringfügig gedämpft werden“. Und Dr. Bodo Finger, Vorsitzender des VDMA in Nordrhein-Westfalen, stellte beim Branchendialog Metall im 6. Mai in Bochum fest: „Die Perspektiven haben sich durch gestiegene Nachfrage verbessert.“

Mit etwas Distanz stellt sich die Frage nach den Gründen für diese erfreuliche Aufwärtstendenz. Wurde die Krise als Chance begriffen, um not-

wendige strukturelle Anpassungsmaßnahmen zu treffen oder sind allgemein günstige wirtschaftliche Rahmendaten für die positive Entwicklung verantwortlich? Und es stellt sich natürlich die Frage, ob dieser Optimismus mittel- und langfristig tatsächlich angebracht ist, oder ob es sich nur um eine kurze Erholungsphase der Branche handelt. Dies ist für uns der Anlaß, die Restrukturierungsbemühungen im deutschen Maschinenbau in den 90er Jahren näher zu beleuchten.

Die Krise des Maschinenbaus erreichte ihren Höhepunkt zu Beginn der 90er Jahre, insbesondere im Zeitraum 1992-94. Die Nettoproduktion der Gesamtbranche verzeichnete in dieser Zeit ein Minus von ca. 13%, und die Maschinen- und Personalauslastung der Betriebe erreichte historische Tiefstände.

Begleitet wurde diese Entwicklung von einem erheblichen Personalabbau, der vor allem zu Lasten der geringer Qualifizierten ging. Aber auch bei der Beschäftigung von Ingenieuren

wurde deutliche Zurückhaltung geübt. Insgesamt ging die Zahl der Beschäftigten von 1992 auf 1993 und von 1993 auf 1994 um jeweils mehr als 8% zurück. Der Rückgang der Beschäftigung zeigt sich bei den Betrieben des NIFA-Panels auch in einer deutlichen Verkleinerung der Betriebsgröße, die durchschnittlich von 186 Mitarbeitern im Jahre 1992 auf 151 im Jahre 1996 schrumpfte. Dabei war der größte Sprung von 1994 nach 1995 zu verzeichnen, also zu einer Zeit, als ein Ende der Krise schon sichtbar wurde. Die Krise hat die Branche kräftig durcheinandergewirbelt, was im Verschwinden vieler kleinerer Unternehmen, aber auch einiger größerer Traditionsfirmen des Werkzeugmaschinenbaus, sowie im Verlust von Selbständigkeit bei anderen zum Ausdruck kommt.

Inzwischen sind die Negativtrends überwiegend gestoppt, und in den meisten Teilbranchen zeigen die Aufträge und damit die Personal- und Maschinenauslastung wieder steigende Werte. Dies hat sich allerdings noch nicht positiv auf die Entwicklung der Beschäftigung ausgewirkt. Zwar ist die durchschnittliche Betriebsgröße im westdeutschen Maschinenbau wieder auf 155 gestiegen, allerdings ist zu vermuten, daß dies zur Zeit noch nicht primär auf Neueinstellungen in größerem Ausmaß zurückzuführen ist, sondern darauf, daß eine Vielzahl von kleinen Maschinenbaubetrieben im letzten Jahr aufgeben und ihren Betrieb schließen mußte.

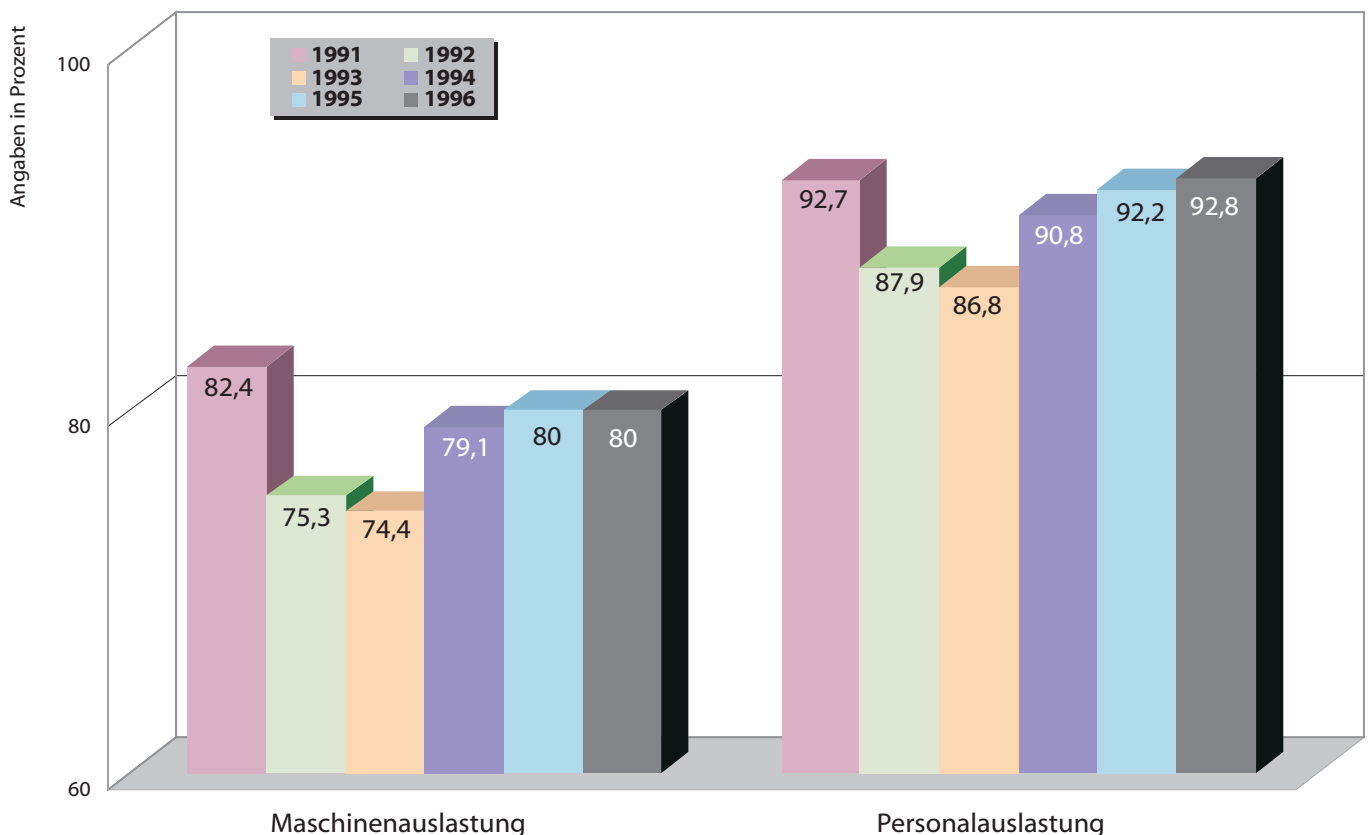


Abbildung 1: Die Entwicklung der Kapazitätsauslastung

Auch sind die Erwartungen über die Dauerhaftigkeit der konjunkturellen Erholung, die in erster Linie vom Export getragen wird, im Durchschnitt eher skeptisch. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Erwartungen von 1992 bis 1996 für die jeweils nächsten drei Jahre in den Bereichen Nachfrage, Umsatz, Ertrag und Personal. Deutlich wird, daß mit der

Verbesserung der wirtschaftlichen Situation auch die zukünftige Entwicklung positiver beurteilt wird. 1994 wird für die nächste Drei-Jahres-Periode erstmals ein Anstieg von Nachfrage, Umsatz und Ertrag erwartet. Allerdings bleiben in bezug auf die Beschäftigungsentwicklung die Einschätzungen, parallel zur tatsächlichen Entwicklung, durchweg im negativen Bereich.

Insbesondere überwiegt also die Erwartung, daß bei der Personalentwicklung ein weiterer Rückgang in den Betrieben zu verzeichnen sein wird. Zwar wird in den Erwartungen über die Personalsituation 1997 im Durchschnitt der Betriebe zum ersten Mal wieder von einer ganz leicht positiven Entwicklung der Personallage ausgegangen, daraus eine Trendwende im Beschäftigungssektor abzuleiten, wäre aber u. E. verfrüht. Auch die Ertragsentwicklung wird nicht besonders optimistisch eingeschätzt. Dies deutet darauf hin, daß zwar die Produktion trotz einer schwindenden Zahl von Arbeitskräften gesteigert wird, aber steigende Umsätze nicht zu einem entsprechenden Anstieg der Gewinne führt. Dies bezeichnete Dr. Finger, nordrhein-westfälischer Landesvorsitzender des VDMA, als eines der Hauptprobleme der Branche. Eine höhere Rendite über Preiserhöhungen zu erreichen, ist angesichts der Wettbewerbssituation derzeit nicht möglich. Während z.B. in der Automobilindustrie der durch Verschlankung und Produktivitätssteigerung ausgelöste Beschäftigungsrückgang inzwischen zu einer Entspannung bei den Produktionskosten geführt hat, hat der Maschinenbau im Durchschnitt dieses Ziel noch nicht erreicht.

Also stellt sich die Frage: ist die Krise tatsächlich überwunden oder gibt es nur eine konjunkturelle Verschnaufpause, welche die strukturellen Probleme derzeit in den Hintergrund treten läßt? Hier ist vorsichtige Skepsis angebracht. Diese Skepsis gründet weniger auf der Tatsache, daß die derzeitige konjunkturelle Erholungsphase nicht gerade stürmisch verläuft, sondern in der Beobachtung, daß der Maschinenbau insgesamt die Modernisierung und Umstrukturierung in den neunziger Jahren weniger radikal betrieben hat, als dies andere Branchen (z.B. die Automobilindustrie) getan haben. Dies ist allerdings nicht mangelndem Willen oder fehlender Bereitschaft dieser Branche zuzuschreiben, sondern ist eine Folge ihrer Produkte und Märkte mit den sich daraus ergebenden Produktionsstrukturen. Die seit Beginn der 90er Jahre hoch gehandelten Modernisierungs- und Rationalisierungskonzepte unter dem allgemeinen Stichwort Lean Production sind für die Strukturen des Maschinenbaus allenfalls eingeschränkt

geeignet. Relativ hohe Selbständigkeit der Facharbeiter in Verbindung mit relativ geringer Arbeitsteilung sind nach wie vor charakteristische Merkmale der Arbeitsorganisation. Gleichzeitig sind der Erhöhung der Arbeitsproduktivität im Verhältnis zu anderen Branchen engere Grenzen gesetzt. Ursachen waren und bleiben in erster Linie der geringe Standardisierungsgrad der Produkte, die niedrige Losgröße und die daraus resultierende hohe Komplexität der Produktionsprozesse.

Dies heißt jedoch nicht, daß nicht auch im Maschinenbau neue Formen der Arbeitsorganisation Einzug gehalten haben. Insbesondere das Konzept der teilautonomen Gruppenarbeit auf der Grundlage von Facharbeit und einer objektorientierten Produktion durch Bildung von Teilefamilien wurde als besonders geeignet angesehen, die hohen Kosten von Kleinserien- und Unikatfertigung zu verringern. Vorzeigebetriebe (wie z.B. Sulzer-Weiser, Zahnradfabrik Friedrichshafen), die eine solche Reorganisation in der Werkstatt vorgenommen hatten, versprachen Orientierung in der Landschaft der Restrukturierungsdiskussion. Dabei muß aber auch für den Maschinenbau festgestellt werden, daß eine Übernahme des japanischen Produktionsmodells aus vielfachen Gründen nicht möglich war.

Für den Maschinenbau ergeben sich unterschiedliche Bedingungen vor allem aus dem hohen Anteil von Facharbeit in der Produktion (ca. 60%) und dem geringeren Engagement der deutschen Unternehmen in Volumenmärkten. Deshalb stand der Humankapitalaspekt sehr viel stärker im Vordergrund. Die mögliche Rücknahme von Arbeitsteilung und die größer erscheinenden Autonomie- und Dispositionsspielräume ließen die Gewerkschaften zu Befürwortern und Verfechtern teilautonomer Gruppenarbeit werden. Bedenken und Befürchtungen hinsichtlich Arbeitsverdichtungstendenzen, daraus resultierender Produktivitätszuwächse und damit möglich werdender Personalreduzierungen wurden in die zweite Reihe gestellt. Letztlich ist aber – wie gerade die Reorganisations- und Umstrukturierungsmaßnahmen in der Automobilindustrie zeigen – ein solcher Perso-

nal- und damit Kosteneinspareffekt entstanden: Weniger Personal produziert mehr Autos. Die Alternative allerdings – die Unterlassung der

eingeleiteten Restrukturierungsprozesse – hätte vermutlich eine noch schlechtere Arbeitsplatzbilanz aufzuweisen.

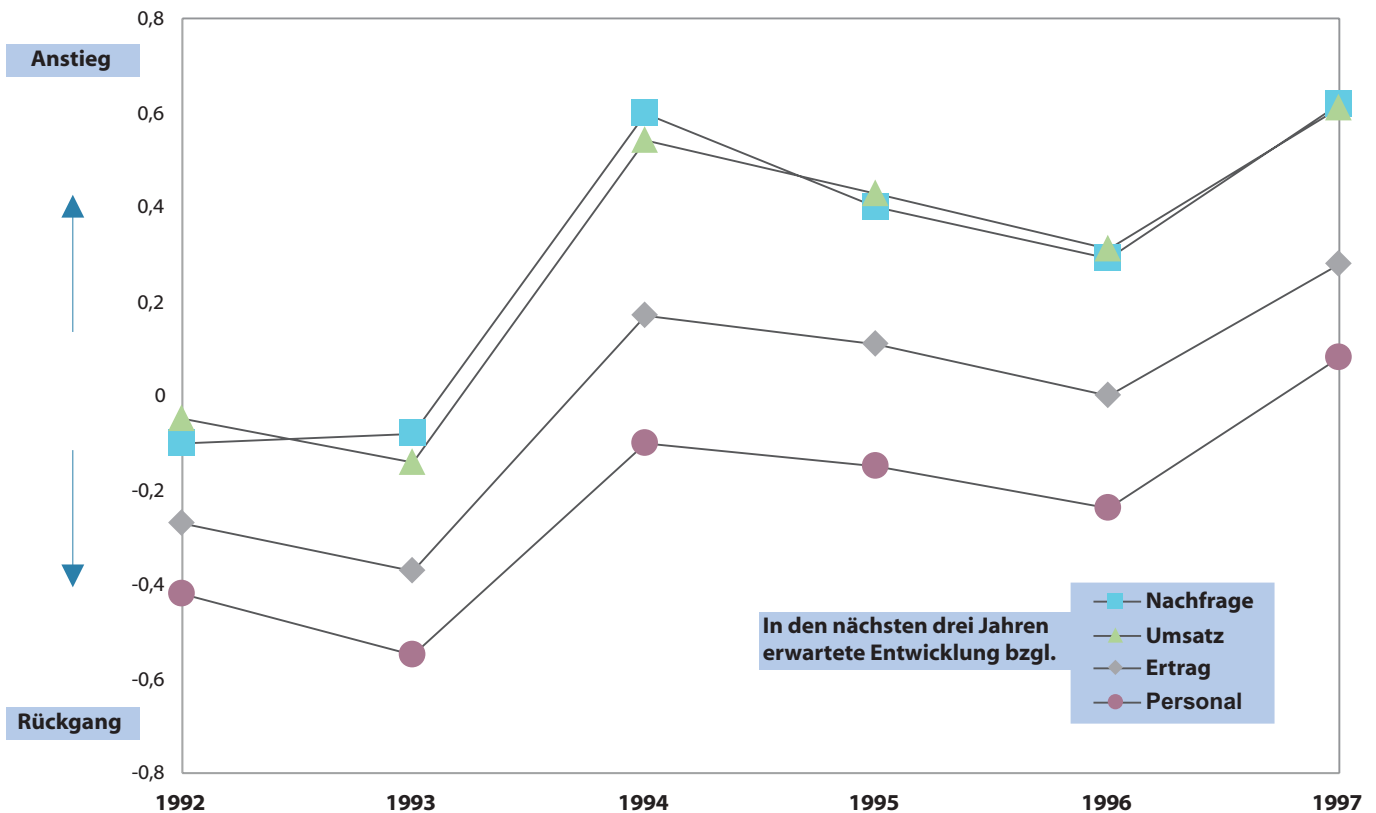


Abbildung 2: Ökonomische Erwartungen der Betriebe

Dimensionen der Restrukturierung im deutschen Maschinenbau (1992-96) Produktpolitik und Produktionsstrukturen

Allgemeingültige Aussagen zur Neuorientierung der Produktpolitik im Maschinenbau sind angesichts der Heterogenität der Produkte und ihrer Märkte kaum zu treffen. Das Produktspektrum reicht von relativ einfachen Einzelteilen, die in Massenfertigung erstellt werden, zu komplexen Anlagen, die als Unikate entwickelt und gefertigt werden. Einige Tendenzen lassen sich jedoch auch in dieser Vielfalt erkennen. Dies vor allem dann, wenn man sich auf die Teilbranche des Werkzeugmaschinenbaus konzentriert, die als Investitionsgüterindustrie für die meisten Analytiker ohnehin den Charakter des Maschinenbaus ausmacht.

Der deutsche Werkzeugmaschinenbau produziert nach Ansicht fast aller Experten technolo-

gisch besonders hochwertige und spezifische Produkte, die in der Vergangenheit die Spitzenstellung des Maschinenbaus insbesondere auf Nischenmärkten begründet haben. Diese Strategie der technischen Produktdifferenzierung impliziert logischerweise kleine Marktsegmente und damit kleine Serien- und Losgrößen, was aufgrund fehlender Skalenerträge zu hohen Produktionskosten führt. Damit geraten die Unternehmen bei zunehmender globaler Konkurrenz in ein Dilemma: Ihr Versuch, dem zunehmenden Preisdruck in den Volumenmärkten durch Produktdifferenzierung und technologische Marktführerschaft in quasi-monopolisierten Spezialmärkten zu begegnen, bewirkte eine relativ hohe Arbeits- und entsprechend niedri-

gere Kapitalintensität. Dies wiederum hatte einen deutlichen Renditeverfall zur Folge. Die internationale Konkurrenz hat in stärkerem Maße als der deutsche Werkzeugmaschinenbau in Produkte für Volumenmärkte investiert. Dabei wurden Standardmaschinen durch modulare Komponenten zunehmend auch für spezielle Anwendungen nutzbar gemacht. Damit

schrumpfen für deutsche Anbieter die nationalen und internationalen Märkte für differenzierte Produkte bei gleichzeitig zunehmenden Kosten. Für die betriebliche Situation bedeutet hohe Produktdifferenzierung, daß Größeneffekte und Skalenerträge nicht optimal genutzt werden können. Als Indikator für das in dieser Hinsicht begrenzte Rationalisierungspotential des

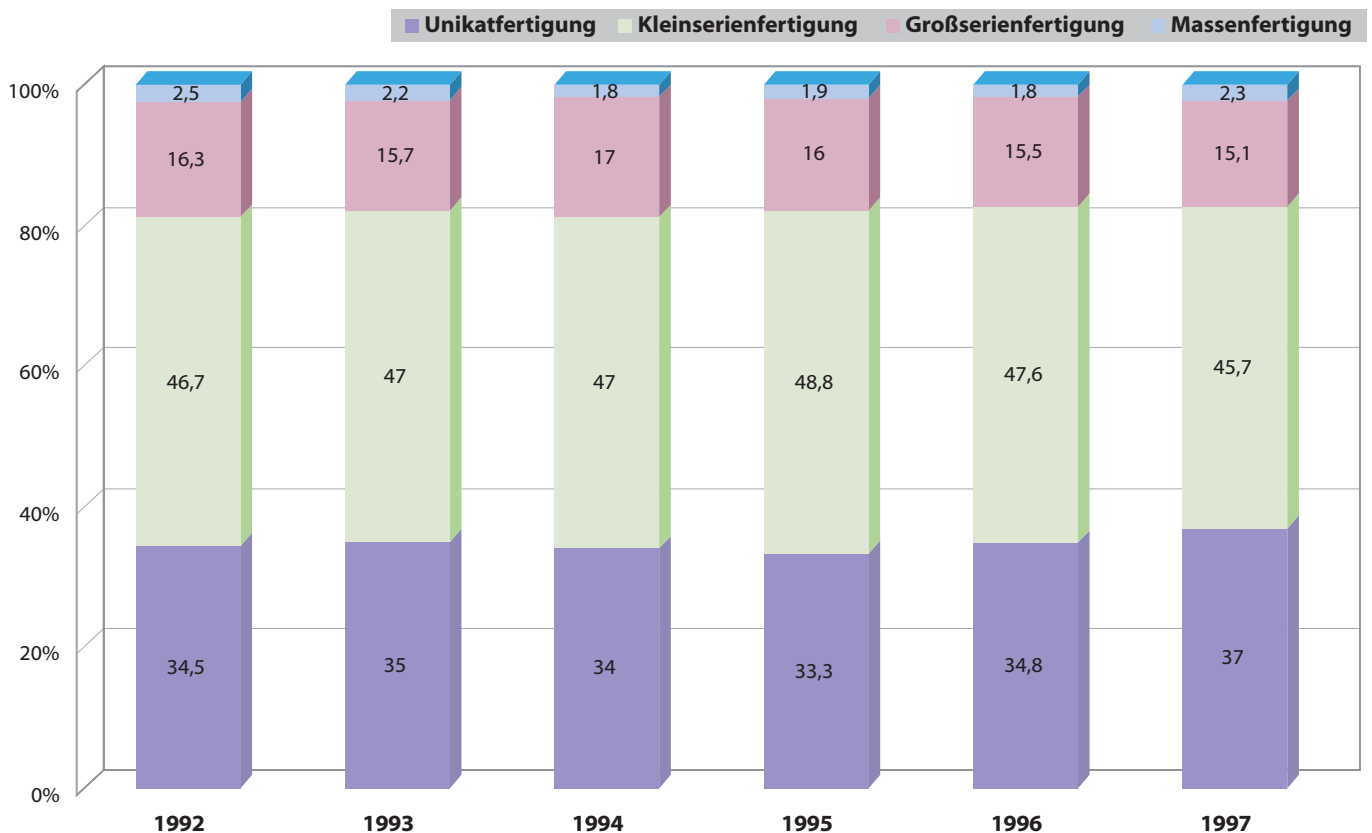


Abbildung 3: Die Entwicklung der Fertigungsstruktur im deutschen Maschinenbau 1992 - 1997 (in %)

Maschinenbaus kann die Entwicklung von vier Fertigungstypen im Zeitraum von 1992-1997 dienen. Unikat- und Kleinserienfertigung repräsentieren ca. 80% der Fertigungsstrukturen im (Gesamt-)Maschinenbau – und dies mit einer bemerkenswerten Stabilität.

Diese Befunde deuten darauf hin, daß der Maschinenbau im Gegensatz zur Automobilindustrie das Problem der gleichzeitigen Optimierung des auf Kundenwünsche zugeschnittenen individuellen Produkts und der auf Produktivitätssteigerung gerichteten Großserienfertigung noch nicht gelöst hat. Zu einseitig dominieren noch die Speziallösungen, die von den Kunden (allerdings nicht mehr zu jedem Preis) und den „technikverliebten“ Entwicklungsingen-

nieuren gleichermaßen favorisiert werden. Während in der Automobilbranche die Strategie der Vereinheitlichung von Komponenten (z.B. Chassis) bei steigender Vielfalt der Ausstattungsvarianten eine an Kundenwünschen orientierte Produktpolitik bei gleichzeitiger Reduktion der Teilevielfalt ermöglicht, ist dieses Konzept im Maschinenbau noch nicht besonders weit gediehen.

Dieses Defizit wirkt sich auch auf die Bestimmung einer optimierten Fertigungstiefe aus. Der wertmäßige Fertigungsanteil der Betriebe des deutschen Maschinenbaus hat sich in der ersten Hälfte der neunziger Jahre bei einem relativ hohen Niveau nur unwesentlich verändert. Rationalisierungspotentiale, die im konse-

quenten Outsourcing von Teilen bzw. Komponenten und in der vielzitierten Konzentration auf die sogenannten Kernkompetenzen liegen, werden im Maschinenbau durchschnittlich im Vergleich zu anderen Branchen weniger ausgeschöpft. Die Auslagerung von Fertigungsaufträgen, von der in den Jahren 1995 bis 1997 jeweils ca. 63% aller Betriebe Gebrauch machen, ist dabei nicht als strategisches Verhalten in diesem Sinne zu verstehen, da die überwiegende Mehrheit dafür kurzfristige Überschreitungen der eigenen Fertigungskapazitäten als Ursache

benennt. Der Grund, warum die Fertigungstiefe nicht in dem Umfang wie in der Autoindustrie im Zentrum strategischer Überlegungen steht, dürfte wiederum im geringen Grad an Produktstandardisierung liegen, der zu einem permanenten Neuerfinden des (Zahn-) Rades zwingt. Dies bedeutet dann auch eine weitgehende Nichtanwendbarkeit von Just-in-time-Konzepten, die ja bei den Montagebetrieben der Automobilbranche unmittelbar mit der Reduktion der Fertigungstiefe verknüpft sind.

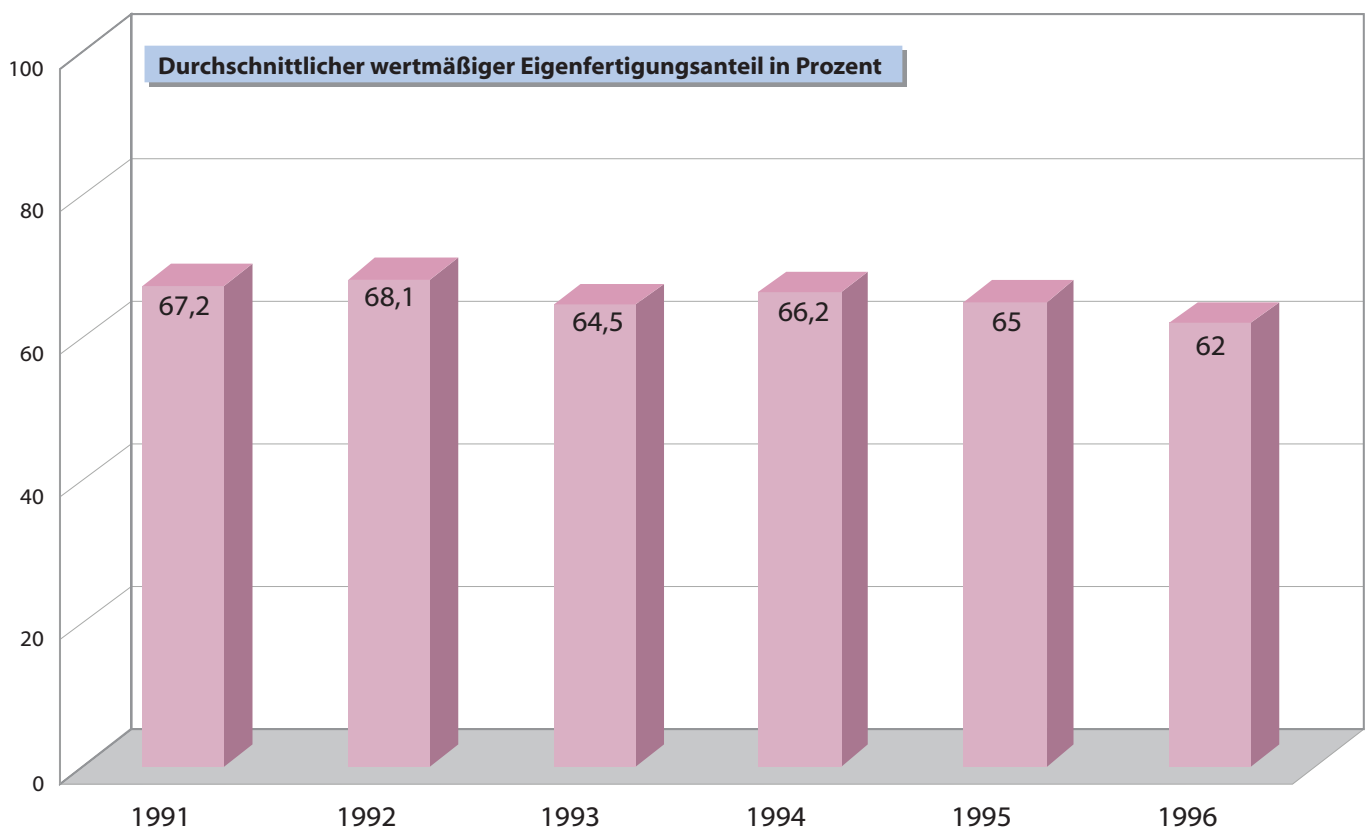


Abbildung 4: Die Entwicklung des wertmäßigen Eigenfertigungsanteils 1991 - 1996 (Durchschnittlicher wertmäßiger Eigenfertigungsanteil in %)

Standortpolitik

Einer strategischen Standortpolitik im großen Stil steht im Maschinenbau der Faktor der Betriebsgröße entgegen. Da der Maschinenbau vorwiegend aus Klein- und Mittelbetrieben besteht, würde der Aufbau weiterer Betriebseinheiten insbesondere im Ausland die Kapazitäten und Ressourcen dieser Betriebe übersteigen. Selbst der in der Befragung 1996 erhobene wertmäßige Anteil von Vorleistungen aus dem

Ausland erreichte im Maschinenbau gerade mal 12%, wobei mit fast acht Prozent die westeuropäischen Länder den überwiegenden Anteil liefern. Das außereuropäische Ausland ist nur mit knapp zwei Prozent vertreten. Dieser eher geringe Anteil an Vorleistungen aus dem Ausland kontrastiert mit dem bei ca. 45% liegenden Umsatzanteil, der mit ausländischen Kunden erzielt wird. Dabei ist eine ausgeprägte Konzen-

tration bei den größeren Betrieben festzustellen. Betriebe mit mehr als 1000 Mitarbeiter haben in der Panelstichprobe nur einen Anteil von zwei Prozent, während ihr Anteil am Gesamtexport der Branche bei 29% liegt. Betriebe mit 20-50 Beschäftigten repräsentieren 42% der Stichprobe, haben aber nur einen Exportanteil von drei Prozent (siehe dazu ausführlicher die Ausgabe 13 der Mitteilungen für den Maschinenbau, hrsg. vom DFG-Projekt „NIFA-Panel“).

Globalisierung im Sinne der Verlagerung der Produktion an kostengünstigere Standorte findet noch in geringem Maße, und wenn, dann vor allem ins europäische Ausland statt. Damit ist der Maschinenbau in seiner Exportorientierung zwar eine internationale, aber im Hinblick auf seine Produktion noch keine globale Branche. Vereinzelt gibt es aber derartige Strategien bei größeren Unternehmen. Aber auch hier finden sich fast ausschließlich Hersteller von Standardprodukten, deren Fertigung auf größere Serien abgestellt ist. Im Ausland findet vorwiegend die Endmontage für bestimmte Regionen statt, während auch in diesen Fällen die technisch anspruchsvolleren Produktionsprozesse in Deutschland belassen werden. Häufig – so zeigt eine Studie des ISI in Karlsruhe – dient die Produktionsverlagerung ins Ausland auch weniger dem Ziel der Kostenreduktion sondern dem, sich neue Märkte zu erschließen, die eine Produktion vor Ort zur Bedingung machen. Selbstverständlich wird aber auch im Maschinenbau mit dem Hinweis auf zunehmenden Konkurrenzdruck aufgrund von Globalisierung versucht, Kosten zu senken, die zu Lasten der Belegschaften gehen. Der kräftige Personalabbau in den letzten Jahren spricht hier eine deutliche Sprache.

Betriebs-Neuorganisation

Der in der Automobilindustrie zu beobachtende Trend zur Einrichtung betriebswirtschaftlich selbständiger Einheiten – sogenannter Cost- oder Profitcenters – ist im Maschinenbau betriebsgrößenbedingt erheblich schwächer. Dennoch geben in der Befragungswelle 1995 43,7% aller Betriebe mit mehr als 200 Beschäf-

tigten an, betriebliche Einheiten mit eigener Kosten- bzw. Ergebnisverantwortlichkeit eingerichtet zu haben. In der für den Maschinenbau typischsten Betriebsgrößenklasse zwischen 20 und 100 Beschäftigten ist dieser Prozentsatz nur etwas mehr als halb so hoch. Bei diesen Zahlen ist allerdings vor allem in den kleineren Betrieben davon auszugehen, daß sie sich vermutlich weniger auf die Neuorganisation der Fertigung unter diesem Gesichtspunkt beziehen, sondern in besonderem Maße Bereiche wie Vertrieb und/oder Service umfassen. Bei Betrieben mit unterschiedlichen Produktlinien dürfte eine solche Profitcenterbildung vor allem auf dieser Grundlage erfolgt sein.

Neben dem Betriebsgrößeneffekt spielt für die Erklärung der geringeren Dynamik dieser Entwicklung im Fertigungsbereich die traditionell geringere Zahl hierarchischer Ebenen eine zentrale Rolle. Der durch qualifizierte Facharbeit geprägte Maschinenbau stand unter Effizienzgesichtspunkten nicht so sehr vor der Aufgabe, durch Herausnahme von Hierarchieebenen Ergebnisse zu verbessern, sondern diese in stärkerem Maße durch Optimierung der Arbeitsprozesse in der im Maschinenbau nach wie vor vorherrschenden Werkstattfertigung zu erreichen. Damit ist zumindest ein Ziel der Centerbildung (Abbau von Hierarchiestufen) in dieser Branche von geringerer Relevanz.

Organisation der Fertigung

Der Maschinenbau in Deutschland war nie eine Hochburg tayloristischer Arbeitsorganisation. Ein hoher Facharbeiteranteil, relativ hohe Autonomie in der Gestaltung der Arbeitsprozesse und ein geringer Grad an fachlicher Arbeitsteilung charakterisieren bis heute im Vergleich zu anderen Branchen die Arbeitsorganisation auf der Fertigungsebene (Werkstatt). Auch der funktionalen Arbeitsteilung zwischen der Werkstatt und den fertigungsvor- bzw. -nachgelagerten Bereichen sind zumindest in kleineren und mittleren Betrieben – insbesondere bei Unikat- und Kleinserienfertigung – deutliche Grenzen gesetzt. Insofern entspricht die Integration von Programmierung, Wartung und Feinplanung in

die Werkstatt durchaus der traditionellen Bedeutung der Facharbeit in dieser Branche. Der Gedanke, diese Funktionen der Facharbeiter durch teilautonome qualifizierte Gruppenarbeit zu stärken bzw. zu optimieren, ist deswegen durchaus naheliegend. Diese Erwartung lag auch dem Sonderforschungsbereich „Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme“ an der Ruhr-Universität zugrunde. Auf informationstechnischem und arbeitsgestalterischem Gebiet sollten die Voraussetzungen für Bildung und Verbreitung teilautonomer Arbeitsgruppen in dem durch Kleinserienfertigung geprägten Maschinenbau erforscht und exemplarisch geschaffen werden.

Die Ergebnisse der ersten Wellen des NIFA-Panels waren vor dem Hintergrund der Erwar-

tung einer raschen Verbreitung von Gruppenarbeit eher enttäuschend. Insbesondere die Autonomie schaffenden Gestaltungselemente von Gruppenarbeit wurden im Maschinenbau nur in wenigen Fällen umgesetzt. An diesem Bild hat sich bis heute nichts Grundlegendes geändert, obwohl steigende Realisierungen von Gruppenarbeit zu verzeichnen sind. Auf die einfache Frage nach der Existenz von Gruppenarbeit ohne Nachfrage nach Funktion und Gestaltungselementen erklären zwischen einem Drittel der Betriebe in der kleinsten (20-49) und ca. zwei Dritteln in der größten (200+) Betriebsgrößenklasse, daß sie Gruppenarbeit praktizieren. Dabei sind insbesondere in den größeren Betrieben Steigerungen zwischen 1993 und 1997 erkennbar.

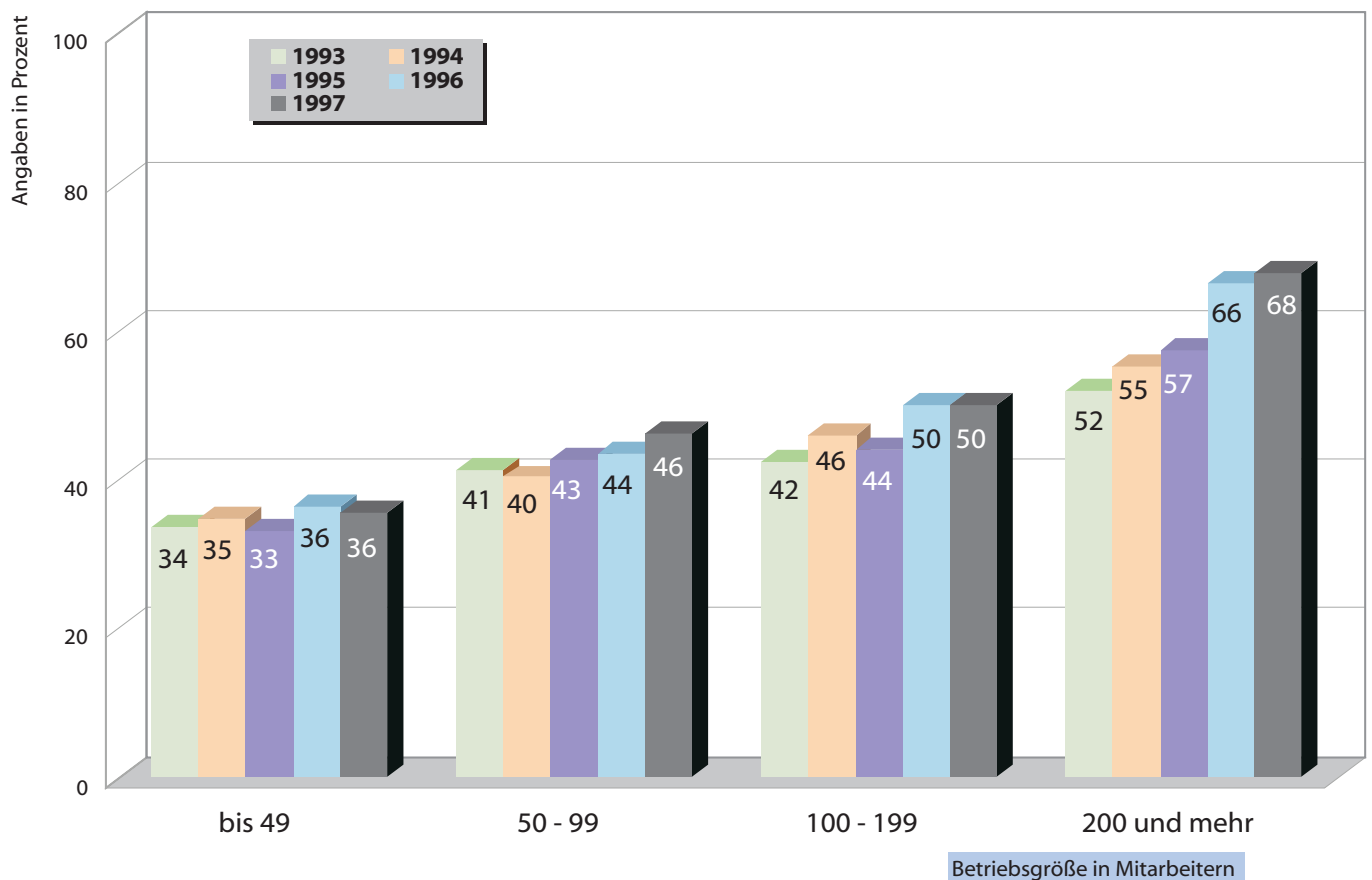


Abbildung 5: Der Einsatz von Gruppenarbeit in der Fertigung

Diese hohen Prozentsätze sind sowohl hinsichtlich der Gestaltungsmerkmale als auch in bezug auf arbeitsorganisatorische Innovationspotentiale zu relativieren. Arbeitsorganisatorische

Restrukturierung kann einer eher innovativen oder einer eher konservativen Strategie folgen. Während die zuletzt genannte Variante eineayloristische Arbeitsgestaltung weitgehend bei-

behält, versucht man mit der ersten Variante durch deutliche Kompetenzerweiterungen und größere Entscheidungsspielräume die Produktivitätsreserven der Mitarbeiter zu aktivieren. Dieser Variante wird auch eine höhere Chancen der Nachhaltigkeit, d.h. dauerhafte Aufrechterhaltung einer höheren Produktivität, bescheinigt. Es überrascht nicht, daß auch im Maschinenbau ein ähnliches Spektrum in der Gestaltung von Gruppenarbeit vorliegt. Dabei spielen auch hier wieder Betriebsgrößeneffekte und der Grad der Standardisierung der Erzeugnisse eine wesentliche Rolle. Dauerhaft gebildete und innovativ gestaltete Arbeitsgruppen mit erhöhten Kompetenzspielräumen und Möglichkeiten der Selbstorganisation finden sich in höherem Umfang nur in den größeren Betrieben der Branche.

Aufgrund solcher Ergebnisse stellt sich die Frage, warum der durch kleine bzw. mittelgroße Betriebe und Kleinserien- bzw. Unikatfertigung geprägte Maschinenbau nicht in stärkerem Maße auf das arbeitsorganisatorische und arbeitspolitische Rationalisierungsinstrument der Gruppenarbeit gesetzt hat. Zumindest von der qualifikatorischen Seite wären wohl aufgrund des hohen Facharbeiteranteils beste Voraussetzungen dafür gegeben. Tatsächlich liegt aber der Anteil der Betriebe, in denen von der Praktizierung teilautonomer Gruppenarbeit gesprochen werden kann, bei nicht mehr als 10%. Der Hauptgrund für die relativ schwache Verbreitung dieses Konzepts liegt in dieser Branche wohl in fertigungsstrukturellen und – damit verbunden – in Kontrollproblemen. Bei einem hohen Anteil kundenspezifischer Produktion lassen sich nur schwierig Teilefamilien definieren, die von einer festen Arbeitsgruppe dauerhaft und kontinuierlich mit einer effizienten Auslastung des Personals und der Betriebsmittel bearbeitet werden können. Einzelne zentral steuerbare Arbeitsplätze in nach dem Verrichtungsprinzip organisierten Werkstätten bieten bei in Volumen und Erzeugnis stark wechselnder Produktion eine höhere Flexibilität als eine objektorientierte Fertigung von Teilefamilien durch teilautonome Arbeitsgruppen bzw. Fertigungsinseln.

Hinzu kommt, daß das Ausmaß an zentralem Koordinierungsbedarf und damit die Einschränkung der Autonomie einer Arbeitsgruppe mit einer abnehmenden Komplettbearbeitung von Teilefamilien ansteigt. Da bei fehlender Komplettbearbeitung keine klaren Regeln für eine dezentrale Fertigungssteuerung aufgestellt werden können, wird von der zentralen Fertigungssteuerung versucht, Autonomiespielräume wie Zeitpuffer oder Maschinenbelegungen zu planen, damit die unvorhergesehenen Schwankungen in der Arbeits- und Maschinenauslastung nicht zu einer Erhöhung der Durchlaufzeiten führen, die ursprünglich durch die arbeitsorganisatorische und arbeitspolitische Innovation der Gruppenarbeit gesenkt werden sollte. Dezentrale Dispositionschancen werden deshalb nur dann eröffnet, wenn aufgrund eines hohen Standardisierungsgrades der Fertigungsprozesse Regeln für eine dezentrale Steuerung innerhalb der Gruppe bzw. der Insel geschaffen werden können. Nur dann gelingt es, eine vom Endprodukt her gesteuerte Organisation zu schaffen, die eine Senkung zentraler Koordinierungs- und Kontrollkosten gestattet. Von dieser Möglichkeit der Steuerung ist die Mehrzahl der Betriebe des Maschinenbaus aufgrund der unterschiedlichen Fertigungsprozesse ihrer Produkte noch weit entfernt.

Produktionstechnik

Die allgemeine Euphorie über die informationstechnischen Möglichkeiten der optimalen Kontrolle und Steuerung des Produktionsprozesses gehört auch im Maschinenbau der Vergangenheit an. Die informationstechnisch vernetzte Fabrik, wie sie im Schlagwort des Computer Integrated Manufacturing (CIM) zum Ausdruck kam, wurde von Organisationskonzepten wie Schlanke Produktion oder Business Process Reengineering verdrängt. Eine Zwischenstellung zwischen den technik- und organisationszentrierten Konzepten nehmen dabei die PPS-Systeme ein, deren erhoffter Zweck vor allem in der Überwindung des sogenannten Kontrolldilemmas im Maschinenbau besteht. Dieses ergibt sich aus dem Konflikt zwischen einer

angestrebten Kontrolle über den Arbeitsprozeß durch das Management und der traditionell gewachsenen, aus der Logik des Produktionsprozesses sich zwangsläufig ergebenden Facharbeiterautonomie. Für die Durchsetzung der neuen, auf Dezentralisierung basierenden Produktionskonzepte erweisen sich die zentralistisch ausgelegten Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme als Hindernis, da in ihnen die Regeln der Ablaufsteuerung festgeschrieben werden müssen. Der Umstand, daß fast alle Betriebe mit über 500 Beschäftigten ein solches System verwenden (40% im Maschinenbau 1994 insgesamt) und ca. 40% aller Maschinenbaubetriebe sich mit der Modernisierung ihres Systems befassen, zeigt Bedeutung und Ausmaß des Problems.

Allerdings kann dabei von einer allgemeinen Trendwende keine Rede sein. Nach wie vor sind in fast der Hälfte der Betriebe zentrale Abteilungen für die Produktionsplanung zuständig, und nur in einem Viertel der Betriebe sind solche Kompetenzen in die Werkstatt integriert. Diese werden aber nur zu einem geringeren Teil von den Maschinenbedienern wahrgenommen, sondern überwiegend von den Vorgesetzten in der Werkstatt (z.B. Meistern) ausgeübt. Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß der Einsatz von PPS-Systemen und die dabei unterstützte Zahl der Funktionen aufgrund eines kombinierten Effekts von Betriebsgröße und Produktstandardisierung zunehmen. Ob dabei Planungskompetenzen von zentralen Abteilungen auf die ausführende Ebene verlagert werden, hängt aber in erster Linie vom Grad der Produktstandardisierung und nicht von der Betriebsgröße ab. Damit erweist sich die Strategie, das Kontrolldilemma im Maschinenbau mit Hilfe des Einsatzes von PPS-Systemen zu überwinden, vor allem in den Fällen als machbar, in denen klare Regeln des Produktionsablaufs nicht nur vereinbart, sondern deren Einhaltung auch kontrolliert werden kann. Das bedeutet, daß technische Lösungen nur dann organisatorische Maßnahmen unterstützen, wenn es gelingt, klare und eindeutige Regeln des Produktionsablaufs zu definieren. Einen Ersatz für diese Aufgabe können solche Systeme nicht bieten.

Perspektiven des Maschinenbaus

Der Maschinenbau in den neunziger Jahren ist gekennzeichnet durch die Ablösung eines technikzentrierten Leitbilds der Produktionsmodernisierung und -rationalisierung durch ein stärker auf die Organisation bezogenes. Nicht mehr die computerintegrierte, informationstechnisch komplett vernetzte High-tech-Fabrik mit weitgehend automatisierten Produktionsabläufen ist das Ideal, sondern die Leistungsreserven der Mitarbeiter sollen durch intelligente Organisationslösungen, die den Abbau von Puffern aller Art zum Ziel haben, besser ausgeschöpft werden. Begleitet wurde diese Entwicklung von einer Reihe von Modetrends in der Verpackung griffiger Schlagworte, deren gemeinsamer Nenner ihre Kurzlebigkeit darstellt. Solches kann man zum Beispiel für die noch vor zwei Jahren zur absoluten Pflicht für alle Unternehmen erklärte Zertifizierung nach ISO 9000ff. inzwischen feststellen (siehe Mitteilungen für den Maschinenbau, Ausgabe 18). Für kleinere Betriebe, insbesondere mit Produktion, ist dies entweder zu teuer oder schlicht nicht anwendbar.

Vergleichbare Erkenntnisse führten auch Ende der achtziger Jahre zu einer Kritik der CIM-Philosophie. Flexible, den Möglichkeiten und Bedürfnissen von mittleren und kleineren Betrieben angepaßte technisch-organisatorische Lösungen (computerunterstützte teilautonome Fertigungsinseln) sollten entwickelt und erprobt werden. Später kam das Konzept der schlanken Produktion in seinen vielfältigen Aspekten und zahlreichen nationalen und branchenspezifischen Varianten hinzu. Selbstverständlich wurden diese Konzepte auch als Lösungen für den Maschinenbau begrüßt und aufgrund einzelner, zumindest kurzfristig gelungener Beispiele sogar auf zahlreichen Workshops, Tagungen und Kongressen gefeiert.

Ein nicht mehr ganz vorläufiges Fazit auf der repräsentativen empirischen Grundlage des NIFA-Panels lautet salopp formuliert: es wird nichts so heiß gegessen, wie es gekocht wird. Unbestritten gab es in den Betrieben der Branche sowie in ihrem Verhältnis zur Umwelt (Märkten, Kunden) sowohl in produktionstechnischer

als auch in betriebs- und arbeitsorganisatorischer Hinsicht Veränderungen, die man in Abhängigkeit vom gewählten Maßstab und Bezugspunkt auch als beachtlich bezeichnen könnte. Aber der Veränderungsdynamik waren und sind deutliche Grenzen gesetzt, die in den durch die Art der Produkte bedingten Herstellungsprozessen und den damit zusammenhängenden Betriebsgrößenstrukturen des Maschinenbaus begründet sind. Die Herstellung kundenspezifischer Produkte für eine begrenzte Zahl von Abnehmern eröffnet einer betrieblichen Rationalisierung von Abläufen und Verfahren aufgrund einer geringeren Chance zu deren Standardisierung deutlich weniger Möglichkeiten als in der Massenproduktion von Standardteilen. Die angebotenen Rezepte der Modernisierungs- und Rationalisierungskonzepte erweisen sich für die spezifischen Problemlagen vieler Betriebe des Maschinenbaus als wenig passend. Es kann deshalb kaum überraschen, daß die Lean-Philosophie im Maschinenbau zwar auch viele Anhänger, aber deutlich weniger Realisierungen als in anderen, eher durch Massengüter charakterisierbare Branchen gefunden hat. Die Werkstatt mit der flexiblen Fertigungs- und Arbeitsorganisation „auf Zuruf“ erweist sich immer noch als die effizienteste Form der Bewäl-

tigung von nicht-standardisierten Prozessen. Den dabei aufkommenden romantischen Gefühlen bei der Betrachtung einer „heilen Welt“ und der „guten alten Zeiten“ muß dabei allerdings schnell widersprochen werden, da der Verdacht besteht, daß diese Form der Fertigung möglicherweise für viele kein wirtschaftliches Überleben sichert. Im Werkzeugmaschinenbau zum Beispiel werden die Nischenmärkte der Unikat- und Kleinserienfertiger zunehmend von den Herstellern von Serienmaschinen, die über Modularisierungsstrategien auch Spezialwünsche von Kunden befriedigen, „angefressen“. Mit anderen Worten, sie werden kleiner. Das zur Zeit empfohlene Mittel gegen diese Gefahr ist die Modularisierung mit dem Ziel, sowohl weitgehend spezifische Kundenwünsche befriedigen zu können, als auch durch Produktion von Standardkomponenten Skalenerträge und Rationalisierungsgewinne durch Standardisierung erzielen zu können. Dies ist für manche Betriebe auch ein gangbarer Weg. Viele werden diese Umstellung aus Ressourcengründen nicht schaffen, und selbst wenn es gelingen könnte, würde man auf dem Markt, so ist zu vermuten, schon ein paar andere Mitspieler vorfinden.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 20

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Schleichender Strukturwandel? Die Besonderheiten von Familienbetrieben im Maschinenbau, Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1993-1997 (September 1998)

Einleitung

Ein starkes Wachstum der Auftragseingänge brachte dem Maschinenbau in der Mitte dieses Jahres steigende Notierungen an den europäischen Börsen (VDI-Nachrichten vom 3.7.1998). Jedoch warnen die meisten Ökonomen trotz des Aufwärtstrends vieler Branchen vor überschäumenden Konjunkturerwartungen und prognostizieren im Zusammenhang mit der Finanzkrise in Asien und Rußland eine deutliche Abschwächung des globalen Wirtschaftswachstums (FAZ vom 5.9.1998). Vor diesem Hintergrund steht der deutsche Maschinenbau vor der Aufgabe, den Aufwärtstrend, der 1997 verzeichnet werden konnte, zu konsolidieren.

Neben diesen offensichtlichen Turbulenzen auf den internationalen Märkten wird in der Bundesrepublik seit einiger Zeit von einem nahezu unsichtbaren Wandel berichtet. Durch den Generationswechsel werden gravierende Auswirkungen nicht nur für die Besitzverhältnisse, sondern auch für die Existenzbedingungen von Familienbetrieben erwartet.

Beide Entwicklungen können sich mittel- bis langfristig auf die betrieblichen Strukturen des deutschen Maschinenbaus auswirken. Dies ist für uns der Anlaß, jetzt eine Bestandsaufnahme der aktuellen Situation vorzunehmen.

Wirtschaftliche Entwicklungstendenzen im Maschinenbau 1993 - 1997

In der letzten Ausgabe der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ wurden die Restrukturierungsmaßnahmen des deutschen Maschinenbaus hinsichtlich ihrer Relevanz für die Stabilisierung des Wachstums untersucht (vgl. Mitteilungen Nr. 19). Jedoch ist für die zukünftige Entwicklung der Branche auch von großer Bedeutung,

wie sich der konjunkturelle Aufschwung in den einzelnen Betrieben vollzieht. In dieser Ausgabe der Mitteilungen werden daher die wirtschaftlichen Tendenzen für den Zeitraum 1993 bis 1997 detailliert für die einzelnen Betriebsgrößenklassen dargestellt.

Umsatzentwicklung und Umsatzstruktur

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes betrug der Umsatz des deutschen Maschinenbaus im Jahr 1994 224,6 Mrd. DM und ging bis zum Jahr 1996 um 9% auf 204,1 Mrd. DM zurück. Im Jahr 1997 konnte mit rund 248 Mrd. DM ein Umsatzzuwachs von 10,4% gegenüber dem Ausgangsjahr 1994 verzeichnet werden. Dieses Umsatzwachstum konnte jedoch nicht die Umsatzverluste der letzten Jahre ausgleichen, wie der negative Umsatzsaldo von 8,3% für den Zeitraum 1994-1997 verdeutlicht.

Die Umsatztrends der Gesamtbranche spiegeln sich in den Umsätzen der Betriebe, die von 1994 bis 1997 am NIFA-Panel teilnahmen, wider. Ins-

gesamt konnten die Betriebe von 1995 auf 1996 einen Umsatzzuwachs von rund 6% verzeichnen. Die Analyse der Umsatzentwicklung nach Betriebsgröße im genannten Zeitraum zeigt, daß die Betriebsgrößenklassen nicht im gleichem Maß von Umsatzeinbußen und -zuwächsen betroffen sind. In den vorherigen Ausgaben der „Mitteilungen für den Maschinenbau“ konnte für den Zeitraum von 1991 bis 1993 aufgezeigt werden, daß die mittelständischen Betriebe überdurchschnittliche Wachstumsraten aufweisen (vgl. Mitteilungen Nr. 10 und Nr. 12). Die Entwicklung von 1994-1996 zeigt, daß der konjunkturelle Umsatzzuwachs des Jahres 1996 in den Betrieben mit einer Größe von 500 bis 1000 Mitarbeitern weit unterdurchschnittlich ausfiel.

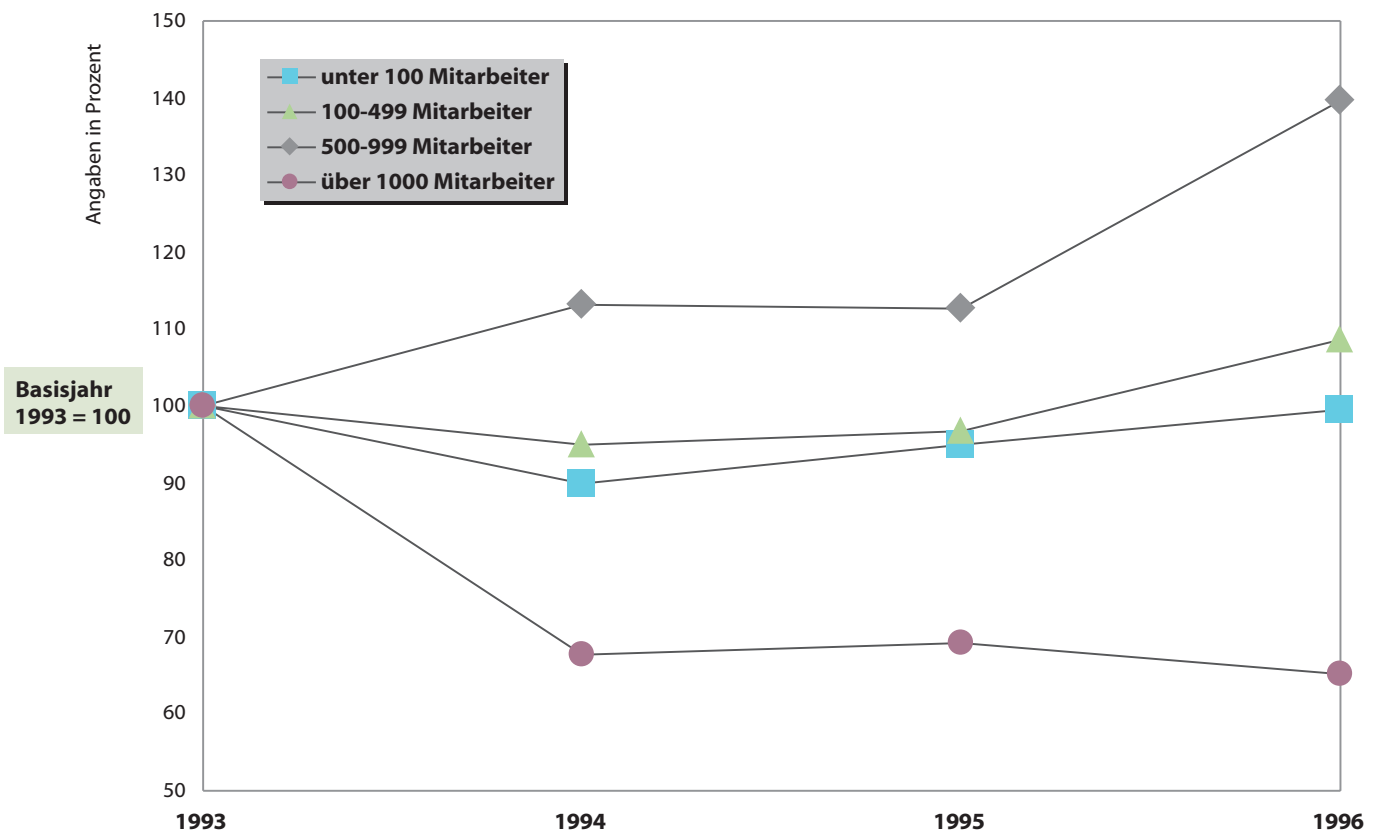


Abbildung 1: Umsatzentwicklung 1993-1996 nach Betriebsgröße

Aufschluß über Ursachen für die unterschiedliche Umsatzentwicklung in den Betriebsgrößenklassen bietet die Analyse der Abnehmerstruktur. Steigende Nachfrage im Jahr 1996 im Vergleich zum Vorjahr war sowohl bei den industriellen Endverbrauchern und den privaten Konsumenten als auch bei den öffentlichen Einrichtungen zu verzeichnen. Der Anteil der Lieferungen an die Abnehmergruppe der Weiterverar-

beiter war hingegen leicht rückläufig. Die Abnehmergruppe der privaten Konsumenten wies im Jahr 1996 mit rund 12,6% den größten Nachfragezuwachs gegenüber 1995 auf. Die Betriebsgrößenklassen mit unterdurchschnittlichen Umsatzraten hatten einen hohen Umsatzanteil mit Weiterverarbeitern und einen sinkenden oder stark unterdurchschnittlichen Umsatzanteil mit industriellen Endverbrauchern, priva-

ten Konsumenten und öffentlichen Einrichtungen. Insbesondere die mittleren Betriebe mit einer Größe von 200 bis 500 Mitarbeitern und die Großbetriebe mit einer Größe von mehr als

1000 Mitarbeitern profitierten von der Auftragsvergabe der letztgenannten Nachfragergruppen.

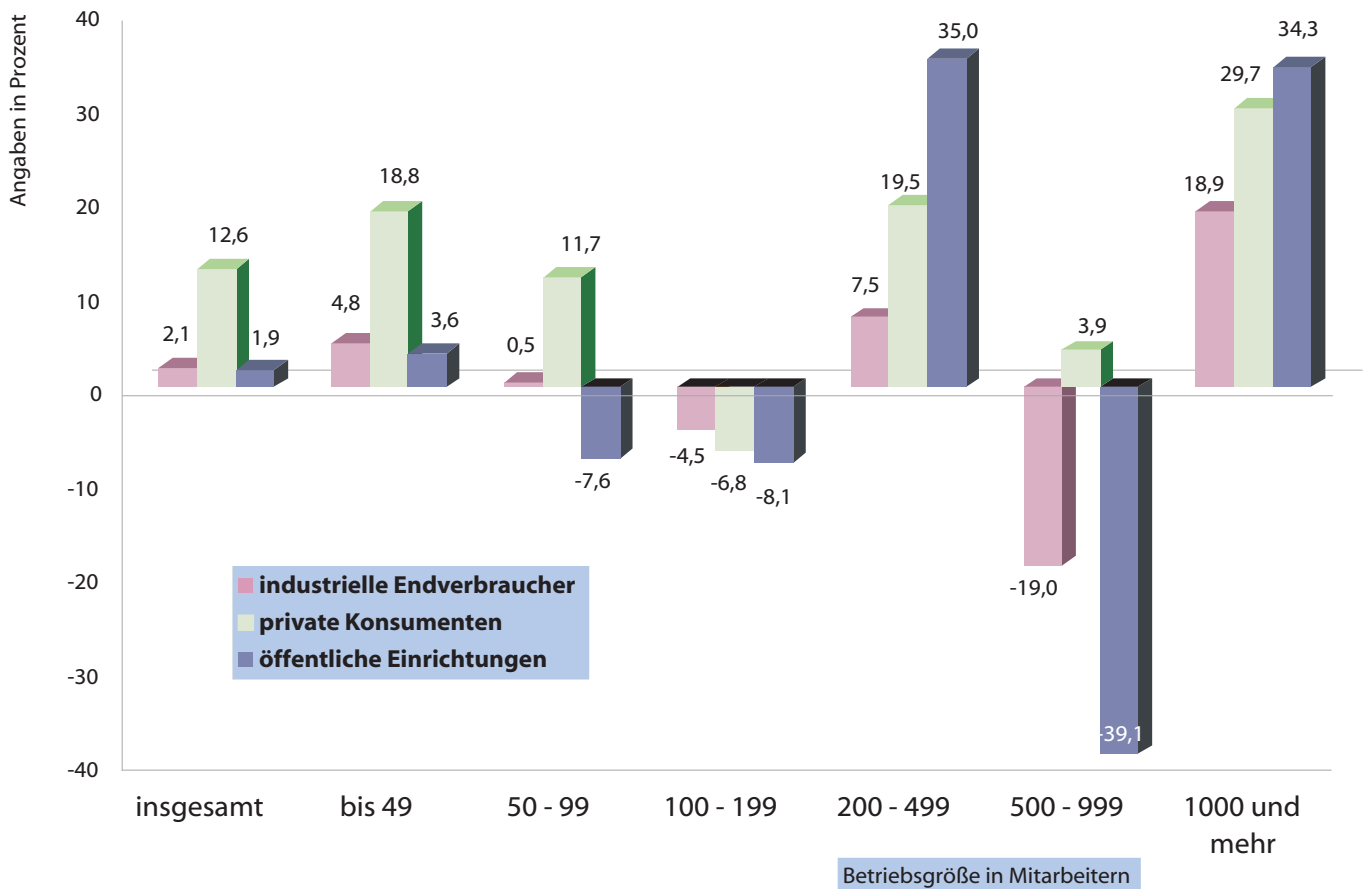


Abbildung 2: Umsatzentwicklung nach Abnehmerstruktur und Betriebsgröße 1995-1996

Auftragsbestand in Wochen		
Betriebsgröße	1996	1997
20 - 49 Mitarbeiter	11,87	11,89
50 - 99	13,82	14,44
100 - 199	16,17	15,23
200 - 499	18,23	19,7
500 - 999	26,16	20,89
1000 und mehr	28,19	27,83
Durchschnitt	14,45	14,5

Tabelle 1: Auftragsbestand in Wochen

Differenziert nach Betriebsgröße zeigt sich, daß sich die Auftragsvergabe der industriellen Endverbraucher, privaten Konsumenten und öffentlichen Einrichtungen in den Auftragsbeständen der Betriebe deutlich niederschlägt. Im Durchschnitt für die gesamte Branche ist der Auftragsbestand von 13 Wochen im Jahr 1994 leicht angestiegen auf rund 14,5 Wochen zu Beginn des Jahres 1997. Im Vergleich zu 1996 verzeichneten die Betriebe mit einer Größe von 500 bis 1000 Mitarbeitern, die unterdurchschnittlich von dem Nachfragewachstum der Abnehmer profitiert haben, einen sichtbaren Auftragsrückgang, der insbesondere auf den stark gesunkenen Anteil an öffentlichen Aufträgen in dieser Betriebsgrößenklasse zurückzuführen ist.

Die Abnehmerstruktur ist also bedeutsam für die Marktposition und die Umsatzentwicklung der Betriebe. Die unterschiedlichen Lieferbeziehungen der Unternehmen zu den einzelnen Abnehmern führen ebenfalls dazu, daß sie in ungleichem Ausmaß an dem Wachstum der Branche teilhaben. Dies zeigt sich auch an der im Zeitraum von 1994 bis 1997 stetig sinkenden Anzahl der Unternehmen. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes sank die Zahl der Betriebe von 6.340 im Jahr 1994 auf 5.803 im Jahr 1997, was sich auch bei der Durchführung der letzten Befragung des Panels bemerkbar machte. Von den Betrieben, die im Jahr 1996 angeschrieben wurden, ließen sich 2.553 Adressen im Jahr 1997 nicht mehr finden. Zusammen mit der gestiegenen Betriebsgröße (vgl. Mitteilungen Nr. 19) deutet dies darauf hin, daß viele der kleinen Maschinenbaubetriebe 1996 in Konkurs gegangen sind. Davon waren im erheblichen Maß ostdeutsche Betriebe betroffen.

Ebenso zeigen sich immer noch deutliche Unterschiede in den Maschinenbaubetrieben der alten und neuen Bundesländer: In den westdeutschen Betrieben betrug der Umsatz 1996 durchschnittlich rund 40 Mio. DM. Die ostdeutschen Betriebe hatten hingegen im gleichen Jahr nur einen durchschnittlichen Umsatz von rund 18 Mio. DM. Demgemäß wies auch der Pro-Kopf-Umsatz als Indikator für die Produktivität der Betriebe in den west- und ostdeutschen Betrieben gravierende Unterschiede auf: Betrug

er im Jahr 1996 in den alten Bundesländern durchschnittlich 238.865 DM, so konnte in den neuen Bundesländern nur ein Pro-Kopf-Umsatz von durchschnittlich 146.992 DM erzielt werden. Allerdings zeigte der Pro-Kopf-Umsatz der Betriebe mit der Größe von 500 bis 1000 Mitarbeitern in West- und Ostdeutschland deutliche Abweichungen: Die ostdeutschen Betriebe dieser Größenklasse wiesen mit 224.413 DM den höchsten Pro-Kopf-Umsatz aller Betriebe auf, während die westdeutschen Betriebe mit 245.352 DM sichtbar unter dem Pro-Kopf-Umsatz der Betriebe der Größe von 200 bis 500 (272.287 DM) lagen. Der soeben festgestellte rückläufige Anteil öffentlicher Aufträge an Betrieben mit 500 bis 1000 Mitarbeitern ist somit vor allem in Westdeutschland zu verzeichnen.

Beschäftigtenentwicklung und Personalstruktur

Nach Angaben der amtlichen Statistik waren im Jahr 1997 mit 103.900 Beschäftigten im deutschen Maschinenbau 77.000 Personen (8%) mehr als im Jahr 1996 tätig. Im Vergleich zum Ausgangsjahr 1994 wies die gesamte Branche 1997 dennoch einen negativen Beschäftigungssaldo von rund 14% auf. Die Betriebe, die im Zeitraum von 1994 bis 1997 am Panel teilnahmen, spiegeln die Beschäftigtenentwicklung der Gesamtbranche wider. Mit durchschnittlich 143 Beschäftigten waren 1997 rund 2% mehr Personen als 1996 im Maschinenbau tätig. Gleichmaßen wie die gesamte Branche konnten die Betriebe des Panels das Beschäftigtenniveau von 1994 nicht wieder erreichen und hatten 1997 ebenfalls rund 14% weniger Beschäftigte als 1994 zu verzeichnen.

Die Beschäftigtenentwicklung zeigt für den Zeitraum 1994 bis 1997, daß die Entwicklung nach Betriebsgröße unterschiedlich ausfiel. Sowohl die mittleren Betriebe von 100 bis 500 Mitarbeiter als auch die Großbetriebe mit über 1000 Mitarbeitern hatten 1997 gegenüber dem Vorjahr Beschäftigtenzuwächse erfahren. Dennoch weist nur die letztgenannte Betriebsgrößenklasse ein deutliches Beschäftigtenwachstum gegenüber 1994 auf. Auffällig sind wiederum die Betriebe mit 500 bis 1000 Mitar-

beitern: Gegenüber 1996 waren hier im Jahr 1997 rund 5% weniger Personen tätig und die Annäherung an das Beschäftigteniveau von 1994 fällt im Vergleich zu den anderen Betriebsgrößenklassen unterdurchschnittlich aus. Die

genannten unterdurchschnittlichen Umsatzanteile der Betriebe mit 500 bis 1000 Mitarbeitern schlagen sich damit auch in der Beschäftigtenentwicklung nieder.

Beschäftigtenentwicklung 1994 - 1997 (Basisjahr 1994 = 100)			
Betriebsgröße	1995	1996	1997
20 - 49 Mitarbeiter	98,6	98,9	97,5
50 - 99	100,1	99,5	98,9
100 - 199	99	99,2	100,4
200 - 499	100,5	98,5	99,6
500 - 999	97,3	101	95,1
1000 und mehr	103,2	99,4	112,1

Tabelle 2: Beschäftigtenentwicklung 1994-1997

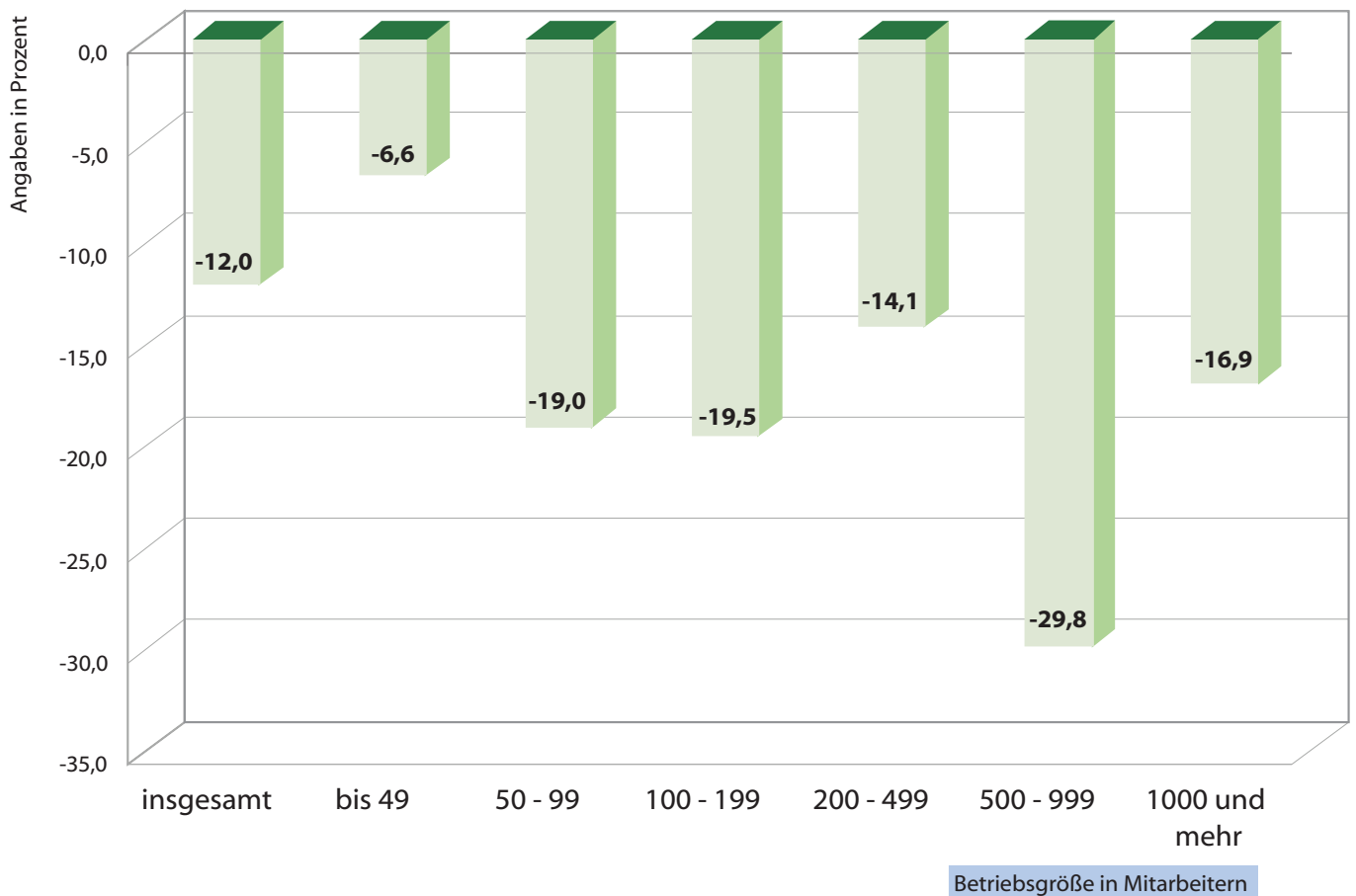


Abbildung 3: Personalentwicklung in der Verwaltung 1994-1997 nach Betriebsgröße

Die Beschäftigten des Maschinenbaus waren im Jahr 1997 zu 20,5% in der Verwaltung und zu 79,5% in der Produktion beschäftigt. Damit ist der Verwaltungsanteil gegenüber dem Vorjahr um 5,2% und im gesamten Zeitraum von 1994-1997 um 12% rückläufig. In den Betrieben mit 500 bis 1000 Mitarbeitern wurde der Personalanteil in der Verwaltung gegenüber den anderen Betriebsgrößenklassen massiv verringert: Rund 30% der Arbeitsplätze in der Verwaltung wurden in diesen Betrieben abgebaut. Bereits im Jahr 1995 haben die Betriebe mit 500 bis 1000 Mitarbeitern ihre Verwaltung um rund

15% „verschlankt“ und auch in den Folgejahren fiel der Personalrückgang in der Verwaltung deutlich überdurchschnittlich aus. Wahrscheinlich ist in dieser Betriebsgrößenklasse der Abbau der mittleren Leitungsebene besonders zum Tragen gekommen. Die Kleinbetriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern wiesen hingegen durchgängig von 1994 bis 1997 einen unterdurchschnittlichen Personalabbau in der Verwaltung auf, was auf die ohnehin knappen Personalreserven kleiner Betriebe zurückzuführen ist.

Betriebliche Ertragslage und wirtschaftliche Situation

Das Geschäftsklima innerhalb einer Branche ist für ihre zukünftige Entwicklung ein wichtiger Faktor. Die Einschätzung der wirtschaftlichen Situation und der betrieblichen Ertragslage ist bedeutsam für den Umfang der Investitionstätigkeiten. Der lediglich verhaltene Optimismus im deutschen Maschinenbau, der sich 1997 im ifo-Konjunkturtest zeigte (VDI-Nachrichten vom 25.7.1997), schlägt sich auch in der Beurteilung der wirtschaftlichen Entwicklung durch die Panelbetriebe nieder. Insgesamt ist die Einschätzung der ökonomischen Situation im Jahr 1997 mit dem erfolgten Aufschwung gegenüber 1996 positiver ausgefallen: Wurde 1996 die gegenwärtige wirtschaftliche Lage des Maschinenbaus auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft) im Durchschnitt mit dem Wert 3,9 beurteilt, schätzten die Betriebe die ökonomische Situation 1997 durchschnittlich mit dem Wert 3,5 ein. Allerdings fiel die Beurteilung bei den ostdeutschen Betrieben verhaltener aus: Die Westbetriebe bewerteten die wirtschaftliche Lage ebenso wie die gesamte Branche im Durchschnitt mit dem Wert 3,5, die ostdeutschen Betriebe vergaben im Durchschnitt den Wert 3,7. Ebenfalls augenfällig ist die Diskrepanz in Ost und West bei der Einschätzung der eigenen betrieblichen Lage. Insgesamt bewerteten alle Betriebe im Durchschnitt ihre eigene Situation besser als die allgemeine wirtschaftliche Lage (Durchschnittswert: 3,3). Der Vergleich von ost- und westdeutschen Betrieben macht jedoch deutlich, daß die Betriebe in

den neuen Bundesländern im Jahr 1997 mit 3,6 im Durchschnitt ihre betriebliche Ertragslage schlechter beurteilten als die Unternehmen in den alten Ländern, die wiederum in Übereinstimmung mit der Bewertung der gesamten Branche den Durchschnittswert 3,3 vergaben. Zudem unterscheidet sich die negativere Bewertung der ostdeutschen Betriebe deutlich nach Betriebsgröße. Während sich in den Einstellungen der westdeutschen Klein-, Mittel- und Großbetriebe keine nennenswerten Unterschiede finden lassen, schätzten ostdeutsche Betriebe mit der Größe von 100 bis 1000 Mitarbeiter ihre Situation deutlich schlechter als die Gesamtheit der ostdeutschen Betriebe ein. Die Kleinbetriebe in den neuen Ländern weichen in ihrer Bewertung positiv vom Durchschnitt ab. Diese unterschiedlichen Einschätzungen stehen mit der Umsatzentwicklung in den genannten Betriebsgrößenklassen in engem Zusammenhang: Die Kleinbetriebe verzeichneten im Vergleich zu der gesamten ostdeutschen Branche überdurchschnittliche Umsatzzuwächse im Jahr 1996 gegenüber dem Vorjahr, während die mittleren Betriebe bis 1000 Mitarbeiter ein unterdurchschnittliches Wachstum bzw. Umsatzverluste aufwiesen.

Die Beurteilungen der vergangenen und zukünftigen Nachfrage-, Umsatz-, Ertrags- und Personalentwicklung fallen ebenfalls mit der verbesserten Konjunkturlage positiver aus. Im Vergleich zum Vorjahr beurteilten die Betriebe

Einschätzung der betrieblichen Ertragslage

1997 Skala von 1 (sehr gut) bis 5

Betriebsgröße	West	Ost
20 - 49 Mitarbeiter	3,4	3,4
50 - 99	3,2	3,5
100 - 199	3,3	4,2
200 - 499	3,3	4,1
500 - 999	3,3	3,8
1000 und mehr	3,3	3,6

Tabelle 3: Einschätzung der betrieblichen Ertragslage 1997

im Jahr 1996 die betrieblichen Entwicklungen durchgehend negativ. Die Betriebe mit 500 bis 1000 Mitarbeitern schätzten in gleichem Jahr die Nachfrage-, Umsatz-, Ertrags- und Personalentwicklung deutlich negativer ein als die Gesamtbranche: Die rückläufigen Auftragsbestände beeinflussen die ökonomischen Erwartungen in dieser Betriebsgrößenklasse. Im Jahr 1997 bewerten alle Betriebe die wirtschaftlichen Entwicklungen deutlich positiver als 1996. Die Betriebe mit 200 bis 500 bzw. mit mehr als 1000 Beschäftigten, die im Vergleich zu 1995 von der steigenden – insbesondere öffentlichen – Nachfrage profitieren konnten, schätzten dementsprechend auch die Nachfrage-, Umsatz-, Ertrags- und Personalentwicklung der Vergangenheit und Zukunft deutlich positiver als der Durchschnitt aller Betriebe ein.

Die auffallende Sonderrolle der Betriebe mit 500 bis 1000 Mitarbeitern ist ein Anzeichen für strukturelle Probleme dieser Betriebsgrößenklasse. Die Betriebe sind einerseits zu groß, um sich ähnlich wie kleinere Betriebe ausschließlich auf die Nischenproduktion verlassen zu können. Andererseits haben sie noch nicht die Größe erreicht, um im internationalen Wettbewerb eine Führungsposition einnehmen zu können. Die Schwierigkeiten, die mit dieser Zwischenposition verbunden sind, kommen in unterdurchschnittlichen Auftragszuwächsen und rückläufigen Beschäftigtenzahlen zum Ausdruck. Zudem befinden sich in dieser Betriebsgrößenklasse häufiger Betriebe, die Zulieferfunktion für die Automobilindustrie haben. Deren rigorose Kostensenkungsanstrengungen sind bekanntermaßen zu einem großen Teil an ihre Zulieferer weitergereicht worden.

Schleichender Strukturwandel? Die Besonderheiten von Familienbetrieben im Maschinenbau

Seit einiger Zeit wird über einen schleichenden Strukturwandel der deutschen Wirtschaft berichtet, von dem insbesondere der Mittelstand betroffen ist. Die Gründergeneration zieht sich aus den Unternehmen zurück und die Erbgeneration tritt an. Laut Spiegel (Nr.17, S.88) werden in den nächsten fünf Jahren

300 000 Familienbetriebe mit insgesamt 4 Millionen Beschäftigten neue Eigentümer finden oder aufgeben. Dies ist eine Entwicklung, die auch für den mittelständisch geprägten deutschen Maschinenbau von Bedeutung ist. So sind 4 von 5 Maschinenbaubetrieben im Besitz einer oder weniger Privatpersonen und jeder

7. Maschinenbaubetrieb im Privatbesitz hat in den letzten drei Jahren den Eigentümer gewechselt. Wenn dieser Trend in den nächsten Jahren anhält, werden im Zeitraum von 1994 bis 2004 ungefähr die Hälfte der Maschinenbaubetriebe im Privatbesitz den Eigentümer wechseln. In den meisten Fällen wird es sich dabei um einen Wechsel innerhalb der Eigentümerfamilien handeln, aber in etwa jedem dritten Fall zieht sich die Eigentümerfamilie zurück. Welche Auswirkungen dieser schleichende Strukturwandel haben wird, ist dabei noch völlig ungewiß. Neben eher pessimistischen Einschätzungen, die eine steigende Zahl von Auseinandersetzungen über die Unternehmensführung mit negativen Folgen für die Privatbetriebe befürchten, gibt es eher optimistische Stimmen, die darauf hinweisen, daß sich die Erbengeneration bisher im großen und ganzen ökonomisch sinnvoll verhalten hat. Dazu kann unter Umständen auch der Verkauf bzw. der Verzicht auf eine unternehmerische Tätigkeit gehören. Dies ist für uns der

Anlaß, sich etwas ausführlicher mit den Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen Familienbetrieben und Betrieben im Unternehmens- bzw. Konzernbesitz zu beschäftigen.

Betriebsgröße

Ein auffälliger, aber nicht überraschender Unterschied ist zunächst die durchschnittliche Betriebsgröße. Familienbetriebe sind mit rund 100 Mitarbeitern im Mittel wesentlich kleiner als unternehmens- bzw. konzernangehörige Betriebe. Deren durchschnittliche Mitarbeiterzahl ist mit ca. 285 Mitarbeitern fast dreimal so hoch. Wie häufig verdecken diese Durchschnittswerte eine große Bandbreite. So ist etwa ein Drittel der größten Betriebe der Branche im Besitz einer oder weniger Privatpersonen, während umgekehrt über 10 % der Kleinbetriebe mit weniger als 50 Mitarbeitern zu Unternehmen bzw. Konzernen gehören.

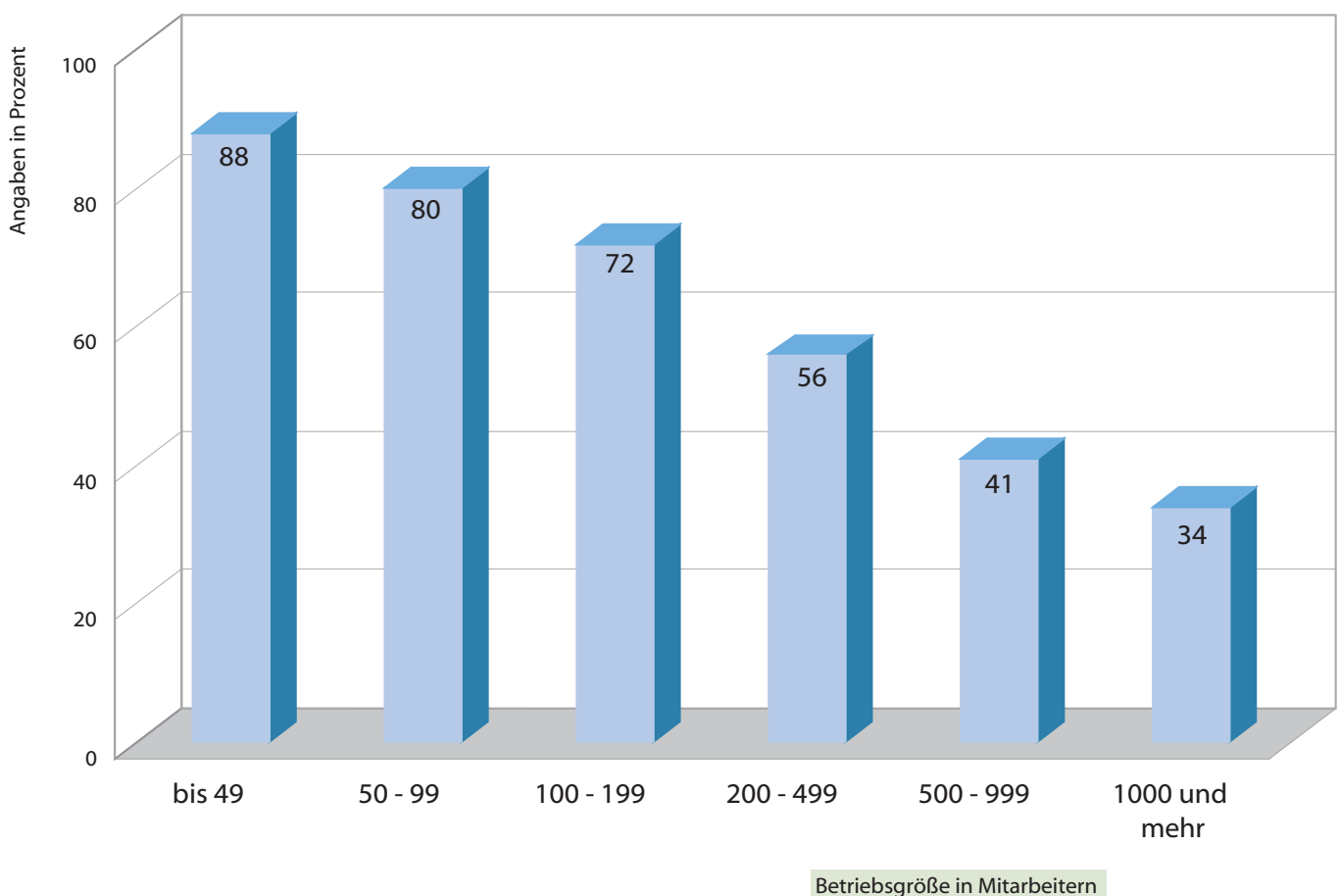


Abbildung 4: Anteil Familienbetriebe

Betriebsgröße läßt sich auch als ein Indikator für den Erfolg in der Vergangenheit auffassen. Demnach wären Familienbetriebe im deutschen Maschinenbau in der Vergangenheit im Durchschnitt weniger erfolgreich gewesen als unternehmens- bzw. konzernangehörige Betriebe, wobei die Frage nach Ursache und Wirkung offenbleibt. Werden erfolgreiche Familienbetriebe eher in Unternehmen mit mehreren Betriebsstätten umgewandelt und werden demgemäß weniger erfolgreiche Betriebe eher als Familienbetriebe fortgeführt oder sind Unternehmen bzw. Konzerne durch ihre andere Führungsstruktur erfolgreicher?

Personalwesen

Familienbetriebe werden häufig als patriarchalischer, aber auch als „menschlicher“ eingeschätzt als „anonyme“ Großbetriebe. Der unmittelbare Kontakt von Eigentümern und Mitarbeitern soll einerseits die Identifikation der Mitarbeiter mit „ihrem“ Betrieb erleichtern. Andererseits soll hier die soziale Komponente des Eigentums stärker ausgeprägt sein. Ein Indiz dafür, daß an diesen Stereotypen etwas Wahres sein könnte, zeigt sich bei der Veränderung der Mitarbeiterzahlen von 1995 auf 1997. Während

unternehmens- bzw. konzernzugehörige Betriebe in diesem Zeitraum ca. 12 % ihrer Stellen abgebaut haben, blieb die durchschnittliche Mitarbeiterzahl bei Betrieben im Privatbesitz nahezu unverändert. Da bekannt ist, daß größere Betriebe in den wirtschaftlichen Krisenzeiten ihr Personal stärker reduzieren als kleinere Betriebe, könnte dieser Effekt auf die unterschiedliche Größenverteilung zwischen Familienbetrieben und unternehmens- bzw. konzernangehörigen Betrieben beruhen. Wenn auf rechnerischem Wege der Einfluß der Betriebsgröße ausgeschaltet wird, zeigt sich jedoch nach wie vor, daß ein bedeutsamer Einfluß der Eigentumsverhältnisse auf die Veränderung der Mitarbeiterzahl vorhanden ist.

Die unterschiedliche Schwerpunktsetzung in Personalangelegenheiten zeigt sich auch bei der Frage nach den Verschiebungen der Personalanteile in einzelnen Betriebsbereichen. Während es bei Familienbetrieben nur in zwei (von zehn) Bereichen zu einer anteiligen Personalreduktion gekommen ist, haben bei unternehmens- bzw. konzernabhängigen Betrieben 5 von 10 Bereichen einen personellen Verlust erfahren.

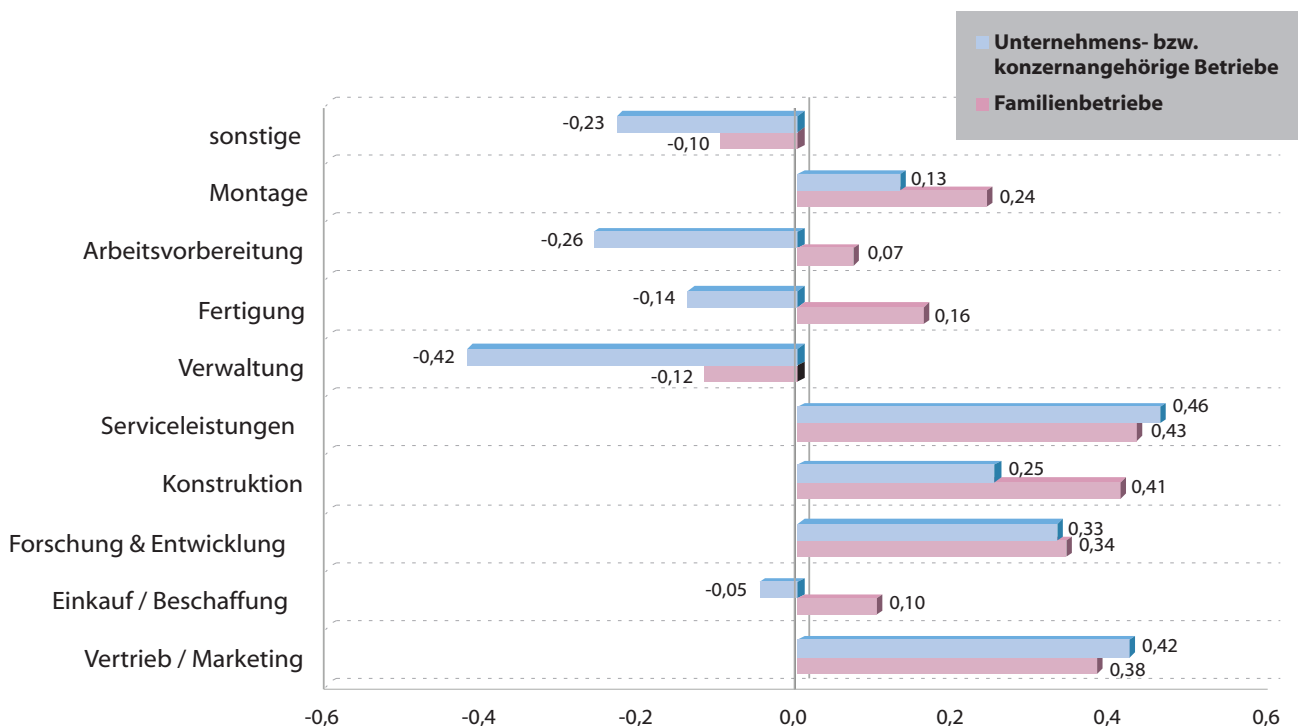


Abbildung 5: Relative Veränderung des Personalbestandes in ausgewählten Betriebsbereichen

Unternehmens- bzw. konzernangehörige Betriebe haben im Durchschnitt nicht nur mehr Stellen abgebaut als Betriebe im Privatbesitz, sondern sie haben auch etwas andere Schwerpunkte gesetzt. Beiden gemeinsam sind Anstrengungen, um den Kundenkontakt zu intensivieren und ihn mit neuen verbesserten Produkten anzusprechen. Bei unternehmens- bzw. konzernabhängigen Betrieben werden diese Anstrengungen von tiefen Einschnitten im Produktions- und Verwaltungsbereich begleitet. Familienbetriebe waren dagegen im Produktionsbereich zurückhaltender. Dieser Effekt bleibt auch dann erhalten, wenn die Betriebsgröße als Einflußfaktor für unterschiedliche Personalstrategien rechnerisch eliminiert wird. Insgesamt erweisen sich Familienbetriebe bei ihren Personalstrategien als deutlich behutsamer.

Produktivität

Die Kehrseite dieses Verhaltens zeigt sich bei der Produktivität. Hier erzielen Betriebe im Familienbesitz durchschnittlich einen um DM 70.000 geringeren Pro-Kopf-Umsatz. Wird wiederum rechnerisch der Einfluß der Betriebsgröße ausgeschaltet, so verringert sich zwar der Produktivitätsvorsprung unternehmens- bzw. konzernangehöriger Betriebe – er bleibt aber weiterhin bedeutsam.

Unterschiede im Pro-Kopf-Umsatz können auf sehr unterschiedlichen Faktoren wie z.B. Fertigungstiefe, Produktprogramm, Organisationsstruktur und Arbeitsorganisation oder technische Ausstattung beruhen. So führt in der Regel eine geringere Fertigungstiefe zu einem höheren Pro-Kopf-Umsatz, ohne daß damit eine reale Leistungssteigerung der Mitarbeiter verbunden ist. Zur Rationalisierung und damit zu einer realen Leistungssteigerung stehen zwei Ansätze zur Verfügung, die miteinander kombiniert werden können: Eine Verbesserung der technischen Ausstattung und eine Verbesserung in der Organisation des Betriebes. Bei einer detaillierten Analyse der Ursachen für die abweichenden Pro-Kopf-Umsatzzahlen zeigt sich, daß dabei fast alle Faktoren eine Rolle spielen. So weisen Betriebe im Privatbesitz mit 65% einen deutlich höheren Eigenfertigungsanteil auf als unterneh-

mens- bzw. konzernangehörige Betriebe mit ca. 53 %. Dazu paßt, daß der Anteil zerspanender Bearbeitung bei Privatbetrieben ca. 36 % beträgt, während unternehmens- bzw. konzernabhängige Betriebe nur einen Anteil von etwa 27% aufweisen. Dies deutet an, daß die Differenzen im Pro-Kopf-Umsatz zum Teil Resultat anderer strategischer Ausrichtungen von Familien- und anderen Betrieben sind. Es bestehen anscheinend systematische Unterschiede darin, welche Art von Aufträgen im eigenen Betrieb ausgeführt wird.

Technik

Ein weiterer bedeutsamer Faktor für den niedrigeren Pro-Kopf-Umsatz liegt in der schlechteren technischen Ausstattung. Während Familienbetriebe im Durchschnitt ca. neun betriebliche Funktionen mit Computerunterstützung erledigen, sind dies bei den anderen Betrieben im Durchschnitt 12 Funktionen. Auch dieser Rückstand der Familienbetriebe beruht nur zu einem Teil auf ihrer niedrigeren Durchschnittsgröße. Mindestens ebenso bedeutsam ist wiederum der Führungsstil. Ein Hinweis darauf, daß es nicht ausschließlich die Eigentumsverhältnisse an sich sind, zeigt der Vergleich von Betrieben im Familienbesitz, bei denen der oder die Eigentümer in der Geschäftsleitung tätig sind, mit Betrieben im Privatbesitz, die durch Manager geleitet werden. Im ersten Fall beträgt das Mittel rechnerunterstützter Funktionen ca. acht, während von Managern geleitete Betriebe im Privatbesitz durchschnittlich zehn rechnerunterstützte Funktionen aufweisen.

Organisation

Der Produktivitätsvorsprung beruht aber auch auf einer anderen Organisation. Wie es gängigen Vorurteilen entspricht, weisen unternehmens- bzw. konzernangehörige Betriebe ein höheres Maß an Bürokratie auf, d.h. sie zeigen eine stärkere Abteilungsgliederung. Bei ihnen sind innerbetriebliche Vorgaben in einem größeren Umfang schriftlich festgelegt und die Verteilung von Kompetenzen auf unterschiedliche Führungsebenen ist stärker ausgeprägt. Es sollte allerdings betont werden, daß dies nur

graduelle Unterschiede sind und daß verwal-
tungsmäßig strukturierte Betriebe, wie sie in
anderen Branchen anzutreffen sind, im deut-
schen Maschinenbau sehr selten sind. Die
Unterschiede setzten sich auf den ersten Blick
fort, wenn die Verteilung der Aufgaben zwi-
schen Werkstatt und zentraler Abteilung bzw.
der Führungsebene betrachtet wird. Bei dem
Vergleich eines Indexes für den Umfang der Auf-
gaben, die in der Werkstatt verrichtet werden,
weisen Familienbetriebe höhere Werte auf, d.h.
es werden im Durchschnitt mehr Planungs- und
Koordinationsaufgaben in der Werkstatt selbst
wahrgenommen. Werden jedoch die Größenun-
terschiede zwischen Familienbetrieben und
unternehmens- bzw. konzernabhängigen
Betrieben berücksichtigt, verschwinden diese
Unterschiede. Bei gleich großen Betrieben
haben die in der Werkstatt erledigten Planungs-
und Koordinationsaufgaben bei Familienbetrie-
ben im Durchschnitt den gleichen Umfang.

Trotzdem bestehen Unterschiede bei der Art der
Aufgabenerledigung in der Werkstatt. Das zeigt
sich bei der Analyse der Planungs- und Koordi-
nationsaufgaben der Maschinenbediener. Hier
ergibt die Analyse der Daten des NIFA-Panels,
daß in Familienbetrieben die Maschinenbedie-
ner mehr Planungs- und Koordinationsaufga-

ben wahrnehmen als Maschinenbediener in
unternehmens- bzw. konzernangehörigen Be-
trieben. Dies gilt auch dann, wenn die unter-
schiedliche Größenverteilung berücksichtigt
wird. Wenn in etwa gleich viele Kompetenzen in
der Werkstatt angesiedelt sind, aber bei Famili-
enbetrieben die Maschinenbediener mehr Pla-
nungs- und Koordinationsaufgaben wahrneh-
men, liegt der Schluß nahe, daß in unterneh-
mens- bzw. konzernabhängigen Betrieben die
unteren Werkstattvorgesetzten (i.d.R. Meister)
eine bedeutendere Position haben als ihre Kol-
legen in Familienbetrieben. Möglicherweise
wirkt die größere Nähe des Eigentümers zur Pro-
duktion dämpfend auf den Einfluß der Meister.

Führungsstil

Für diese Interpretation spricht das Ergebnis der
Frage nach dem aktiven Einfluß der Unterneh-
mensleitung. Bei den Indikatoren, die eher auf
kurzfristige Eingriffe in den Produktionsprozeß
hindeuten, weisen Familienbetriebe ein höhe-
res Maß an Interventionen der Leitungsebene
auf als unternehmens- bzw. konzernangehörige
Betriebe. Geht es dagegen um langfristige stra-
tégische Entscheidungen oder um die Finanzen,
wird der Unterschied geringer bzw. verschwin-
det ganz.

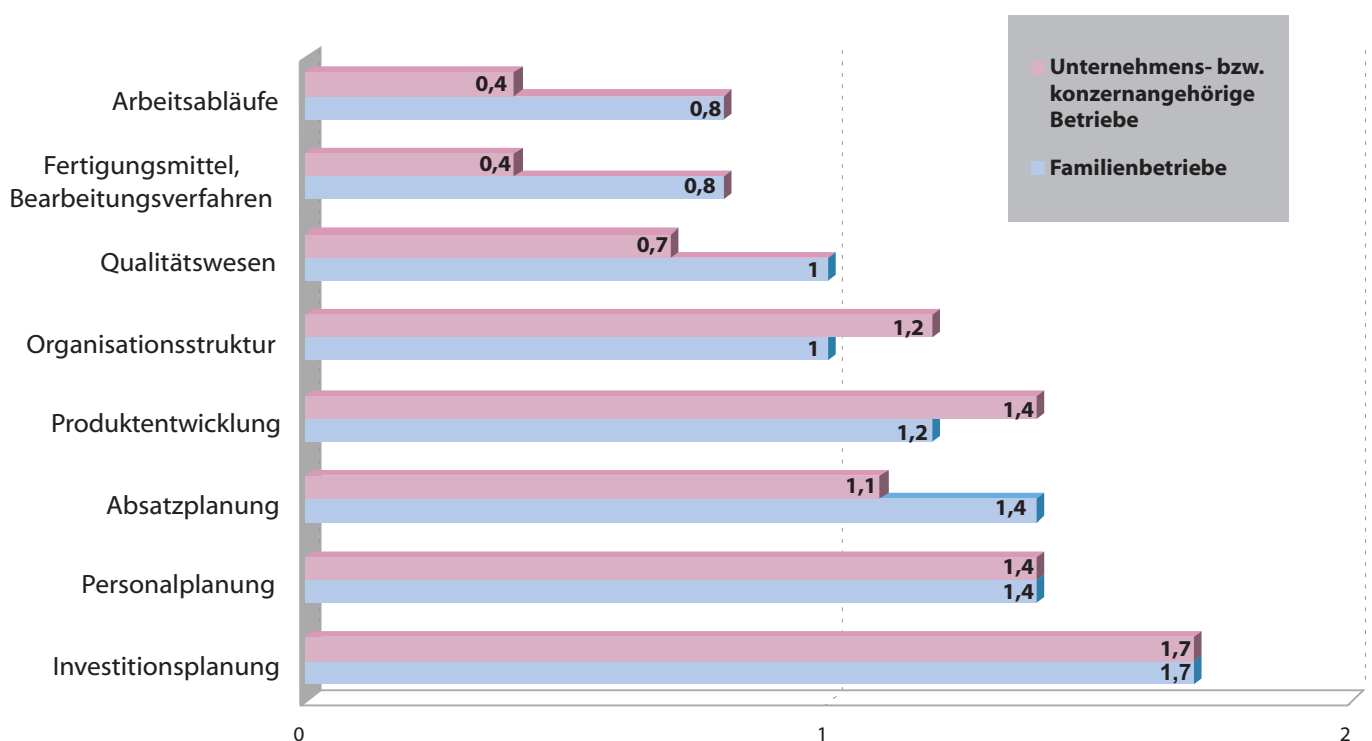


Abbildung 6: Ausmaß der Einflußnahme durch die Leitungsebene

Auffällig ist, daß nur auf zwei Gebieten die Leitungsebene bei unternehmens- bzw. konzernangehörigen Betrieben aktiver Einfluß nimmt als die Leitungsebene von Familienunternehmen: Bei der Planung der Organisationsstruktur und bei der Produktentwicklung. Die größere Aufmerksamkeit für Fragen der Organisationsstruktur kann nicht weiter überraschen, da es ohne die unmittelbare Nähe der Eigentümer wichtig ist, dauerhafte Regeln für die Zusammenarbeit der Mitarbeiter zu entwickeln, um Konflikte und damit verbundene Störungen des Produktionsablaufes weitestgehend zu vermeiden. Bemerkenswert ist aber der Bereich Produktentwicklung. Nach derzeit populären Ansätzen der Wirtschaftsförderung sind es die kleinen mittelständischen Betriebe, die (wie weiter oben dargestellt überwiegend im Familienbesitz) durch ihre höhere Innovationsfähigkeit für eine Belebung des Wettbewerbs sorgen und somit neue Arbeitsplätze schaffen. Bei unternehmens- bzw. konzernangehörigen Maschinenbaubetrieben widmet die Leitungsebene nicht nur der Produktentwicklung mehr Aufmerksamkeit, sondern dies schlägt sich auch in den Innovationsquoten nieder. Während 43 %

der Familienbetriebe im letzten Jahr für den Markt neue Produkte entwickelt haben, sind es bei den abhängigen Betrieben 52 %. Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen liegt in den benötigten Ressourcen. Die Entwicklung neuer Produkte erfordert Investitionen. Investitionen sind von größeren Betrieben leichter zu realisieren als von kleineren. Da Familienbetriebe im Durchschnitt deutlich kleiner sind, fällt es ihnen erheblich schwerer, bei der Innovationsrate mitzuhalten. Wenn der Einfluß der Betriebsgröße rechnerisch ausgeschaltet wird, reduziert sich der Innovationsrückstand der Familienbetriebe, allerdings wird er dadurch nicht völlig ausgeschaltet. Es deutet damit einiges darauf hin, daß die geringere Innovationsrate sowohl ein Problem mangelnder Ressourcen als auch eine Frage des Führungsstils ist.

Trotz derzeit günstiger wirtschaftlicher Situation verbleiben Unsicherheiten, die sich im gedämpften Optimismus über die zukünftige Entwicklung niederschlagen. Aber es gibt auch interne Risiken, die durch den Wandel der Besitz- und Eigentumsverhältnisse entstehen können.



Mitteilungen für den Maschinenbau

Ausgabe 21

Ein kostenloser Informationsdienst für Betriebe, die an der Umfrage
„Technik und Arbeitsorganisation in der Produktion“ teilnehmen.

Herausgegeben vom Sonderforschungsbereich 187 der Ruhr-Universität Bochum,
in Zusammenarbeit mit der ICON Wirtschaftsforschung in Nürnberg

Betriebsorganisation, Betriebliche Außenbeziehungen, Arbeitsorganisation,
Gruppenarbeit, Der Einsatz computergestützter Technik im Maschinenbau
(Dezember 1998)

Editorial

Mit der 21. Ausgabe der Mitteilungen für den Maschinenbau verabschieden sich die „Macher und Macherinnen“ dieser Publikation von ihren Lesern und Leserinnen. Der Grund für den Abschied ist das Ende der Finanzierung der jährlichen Wiederholungsbefragung im deutschen Maschinenbau (NIFA-Panel) durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) zum Ende des Jahres 1999. Die Mitteilungen für den Maschinenbau wurden von den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des DFG-Projekts erstellt und als ein sogenanntes Instrument der Feldpflege von der DFG finanziert. Die teilnehmenden Betriebe sollten durch die Mitteilungen über Ergebnisse der Befragung informiert werden. Nachdem die letzte Erhebung des Panels in diesem Jahr stattfindet, sieht unser Forschungsbudget keine Mittel für weitere Ausgaben vor. Das wissenschaftliche Personal des Panels muß sich im nächsten Jahr ausschließlich der Publikation und Dokumentation des seit 1991 über acht Wellen durchgeführten Projekts widmen.

Diejenigen von Ihnen, die in der Vergangenheit durch Ausfüllen des Fragebogens für den wis-

senschaftlichen Erfolg der Panel-Studie gesorgt haben, werden vielleicht – so hoffen wir zumindest – eine interessante Lektüre vermissen. Sollte dies der Fall sein, so kann ich Ihnen zur Kompensation nur versichern, daß für Sie in Zukunft auch die Mühe der Fragebogenbeantwortung entfällt. Für diejenigen, die bisher „nur“ Leser der Mitteilungen für den Maschinenbau waren, habe ich einen solchen Trost nicht bereit. Diese Formulierungen sind nicht Ausfluß unserer Selbstüberschätzung hinsichtlich der Qualität der Mitteilungen. Aus zahlreichen Reaktionen aus dem Leserkreis von ca. 8000 wissen wir, daß viele von Ihnen diese Publikation interessant und anregend, aber auch – und das ist gut so – gelegentlich zum Widerspruch reizend fanden.

In dieser letzten Ausgabe unserer Mitteilungen für den Maschinenbau verzichten wir auf die Diskussion eines aktuellen Schwerpunktthemas, wie Sie es bisher gewohnt waren. Statt dessen wollen wir Ihnen schlaglichtartig aus den fünf Schwerpunktthemen der Panelstudie der letzten Jahre – Technik, Arbeitsorganisation, Grup-

penarbeit, Betriebsorganisation und betriebliche Außenbeziehungen – einen Überblick über die Entwicklungen in der Branche geben, wie sie sich anhand der Daten des NIFA-Panels darstellen.

Ich möchte diese Bemerkungen in eigener Sache nicht beenden, ohne denjenigen zu danken, die diesen anspruchsvollen Fragebogen zumindest einmal beantwortet haben. Mit Ihrer Hilfe ist es uns gelungen, in jedem der acht Befragungsjahre über ca. 1600 bis 1700 Betriebe des Maschinenbaus mit 20 und mehr Mitarbeiter/innen Informationen zu erhalten. Das entspricht ungefähr einem Viertel aller angeschriebenen Betriebe. Mit dieser hohen Fallzahl war eine Abbildung der Verhältnisse im deutschen Maschinenbau insgesamt möglich. Mein ganz besonderer Dank gilt natürlich denjenigen, die mehrmals oder sogar jedes Mal unseren Fragebogen beantwortet haben. Diese zuletzt genannten, „treuesten und zuverlässigsten“

aller Beantworter addieren sich immerhin zu ca. 250. Mit diesen Größenordnungen ist eine Datenbasis geschaffen worden, die bisher in der Forschungslandschaft weltweit als einmalig gelten darf. Die Frage, ob wir dabei immer die „richtigen“ oder die wichtigsten Fragen gestellt haben, können wir selbst allerdings kaum unvoreingenommen beantworten. Dafür sind in der Wissenschaft die Kolleginnen und Kollegen der Zunft, aber auch die Praktiker in den vielen Betrieben des Maschinenbaus zuständig. Ich wünsche mir, daß die durch das NIFA-Panel geschaffene Datenbasis in vielen wissenschaftlichen Analysen und praktischen Zusammenhängen Verwendung finden wird. Wir werden in der verbleibenden Zeit versuchen, durch eigene, möglichst zahlreiche Analysen und Publikationen zur Realisierung dieses Wunsches beizutragen.

Prof. Dr. Ulrich Widmaier, Projektleiter

Betriebsorganisation

Die allgemeine Diskussion über die optimale Organisationsstruktur von Fertigungsbetrieben wandte sich nach dem Ausklingen der CIM-Euphorie und dem Verblassen der Phantasien über menschenleere Fabriken Ende der achtziger/Anfang der neunziger Jahre mit großer Begeisterung der Dezentralisierungsphilosophie in Form von teilautonomen, flexiblen Fertigungsstrukturen bei gleichzeitiger Reintegration von Funktionen in diese dezentralen Organisationseinheiten zu. Japan wurde dabei als Vorbild entdeckt und Konzepte des japanischen Produktionsmodells wurden übernommen. Die Studie von Womack et. al. („Die zweite Revolution in der Automobilindustrie“) über die Automobilproduktion in Japan, USA und Deutschland ist sozusagen das literarische Denkmal, das aus dieser Zeit überliefert ist.

Für den deutschen Maschinenbau waren aufgrund seiner Produkte und Produktionsbedingungen besondere Randbedingungen bei der Anwendung von Reorganisationsstrategien aus dem Werkzeugkasten des Modells der schlanken Produktion zu beachten. Mit der teilautonomen Arbeitsgruppe – ergänzt durch eine infor-

mationstechnische Unterstützung – hoffte man, traditionelle Stärken des Maschinenbaus (z.B. hohe Facharbeiterkompetenz) beibehalten und notorische Schwächen (unzureichende Kontroll- und Einflußmöglichkeiten auf den Produktionsprozeß) überwinden zu können. Eine weitere Strategie zielte auf konsequente Segmentierung der Produktion, wovon man sich im Maschinenbau nicht zuletzt auch starke Effizienzgewinne im Verhältnis von Konstruktion und Fertigung versprach.

Was ist aus diesen Hoffnungen und Absichten geworden? Eine nach diesen Konzepten reorganisierte Fabrik sollte sich durch eine geringere Zahl hierarchischer Ebenen und eine nach Produkten bzw. Produktionsanforderungen ausdifferenzierte Struktur auszeichnen. Funktionsspezifische Gliederungen (z.B. Arbeitsvorbereitung oder Instandhaltung) sollten dabei aufgrund der Aufgabenintegration in die teilautonomen Einheiten abgebaut werden. Läßt sich eine solche Restrukturierung in den Betrieben in signifikantem Umfang in den Daten des Panels entdecken? Aus Platzgründen müssen wir uns im Rahmen dieser Mitteilungen auf wenige Indika-

toren beschränken. Da ist zunächst die 1996 gestellte Frage nach organisatorischen Veränderungen. Danach ergibt sich ein differenziertes Bild. Während nur ungefähr ein Viertel (26.8%) der Betriebe Hierarchieebenen abbaut, hat fast die Hälfte (45.7%) Kompetenzen nach unten in dezentrale Einheiten verlagert, ohne daß genau angegeben werden kann, welche Kompetenzen dies im einzelnen sind. Einen Hinweis geben jedoch die Ergebnisse, die zum Thema Arbeitsorganisation in diesen Mitteilungen vorgestellt werden. Dort zeigt sich eine deutliche und anhaltende Verlagerung von indirekten Produktionsfunktionen auf die Werkstattebene. Allerdings geht die Verlagerung beim größten Teil der Betriebe nicht so weit, daß dadurch im Sinne einer segmentierten Produktion Einheiten mit Kosten- bzw. Ergebnisverantwortung gebildet werden. Nur ca. ein Fünftel der Betriebe (21.3%) vollzieht einen derartig weitgehenden organisatorischen Schritt.

Ein klassischer Indikator für schlanke Produktion ist die Zahl der in der Verwaltung Beschäftigten relativ zur Gesamtbeschäftigung. In den Stichproben des Panels liegt der Anteil der Verwaltungsmitarbeiter seit Beginn der neunziger Jahre bis heute bei ca. zwanzig Prozent, wobei auf individueller betrieblicher Ebene im Durchschnitt zum Beispiel zwischen 1994 und 1997 durchaus Schwankungen in der Größenordnung von 7.5% auftreten. Aus diesen Zahlen spricht aber dennoch Konstanz, die auf Grenzen der Rationalisierung bzw. Verschlinkung in diesem Bereich hindeutet. Offensichtlich sind größere Reduktionen in diesem Bereich in der Branche insgesamt nicht notwendigerweise mit größeren Effizienzgewinnen verbunden. Damit ist keineswegs ausgeschlossen, daß ein Abbau in diesem Bereich in bestimmten Betrieben eine sinnvolle Strategie darstellen kann.

Hinter der eher zurückhaltenden Umsetzung der allgemein empfohlenen Schlankheitsrezepte stecken weniger eine strukturkonservative Grundhaltung und/oder gar eine hartnäckige Ignoranz der Maschinenbauer, sondern die spezifischen Bedingungen des Maschinenbaus, die gegen die Anwendung allgemeiner Umstrukturierungskonfektion sprechen. Dazu gehören in

erster Linie Betriebsgröße, Seriengröße, hohe Varietät der Produkte und geringe Standardisierbarkeit der Prozesse.

Ein anderer denkbarer Grund für den zu beobachtenden geringen Umsetzungsgrad dieser Gestaltungskonzepte könnte auch die Kurzlebigkeit ihrer Moden sein, denn Mitte der neunziger Jahre änderte sich die Diskussion über erfolgversprechende Strategien betrieblicher Reorganisation erneut. Die neuen Begriffe und Parolen lauteten: Konzentration auf Kernkompetenzen und dadurch bedingt eine Reduktion der Fertigungstiefe, Vereinfachung der Strukturen und Prozesse, zwischenbetriebliche Kooperation insbesondere mit Lieferanten. Bei der Umsetzung dieser Strategien wäre zunächst eine deutliche Verschlinkung der Betriebe sowohl personell als auch im Hinblick auf den horizontalen organisatorischen Differenzierungsgrad die Folge. Längerfristig wäre aufgrund der durch solche Maßnahmen erhofften Steigerung des Betriebserfolgs selbstverständlich wieder ein Personalzuwachs möglich. Die Daten des Panels zeigen zwar deutlich einen Personalabbau während der ersten Hälfte der neunziger Jahre, der aber vermutlich in erster Linie konjunkturelle Ursachen hat – also eher durch einen Mangel an Aufträgen als durch gezielte Rationalisierungsstrategien der oben genannten Art motiviert sein dürfte.

Seit 1994 wird im Panelfragebogen nach Merkmalen der organisatorischen Differenzierung der Betriebe gefragt. Dazu gehören die formale Abgrenzung von Funktionsbereichen, die innerbetriebliche Formalisierung von Vorschriften und Regeln sowie die Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedliche Mitarbeiter und Hierarchieebenen. Auch hier ergibt sich im Zeitverlauf eine hohe Konstanz für den deutschen Maschinenbau im jährlichen Quer- und Durchschnitt. Auf der betriebsindividuellen Ebene sind jedoch im Vergleich von 1994 zu 1997 beim Grad der Verteilung von Führungsaufgaben auf unterschiedliche Hierarchieebenen Abweichungen von durchschnittlich 30% vom über die Zeit fast konstanten Wert der Branche für diesen Indikator zu beobachten. Daraus folgt, daß es für den Maschinenbau insgesamt zwar keinen

einheitlichen Trend zu Veränderungen hin zu den allgemein diskutierten Organisationsstrategien gibt, daß aber auf betriebsindividueller Ebene relativ stark experimentiert wird. Ein „one best way“ ist angesichts der Struktur der Branche weder in Sicht noch vermutlich in Zukunft zu erwarten. Dies bedeutet, daß betriebliche Reorganisationsmaßnahmen nicht aus dem Standardsortiment modischer Rationalisierungsangebote entnommen werden sollten, sondern in Sonderanfertigung den betrieblichen Bedingungen angepaßt werden müssen. Diese Maxime entspricht dem empirischen Befund des Panels, daß die Betriebe des deutschen Maschinenbaus im Aggregat keineswegs rasch den aktuellen organisatorischen Modetrends folgen, daß aber auf betriebsindividueller

Ebene durchaus schnelle Anpassungen und Veränderungen in dieser Richtung erfolgen können. Insofern hängt das Urteil über den Grad der betriebsorganisatorischen Veränderungsdynamik im Maschinenbau in hohem Maße von der Auswahl der betrieblichen Fallbeispiele ab. In unserer nun auslaufenden Panelstudie erfolgt keine systematische Auswahl zum Beispiel nach dem Kriterium „best practice“. Folglich zeigen die ca. 1500 Betriebe der jährlichen Stichprobe das Bild einer hohen Kontinuität und Konstanz der Branche insgesamt bei gleichzeitig möglicher Vielfalt und Dynamik auf einzelbetrieblicher Ebene, die aber in der Summe nicht zu einer erkennbaren Trendentwicklung im Sinne und in Richtung der jeweils aktuellen Rationalisierungskonzepte führen.

Betriebliche Außenbeziehungen

Seit einigen Jahren finden auf zahlreichen Märkten einschneidende Veränderungen der Wettbewerbsbedingungen statt, die vor allem durch zunehmende Internationalisierung geprägt sind. Durch neue, sich rasch verändernde Außenbedingungen werden Unternehmen verstärkt vor die Aufgabe gestellt, ihre Anpassungsfähigkeit zu steigern. Die Dynamik der wirtschaftlichen Entwicklung spiegelt sich seit Anbeginn des NIFA-Panels in den Beurteilungen der Befragten wider. Im Zeitraum von 1992 bis 1997 – mit Ausnahme des Jahres 1994 – gehen die Beantworter der teilnehmenden Maschinenbaubetriebe von stetig steigenden Flexibilitätsanforderungen aus. Unter diesen Bedingungen werden nicht nur neue Modelle der inner-, sondern auch der zwischen- und überbetrieblichen Arbeitsteilung als mögliche Flexibilisierungsstrategien in Betracht gezogen. Unter Stichworten wie „Strategische Allianzen“, „Joint ventures“ oder „Unternehmensnetzwerke“ werden Kooperationsbeziehungen als ein neues Prinzip der industriellen Produktion und als eine Voraussetzung für organisatorische, Produkt- und Verfahrensinnovationen diskutiert.

Im NIFA-Panel werden die Maschinenbaubetriebe seit der zweiten Erhebungswelle 1992 gebeten, Angaben darüber zu machen, ob und in welchen Aufgabenfeldern sie mit anderen

Unternehmen regelmäßig ohne Auftragsverhältnis zusammenarbeiten. Im Zeitverlauf zeigt sich ein allmählicher Zuwachs des Anteils kooperierender Betriebe von rund 35% im Jahr 1992 auf rund 41% im Jahr 1996. Die aktuelle Entwicklung im Jahr 1997 ist jedoch von einem Rückgang des Anteils der zusammenarbeitenden Unternehmen auf rund 34% gekennzeichnet. Im gleichen Jahr hat die Größe der Maschinenbaubetriebe zugenommen (vgl. Mitteilungen Nr. 19), so daß die abnehmende Bedeutung überbetrieblicher Kooperationen mit Fusionsprozessen der Branche im Zusammenhang gesehen werden kann.

Die Schwerpunkte der überbetrieblichen Kooperationen haben sich im Verlauf von 1992 bis 1997 verlagert: Fanden bis zum Jahr 1995 überwiegend Kooperationen im Bereich Marketing/Vertrieb statt, haben Allianzen in den Bereichen Forschung/Entwicklung und Weiterbildung seit 1996 stärker an Bedeutung gewonnen. In beiden Aufgabenbereichen sind Kooperationen ein geeignetes Instrument, um Ressourcen einzusparen und/oder zusätzlich zu erschließen. In den Mitteilungen Nr. 17 wurde gezeigt, daß staatliche Förderprogramme auf die Innovationsprozesse der Unternehmen deutlich positive Wirkungen zeigen. Oftmals setzt die Fördermittelvergabe an Unternehmen

jedoch Kooperationsbeziehungen mit anderen Unternehmen voraus, vor allem wenn die Innovationsvorhaben durch EU-Mittel mitfinanziert werden. Die steigende Kooperationsbereitschaft in dem Bereich Forschung/Entwicklung steht damit im Zusammenhang. In dem Bereich

Weiterbildung weisen Kooperationen eine Verbindung zu der ISO9000-Zertifizierung auf: Diese machen Qualifizierungsmaßnahmen erforderlich (vgl. Mitteilungen Nr. 18), deren Kosten durch Kooperationen gesenkt werden können.

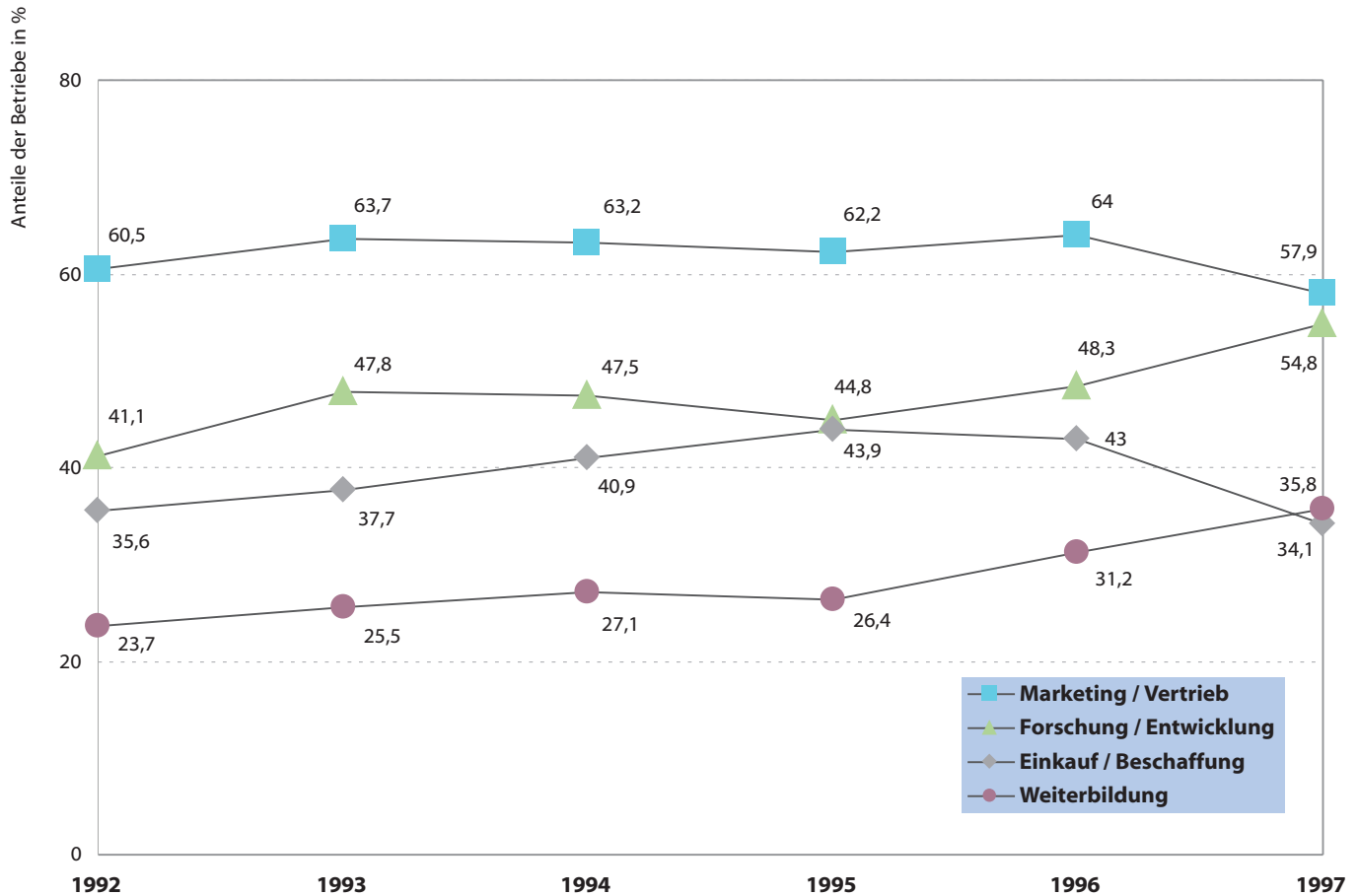


Abbildung 1: Kooperationsfelder im Maschinenbau 1992-1997

Die Spielräume, sich an zwischenbetrieblichen Kooperationen beteiligen zu können, sind in der Branche jedoch unterschiedlich groß: Kooperationen können von den Unternehmen, die aufgrund ihrer derzeitigen Produkt- und Produktionsstruktur und ihrer Ressourcen ohnehin schon wettbewerbsfähig sind, als mögliche Flexibilisierungsstrategie eher genutzt werden als von den besonders unter Wettbewerbsdruck stehenden Zulieferbetrieben. Die Möglichkeit, zwischenbetriebliche Kooperationen einzugehen, ist deshalb nur eine von mehreren Strategien, die von Maschinenbaubetrieben genutzt wird, um sich an wechselnde Marktentwicklungen anzupassen. Eine andere Option besteht darin, mit den Abnehmern langfristige vertraglich gesicherte Lieferbeziehungen einzugehen.

Gerade konjunkturelle Entwicklungen können dazu führen, daß mehr Maschinenbaubetriebe das Überleben ihres Betriebes durch feste Lieferverträge sichern wollen. Dies zeigt sich auch im Zeitverlauf an der gewachsenen Bedeutung langfristiger Lieferbeziehungen im Jahr 1997.

Der Stellenwert des zwischenbetrieblichen Zusammenwirkens im Maschinenbau wird auch in dem aktiven Einfluß anderer Unternehmen auf betriebliche Entscheidungen deutlich. Die Ergebnisse auf diese Frage, die im NIFA-Panel erstmalig im Jahr 1997 gestellt wurde, zeigen, daß sowohl die Kooperationspartner als auch die Kunden auf betriebliche Bereiche, wie z.B. Produktentwicklung, Absatzplanung oder Qualitätssicherung, starken Einfluß nehmen. Dabei

fällt die Einflußnahme durch die Abnehmer im Vergleich zu den Kooperationspartnern allerdings deutlich höher aus. In der betrieblichen

Außenwelt von Maschinenbaubetrieben sind neben Kooperationen also insbesondere Abnehmerbeziehungen relevant.

Arbeitsorganisation

Ende der 80er / Anfang der 90er Jahre schien eine Zeit des Umbruches in der industriellen Produktion angebrochen zu sein. Im Gegensatz zu vorherigen Umbruchphasen fand keine Polarisierung entlang der klassischen Konfliktlinie Kapital und Arbeit statt, sondern Modernisierer aus Unternehmen, Verbänden, Gewerkschaften und Wissenschaft standen Traditionalisten aus den gleichen Organisationen gegenüber. Im wesentlichen waren es zwei Punkte, auf die sich der Optimismus der Modernisierer gründete:

Neue Modelle der Arbeitsorganisation und eine neue Generation der Computertechnik

Die neuen Modelle der Arbeitsorganisation versprachen eine Lösung des alten Konfliktes: Rationalisierung versus qualifizierte Facharbeit. In der Ökonomie galt seit Adam Smith die Stei-

gerung der Arbeitsteilung als das zentrale Instrument zur Produktivitätssteigerung, während Gewerkschaften die qualifizierte Facharbeit als Zielvorstellung für eine humane Produktion in den Mittelpunkt stellten. Die neuen arbeitsorganisatorischen Modelle wie Gruppenarbeit, Kanban-Systeme, Qualitätsproduktion, schlanke Produktion, Business Process Reengineering u.ä. versprachen eine Produktivitätssteigerung durch eine Zurücknahme der Arbeitsteilung. Durch die Verlagerung von Kompetenzen und Aufgaben auf die ausführende Ebene sollte das Wachstum der Bereiche begrenzt werden, die der Produktion vor-, neben- und nachgelagerten sind. Durch ein Abschmelzen der indirekten Bereiche sollten die Overhead-Kosten gesenkt werden. Unterstützt wurde diese Tendenz durch die neue Generation der Computertechnik, die nicht nur leistungsfähiger

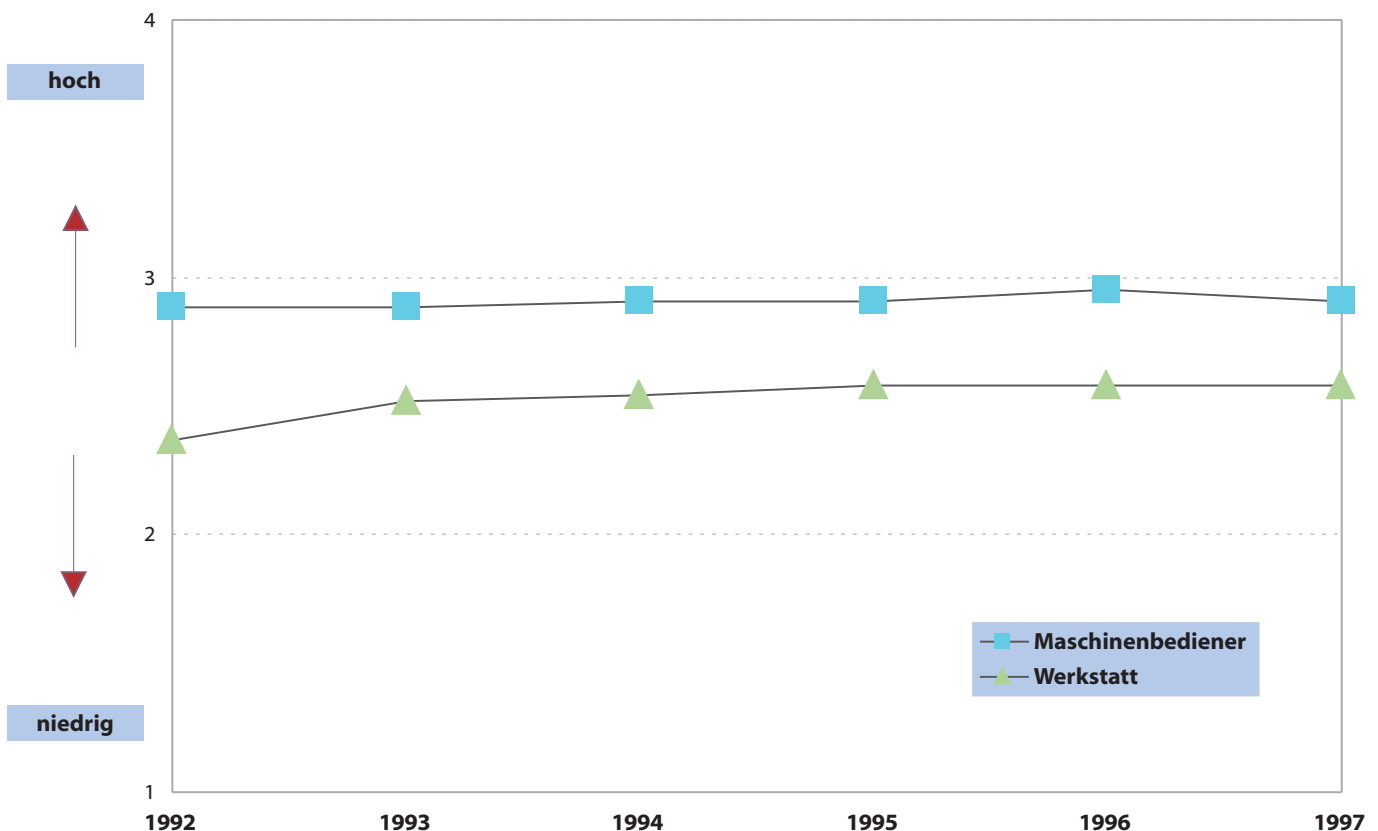


Abbildung 2: Entwicklung der Aufgabenintegration

und durch neue Oberflächen leichter erlernen und bedienbar war, sondern auch flexibler an betriebliche Abläufe angepaßt werden konnte.

Bei den ersten Befragungen des NIFA-Panel ließen sich Anzeichen dafür finden, daß dieser Innovationsschub auch die deutschen Maschinenbaubetriebe erreicht hat. Allerdings stellte es sich nicht wie eine Innovationslawine dar, die über den deutschen Maschinenbau hereinbrach, sondern als ein langwieriger Diffusionsprozeß.

Auffällig ist das Auseinanderfallen der Entwicklungen der Aufgabenintegration von Maschinenbedienern und dem Werkstattbereich insgesamt. Nach 1993 hat sich der durchschnittliche Aufgabenumfang der Maschinenbediener nicht mehr verändert, während es nach wie vor eine schwache Tendenz zur Verlagerung von Aufgaben in die Werkstatt gibt. Es scheint so zu sein, daß der durchschnittliche Aufgabenumfang der Maschinenbediener im deutschen Maschinenbau eine Größenordnung erreicht hat, die sich ohne (?) Produktivitätseinbußen nicht mehr steigern läßt. Der Aufgabenumfang in der Werkstatt scheint sich ebenfalls einer solchen Sättigungsgrenze zu nähern, hat sie aber noch nicht ganz erreicht.

Dieses Ergebnis der langfristigen Entwicklungstendenzen der Arbeitsorganisation wirft mehrere Fragen auf und enthält einige Antworten. Zunächst zu den Antworten: Es erwies sich als außerordentlich schwierig, Faktoren zu identifizieren, die systematischen Einfluß auf die

betriebliche Ausgestaltung der Arbeitsorganisation haben. Angesichts der z.T. drastischen konjunkturellen und strukturellen Veränderungen des deutschen Maschinenbaus und seiner Absatzbedingungen und der großen Stabilität der Struktur der Arbeitsorganisation erscheinen diese Probleme nur zu verständlich. Systematische Beziehungen zwischen sich schnell verändernden Größen und einer (nahezu) Konstanten sind schon aus rein technischen Gründen auszuschließen. Dies führt zu der Frage nach den Ursachen für diese erstaunliche Stabilität. Zunächst einmal ist es eine Stabilität im Branchendurchschnitt und nicht die einzelner Maschinenbaubetriebe. Der in der Grafik ausgewiesene zeitliche Verlauf stellt die Netto-Veränderungsquote dar. Die Brutto-Betrachtung zeigt dagegen ein gänzlich anderes Bild: Weniger als 5% der Maschinenbaubetriebe haben tatsächlich keine Veränderungen der Arbeitsorganisation in den 90er Jahren vorgenommen, d.h. 95 % der Maschinenbaubetriebe haben mit wechselndem Erfolgsgrad mit einer Zunahme bzw. einer Rücknahme der Aufgabenintegration experimentiert. Die Stabilität der Durchschnittswerte ergibt sich trotz großer Veränderungen in den einzelnen Betrieben. Insgesamt scheinen die Versuche, mehr Aufgaben in die Werkstatt zu delegieren, etwas erfolgreicher gewesen zu sein als die Versuche, Aufgaben aus der Werkstatt in zentrale Abteilungen bzw. auf die Führungsebene zu verlagern. Bei der Aufgabenintegration der Maschinenbediener halten sich Erfolg und Mißerfolg bei der Veränderung des Aufgabenumfangs die Waage.

Veränderungsquote der Arbeitsorganisation in %						
Aufgabenintegration	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	insgesamt 1992-1997
Zunahme Werkstatt	25	17	15,9	13,8	13,7	85,4
Abnahme Werkstatt	12,6	7,8	13,3	13,1	14,1	60,9
Zunahme Maschinenbediener	8,6	10,5	6,7	8,1	7,1	41
Abnahme Maschinenbediener	12,3	6,7	7,6	7,1	7,6	41,3

Tabelle 1: Veränderungsquote der Arbeitsorganisation

Im zeitlichen Verlauf wird deutlich, daß insbesondere zu Beginn der 90er Jahre in deutschen Maschinenbaubetrieben eine Dezentralisierungswelle mit Aufgabenverlagerung in die Werkstatt einsetzte, die nun zum Ende der 90er

Jahre abebbt. Im Saldo hat rund ein Viertel der Betriebe im Zeitraum von 1992 bis 1997 mehr Aufgaben in die Werkstatt verlagert. Dagegen ist der Saldo des Aufgabenumfangs der Maschinenbediener im gleichen Zeitraum gleich null.

Gruppenarbeit

Eine zentraler Diskussionspunkt der arbeitsorganisatorischen Entwicklung des letzten Jahrzehnts war – und ist – die Einführung und Verbreitung der Gruppenarbeit. Die Ablösung des technikzentrierten durch ein mitarbeiterzentriertes Leitbild stellte die Arbeit in teilautonomen, flexiblen Arbeitsgruppen als die Chance zu einer Rationalisierungsstrategie dar, die sowohl die Produktivität und Qualität der Produktion als auch die Arbeitszufriedenheit der Mitarbeiter steigern sollte.

Demzufolge wurde zu Beginn der 90er Jahre in vielen Betrieben, quer durch alle Branchen und natürlich auch im Maschinenbau, mit Formen der Gruppenarbeit experimentiert. Betriebe und Arbeitnehmer mußten diese neue arbeits-

organisatorische Form umzusetzen lernen, und es ist nicht verwunderlich, daß dabei nicht nur Erfolge erzielt werden konnten.

Im Jahr 1993 gaben bereits fast 41 Prozent der Betriebe an, daß bei ihnen Arbeitsgruppen in der Fertigung eingesetzt wurden. Dieser Anteil blieb über drei Jahre relativ konstant. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da zwei entscheidende Faktoren den Siegeszug der Gruppenarbeit im Maschinenbau hemmten: Zum einen liegt es für viele Betriebe nahe, erst einmal die Erfahrungen abzuwarten, die in anderen Betrieben mit solchen Maßnahmen gemacht werden. Schließlich ist es gerade bei der teilautonomen, flexiblen Gruppenarbeit nicht damit getan, ein Konzept zu verkünden, sondern zur Umsetzung

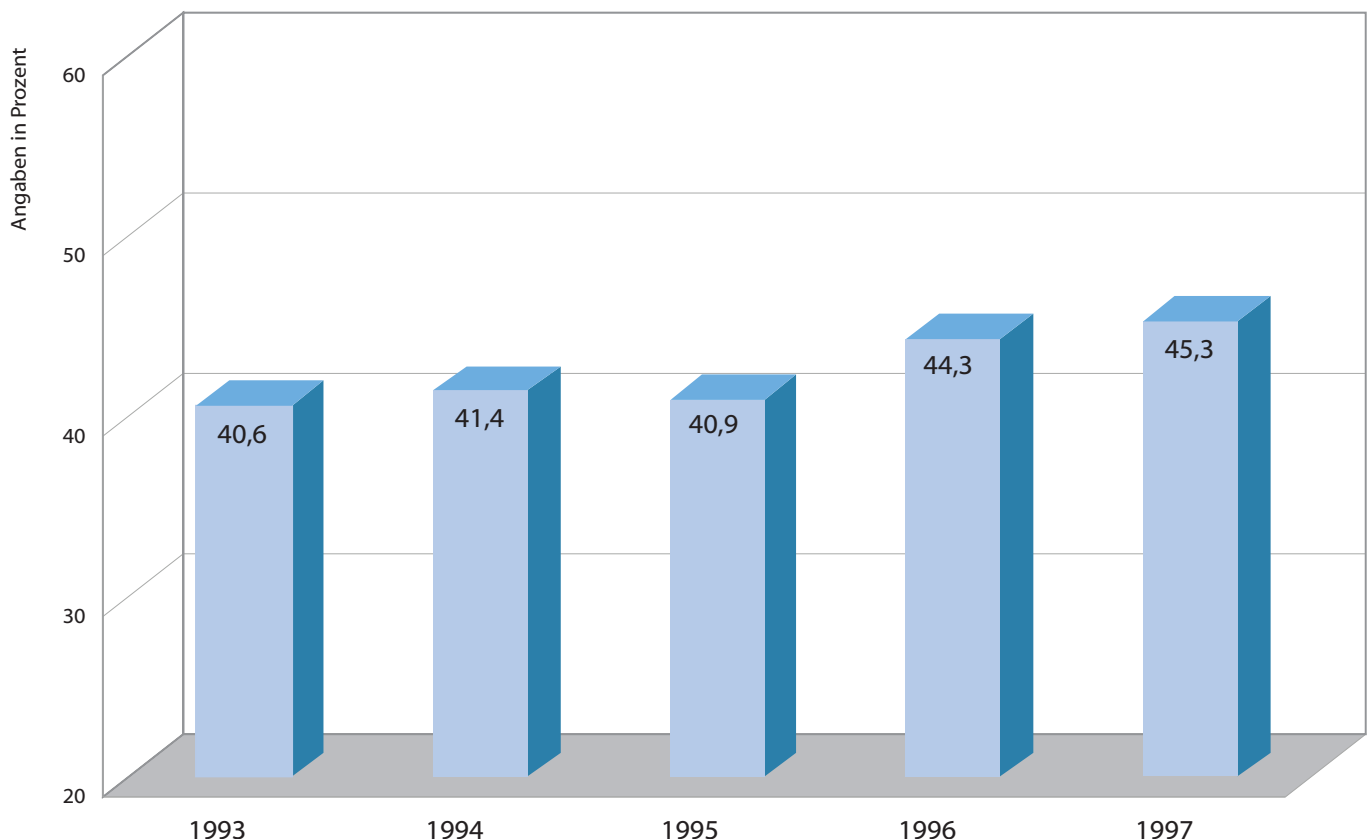


Abbildung 3: Betriebe mit Gruppenarbeit

dieses Konzeptes muß eine Reihe von Umorganisationsmaßnahmen getroffen werden. Für die Produktion müssen Teilefamilien definiert werden, die dann von spezifischen Arbeitsgruppen gefertigt und ggf. montiert werden sollen, die Fertigungsmittel müssen u.U. räumlich umorganisiert werden, die Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme sind neu zu programmieren, die Mitarbeiter, von denen neben fachlichen nun auch kommunikative und soziale Kompetenzen abverlangt werden, müssen geschult werden und anderes mehr. Daher ist es mehr als verständlich, daß ein großer Teil der Betriebe die Entwicklung abwartend verfolgte. Der zweite Hemmschuh liegt in der Struktur der Branche. Der Maschinenbau ist nach wie vor geprägt durch einen hohen Anteil an kleinen, fast noch handwerklich geprägten Betrieben. Der gesamte Produktionsprozeß findet in einer Werkstatt statt, die Mitarbeiter bilden eine gewachsene Gemeinschaft, Arbeitssteuerung und -planung erfolgen effektiv, aber informell

„auf Zuruf“. Im Prinzip ist dies bereits eine Form der Gruppenarbeit, auch wenn sie nicht so bezeichnet wird. In diesen Fällen ist logischerweise mit einer Umorganisation und einer Einführung von Gruppenarbeit nicht zu rechnen.

So zeigt denn auch die Grafik, daß in der Gruppe der Betriebe mit weniger als 100 Mitarbeitern ein deutlich geringerer Anteil Arbeitsgruppen einsetzt als es in den größeren Betrieben der Fall ist. Allerdings ist auch in dieser Gruppe der Anteil der Betriebe, in denen Gruppenarbeit praktiziert wird, von knapp 35 Prozent 1993 auf knapp 40 Prozent 1997 gestiegen.

In der Gruppe der mittelgroßen Betriebe (100 - 500 Mitarbeiter) liegt der Anteil schon deutlich höher. 1996 wurde in dieser Gruppe die 50-Prozentmarke überschritten, und in der letzten berücksichtigten Befragungswelle setzen bereits fast 55 Prozent der Betriebe in dieser Größenklasse auf das Gruppenarbeitskonzept.

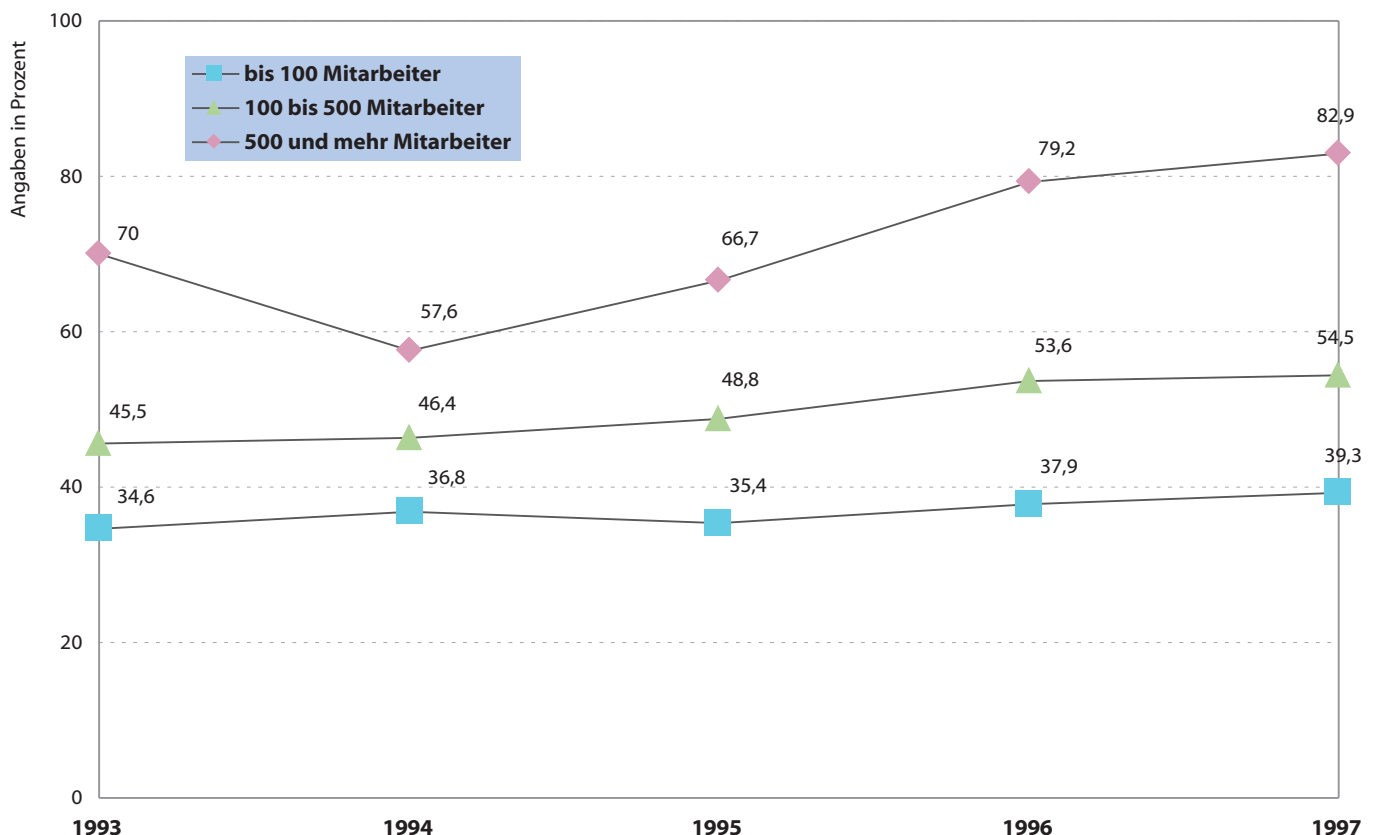


Abbildung 4: Gruppenarbeit nach Betriebsgröße

In der Gruppe der größeren Betriebe (mehr als 500 Mitarbeiter) zeigt sich zu Anfang unserer Untersuchung der Experimentcharakter der Gruppenarbeit. 1993 gaben 70 Prozent der Betriebe an, in Arbeitsgruppen zu arbeiten, im Folgejahr 1994 waren es weniger als 60 Prozent. Betriebe dieser Größenklasse, mit den dort entsprechend vorhandenen Ressourcen, konnten es sich am ehesten leisten, mit der neuen Arbeitsorganisationsform Gruppenarbeit zu experimentieren, d.h. sie quasi auf Probe in einem Teilbereich der Produktion einführen, ohne daß dafür der gesamte Produktionsprozeß

umorganisiert werden mußte. Es scheint, daß eine Reihe dieser Probeläufe 1994 beendet wurde, wodurch der relativ drastische Abfall des Anteils zwischen 1993 und 1994 erklärbar ist. In den Folgejahren setzen sich aber die scheinbar doch gemachten positiven Erfahrungen durch, und der Anteil der Betriebe, die Gruppenarbeit praktizieren, steigt kontinuierlich. 1996 wird das Niveau von 1993 erreicht und deutlich überschritten, und 1997 kann festgehalten werden, daß vier von fünf Maschinenbaubetrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern in ihrer Fertigung Arbeitsgruppen eingerichtet haben.

Der Einsatz computergestützter Technik im Maschinenbau

In den 70er Jahren ging vom Maschinenbau eine kleine technische Revolution aus: die Einführung und rasche Verbreitung der numerischen (NC) und später der computergestützten numerischen Steuerung (CNC) erlaubte eine erste große Rationalisierungswelle in allen Branchen. Mit der Weiterentwicklung der Informationstechnologie wurde nicht nur die direkte Steuerung der Produktionsmaschinen möglich, sondern auch die der Fertigung vor-, neben- und nachgelagerten Bereiche wie Konstruktion, Arbeitsplanung, Produktionsplanung und Steuerung sowie die Montage wurden zunehmend durch informationstechnische Anlagen unterstützt. Diese technikzentrierte Entwicklungslinie führte zu Szenarien von vollständiger informationstechnischer Vernetzung der Produktionsbereiche, vollautomatisierter Produktion und einer menschenleeren Fabrik. Computer Integrated Manufacturing (CIM) war in den 80er Jahren das unbestrittene Leitbild der Produktion.

Zwar wurde dieses Ziel in der allgemeinen Diskussion nach kurzer Zeit wieder relativiert und letztlich ganz verworfen, was allerdings keinen negativen Einfluß auf die Verbreitung der computergestützten Technologie – zumindest in der Fertigung – hatte. So wurde bereits 1990, zu Beginn unserer Untersuchung, festgestellt, daß in rund 80 Prozent aller Maschinenbaubetriebe NC- oder CNC-Maschinen im Einsatz waren. Diese Quote stieg im Laufe der Folgejahre nur noch unwesentlich an, so daß davon auszuge-

hen ist, daß für diese Technik eine Sättigung des Bedarfs eingetreten ist.

Im Zuge der Weiterentwicklung der Technik erwies es sich als nicht sinnvoll, spezifische Maschinenarten als Indikator für die Technikausstattung heranzuziehen. Multifunktionsmaschinen oder Mehr-Maschinen-Anlagen übernahmen mehr und mehr den Platz von Einfunktionsmaschinen. Das NIFA-Panel trug dieser Entwicklung dadurch Rechnung, daß nicht mehr die Verbreitung von Maschinentypen erfaßt wurde, sondern allgemeiner die Computerunterstützung von typischen Arbeitsfunktionen im Produktionsprozeß. Dabei ließ sich feststellen, daß im Laufe der 90er Jahre eine ganz erhebliche Steigerung der Computerunterstützung in der Maschinenbauproduktion zu verzeichnen ist. Während noch 1992 nur ein gutes Drittel der Arbeitsfunktionen durch Informationstechnologie unterstützt wurde, war dies in der letzten berücksichtigten Erhebungswelle 1997 bereits mehr als die Hälfte.

Dabei ist es natürlich von besonderem Interesse, in welchen Bereichen die Technikunterstützung voranschreitet. Aufgrund der oben bereits beschriebenen Sättigung im Fertigungsbereich einerseits und der sich weiterentwickelnden Technik in Bereichen wie PPS und CAD andererseits ist eine ungleiche Entwicklung zu erwarten. Die Ergebnisse des NIFA-Panels zeigen dann auch, daß die wesentlichen Fortschritte in der Technikunterstützung im Bereich CAD zu ver-

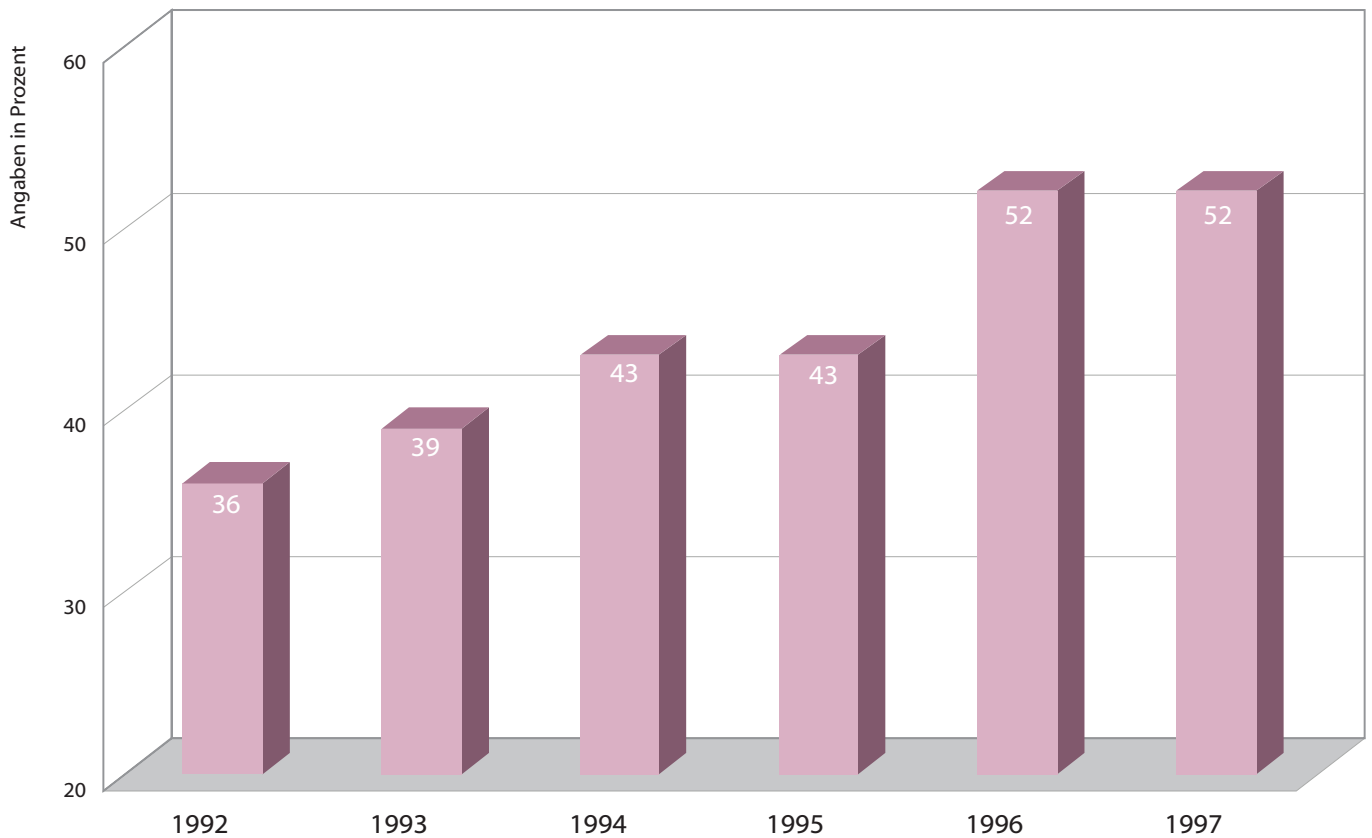


Abbildung 5: Anteil computergestützter Funktionen

zeichnen sind. Dies ist – insbesondere im Hinblick auf die stark wachsende Verbreitung dieser Technik auch in Klein- und Mittelbetrieben – wohl nicht zuletzt auf die Verbesserung der Bedienerfreundlichkeit einerseits und die sin-

kenden Kosten für CAD-Systeme andererseits zurückzuführen. Vergleichbares gilt, wenn auch auf niedrigerem Niveau, für den Bereich der Produktionsplanung und -steuerung.

Informationstechnische Unterstützung von Produktionsfunktionen				
(Anteil an allen entsprechenden Funktionen in %)		Betriebe mit weniger als 100 Mitarbeitern	Betriebe mit 100 - 500 Mitarbeitern	Betriebe mit mehr als 500 Mitarbeitern
Konstruktionsfunktionen	1992	60,8	80,8	94
	1993	59,8	83	91,1
	1994	62,8	86,8	92,4
	1995	63,8	85	95,6
	1996	65,6	87,2	96,4
	1997	71,9	90,6	93,8
Fertigungsfunktionen	1992	19,4	26,9	45,6
	1993	18,3	26,1	55,5
	1994	27,5	36,4	55,1
	1995	18,1	28,8	43,5
	1996	24,9	37,9	54,7
	1997	26,6	37,3	55,8
Funktionen der Produktionsplanung und Produktionssteuerung	1992	31,5	50,4	72
	1993	31,7	54,3	75,8
	1994	33	56,8	78,1
	1995	32	58,9	78,6
	1996	35,1	62,5	81,9
	1997	37,1	63,7	78,8

Tabelle 2: Informationstechnische Unterstützung von Produktionsfunktionen

Der CAM-Bereich in obenstehender Tabelle umfaßt neben den reinen Maschinenfunktionen auch Funktionen wie automatischer Materialtransport, Werkzeug- und Werkstückwechsel u.ä. Auf die noch relativ geringe Verbreitung dieser Hilfsmittel, für die insbesondere in Klein- und Mittelbetrieben mit ausgeprägter Einzelfertigung auch kein Bedarf vorhanden ist, ist wohl auch die geringe Quote für eine Technikunterstützung der CAM-Funktionen insgesamt zurückzuführen.

Als Fazit der Entwicklung des technikunterstützten Produktionsprozesses im Maschinenbau läßt sich feststellen, daß diese weiterhin voran-

schreitet, ohne aber im Mittelpunkt der betrieblichen Rationalisierungsanstrengungen zu stehen. Gleichzeitig ist im Fertigungskern eine relative Stabilität der Entwicklung zu verzeichnen, während die größte Entwicklungsdynamik in den Randbereichen der Produktion zu verorten ist. Technik bleibt Hilfsmittel und wird nicht – wie noch in den 70er Jahren angestrebt – zur zentralen Determinante der gesamten betrieblichen Ablaufprozesse. Die technische Entwicklung fügt sich auch in einer Branche wie dem Maschinenbau in die durch Betriebs- und Arbeitsorganisation vorstrukturierten betrieblichen Ablaufprozesse ein.