

Sonderdruck aus:

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Ulrich Widmaier, Carl Flimm, Rainer Freriks, Peter
Hauptmanns, Iris Rogge-Kaiser, Rainer Saurwein

Neue Informationstechnologien und flexible
Arbeitssysteme

24. Jg./1991

4

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (MittAB)

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

Hinweise für Autorinnen und Autoren

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

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

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

Herausgeber

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

Begründer und frühere Mitherausgeber

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

Redaktion

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

Rechte

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

Herstellung

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

Verlag

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

Bezugsbedingungen

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

Zitierweise:

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

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

Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme

Die Panelstudie zur technischen, betrieblichen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung beim Einsatz flexibler Arbeitssysteme in der gewerblichen Wirtschaft des SFB 187 (NIFA-Panel)*

Ulrich Widmaier, Carl Flimm, Rainer Freriks, Peter Hauptmanns, Iris Rogge-Kaiser, Rainer Saurwein, Bochum**

Der Beitrag beschreibt die inhaltlichen und methodischen Grundlagen des Betriebspanels des Bochumer Sonderforschungsbereichs 187. Übergeordnetes Ziel der Untersuchung ist es, auf der Basis repräsentativer Daten die Bestimmung zentraler technischer und arbeitsorganisatorischer Entwicklungslinien im deutschen Maschinenbau unter besonderer Berücksichtigung flexibler Fertigungsstrukturen zu analysieren. Diese Aufgabenstellung ergibt sich aus den Zielen des SFB 187 – der Entwicklung eines dezentralen technisch-arbeitsorganisatorischen Modells der rechnerintegrierten Produktion – und der Funktion des Projektes als zentraler Informationsquelle für alle Teilprojekte des Sonderforschungsbereichs.

Aus den o. g. Anforderungen des SFB leiten sich fünf inhaltliche Schwerpunkte für das NIFA-Panel ab:

- Bestimmung der technischen Entwicklungspfade der rechnerintegrierten Produktion mit dem Schwerpunkt „Fertigung“ im Maschinenbau
- Bestimmung zentraler organisatorischer Entwicklungspfade im Maschinenbau
- Bestimmung von Entwicklungspfaden in der Arbeitsorganisation im Maschinenbau
- Identifizierung betrieblicher Qualifizierungsstrategien und -bedarfe beim Einsatz neuer Produktionstechniken
- Wirkung von Umweltbedingungen und betrieblicher Strukturen auf technische und arbeitsorganisatorische Entwicklungspfade im Maschinenbau

Das NIFA-Panel ist konzipiert für fünf Befragungswellen mit einem jährlichen Abstand. Befragt werden in einer schriftlichen Totalerhebung die Betriebe des bundesdeutschen Maschinenbaus mit mehr als 20 Mitarbeitern. Die Befragung wird in zwei Teilen durchgeführt, wobei bei der z. Z. abgeschlossenen Feldphase des ersten Teils eine Rücklaufquote von 43,8% erreicht wurde. Die vollständige erste Welle des NIFA-Panels wird Ende 1991 abgeschlossen sein.

Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Aufgabenstellung des NIFA-Panels
- 3 Entwicklung und Aufbau des Instruments
 - 3.1 Betrieblicher Einsatz computergestützter Technik(en)
 - 3.2 Betriebliche Formen der Arbeitsorganisation
 - 3.3 Personalwirtschaftliche Maßnahmen und Qualifikation
 - 3.4 Teilautonome flexible Fertigungsstrukturen, insbesondere Gruppenarbeit
- 4 Methodische Aspekte des NIFA-Panels
 - 4.1 Grundgesamtheit und Auswahlbasis
 - 4.2 Paneldesign
 - 4.3 Erhebungsinstrumentarium
 - 4.4 Durchführung der Erhebung

4.5 Ausschöpfung

4.6 Repräsentativität

5 Ausblick

Literatur

I Einleitung

An Fachliteratur, die sich an Begriffen wie „Fabrik der Zukunft“, „Ende der Arbeitsteilung“ und „anthropozentrische Technikgestaltung“ orientiert, herrscht seit Jahren kein Mangel. Verbunden mit diesen Begriffen ist die Vorstellung, daß auf der Grundlage neuer Informations- und Kommunikationstechnologien eine Entkoppelung von Fertigungsstrukturen einerseits und Arbeitssystemen andererseits technisch möglich, wirtschaftlich sinnvoll und sozial wünschenswert ist. Obwohl die Argumente für ein derartiges Entkoppelungspotential nach wie vor stichhaltig sind, vergrößert sich in letzter Zeit insbesondere die Zahl der Veröffentlichungen, die Probleme bei der Einführung von Arbeitssystemen mit einem zurückgenommenen Grad an Arbeitsteilung auf der Grundlage rechnergestützter, dezentraler Produktionskonzepte thematisieren. Unter anderem werden betriebspolitisch motivierte Entscheidungsprozesse als zwischengelagerte Faktoren angeführt, die die Einführung neuer Produktionslösungen ermöglichen, verzögern oder verhindern können. Aber auch gegenläufige Entwicklungen in Richtung einer neuen Koppelung werden befürchtet. Die Rede ist von Neo-Taylorismus und systemischer Rationalisierung von Kontrollfunktionen.

Angesichts der Vielzahl der Befunde und einer nicht auszu-schließenden postmodernen, theoretischen Verwirrung und empirischen Unübersichtlichkeit, zu der nicht zuletzt die vorherrschende, an Fallstudien orientierte Methodologie¹ auf diesem

* Teilprojekt Z-2 des Sonderforschungsbereichs 187 (Neue Informationstechnologien und flexible Arbeitssysteme – NIFA); Projektleiter PD Dr. U. Widmaier, Prof. Dr. H. Ehlich, Prof. Dr. F. Lehner und Prof. Dr. H. Treinen.

** *Priv.-Doz. Dr. Ulrich Widmaier* vertritt den Lehrstuhl für Politische Wissenschaft II an der Ruhr-Universität Bochum langfristig, ist geschäftsführender Projektleiter des Teilprojekts Z-2 und stellv. Sprecher des Sonderforschungsbereichs 187. Die Diplom-Sozialwissenschaftler *Carl Flimm, Rainer Freriks, Peter Hauptmanns, Iris Rogge-Kaiser* und *Rainer Saurwein* sind wissenschaftliche Mitarbeiter im Teilprojekt Z-2 des Sonderforschungsbereichs 187.

¹ Womit nicht gesagt werden soll, daß diese Methode prinzipiell unangemessen ist (vgl. Hauptmanns 1991b). Das Projekt hat als „qualitatives Standbein“ neben der Breitenerhebung noch Ansätze zu Fallstudien (Interviews, Betriebsbegehungen) bei 17 Bochumer Maschinenbaubetrieben durchgeführt und will auch für die gesamte Projektzeit einen engen Kontakt zu diesen sog. „Referenzbetrieben“ halten – nicht zuletzt auch, um die empirischen Ergebnisse der Breitenerhebung mit dem Erfahrungshintergrund einzelner Betriebe besser interpretieren zu können.

Gebiet beigetragen hat, scheint eine Bestandsaufnahme auf repräsentativer Basis erforderlich, die gleichzeitig eine Grundlage für die Beobachtung der Entwicklung auf diesem Gebiet in den nächsten Jahren abgeben kann.

Um einen solchen Anspruch einlösen zu können, ist die Entwicklung eines repräsentativen Betriebspanels die gebotene Strategie. Dabei ist neben methodischer Entwicklungsarbeit – zum Beispiel bezieht sich die Literatur über Panelstudien fast ausschließlich auf die Wiederholungsbefragung von Personen bzw. Haushalten – die Frage zu entscheiden, welche Grundgesamtheit für die zu untersuchenden theoretischen Zusammenhänge definiert werden soll. Will bzw. soll ein Betriebspanel etwas zur Aufklärung der angesprochenen theoretischen Debatten beitragen, reicht eine erweiterte Sammlung von Indikatoren der amtlichen Statistik auf keinen Fall aus. Das bedeutet, daß Indikatoren erhoben werden müssen, die auch eine Erfassung der innerbetrieblichen Strukturen in bezug auf die zu testenden Hypothesen erlauben. Unbestritten setzt dabei das Instrument eines standardisierten Fragebogens relativ enge quantitative wie qualitative Grenzen. Diese Grenzen können neben einem optimalen Einsatz des methodisch-technischen Repertoires vor allem dadurch erweitert werden, daß eine weitgehend homogene Population mit zumindest in einer Reihe von Dimensionen vergleichbaren Rahmenbedingungen untersucht wird. Nur dadurch besteht die Chance, einen relativ hohen theoretischen Anspruch, wie sie die meist auf Fallstudien basierende einschlägige Literatur aufweist, zumindest ansatzweise in ein standardisiertes Erhebungsinstrument umsetzen zu können. Mit anderen Worten, nicht alle Betriebe der gewerblichen Wirtschaft können die Grundgesamtheit für ein solches Panel darstellen, sondern nur eine Teilbranche. In diesem Sinne ist die für das NIFA-Panel festgelegte Grundgesamtheit (Betriebe des westdeutschen Maschinenbaus mit 20 oder mehr Beschäftigten und eigener Produktion) keine „natürliche“ Grundgesamtheit, sondern bestimmt sich durch methodisch-theoretische Überlegungen, die u. a. in diesem Beitrag dargestellt und diskutiert werden sollen. Selbstverständlich kann bei dieser spezifischen Grundgesamtheit trotz repräsentativer Erhebung nicht auf die Verhältnisse und Entwicklungen in der gewerblichen Wirtschaft insgesamt geschlossen werden. Warum wir dennoch bereit sind, den Preis der Nicht-Generalisierbarkeit unserer Ergebnisse für alle Betriebe der gewerblichen Wirtschaft zu bezahlen, sollte in den folgenden Ausführungen deutlich werden.

2 Aufgabenstellung des NIFA-Panels

Die Einführung flexibler Arbeitssysteme, insbesondere die Einführung von CIM-Systemen auf der Basis teilautonomer 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 ist die Entwicklung und Bewertung computergestützter und rechnerintegrierter Produktionssysteme auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen. Das Teilprojekt Z-2 (NIFA-Panel) soll Instrumente, Daten und Analysen für die Überprüfung

von Annahmen und Hypothesen bereitstellen, die zur Abschätzung der Realisierung und Vereinbarkeit von technischen und organisatorischen Gestaltungskonzepten, zur Überprüfung der Übertragbarkeit von Ergebnissen aus Intensivfallstudien und zur Ermittlung von Adaptions- und Folgeproblemen dienen sollen. Dabei geht es insbesondere darum, Einsatzbedingungen und -eignungen für flexible Arbeitssysteme aus der empirisch vorfindbaren Realität der Betriebe des deutschen Maschinenbaus abzuleiten.

Bis 1995 sollen in jährlichem Abstand Fertigungsbetriebe des Maschinenbaus im Rahmen eines Panel-Designs mit einem standardisierten Erhebungsinstrument schriftlich befragt werden. Ziel ist es, auf einer relativ breiten empirischen Basis repräsentative/quantitative Aussagen zum Stand und zur Entwicklung in den folgenden vier Bereichen zu leisten:

- 1) Betrieblicher Einsatz computergestützter Techniken
Hier geht es darum, Geschwindigkeit, Struktur und Richtung der Diffusion neuer Informations- und Bearbeitungstechniken zu beobachten.
- 2) 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.
- 3) Personalpolitik und Qualifikation
Der dritte Themenkomplex richtet sich auf die personalwirtschaftlichen Maßnahmen und Veränderungen im Zusammenhang mit den je in den Betrieben vorfindbaren technisch-arbeitsorganisatorischen Konfigurationen.
- 4) 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 alternativer Personaleinsatzkonzepte in der mechanischen Fertigung, insbesondere Formen von Gruppenarbeit, gelegt.

Die Zielsetzung des SFB 187 – die Entwicklung eines technisch-arbeitsorganisatorischen Modells für teilautonome flexible Fertigungsstrukturen (TFFS) im Maschinenbau, das sowohl wirtschaftlichen wie sozialen Zielen genügt und an die betrieblichen Bedürfnisse insbesondere von Klein- und Mittelbetrieben angepaßt ist – verlangt die Berücksichtigung der aktuellen Diskussion um die Zukunft der Industriearbeit in der Untersuchungsanlage des NIFA-Panels. Die Antworten auf die in der Zukunftsdiskussion aufgeworfenen Fragestellungen haben direkte Auswirkungen für das übergeordnete Ziel des SFB. Inhaltlich geht es um die Fragen, ob mit den neuen Produktionstechniken tatsächlich ein Ende der Arbeitsteilung verbunden ist (Kern/Schumann 1984) oder ob die neuen Produktionstechniken zwar ein Potential für eine Verringerung der Arbeitsteilung darstellen, aber konkrete betriebliche Bedingungen dafür ausschlaggebend sind, ob dieses Potential auch genutzt wird (Schultz-Wild u. a. 1989), und ob mit den neuen Produktionstechniken zwar tayloristische bzw. fordristische Formen der Arbeitsorganisation abgebaut wer-

den, aber damit kein Autonomiegewinn für die Mitarbeiter verbunden ist (Manske/Wobbe 1987) oder ob unabhängig von technischen oder betrieblichen Bedingungen die Implementationsprozesse betrieblicher Produktionstechniken und die Gestaltung neuer Arbeitsorganisationsformen Resultat von innerbetrieblichen Aushandlungsprozessen sind (Ortmann u. a. 1990).

Die unterschiedlichen Vorstellungen über die zukünftigen Arbeitsstrukturen beruhen zumindest teilweise auf der unterschiedlichen Bewertung spezifischer Determinanten des betrieblichen Technikeinsatzes und der betrieblichen Arbeitsorganisation. Idealtypisch lassen sich die Ansätze in zwei Kategorien einteilen:

1. Ansätze, die die Bedeutung struktureller Faktoren innerhalb und außerhalb des Betriebes betonen, und
2. Ansätze, die die Bedeutung individueller betrieblicher und außerbetrieblicher Akteure in den Vordergrund stellen.

Wie Sandelands/Drazin (1989) zeigen, erfordert eine wirkliche Integration von Ansätzen aus beiden Kategorien eine vollständige und systematische Rekonstruktion der Interaktionsprozesse von Menschen in Organisationen, um darauf aufbauend Regelmäßigkeiten von Interaktionsprozessen mit ihren materiellen Ergebnissen in eine systematische Verbindung zu bringen. Im Rahmen des NIFA-Projekts ist ein solcher Anspruch an die Theorieentwicklung nicht realisierbar.

Andererseits erfordert die Heterogenität der Anforderungen und die Vielzahl der Faktoren, die in der Literatur als bedeutsam eingeschätzt werden, eine gezielte Auswahl von Untersuchungsdimensionen angesichts der beschränkten Zahl von in einer standardisierten Erhebung untersuchbaren Faktoren. Die Notwendigkeit zu einer sinnvollen Reduktion der Untersuchungsdimensionen des NIFA-Panels – ohne zugleich in die grundlegende Theorieentwicklung einzutreten – macht die Konzeption eines theoretischen Rahmens notwendig, in dem Elemente sowohl aus dem aktuellen industriesoziologischen Forschungsstand als auch aus dem Bereich der Organisationsforschung einfließen. Während die Industriesoziologie klassischerweise ihr Augenmerk stärker auf die Auswirkungen der Einführung neuer Produktionstechniken richtet, sind theoretische Perspektiven, die sich stärker mit den Einführungsbedingungen neuer Produktionstechniken auseinandersetzen, eher Gegenstand der Organisationsforschung.

Der theoretische Rahmen des NIFA-Projekts konzentriert sich auf den Versuch, die inhaltlichen Kernaussagen zum Themenkomplex „Arbeit und Technik“ der organisations-theoretischen und industriesoziologischen Ansätze zu integrieren. Das so entstandene Konzept stellt dann einen

Rahmen dar, in dem Teiltheorien und spezifische Hypothesen überprüft werden können.²

3 Entwicklung und Aufbau des Instruments

Ein wesentlicher Kern der Untersuchung des NIFA-Panels besteht aus der Erhebung von betriebsinternen als auch betriebsexternen Situationsfaktoren³, also Rahmenbedingungen für die Erklärung, warum, d. h. unter welchen Bedingungen, bestimmte Einsatzformen von Technik und Arbeitsorganisation empirisch vorfindbar sind. Es ist versucht worden, die o. g. Dimensionen – sofern sie nicht, wie z. B. der Finanzmarkt, sekundär erhoben werden – so zu operationalisieren, daß ein handhabbares Instrument entsteht, das aber gleichzeitig nicht zu eingeschränkt ist, um die empirische Überprüfung der Hypothesen zu ermöglichen.

In der ersten Welle des NIFA-Panels wird mit zwei Erhebungsinstrumenten gearbeitet. Ein erster, sehr kurzer Fragebogen, der wesentliche Strukturdaten und Basisinformationen von den Betrieben abfragt (im folgenden „Basisbogen“ genannt) wird allen Betrieben aus der vorhandenen Adressdatei zugesandt. Dieser Bogen dient gleichzeitig auch zur Gewinnung von Selektionsinformationen: Anhand der gestellten Fragen lassen sich die Betriebe feststellen, die in der Adressdatei aufgeführt sind, obwohl sie nicht der Grundgesamtheitsdefinition entsprechen, da sie entweder über keine eigene Fertigung verfügen oder weniger als 20 Mitarbeiter haben. Nach dieser Selektion wird an alle verbleibenden Betriebe⁴ ein zweiter, etwas umfangreicherer Fragebogen versandt (im folgenden „Hauptbogen“ genannt), der die in der Einleitung genannten Themenbereiche abdeckt. Der Aufbau dieser Teilinstrumente wird in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

3.1 Betrieblicher Einsatz computergestützter Technik(en)

Zentral für den Themenbereich „betrieblicher Einsatz computergestützter Technik“ ist zunächst der Aspekt der Diffusion moderner Informations- und Bearbeitungstechniken in der Fertigung, Montage sowie den produktionsnahen Diensten. Die Erhebung der Verbreitung der sogenannten CA-Techniken ermöglicht Übersichten zum Stand und zur zeitlichen Entwicklung der Anwendung verschiedener rechnergestützter Produktionstechniken. Wir orientieren uns bei den einzelnen zu erfassenden Technikkomponenten und -Systemen an der – sich weithin durchgesetzten – Empfehlung des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung (AWF 1985). Damit ist gleichzeitig eine hohe Vergleichbarkeit mit der Industriebefragung des Instituts für Sozialwissenschaftliche Forschung (ISF München) aus dem Jahr 1986 (vgl. Schultz-Wild u. a. 1989) sowie mit Untersuchungen des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (vgl. ISI 1989) gewährleistet.

Über die Verbreitungszahlen hinaus wird dem qualitativ neuartigen Anwendungspotential der modernen Bearbeitungs- und Informationstechniken in Form dreier konstituierender Merkmale, nämlich Automatisierung, Flexibilität und Integration, im Erhebungsprogramm des NIFA-Panels Rechnung getragen⁵. Damit einher geht auch der Versuch, die nach wie vor bestehenden Probleme der Unsicherheit über eine von allen Befragten gleiche Technikdefinition wie auch die häufig mangelnde Information über die Breite und das technische Niveau der Nutzung im Unternehmen, das sich selbst als Anwender charakterisiert, ein Stück weit aufzufangen bzw. zu minimieren.

² Der Aufbau des theoretischen Rahmens der NIFA-Untersuchung soll hier nicht wiedergegeben werden, um den verfügbaren Rahmen nicht zu sprengen. Für eine ausführliche und mit Beispielen erläuterte Darstellung siehe Freriks 1991a

³ Auf die betriebsexternen Situationsfaktoren und ihren Einfluß auf betriebsinterne Entwicklungen kann hier nicht ausführlich eingegangen werden. Vgl. dazu Freriks (1991a: 13 ff.).

⁴ Dazu zählen auch diejenigen, die den Basisbogen nicht zurückgesandt haben. Ausgenommen sind neben den ausselektierten nur noch Betriebe, die im Basisbogen explizit geäußert haben, daß sie für weitere Befragungen nicht zur Verfügung stehen (von den ersten 2851 angeschriebenen Betrieben sind dies allerdings nur 13).

⁵ Zu den Restriktionen, die Dimensionen „Automatisierung“, „Flexibilität“ und „Integration“ im Rahmen einer standardisierten Breitenerhebung praktikabel zu erfassen vgl. Flimm/Saurwein 1991: 10 ff.

3.2 Betriebliche Formen der Arbeitsorganisation

Im Mittelpunkt der Analyse arbeitsorganisatorischer Gestaltungspotentiale und ihrer betrieblichen Nutzung im Zusammenhang mit dem Einsatz moderner Fertigungs- und Informationstechniken stehen die Dimensionen der fachlichen und funktionalen Arbeitsteilung (vgl. Köhler/Hirsch-Kreinsen 1989: 73; Pries u. a. 1990: 62).

Zur Erfassung der Dimensionen der fachlichen und funktionalen Arbeitsteilung enthält das Erhebungsprogramm des NIFA-Panels eine Reihe von Fragen. Dabei werden Formen des Arbeitseinsatzes an einzelnen computergestützten Bearbeitungsmaschinen und/oder Handhabungsgeräten sowie an komplexen Mehr-Maschinen-Systemen separat festgehalten.

3.2.1 Die Dimension der fachlichen Arbeitsteilung

Die Untersuchung arbeitsorganisatorischer Gestaltungsspielräume und Entwicklungstendenzen unter dem Aspekt der Arbeitsteilung erfolgt in der fachlichen Dimension aus der Sicht der Maschinen- bzw. Systembediener als der größten Tätigkeitsgruppe innerhalb des Fertigungspersonals. Den Ausgangspunkt bildet ein auf die metallverarbeitende Fertigung zugeschnittenes Funktionsschema der im Rahmen des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses zu bewältigenden Arbeitsaufgaben, das sich allerdings auf die Darstellung von Funktionen zu beschränken hat, die – ungeachtet betriebsspezifischer Besonderheiten – von allgemeiner und genereller Bedeutung sind. In diese Liste sind folgende Funktionen/Tätigkeiten aufgenommen worden: Prozeßsteuerung und -Überwachung, Maschine umrüsten/einrichten, Werkstückhandhabung/Beschickung, Qualitätsprüfung/-kontrolle, Wartung/Inspektion, Instandsetzung, Einstellung von Werkzeugen/Vorrichtungen, Bereitstellung von Werkzeugen, Werkstücken und Materialien, Reinigung/Säuberung von Betriebsmitteln und Werkstücken, Erstellung von NC-Programmen, Überprüfung und Verbesserung von NC-Programmen.

Zweifellos kann im Rahmen einer standardisierten Breiterhebung keine detaillierte – auf arbeitsanalytische Verfahren gestützte – Ermittlung der Häufigkeit, Dauer und Anteiligkeit von Verrichtungen in diesen Tätigkeitsbereichen geleistet werden. Die hier angestrebte Aufgaben- und Tätigkeitsanalyse der Maschinen-/Systembediener an Ein- und – soweit vorhanden – Mehr-Maschinen-Systemen macht es jedoch möglich, strukturell gleichartige Konstellationen und Grundtypen des arbeitsorganisatorischen Einsatzes zu identifizieren.

Für die Beantwortung der Frage nach den selbständigen Steuerungsfunktionen und den daraus resultierenden Handlungsspielräumen von Maschinen-/Systembedienern kommt neben der Bestimmung des Aufgaben- und Tätigkeitsspektrums der Art und Weise der Arbeitszuteilung eine entscheidende Bedeutung zu. Prinzipiell sind dabei die zwei Formen „Einzelsteuerung“ und „Bündelsteuerung“ der Arbeitszuteilung zu unterscheiden (vgl. Manske/Wobbe 1987: 215 f.). Das Erhebungsprogramm des NIFA-Panels berücksichtigt deshalb beide Aspekte, mit der Einschränkung, daß bei Vorliegen einer Bündelsteuerung ohne Reihenfolgevorgabe keine Daten bezüglich des Auftragsvolumens bzw. Zeithorizontes, für den den Maschinen-/Systembedienern Aufträge zugeteilt werden, erhoben werden können.

⁶ vgl. Flimm/Saurwein (1991: 22 ff.)

3.2.2 Die Dimension der funktionalen Arbeitsteilung

Die Erfassung der funktionalen Arbeitsteilung und der Zuständigkeit für produktionsvor-, -neben- und -nachgelagerte Tätigkeiten erfolgt aus der Sicht der Werkstatt. Auch hier bildet ein Funktionsschema den Ausgangspunkt der Analyse. Dieses beinhaltet die Funktionen Material-/Mengenplanung, Durchlaufterminierung, Kapazitätsbedarfsrechnung, Kapazitätsabgleich, Feinterminplanung, Arbeitsverteilung, Auftragsüberwachung, Maschinenprogrammierung, Material-/Lagerdisposition, Qualitätssicherung, Instandhaltung.

Ausgangspunkt ist die Frage nach Art und Umfang der Einbeziehung sekundärer Funktionen in den Bereich der eigentlich auszuführenden Arbeit. Neben den direkt fertigungsbezogenen Aufgaben können die indirekten Produktions- und Serviceaufgaben sowie die Aufgabe der Maschinenprogrammierung in das Tätigkeitsspektrum des Werkstattpersonals (re-)integriert sein. Neben der relevanten Frage, ob auch dispositive Funktionen (Planung, Steuerung und Kontrolle) im Zuständigkeitsbereich der Fertigungswerkstatt liegen, ist zur Einschätzung der funktionalen Arbeitsteilung zusätzlich das Verhältnis zwischen der Zahl der Beschäftigten in den „direkten“ und „indirekten“ Funktionsbereichen zu prüfen. Das NIFA-Erhebungsprogramm bezieht daher Fragen zur betrieblichen Personal- und Abteilungsstruktur ein.

Faßt man die Dimensionen der fachlichen und funktionalen Arbeitsteilung zusammen und berücksichtigt in einem ersten Schritt lediglich das Aufgaben- und Tätigkeitsspektrum der Maschinen-/Systembediener einerseits und die in der Werkstatt lokalisierten dispositiven Funktionen andererseits, so ergibt sich ein Spektrum potentiell unterscheidbarer Formen der betrieblichen Arbeitsorganisation mit zwei diametral entgegengesetzten Anwendungsbzw. Entwicklungsmöglichkeiten⁶. Zwischen den beiden extremen Polen eines arbeitsorganisatorischen Gestaltungsspielraumes bilden sich „synthetisierende Lösungen“ (Hildebrandt/Seltz 1989:72) heraus. Während zunächst die Dichotomisierung von alten – tayloristischen – und neuen – dezentral-ganzheitlichen – Produktionskonzepten in den Mittelpunkt trat, könnten nunmehr im Zusammenhang mit der These einer „Pluralität von Produktionskonzepten“ (Schumann/Wittemann 1985:39) die „Hinweise auf Ungleichzeitigkeiten und Variabilitäten“ (Hubert/Sperling 1990:37) stärkeres Gewicht bekommen. Mehrheitliches Festhalten am Facharbeiterinsatz mit relativ breiten Aufgabenzuschnitten bei gleichzeitigem Ausbau der Trennung von dispositiven und operativen Funktionen einerseits, die Einebnung der funktionalen Arbeitsteilung durch Aufweichung der Grenzen zwischen den betrieblichen Funktionsbereichen bei weitgehender Aufrechterhaltung gesamtbetrieblicher zentraler Planung, Steuerung und Kontrolle andererseits, deuten darauf hin, daß im Zuge der Einführung moderner Bearbeitungs- und Informationstechniken in der Branche des Maschinenbaus Neuschneidungen der fachlichen und funktionalen Arbeitsteilung erprobt werden, die die polare Zuordnung von Betrieben zu einem Modell der hohen bzw. niedrigen fachlich-funktionalen Arbeitsteilung erschweren (vgl. Hirsch-Kreinsen u. a. 1990).

3.3 Personalwirtschaftliche Maßnahmen und Qualifikation

Grundlage für die Einführung flexibler Arbeitssysteme auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen sind technische und arbeitsorganisatorische Innovationen. Technik und Arbeitsorganisation stehen dabei in einem

sich wechselseitig beeinflussenden Zusammenhang: Durch eine vorhandene Technik werden arbeitsorganisatorische Gestaltungsspielräume definiert; umgekehrt wird durch eine vorhandene Arbeitsorganisation die beliebige Gestaltbarkeit des betrieblichen Technikeinsatzes eingeschränkt. Durch die zunehmende Diffusion flexibel automatisierter und rechnerintegrierter Produktionstechniken werden die Spielräume hinsichtlich der Gestaltung von Arbeitsorganisation, Personaleinsatz und Arbeitsplatzgestaltung offenbar noch weiter zunehmen (vgl. Cieplik/ Schmahl 1987; Lutz 1990).

Mit jeder betrieblichen Gestaltungsalternative von Technik und Arbeitsorganisation innerhalb des durch betriebliche Strukturen vorgegebenen Gestaltungskorridors ist durch beide Innovationstypen eine Veränderung der Personalqualifikationsanforderungen verbunden (Bauerdick u. a. 1990: 4). Eine hoch arbeitsteilig strukturierte Betriebsstruktur mit zentraler Fertigungsplanung und -Steuerung begünstigt Dequalifizierungstendenzen der direkten Produktionsarbeit bei einer weitgehenden Spezialisierung der fertigungsnahen Funktionen. Teilautonome flexible Fertigungsstrukturen dagegen ermöglichen auch in Verbindung mit einem höheren Automatisierungsniveau eine Requalifizierung der direkten Produktionsarbeit durch Aufgabenintegration in der Werkstatt.

Ungeachtet unterschiedlicher Thesen zur Qualifikationsentwicklung (Höherqualifikations-, Dequalifikations-, Polarisierungs-, Segmentierungsthese) deuten neuere empirische Studien⁷ auf ein kontinuierlich ansteigendes Qualifikationsniveau der Produktionsmitarbeiter hin. Ausschlaggebend ist die zunehmende Diffusion von computergestützten Technologien und teilautonomen flexiblen Fertigungsstrukturen. Die Erfassung von betrieblichen Maßnahmen im Bereich Personalwirtschaft und Qualifikation stellt daher den dritten inhaltlichen Themenbereich des NIFA-Panels dar.

In die Panel-Befragung mit einbezogen werden betriebliche Aktivitäten auf dem Ausbildungssektor sowie Qualifizierungsmaßnahmen durch unternehmensexterne und/oder -interne Träger. Werden vom Betrieb in irgendeiner Form Weiterbildungsmaßnahmen durchgeführt, so sind neben Trägern insbesondere Anzahl der Teilnehmer, beruflicher Status der Teilnehmer, Art der Maßnahmen und allgemeine betriebliche Qualifizierungsstrategien von Interesse. Diese Bereiche werden daher im Fragebogen des NIFA-Panels abgefragt.⁸

3.4 Teilautonome flexible Fertigungsstrukturen, insbesondere Gruppenarbeit

Der vierte inhaltliche Themenkomplex muß vor dem Hintergrund des CIM-Modells auf der Basis teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen und des darauf aufbauenden Forschungsprogramms des SFB 187 gesehen werden. Zentrales Ziel ist es nämlich, Konzepte zu entwickeln und zu bewerten, die, einer ganzheitlichen Betrachtungsweise entsprechend, eine parallele betriebliche Planung von Technik, Organisation, Qualifikation und Arbeitsgestaltung ermöglichen.

Dem liegt ein Fertigungsinsel-Konzept mit Werkstatt-CIM zugrunde, das folgende Prinzipien der Gruppenfertigung beinhaltet (vgl. Brödner 1985: 147):

1. Die Zusammenfassung von Teilen mit ähnlichen Fertigungsanforderungen zu Teilefamilien.
2. Die räumliche und organisatorische Zusammenfassung der für eine Komplettbearbeitung einer Teilefamilie benötigten Fertigungsmittel.
3. Die Zusammenführung der für eine Komplettbearbeitung einer Teilefamilie benötigten Mitarbeiter, d. h. die Bildung von Arbeitsgruppen.
4. Die Integration dezentralisierbarer Aufgaben aus den Funktionsbereichen Arbeitsvorbereitung, Planung, Steuerung, Programmierung und Kontrolle.

Das Fertigungsinsel-Konzept impliziert also die Auflösung des Verrichtungsprinzips zugunsten der produktorientierten Zusammenfassung der Arbeitsplätze. Als teilautonom werden dabei solche flexiblen Fertigungsstrukturen bezeichnet, die den Arbeitsgruppen über erweiterte horizontale Arbeitsinhalte, bedingt durch die breiteren berufsfachlich-funktionalen Anforderungen aufgrund der Komplettbearbeitung einer Teilefamilie, auch weitgehende vertikale Aufgabeninhalte, d. h. Planungs- und Dispositionskompetenzen zuweisen.

Die Realisierung von Konzepten moderner Gruppen- und Teamarbeit bei der Entwicklung teilautonomer flexibler Fertigungsstrukturen und die Bewertung unterschiedlicher Gestaltungsformen ist ein wichtiges Teilziel des Sonderforschungsbereichs 187. Das NIFA-Panel beinhaltet daher die Erfassung von Indikatoren, die Aussagen über den Stand und die Entwicklung von Gruppen- und Teamarbeitskonzepten im deutschen Maschinenbau zulassen.

Erfahrungen aus den eigenen – qualitativ angelegten – Vorerhebungen des NIFA-Projekts sowie die gewonnenen Erkenntnisse aus Fallstudien zeigen, daß unter Gruppenarbeit ein breites Spektrum an unterschiedlichen Personaleinsatzformen verstanden und definiert wird. Demnach wird von Gruppenarbeit nicht nur dann gesprochen, wenn die oben erläuterten Prinzipien der Gruppenfertigung zutreffen, sondern auch dann, wenn sporadisch einige Mitarbeiter mit der Durchführung einer zeitlich begrenzten Aufgabe beauftragt werden. Selbststeuerung und Aufgabenerweiterung spielen nach diesem Verständnis meist keine Rolle. Dementsprechend ist es keine Überraschung, daß in den Pretests die meisten der befragten Betriebe angaben, Gruppenarbeit anzuwenden. Es wurde jedoch deutlich, wie heterogen die betrieblichen Definitionen von Gruppenarbeit waren.

Lediglich eine einzige Frage zur betrieblichen Anwendung des Personaleinsatzkonzeptes nach dem Prinzip der Gruppenarbeit reicht daher nicht aus. Über zusätzliche Indikatoren müssen Arbeitsgruppen von Teams oder sporadisch zusammengesetzten Arbeitstrupps abgegrenzt werden. Mit Hilfe dieser Indikatoren kann die Anzahl derjenigen Betriebe ermittelt werden, die Gruppenarbeit im Sinne des SFB 187⁹ praktizieren.

Dies erlaubt aber noch keine Aussagen über den Stand und die Entwicklung der Diffusion von Gruppenarbeit. Es kann lediglich die interbetriebliche Anwendungsintensität angegeben werden, d. h. die Anzahl der Betriebe, die im Verhältnis zu ihrer Gesamtzahl, jedoch unabhängig von dem Ausmaß der innerbetrieblichen Diffusion, entsprechende Konzepte anwenden. Aussagen hinsichtlich der durch-

⁷ vgl. Kohl u. a. (1989),

⁸ ausführlich dazu Flimm/Saurwein 1991: 32 ff.

⁹ Zu den konstituierenden Merkmalen von Gruppenarbeit vgl. Flimm/Saurwein (1991: 42 ff.)

schnittlichen intrabetrieblichen Anwendungsintensität sind erst durch die zusätzliche Erfassung der Anzahl der Gruppen sowie ihrer durchschnittlichen Mitarbeiterzahl möglich. Im Verhältnis zu den insgesamt in der mechanischen Fertigung Beschäftigten können so Aussagen über das zahlenmäßige Gewicht der in Gruppenarbeit tätigen Mitarbeiter getroffen werden.

4 Methodische Aspekte des NIFA-Panels

Um die im vorangegangenen Abschnitt in einzelnen Themenbereichen und Arbeitsschritten spezifizierten Projektaufgaben adäquat bearbeiten zu können, wurde das im folgenden ausgeführte methodische Vorgehen gewählt.

4.1 Grundgesamtheit und Auswahlbasis

Untersuchungsfeld der Panel-Studie ist die Branche des Maschinenbaus. Für die oben beschriebene inhaltliche Zielsetzung des NIFA-Panels ist es erforderlich, daß in den untersuchten Betrieben eine Fertigung existiert. Aus den vom Projekt durchgeführten Betriebsrecherchen¹⁰ wurde deutlich, daß in den „Maschinenbau“ auch z. B. reine Konstruktionsbetriebe, Ingenieurbüros, Holding-Gesellschaften oder Montagebetriebe eingeordnet werden, die für die Fragestellung des SFB von sekundärer Bedeutung sind. Die Untersuchung wird 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 Kleinbetriebe weniger relevant. Darüber hinaus könnten in diesen Betrieben theoretisch wichtige Kerndimensionen des NIFA-Panels nicht erhoben werden (z. B. Aufbau- und Ablauforganisation), da diese in dieser Betriebsgruppe weniger stark ausdifferenziert sind. Als zweite Begrenzung des Untersuchungsfeldes „Maschinenbau“ beschränkt sich die NIFA-Untersuchung auf Betriebe mit 20 und mehr Mitarbeitern.

Nach eingehender Beratung mit Mitgliedern des Panelbeirats wurde für die Definition der Grundgesamtheit der ersten Wellen des NIFA-Panels das Gebiet der fünf neuen Bundesländer ausgegrenzt. Es ist davon auszugehen, daß die Zahl der Betriebe in der ehem. DDR in den nächsten 1-2 Jahren durch die Auflösung der Kombinate und die Sanierung bzw. Privatisierung der DDR-Betriebe stark variieren wird. Da die Durchführung einer Paneluntersuchung eine gewisse Stabilität des Untersuchungsfeldes sowie valide Informationen über die Zahl der Untersu-

chungseinheiten voraussetzt, ist eine erfolgreiche Durchführung der Studie in den neuen Bundesländern in den nächsten ein bis zwei Jahren nicht zu gewährleisten. Aus diesen Gründen gehen wir z. Z. davon aus, daß die Einbeziehung der Betriebe auf dem Gebiet der ehemaligen DDR nicht vor 1993/94, also ungefähr zur 3. oder 4. Welle des NIFA-Panels, sinnvoll ist. Dieser Ansatz wurde auch während der DFG-Begutachtung für die zweite Projektphase von den Gutachtern explizit unterstützt.

Die Grundgesamtheit des NIFA-Panels bildet demnach die „Gesamtheit aller Fertigungsbetriebe im Maschinen- und Anlagenbau der Bundesrepublik Deutschland¹¹ mit 20 und mehr Beschäftigten¹²“. Als Auswahlbasis dient der Bereich 27 (Maschinenbau) der Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit (BA).

Da aus den Angaben der BA-Beschäftigtenstatistik nicht ersichtlich ist, ob der jeweilige Betrieb über eigene Fertigungswerkstätten verfügt, erfolgt eine erste Selektion der Betriebe anhand von Fragen im ersten Teil des Erhebungsinstruments. So soll erreicht werden, daß auch über die Betriebe, die nach der engeren Definition nicht zur Grundgesamtheit gehören, Basisinformationen erlangt werden, ohne daß diese den kompletten Fragebogen ausfüllen müssen. Die für das Selektionskriterium „Betriebsgröße“ notwendigen Informationen sind in der Betriebsdatei der BA-Beschäftigtenstatistik verfügbar und können vom Projekt unmittelbar genutzt werden. Mit einer Aufnahme der ostdeutschen Maschinenbaubetriebe in die BA-Betriebsdatei ist laut Auskunft der Bundesanstalt für Arbeit voraussichtlich im Jahr 1993 zu rechnen, so daß auch im Hinblick auf die Einbeziehung der ostdeutschen Betriebe in den späteren Wellen des NIFA-Panels auf die BA-Beschäftigtenstatistik als Auswahlbasis zugegriffen werden kann.

Untersuchungseinheit für das NIFA-Panel ist der Betrieb als örtliche Einheit betriebswirtschaftlicher Leistungserstellung und Beschäftigung. Nach dieser Definition umfaßt die Grundgesamtheit des NIFA-Panels zum 1. Januar 1991 insgesamt 5756 Betriebe.

Um eine gewünschte Vergleichbarkeit der Panel-Ergebnisse mit Daten aus der amtlichen Statistik zu ermöglichen, ist in das Erhebungsinstrument auch eine Frage aufgenommen worden, die eine Einordnung der Betriebe nach der Systematik des Statistischen Bundesamts vorsieht.

4.2 Paneldesign

Aufgrund der inhaltlichen Ziele und Aufgaben des SFB 187 stand schon frühzeitig fest, daß für eine Untersuchung des technisch-arbeitsorganisatorischen Wandels auf der Ebene der Betriebe die Methode einer Panel-Studie als besonders gut geeignete Form der Datenerhebung anzustreben sei. Allerdings stehen auch für die spezielle Methode der Panel-Untersuchung mehrere Design-Varianten zur Auswahl¹³ (vgl. Duncan/Kalton 1987:100). 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.¹⁴

Im Rahmen der sich derzeit im Feld befindenden ersten Panel-Welle wird das gesamte Fragenprogramm, wie in Abschnitt 3 beschrieben, auf zwei in sich geschlossene Fragebögen aufgeteilt. Diese beiden Erhebungsinstrumente werden aufeinanderfolgend in zeitlich kurzem Abstand an die Betriebe versandt. Zugleich ist die Grund-

¹⁰ Es wurden insgesamt 17 Gespräche bei Maschinenbaubetrieben mit einer Dauer zwischen einer und zwei Stunden sowie anschließender Betriebsbegehung geführt.

¹¹ „Bundesrepublik Deutschland“ in dieser Definition bezieht sich auf die zum 1. Januar 1990 bestehenden Bundesländer. Das Gebiet der neuen Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt sowie des ehemaligen Ost-Teils von Berlin ist in dieser Definition der Grundgesamtheit nicht eingeschlossen.

¹² gezählt werden nur die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten

¹³ „einfaches“ Panel, rotierendes Panel, geteiltes („split“) Panel

¹⁴ Die Diskussion um die für das NIFA-Panel optimale Design-Variante ist in Hauptmanns 1991a ausführlich dokumentiert und soll daher hier unterbleiben.

gesamtheit nach einem Zufallsverfahren in zwei gleich große Teile gesplittet worden. Dieses Verfahren wird nur bei der ersten Panel-Welle durchgeführt und soll primär die Möglichkeit eröffnen, bei geringen Response-Raten der ersten Hälfte der Erhebung die Methode der Kontaktaufnahme zu variieren, um somit u. U. die Teilnahmebereitschaft zu erhöhen.¹⁵ Diese Strategie wurde in Zusammenarbeit mit der GfK-Marktforschung, Nürnberg, die die Feldarbeit durchführt, entwickelt.

Darüber hinaus wird es notwendig werden, während der Laufzeit des Panels Nachziehungen durchzuführen. Diese sind allerdings nicht mit der Ersetzung von Ausfällen begründet (wie z. B. Hansen 1982 – allen methodischen Einwänden trotzend – vorschlägt), sondern mit dem Anspruch, 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 (über die Schwelle von 20 Mitarbeitern hinaus) berücksichtigt werden. Da die Untersuchung bei jeder Welle erneut alle Betriebe berücksichtigen soll¹⁶ und nicht Ausfälle einer Welle generell ausschließen wird, kann dies durch einen Abgleich aus der jährlich aktuellen Betriebsdatei der BA realisiert werden, aus der die Betriebsadressen entnommen werden.

Im Laufe der letzten 5 Jahre wuchs die Zahl der für das NIFA-Panel relevanten Maschinenbaubetriebe um jährlich rund 2%. Bei 5 Wellen bedeutet dies, daß pro Welle ca. 20 Neuaufnahmen in die Grundgesamtheit vorzunehmen sind. Diese Werte beziehen sich allerdings auf Nettoveränderungen der Grundgesamtheit ($N_t = N_{t-1} + NG - AB$)¹⁷.

Tabelle 1: Veränderung der Zahl der Maschinenbaubetriebe mit i.

Jahr	Zahl d. Betriebe	Veränderung
1985	5251	
1986	5352	+ 101
1987	5484	+ 132
1988	5357	- 127
1989	5489	+ 132

Quelle: Stat. Jahrbuch 1989

Leider ist festzustellen, daß „amtliche Zahlen über alle Neugründungen von Unternehmen nicht vorliegen“ (Stat. Bundesamt, Fachserie 2, Reihe 4.1 (Insolvenzverfahren), Dez. 1988, S. 6). Konkrete Neugründungen sind daher nur über den jährlichen Abgleich des entsprechenden Adreßmaterials zu ermitteln. Dies wird prinzipiell durch die Nutzung der Betriebsdatei der BA-Beschäftigtenstatistik

¹⁵ Wir gehen nach den z. Z. vorliegenden Rückläuferfahrungen davon aus, daß dies nicht notwendig sein wird. Sollte eine Variation der Kontaktaufnahme dennoch erforderlich werden, ist diese natürlich mit dem Problem von Effekten der Kontaktart auf die Antwortbereitschaft versehen und führt so u. U. dazu, daß die erste Welle nur begrenzt in die Panel-Auswertung aufgenommen werden kann. Daher ist dieses Vorgehen auch nur als Notlösung im Falle absolut unzureichender Response-Raten anzusehen.

¹⁶ Mit Ausnahme derjenigen Betriebe natürlich, die eine Teilnahme an der Untersuchung explizit abgelehnt haben. Bisher ist dies bei sechzehn angeschriebenen Betrieben der Fall, die als endgültige Ausfälle zu zählen sind.

¹⁷ N_t = Elemente der Grundgesamtheit zum Zeitpunkt t
 N_{t-1} = Elemente der Grundgesamtheit zum Zeitpunkt t-1
 NG = Zahl der Neugründungen zwischen t-1 und t
 AB = Zahl der „gestorbenen“ Betriebe zwischen t-1 und t

möglich; allerdings muß rechtzeitig vor jeder Welle überprüft werden, ob die so ermittelten Betriebe auch die zweite Bedingung der Grundgesamtheitsdefinition des NIFA-Panels (= Fertigungsbetrieb) erfüllen. Diese Überprüfung kann relativ einfach durch telefonische Nachfrage oder durch Versand eines kurzen Fragebogens erfolgen.

4.3 Erhebungsinstrumentarium

Das NIFA-Panel ist eine repräsentative schriftliche Betriebserhebung mit standardisiertem Erhebungsinstrument. Ausschlaggebend für die Wahl des schriftlichen Verfahrens waren, unter Berücksichtigung der allgemeinen Vor- und Nachteile einer schriftlichen bzw. mündlichen Befragung sowie Kosten/Nutzen-orientierter Kalküle, primär zwei Argumente:

Zum einen konnte die Behauptung einer höheren Response-Rate und geringeren Panel-Mortalität bei persönlichen Kontakten über mündliche Interviews relativiert werden. In der entsprechenden Literatur läßt sich kein Hinweis darauf finden, ob dieses Argument, das aus den Erfahrungen mit Individual- bzw. Haushaltsstichproben abgeleitet wurde, auch bei Betriebsbefragungen gültig ist. Wir gehen davon aus, daß dieses Argument nicht ohne weiteres auf die Betriebsbefragung übertragbar ist; während der Interviewer bei Individualbefragungen im Falle von Verweigerungen i. d. R. mit dem potentiell zu interviewenden in Interaktion tritt und diesen 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. Die mortalitätsreduzierende Wirkung eines „Interviewer-Panels“ (vgl. Rendtel 1990) für eine Paneluntersuchung kann in diesem Kontext ebenso angezweifelt werden, da – im Gegensatz zu Individualpanels – schon nicht von einer Konstanz der Zielperson über alle Wellen ausgegangen werden kann, so daß ein persönlicher Kontakt des Interviewers zum Interviewten sich u. U. nicht stabilisieren kann, selbst bei nicht wechselndem Interviewer. Nur eine stabile „Interviewer-Interviewter“-Beziehung könnte aber den genannten Effekt haben – ein einmaliger Kontakt in einer Befragungssituation wird keine Verbindlichkeit erzeugen können. Auf der anderen Seite könnte der Interviewereinsatz sogar negative Auswirkungen auf die Teilnahmebereitschaft der Betriebe haben; dies trifft dann zu, wenn der Interviewer nicht über ausreichende Kenntnis der erhobenen Sachverhalte verfügt und daher eventuelle Rückfragen des Befragten nicht zufriedenstellend beantworten kann.

Zweitens war ein Argument gegen ein schriftliches Vorgehen der Umfang und die Dauer der Befragung. Eigene Tests in den Referenzbetrieben des Teilprojekts und Hinweise der Betreuer des NIFA-Panels bei ZUMA (Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen e. V. Mannheim) führten allerdings zu der Einsicht, daß der zu dem Zeitpunkt vorliegende Fragebogen auch bei einem persönlichen Interview die Grenzen dessen, was für die Befragten zumutbar wäre, berührte oder gar überschritt. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde der Umfang des Instruments wesentlich gekürzt und – durch die oben beschriebene Aufteilung seine Komplexität erheblich reduziert. Dadurch wurde der Fragebogen auch für eine schriftliche Befragung einsetzbar.

Darüber hinaus kann der Befragte den schriftlich vorliegenden Fragebogen entsprechend seiner persönlichen Zeitdisposition beantworten und ist nicht an Termine mit dem Interviewer gebunden. Im ersten Pretest der GfK wurden die Interviews mündlich geführt. Dabei ist in vielen Fällen von den Befragten geäußert worden, daß Sie eine schriftliche Befragung bevorzugen würden.

Das schriftliche Verfahren wird mit einem mehrstufigen Erinnerungsverfahren (Erstanschreiben plus gegebenenfalls zwei Erinnerungen) verbunden, um möglichst hohe Rücklaufquoten zu erreichen. Dabei bleibt die Option bestehen, bei der Kontaktaufnahme und ggf. auch im Erinnerungsverfahren telefonische Aktionen zur Unterstützung der schriftlichen Erhebung durchzuführen. In Fällen von gravierenden Unklarheiten bzw. Inkonsistenzen im Antwortverhalten erfolgt durch die GfK eine telefonische Nachfrage.

Wie bereits oben erwähnt, erfolgt die schriftliche Erhebung im Rahmen der ersten Panel-Welle in einem zweistufigen Verfahren. In einem ersten Schritt erhalten die Betriebe einen knapp gehaltenen vierseitigen Basisbogen, der neben der Erfassung einiger „Grundinformationen“ auch dazu dient, die Möglichkeiten des Betriebszugangs zu erkunden, die Teilnahmebereitschaft der Betriebe zu prüfen und Ansprechpartner für ein Betriebspanel zu identifizieren. Auf der Grundlage der im Basisbogen gemachten Angaben erhalten die Betriebe einen acht- bis zwölfseitigen Hauptbogen, der zur Erleichterung des Betriebszugangs an einen Ansprechpartner (i. d. R. der Ausfüller des Basisbogens) adressiert ist.¹⁸

4.4 Durchführung der Erhebung

Das Erhebungsinstrument, an dessen Anfang eine Liste von ca. 250 Fragen stand, wurde in einem kontinuierlichen Prozeß entwickelt. Um eine „Praxistauglichkeit“ des Befragungsinstruments zu erreichen, wurde die Fragebogenentwicklung durch qualitative Methoden (17 Betriebsgespräche auf der Basis eines halbstandardisierten Gesprächsleitfadens) begleitet, deren Ergebnisse unmittelbar in die weitere Fragebogenentwicklung einfließen konnten.

Die erste Entwicklungsphase des Erhebungsinstruments fand ihren Abschluß in den zeitgleich durchgeführten Pretests des Projekts selbst und durch ZUMA (Zentrum für Umfragen, Methoden und Analyse e. V. Mannheim)¹⁹. Die Pretests wurden in Form mündlicher Interviews durchgeführt und unterschieden sich damit von der gegenwärtig im Feld befindlichen schriftlichen Befragung. Die sich daraus ergebenden Einschränkungen hinsichtlich der Übertragbarkeit der Pretest-Ergebnisse auf die schriftliche Befragung wurden bewußt in Kauf genommen, da diese Pretests primär dazu dienen, Reaktionen der Befragten zu erfassen und inhaltliche Unklarheiten gezielt identifizieren zu können.

¹⁸ An den – von fast allen Betrieben auch tatsächlich genannten – Ansprechpartner wird im Rahmen der Panelpflege auch das Präsent für die Teilnahme sowie die regelmäßig vom Projekt herausgegebenen „Mitteilungen für den Maschinenbau“ mit wichtigen Ergebnissen der Untersuchung gesandt. Zur Bedeutung der Panelpflege für eine Paneluntersuchung vgl. z. B. Hanefeld (1987: 263 ff.), Hauptmanns (1991a: 14 f.)

¹⁹ Das NIFA-Panel ist ein bei ZUMA notifiziertes Projekt. Projektleiter bei ZUMA ist Dr. H. J. Hippler

²⁰ Brutto-Rücklauf, d. h. gezählt wurden alle zurückgekommen Fragebögen. Zum verwertbaren Rücklauf siehe Abschnitt 3.5

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 hat ihre Pretests entsprechend der „Zweiteilung“ des 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 des Deutschen Maschinen- und Anlagenbaus (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.

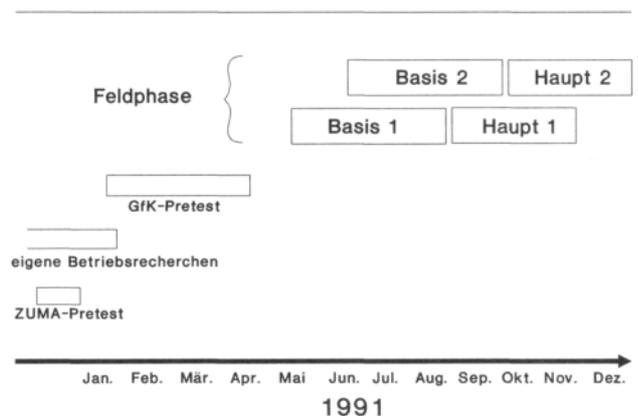
Der „Hauptbogen“ der Befragung wurde zunächst durch 50 mündliche Interviews getestet. Dabei konnten aufgrund des restriktiven Zeitplans nur 17 Betriebe, die schon am „Basis-Fragebogen“-Pretest teilgenommen hatten, einbezogen werden, die anderen Betriebe wurden wiederum dem VDMA-Verzeichnis entnommen.

Die Ergebnisse der Pretests legten die Überarbeitung einiger Fragen nahe, was anschließend im Fragebogen umgesetzt wurde.

Im Rahmen der Feldvorbereitung ist eine Information über die Untersuchung in den Mitteilungen des VDMA erschienen, die über Ziel und Inhalt der Untersuchung Auskunft gibt und in der der VDMA seinen Mitgliedern empfiehlt, sich der Untersuchung nicht zu verschließen.

Im Mai 1991 wurde mit der Erhebung im Feld begonnen. Entsprechend der in Abschnitt 4.3 beschriebenen Teilung der Grundgesamtheit wurde der Basisbogen zunächst nur an die Hälfte der Betriebe (n = 2878) versandt. Da nach ca. sechs Wochen deutlich wurde, daß eine Rücklaufquote zu erwarten war, die 40% überschreiten würde und folglich eine Änderung der Form der Kontaktaufnahme nicht notwendig war, wurde im Juli 1991 mit der zweiten Hälfte der „Basis-Erhebung“ begonnen.

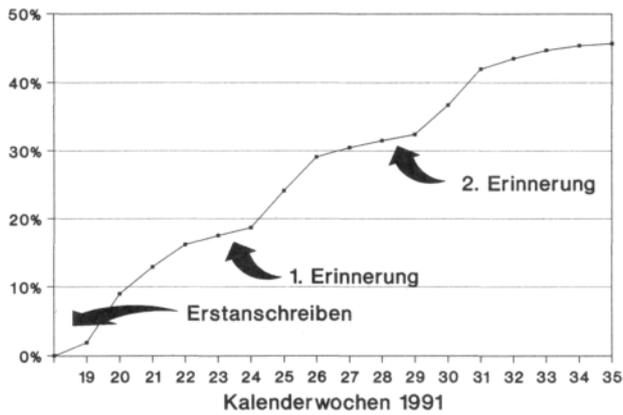
Grafik 1: Zeitlicher Verlauf des NIFA-Panels



SFB 187 / Z-2

Ende August 1991 war der erste Teil der Basiserhebung abgeschlossen. Eingegangen sind 1.380 Fragebögen, was einer Rücklaufquote von 47,9% entspricht.²⁰ Die folgende Grafik zeigt die zeitliche Entwicklung des kumulierten Rücklaufs des „Basis-Fragebogens“.

Grafik 2: Rücklaufentwicklung im NIFA-Panel (Basisbogen)



SFB 187 / Z-2

Da es sich bei den angeschriebenen Betrieben um eine reine Zufallsauswahl der Hälfte der Grundgesamtheit handelt, gehen wir davon aus, daß die auf dieser Basis gewonnenen Ergebnisse für die Grundgesamtheit repräsentativ sind. Systematische Abweichungen sind aufgrund des angewandten Auswahlmechanismus²¹ nicht zu erwarten.

Zur Erprobung der technischen und organisatorischen Durchführung der „Haupt-Befragung“ wurden an die ersten 222 Betriebe, die den Basisbogen im Mai 1991 ausgefüllt zurückgesandt hatten, Haupt-Fragebögen verschickt. Bei diesen ergab sich bis Ende August eine Rücklaufquote von ca. 75%. Obwohl dies möglicherweise eine Überschätzung des real zu erwartenden Rücklaufs darstellt,²² wurde beschlossen, im September 1991 mit der „Haupt-Befragung“ zu beginnen, da sich keine Probleme mit dem Instrument ergaben.²³

Diese Phase der Feldarbeit wird – entsprechend der Aufteilung der Basiserhebung in zwei Hälften – ebenfalls zweigeteilt durchgeführt. Das Feldende für die gesamte 1. Welle des NIFA-Panels wird somit Ende des Jahres 1991 erwartet.

4.5 Ausschöpfung

Das für sozialwissenschaftliche Untersuchungen generell vorhandene Problem der Ausfälle bei Befragungen gilt bei einer Betriebsuntersuchung verstärkt, wie bisherige Arbeiten (z. B. Schultz-Wild u. a. 1989:12) zeigen. Dabei können eine Reihe unterschiedlicher Ausfallgründe vorliegen, die in der nachfolgenden Tabelle zur Ausschöpfung der ersten Basis-Fragebogen-Stichprobe differenziert aufgeführt werden:

²¹ Allen Betrieben in der Grundgesamtheit ist eine sechsstellige Betriebsnummer zugeordnet. Als Auswahlkriterium wurde die Endziffer der Betriebsnummer eingesetzt: Betriebe mit ungerader Endziffer bilden die erste, Betriebe mit gerader Endziffer die zweite Gruppe.

²² Es ist nämlich zu berücksichtigen, daß die 222 ausgewählten Betriebe alle zu den Sofort- bzw. Frühantwortern des Basis-Fragebogens zählen.

²³ Die Betriebe wurden gebeten, Anmerkungen zum Hauptfragebogen zu machen. Von den 222 angeschriebenen Betrieben äußerte aber nur einer, daß er an dieser „Hauptbefragung“ aufgrund des umfangreicheren Fragebogens nicht teilnehmen wolle.

Brutto-Ausgangsbasis (Adressen insgesamt)	2878
✗ Betrieb unbekannt verzogen	27
✗ Betrieb erloschen, Konkursverfahren läuft, Firma verkauft	8
Bereinigte Brutto-Ausgangsstichprobe	2843
✗ Keine Produktion (nur Handel, Vertrieb, Instandsetzung, Ingenieurbüro)	62
✗ Fragebogen leer zurück mit ausdrücklicher Verweigerung	16
✗ Fragebogen leer zurück ohne Kommentar	6
✗ Fragebogen leer zurück mit Hinweis „Kein Maschinenbaubetrieb“	11
✗ Fragebogen leer zurück mit Hinweis „nicht zutreffend“	4
✗ Teilnahme nur gegen Honorar	1
✗ Adresse doppelt	1
✗ Keine Antwort erhalten	1435
Realisierte Interviews	1244

In bezug zur bereinigten Brutto-Ausgangsbasis beträgt der Ausschöpfungsquotient demnach 43,8%. Festzuhalten ist, daß beim Rücklauf des NIFA-Panels die Ausfallgründe fast durchgängig „objektiver“ Natur sind und von uns kaum beeinflußt werden können. Die Zahl der Ausfälle, die durch erneute telefonische Kontaktaufnahme und andere Maßnahmen eventuell hätte verringert werden können, ist mit 27 (explizite Verweigerungen, kommentarlose Rücksendung, Kommentar „nicht zutreffend“ sowie Honorarforderung) so gering, daß der zusätzlich zu investierende Aufwand nicht in einem vertretbaren Verhältnis zum eventuell erreichbaren Nutzen gestanden hätte.

4.6 Repräsentativität

Wie oben erwähnt, wurde die Grundgesamtheit des NIFA-Panels über einen reinen Zufallsmechanismus in zwei Hälften geteilt. Daher ist von einer repräsentativen Abbildung der Grundgesamtheit auszugehen. Ob diese Annahme zutrifft, d. h. ob tatsächlich keine systematischen Differenzen zwischen Grundgesamtheit und selbstselektierender Stichprobe (= Rücklauf) auftreten, kann zum jetzigen Zeitpunkt nur aufgrund der Merkmale überprüft werden, für die Informationen über die Grundgesamtheit vorliegen. Dies sind in erster Linie die Merkmale „Betriebsgröße“ und „Zugehörigkeit zu den Teilbranchen des Maschinenbaus“.

Bei der Betriebsgröße ergibt sich eine Abweichung bei den Kleinbetrieben (20 bis 49 Mitarbeiter). Diese sind in der NIFA-Erhebung unterrepräsentiert. Dies scheint ein typisches Problem quantitativer Betriebsbefragungen zu sein; so berichtet das ISF aufgrund seiner Betriebsbefragung aus dem Jahre 1986 (vgl. Schultz-Wild u. a. 1989) von ähnlichen Problemen mit der Unterrepräsentation kleinerer Betriebseinheiten; die Untersuchung zum verarbeitenden Gewerbe in Nordrhein-Westfalen des Instituts Arbeit und Technik verzeichnet eine ähnliche Verzerrung ebenso wie die interregionale Panel-Untersuchung von Betrieben in Süd-Dänemark (vgl. Hohwü 1990:26), um nur einige Beispiele aufzuführen.

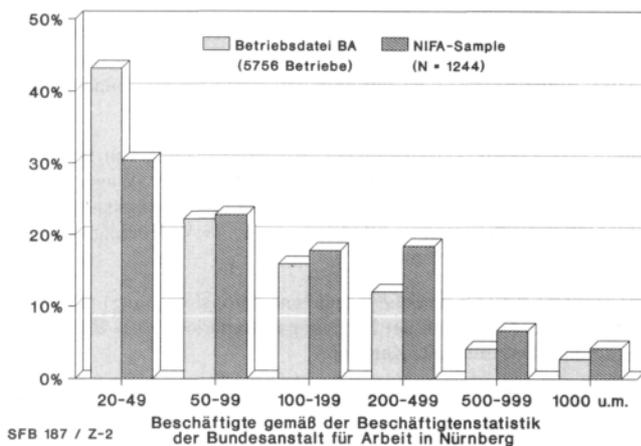
Diese Ausfälle lassen sich damit erklären, daß bei Kleinbetrieben der Zeitaufwand, der für die Teilnahme an der Befragung aufgebracht werden muß, eventuell größeres Gewicht hat als bei mittleren oder großen Betrieben. Darüber hinaus wird in dieser Betriebsgrößenklasse ein relevanter Ausfallmechanismus darin liegen, daß Betriebe die Befragung fälschlicherweise als für sie nicht zutreffend identifizieren (z. B. wenn keine C-Technik eingesetzt wird)

und daher nicht beantworten. Somit könnte eventuell die Verzerrung bei der Betriebsgröße nur einen Indikator für einen andere Variable (nämlich Technikeinsatz) darstellen.

Für die weiteren Erhebungen der NIFA-Untersuchung hat dies zur Folge, daß zum einen verstärkt versucht werden muß, den Fragebogen so zu gestalten, daß sich Kleinbetriebe stärker in den gestellten Fragen „wiederfinden“ können, und daß zum anderen deutlicher herausgestellt werden muß, daß auch Betriebe, die keine C-Technik einsetzen, für die Erhebung interessant und wichtig sind.

Den Vergleich der Verteilung der Maschinenbaubetriebe auf die Betriebsgrößenklassen im NIFA-Rücklauf und in der Grundgesamtheit zeigt Grafik 3.

Grafik 3: Verteilung der Maschinenbaubetriebe nach Betriebsgrößenklassen



Eine weitere Vergleichsgröße bildet das Kriterium „Zugehörigkeit zu den Teilbranchen des Maschinenbaus“: Hier zeigt die Verteilung der Betriebe entsprechend der Zuordnung zu einem Fachzweig nach der Systematik des Produzierenden Gewerbes (Sypro) in fast allen Teilbranchen nur eine geringe Abweichung. Am deutlichsten ist diese Abweichung beim Fachzweig 3220 (Werkzeug- und Werkzeugmaschinenbau). Während im NIFA-Panel in dieser Untergruppe 23,7% der Betriebe vertreten sind, sind es nach dem Statistischen Bundesamt lediglich 18,3%. Der Grund für die Abweichung könnte darin liegen, daß die Angaben, die die Befragten im Fragebogen gemacht haben, weniger differenziert sind als die Einordnung des Statistischen Bundesamtes.²⁴ Mit Hilfe einer Frage nach der genauen Produktstruktur im Hauptbogen wird es möglich sein, die Angaben weiter zu präzisieren.

Auf der Basis der ersten Teilerhebung bleibt festzustellen, daß eine weitgehend „maßstabgetreue“ Abbildung der Grundgesamtheit – mit der oben beschriebenen Ausnahme – im NIFA-Panel erreicht worden ist. Zur weiteren Präzisierung der Abbildungsgenauigkeit²⁵ ist geplant, eine klei-

ner, möglichst vollständig ausgeschöpfte Stichprobe aus den bisherigen Ausfällen zu ziehen und von diesen Betrieben einige Basisdaten zu erfragen. Auf diesem Wege wird versucht werden, den Ausfallmechanismus – und damit eventuelle systematische Verzerrungen über die „Betriebsdemographie“ hinaus (z. B. bei der Frage nach dem Technikeinsatz) – zu identifizieren.

Verteilung der Betriebe des Maschinenbaus nach Teilbranchen - Vergleich NIFA-Panel und Statistisches Bundesamt (Januar 1990)

SYPRO Wirtschaftszweig	NIFA-Panel		1990*	Abw.
	Abs.	%		
3210 Herstellung von landwirtschaftlichen Maschinen, Ackerschleppern	35	3,2	3,3	0,1
3220 Herstellung von Metallbearbeitungsmaschinen, Maschinen- und Präzisionswerkzeugen	263	23,8	18,3	5,5
3230 Herstellung von Textil- und Nähmaschinen	46	4,1	3,2	0,9
3240 Herstellung von Maschinen für die Nahrungs- und Genußmittelindustrie, chemische und verwandte Industrien	160	14,8	15,6	0,8
3256 Herstellung von Hütten- und Walzwerkseinrichtungen, Bergwerks- und Gießereimaschinen, Hebezeugen, Fördermitteln	122	10,9	12,3	1,4
3257 Herstellung von Bau-, Baustoff- u. ä. Maschinen	41	3,7	5,0	1,3
3260 Herstellung von Zahnrädern, Getrieben, Lagern, Antriebsselementen	45	4,1	4,6	0,5
3270 Herstellung von Maschinen für weitere bestimmte Wirtschaftszweige	84	7,0	6,9	0,1
3280 Sonstiger Maschinenbau	315	28,4	30,9	2,5
	1111	100%	100%	
keine Angabe/nicht Maschinenbau/nicht zuzuordnen	113			
	1244			

* Werte aus: Statistisches Bundesamt, Produzierendes Gewerbe, Fachserie 4, Dezember 1990.

5 Ausblick

Der Beitrag dient dem Zweck, einen Überblick über die inhaltlichen und methodischen Grundlagen zu geben, sowie über die bisher vorliegenden Erfahrungen bei der Erhebung zu berichten. Auf die Darstellung von inhaltlichen Ergebnissen wurde dabei verzichtet, weil die vorliegende Ausgabe der „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ der Vorstellung von Betriebspanels unter vorwiegend methodischen Gesichtspunkten gewidmet ist. Dennoch soll nicht verschwiegen werden, daß die vom Projekt durchgeführten Analysen auf der Grundlage der ersten Basiserhebung einige interessante Ergebnisse

²⁴ Das Statistische Bundesamt ordnet Hersteller von Werkzeugen entsprechend der Art von Werkzeugen in Untergruppen der Sypro ein. In der NIFA-Befragung wurde dagegen häufig nur „Herstellung von Werkzeugen“ als Teilbranche angegeben, so daß diese Betriebe vorerst alle in die Untergruppe 3220 eingeordnet werden mußten.

²⁵ bzw. zumindest zur Präzisierung der Kenntnis über vorliegende Verzerrungen

erbracht haben. So kann man z. B. im Zusammenhang mit der Einführung von CIM-Komponenten in den Betrieben des westdeutschen Maschinenbaus derzeit durchaus von einer Beschleunigungsphase sprechen. Im Vergleich zu älteren repräsentativen Untersuchungen hat sich sowohl die Zahl der eingesetzten CIM-Komponenten als auch deren informationstechnische Vernetzung deutlich erhöht. Dadurch können zumindest z. T. die abgegebenen Prognosen (z. B. in Köhl u. a. 1989:85 ff.) bestätigt werden.

Erste Versuche, diejenigen Faktoren zu identifizieren, die diesen Einführungsprozeß begünstigen, haben ergeben, daß – kaum überraschend – die Betriebsgröße dabei eine zentrale Rolle spielt. Aber auch die in der Fertigung vorherrschende Seriengröße (Einmal-/Einzelfertigung, Klein- bzw. Großserienfertigung), spezifische Marktstrategien und innerbetriebliche Anpassungsstrategien gegenüber wirtschaftlichen und technischen Herausforderungen haben einen signifikanten Einfluß auf den betrieblichen Einsatz von CIM-Komponenten. Schließlich scheint es auch auf diesem Gebiet deutliche Nord-Süd-Unterschiede zu geben.

Die spannende Frage stellt sich nun, ob aufgrund der zunehmenden Verbreitung der technischen Systeme auch die arbeitsorganisatorischen Strukturen eine entsprechende Veränderungsdynamik aufweisen. Diese Frage können wir aber erst beantworten, wenn die Ernte der ersten Welle insgesamt „eingefahren“ ist. Dies erwarten wir – wie könnte es anders sein – nicht vor dem Ende des vor uns liegenden Herbstes.

Die bisher gemachten Erfahrungen im Hinblick auf Ausschöpfung, Repräsentativität und Funktionstauglichkeit des Erhebungsinstrumentariums geben zu der Hoffnung Anlaß, daß die Daten des NIFA-Panels eine solide Basis für Analysen nicht nur zur Beantwortung der in diesem Beitrag aufgeworfenen Forschungsfragen abgeben werden.

Literatur:

AWF (Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung) (Hrsg.) (1985): Integrierter EDV-Einsatz in der Produktion – CIM (Computer Integrated Manufacturing) – Begriffe, Definitionen, Funktionszuordnungen. Eschborn

Bauerdick, J./Eichener, V./Huppertz, M. (1990): Qualifikationsanforderungen und berufliche Weiterbildung beim Einsatz von CIM und flexiblen Arbeitssystemen: Ein Überblick über Ergebnisse sozialwissenschaftlicher Forschung. Arbeitspapier SFB 187. Bochum

Brödner, P. (1985): Fabrik 2000. Alternative Entwicklungspfade in die Zukunft der Fabrik. Berlin

Cieplik, W./Schmahl, K. (1987): Fach- und Sozialkompetenz gehören zusammen: Der Nutzen der flexiblen Automatisierung hängt stark von den Qualifikationen der Mitarbeiter ab. In: VDI-Nachrichten, 1987, Nr. 1, 9

Duncan, G. J./Kaiton, G. (1987) : Issues of Design and Analysis of Surveys Across Time. In: International Statistical Review, 55/1987, S. 97-117

Flimm, C./Saurwein, R. (1991): Das NIFA-Panel: Gegenstand und Aufbau. Arbeitspapier SFB 187. Bochum

Freriks, R. (1991a): Die Struktur kontingenztheoretischer Ansätze. In: Schmid, J. (Hrsg.), Technik – Arbeit – Betrieb. Beiträge aus Industriosozioologie und Organisationsforschung. Arbeitspapier SFB 187

Freriks, R. (1991b): Das NIFA-Panel: Theoretische Grundlagen und Implikationen. SFB 187 Arbeitspapier. Bochum

Freriks, R./Schmid, J./Hauptmanns, P. (1991): Fabrik der Zukunft: Vier Pfade nach Utopia. In: Wechselwirkung (Dezember 1991, in Vorbereitung)

Hansen, J. (1982): Das Panel. Opladen

Hauptmanns, P. (1991a): Das NIFA-Panel: Untersuchungsanlage und methodische Konzeption. Arbeitspapier SFB 187. Bochum

Hauptmanns, P. (1991b) „Probleme des Fallstudienansatzes in der Industriosozioologie“. Bochum (Ms., erscheint 1992 in: Lehner/Schmid (Hrsg.), Technik – Arbeit – Betrieb – Beiträge aus Industriosozioologie und Organisationsforschung)

Hauptmanns, P./Schmid, J./Freriks, R. (1990): Politik als Intermezzo?. In: KZfSS, Heft 3, Jg. 42, 1990, S. 547-553

Hubert, J./Sperling, H. J. (1990): Die kleine Fabrik. Beschäftigung, Technik und Arbeitsbeziehungen. München

Hildebrandt, E./Seltz, R. (1989): Wandel betrieblicher Sozialverfassung durch systemische Kontrolle? – Einführung computergestützter PPS-Systeme im deutschen Maschinenbau. Berlin

Hirsch-Kreinsen, H./Schultz-Wild, R./Köhler, C./Behr, M. v. (1990): Einstieg in die rechnerintegrierte Produktion – Alternative Entwicklungspfade der Industriearbeit im Maschinenbau. Frankfurt/München

Hohwü, J. (1990): Interregionale Paneluntersuchung von Betrieben in Süd-Dänemark. In: Ertel, R./Gerlach, K./Wagner, J. (Hg.), Betriebsbefragungen – Bedeutung für wirtschaftswissenschaftliche Forschung und Politikberatung. NIW-Vortragsreihe, Band 5, S. 21-32, Hannover

ISI (Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung) (1989): Stand und Aussichten der Fertigungsautomation in der Bundesrepublik Deutschland. Karlsruhe

Kasprzyk, D./Duncan, G./Kalton, G./Singh, M. P. (ed.) (1989): Panel Surveys. New York

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

Köhl, E./Esser, U./Kemmner, A. Förster, U. u. a. (1989): CIM zwischen Anspruch und Wirklichkeit – Erfahrungen, Trends, Perspektiven. Eschborn/Köln

Köhler, C./Hirsch-Kreinsen, H. (1989): Divergierende Rationalisierungsstrategien im Maschinenbau. In: L. Pries/R. Schmidt/R. Trinczek (Hrsg.), Trends betrieblicher Produktionsmodernisierung. Opladen, 72-83.

Lehner, F./Schmid, J. (Hrsg.) (1992): Technik – Arbeit – Betrieb – Beiträge aus Industriosozioologie und Organisationsforschung. Opladen (in Vorbereitung)

Lutz, B. (1990): Trends in der Arbeitsorganisation in Anlagen mit hohem Automatisierungsgrad. In: K. Henning/M. Süthoff/M. Mai (Hrsg.), Mensch und Automatisierung: Eine Bestandsaufnahme. Opladen. S. 75-90.

Manske, F. (1987): Computergestützte Fertigungssteuerung – ein neuer Weg zur zentralistischen Beherrschung des Produktionsprozesses. In: IG Metall (Hrsg.), CIM oder die Zukunft der Arbeit in rechnerintegrierten Fabrik-Strukturen. Frankfurt/Main

Manske, F./Wobbe, W. unter Mitarbeit von Mickler, O. (1987): Computerunterstützte Fertigungssteuerung im Maschinenbau. In: Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 2, Nr. 136, Düsseldorf

Ortmann, G. u. a. (1990): Computer und Macht in Organisationen. Opladen

Pries, L. (1991): Betrieblicher Wandel in der Risikogesellschaft. Opladen

Pries, L./Schmidt, R./Trinczek, R. (1990): Entwicklungspfade von Industriearbeit – Chancen und Risiken betrieblicher Produktionsmodernisierung. Opladen

Rendtel, U. (1990): Teilnahmeentscheidung in Panelstudien: Zwischen Beeinflussung, Vertrauen und sozialer Selektion. Über die Entwicklung der Antwortbereitschaft im sozio-ökonomischen Panel. In: KZfSS, Heft 2, Jg. 42, 1990, S. 280-299

Sandelands, L./Drazin, R. (1989): On the Language of Organization Theory. In: Organization Studies, Vol. 10, No. 4; S. 457-478

Schmid, J. (Hrsg.) : Technik – Arbeit – Betrieb. Beiträge aus Industriesoziologie und Organisationsforschung, Arbeitspapier SFB 187, Bochum

Schultz-Wild, R./Nuber, C./Rehberg, F./Schmierl, K. (1989): An der Schwelle zu CIM – Strategie Verbreitung, Auswirkung. Eschborn