

Sonderdruck aus:

# Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Friedemann Stooß, Lothar Troll

Das „Arbeitsmittel“-Konzept als Instrumentarium  
zur Beobachtung des beruflichen Wandels

21. Jg./1988

**1**

## **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](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](mailto: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](mailto:ulrike.kress@iab.de); (09 11) 1 79 30 16, E-Mail: [gerd.peters@iab.de](mailto:gerd.peters@iab.de); (09 11) 1 79 30 23, E-Mail: [ursula.wagner@iab.de](mailto:ursula.wagner@iab.de); Telefax (09 11) 1 79 59 99.

### **Rechte**

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

### **Herstellung**

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

### **Verlag**

W. Kohlhammer GmbH, Postanschrift: 70549 Stuttgart; Lieferanschrift: Heßbrühlstraße 69, 70565 Stuttgart; Telefon 07 11/78 63-0; Telefax 07 11/78 63-84 30; E-Mail: [waltraud.metzger@kohlhammer.de](mailto: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>

# Das „Arbeitsmittel“-Konzept als Instrumentarium zur Beobachtung des beruflichen Wandels

Friedemann Stooß, Lothar Troll\*)

Berufe eignen sich nur bedingt zur Beschreibung des technologischen und sozioökonomischen Wandels; sie sind ihrer Natur nach vielgestaltig und passen sich veränderten Arbeitsaufgaben in vielfacher Weise an. Um Änderungen der Tätigkeitsinhalte besser erfassen zu können, hat das IAB bereits Anfang der 70er Jahre sein Konzept der Tätigkeitsmerkmale entwickelt; partiell ist es inzwischen im Mikrozensus angewendet worden.

Als besonders aussagefähig erwies sich inzwischen das Merkmal „Arbeitsmittel“. Dabei werden Erwerbstätige gefragt, mit welchen Werkzeugen, Maschinen, Anlagen sie bei ihrer Arbeit zu tun haben und welches Arbeitsmittel sie am häufigsten benutzen.

Auszugsweise werden Ergebnisse aus Erhebungen vorgestellt, die das IAB zusammen mit dem Bundesinstitut für Berufsbildung in den Jahren 1979 und 1985/86 durchgeführt hat. Rund 21% der deutschen Erwerbstätigen nutzten 1985/86 moderne, programmgesteuerte Arbeitsmittel, 1979 waren es erst 14%. Die Expansion vollzieht sich insbesondere bei der gelegentlichen Verwendung und sie konzentriert sich zunehmend auf DV-Anlagen/Bildschirme.

Zwar werden Maschinen und Anlagen der gehobenen und höheren Mechanisierungs-/Automatisierungsstufe in steigendem Umfang eingesetzt, aber herkömmliches Arbeitsgerät verliert damit nicht seine Bedeutung. Die Erwartung, neue Technologien verdrängen althergebrachtes Werkzeug, trifft nicht zu. Neue Technologie wird immer stärker zusätzlich neben bisherigem Werkzeug zur Lösung vielfältiger Aufgaben genutzt. Arbeitsteilung schreitet bei raschem Vordringen neuer Informations- und Kommunikationstechnologie nicht stetig weiter fort, es gibt eher Anhaltspunkte für Lösungsansätze, die in andere Richtung weisen (z. B. integrierte Sachbearbeitung).

Abschließend werden aus der Sicht der Berufsforschung Folgerungen für den Arbeitsmarkt, die Berufsbildung und die Berufsbiographie des einzelnen vorgestellt. Sie beruhen auf den neuen Freiräumen und Gestaltungsmöglichkeiten an den Arbeitsplätzen, die sich mit dem Einsatz neuer Technologien eröffnen.

## Gliederung

1. Vorbemerkungen
2. Das IAB-Konzept der Tätigkeitsmerkmale
  - 2.1 Ausgangsüberlegungen
  - 2.2 „Arbeitsmittel“ als ein Element der Aussagen zum beruflichen Wandel
  - 2.3 Aussagen zum „Arbeitsmitteleinsatz“ in unterschiedlichen Erhebungen
  - 2.4 Analysemöglichkeiten anhand der BIBB/IAB-Erhebung 1985/86
  - 2.5 Zur Weiterentwicklung der Tätigkeitsschlüssel
3. Ausgewählte Ergebnisse
  - 3.1 Daten aus Mikrozensus (Berufsstatistik)
  - 3.2 Ergebnisse aus der IAB-Prognos-Projektion 1985/86
  - 3.3 Strukturdaten zum Arbeitsmitteleinsatz aus BIBB-IAB-Erhebungen
    - 3.3.1 Herkunft und Aussage der Daten
    - 3.3.2 Art und Umfang der Arbeitsmittelverwendung

- 3.3.3 Arbeitsmitteleinsatz nach Stufen der Informatisierung/Mechanisierung
- 3.3.4 Verbreitungsgrad programmgesteuerter Arbeitsmittel 1979 und 1985

## 4. Folgerungen aus den Befunden

### 1. Vorbemerkungen

Das vom IAB entwickelte Konzept der Tätigkeitsmerkmale<sup>1)</sup> ist inzwischen in mehreren Erhebungen eingesetzt worden. Noch fehlt eine zusammenfassende Beschreibung. Sie soll hier, in Verbindung mit der Darstellung von Ergebnissen zur Verbreitung „programmgesteuerter Arbeitsmittel“ nachgeholt werden. Gleichzeitig wird ein Überblick geboten, welche Ansätze entwickelt worden sind, um die Verwendung programmgesteuerter Arbeitsmittel und ihre Rückwirkungen auf Arbeitskräfte bzw. Qualifikationen zu beschreiben. Soweit Verknüpfungen möglich sind, werden Ansätze und Ergebnisse mit anderen Befunden zum Wandel der Arbeitslandschaft und zu Auswirkungen technischer Änderungen, wie sie u. a. die IAB-Prognos-Projektion 1985/86 beschreibt<sup>2)</sup>, verglichen. Des weiteren werden Überlegungen zur Weiterentwicklung des Konzepts der Tätigkeitsmerkmale vorgestellt.

### 2. Das IAB-Konzept der Tätigkeitsmerkmale

In den ersten Jahren der Tätigkeit des IAB zeigte es sich, daß zur Beobachtung des Wandels der Berufe und der Arbeitslandschaft insgesamt ein differenziertes Instrumentarium zu entwickeln sei. Den Einstieg bot die Sondererhebung zum Mikrozensus 1969. Erstmals wurden dort Tätig-

\*) Friedemann Stooß und Lothar Troll sind Mitarbeiter im IAB. Der Beitrag liegt in der alleinigen Verantwortung der Autoren.

<sup>1)</sup> Vgl. dazu Stooß, F., Instrumente zur Analyse und Beschreibung beruflicher Makrostrukturen unter besonderer Berücksichtigung des Tätigkeitsschwerpunkt-Konzepts des IAB, in: Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (BeitrAB) 70, Nürnberg 1982, S. 576ff.

<sup>2)</sup> Vgl. von Rothkirch Ch., I. Weidig, Die Zukunft der Arbeitslandschaft. Zum Arbeitskräftebedarf nach Umfang und Tätigkeiten bis zum Jahr 2000, in: BeitrAB 94.1 und 94.2, Nürnberg 1985, insbesondere BeitrAB 94.1 S. 62ff.

keitsmerkmale zusätzlich zur Bezeichnung des ausgeübten Berufes erhoben. Gleichzeitig wurde gefragt, mit welchen Maschinen bzw. Geräten der Erwerbstätige überwiegend an seinem Arbeitsplatz umgehe. Es war das erste Mal, daß in der amtlichen Statistik Angaben zum Umgang mit DV-Anlagen und Bürogerät erhoben wurden und mit anderen Merkmalen der Erwerbsstatistik frei kombinierbar ausgewertet werden konnten<sup>3)</sup>.

In Weiterführung damaliger Überlegungen entstand das IAB-Konzept der Tätigkeitsmerkmale als Ergänzung zur Berufsstatistik. Seine erste Konkretisierung fand es im Mikrozensus 1973. Das dort verwendete Raster ist dann bis 1980 in regelmäßigen Abständen zur Erfassung von Tätigkeitsmerkmalen eingesetzt worden. Auf der damit geschaffenen Basis konnte die IAB-Prognos-Projektion 1985/86 die Arbeitslandschaft 2000 nach Tätigkeitsgruppen abschätzen<sup>4)</sup>. Die neuen Merkmale boten nicht nur vielfache Kombinationsmöglichkeiten mit Berufen, Wirtschaftszweigen, Status etc.; sie erwiesen sich als eigenständiges Instrument, um die Erwerbsstruktur und ihren Wandel fortlaufend zu beobachten.

## 2.1 Ausgangsüberlegungen

Die Ausgangsbasis bildete das Schema der Tätigkeitsmerkmale, das in den Mikrozensus 1973, 1976, 1978 und 1980 verwendet worden ist (Übersicht 1). Es ist abgeleitet aus der funktionalen Sicht des Berufs und aus dem Vorgehen der Berufskunde bei der Erstellung von Berufsbildern<sup>5)</sup>, die Berater und Ratsuchende darüber informieren, welche Aufgaben einen Beruf kennzeichnen, welche Tätigkeiten zu verrichten und welche Eignungskriterien zu erfüllen sind. Insoweit verknüpft das vom IAB entwickelte Konzept inhaltliche mit quantitativen Angaben. Es bietet über die Kombination der bisherigen Merkmale – Zugehörigkeit der Erwerbstätigen zu bestimmten Wirtschaftszweigen (wirtschaftsfachliche Gliederung), sozialrechtliche Stellung (sozio-ökonomische Gliederung), ausgeübter Beruf (berufsfachliche Gliederung) und Niveau und Fachrichtung der Berufsbildung (qualifikatorische Seite) – hinaus vertiefte Einblicke in die Struktur und den Wandel der Arbeitswelt. Welch vielfältige Aussagen damit möglich sind, wird in Abschnitt 3 am Beispiel des Elements „Arbeitsmittel“ gezeigt. Die Kombination mit anderen Kategorien läßt erkennen, welche Analysemöglichkeiten das IAB-Konzept bietet, wenn dargestellt werden soll, wie sich mit der Verbreitung komplexerer technischer Geräte Berufsinhalte und Qualifikationsstrukturen ändern.

<sup>3)</sup> Vgl. dazu Chaberny, A., H. Fenger, A. Reiter, „Tätigkeitsschwerpunkt“ als Strukturmerkmal in der Erwerbsstatistik, in: MittAB 3/1972, S. 230ff.

<sup>4)</sup> Vgl. Fußnote 2 – die 86 Grundeinheiten der im Mikrozensus enthaltenen Tätigkeitsmerkmale wurden dort zu 23 Tätigkeitsgruppen zusammengefaßt.

<sup>5)</sup> Vgl. Stooß, F., E. Stothfang, Berufskunde, in: Siebrecht-Kohl (Hrsg.), Aufgaben und Praxis der Bundesanstalt für Arbeit, Heft 7, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz 1985, S. 53 ff. und die von der Bundesanstalt für Arbeit herausgegebene Dokumentation der „Blätter zur Berufskunde“ (Sammelwerk in drei Bänden im Verlag W. Berteismann, Bielefeld).

<sup>6)</sup> Bei Mikrozensus und Zensus werden die Berufsangaben im Privathaushalt von den Erwerbstätigen erfragt und von den statistischen Ämtern vercodet; bei der Beschäftigtendatei der Bundesanstalt für Arbeit tragen die Personalbüros die Codenummern der ausgeübten Tätigkeit in Meldungen zur Krankenkasse ein.

<sup>7)</sup> Vgl. Troll, L., Büroberufe im Wandel, MatAB 1/1984.

<sup>8)</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Hrsg.), Klassifizierung der Berufe – Ausgabe 1975, Stuttgart, Mainz 1975, S. 12f. (Einführung) und bei Stooß, F., Die Systematik der Berufe und der beruflichen Tätigkeiten, in: Seifen, K.-H. (Hrsg.), Handbuch der Berufspsychologie, Göttingen, Toronto, Zürich 1977, S. 79 und S. 92.

Ein Vorteil der relativ groben Auffächerung der Merkmale liegt insbesondere darin, daß auf knappem Raum mit einer Handvoll Kategorien wesentliche Entwicklungslinien der beruflichen Tätigkeiten skizziert werden können. Stichproben, die in der Tiefengliederung nach 330 Berufen oder gar mehr als 1600 Berufsklassen nicht mehr aussagefähig wären, lassen sich auf diese Weise durch vielfache Verknüpfungen der Tätigkeitsangaben untereinander und mit anderen Merkmalen in Matrizenform gleichwohl detailliert auswerten. Welche Kategorien beim ausdifferenzierten Tätigkeitskonzept miteinander kombinierbar wären, zeigt die Übersicht 2, vorausgesetzt natürlich, das Instrumentarium wird umfassend angewendet. In den Mikrozensus ist dies bisher nicht der Fall; sie beschränken sich 1973/1980 auf die Merkmale Arbeitsaufgabe, Objekt/Subjekt, Funktionsbereich und 1982, 1985 auf Arbeitsaufgabe, Arbeitsort bzw. Funktionsbereich, Stellung im Betrieb.

Auf diesem Weg lassen sich Schwächen der Berufsstatistik weitgehend ausgleichen. Sie entstehen zum einen dadurch, daß Berufsangaben der Erwerbstätigen durch ihre Selbsteinschätzung unscharf sind, zum anderen dadurch, daß Betriebe (bei der Beschäftigtendatei) allein nach Arbeitsplatzgesichtspunkten, ohne Rücksicht auf den sozialen Kontext des Erwerbstätigen, Berufskennziffern vergeben<sup>6)</sup>. Aber auch neue Formen der Aggregation von Berufen lassen sich mit den Tätigkeitsmerkmalen bilden und beschreiben (z. B. „Büroberufe“, „Informationsberufe“<sup>7)</sup>).

Ähnlich dem Vorgehen der Wirtschaftswissenschaften – bei der Zuordnung der Wirtschaftszweige zum primären, sekundären und tertiären Sektor im Sinne Fourastiés – lassen sich auch beim Tätigkeitsmerkmal „Arbeitsaufgabe“ primäre, sekundäre und tertiäre Funktionen unterscheiden. Dies beruht auf der Annahme, die Erwerbstätigen könnten zusätzlich zu ihrem ausgeübten Beruf, Merkmale ihrer Tätigkeit anhand vorgelegter Listen zutreffend benennen. Die dabei gewonnenen Angaben bieten den Vorteil, daß Aggregate von Tätigkeiten (Tätigkeitsfelder, -gruppen) in sich homogenere Entwicklungslinien aufweisen als hochaggregierte Berufsbereiche/-gruppen, denn Berufe sind ihrem Wesen nach funktional stark ausdifferenziert (z. B. der Arztberuf nach einer ganzen Reihe von Fachgebieten mit jeweils eigenständigem Tätigkeitsprofil). In der Berufssystematik ist die Homogenität berufsstatistischer Einheiten im Sinne gleichartiger Verrichtungen nach einer Kombination von Tätigkeitsmerkmalen nicht das zentrale Kriterium für deren Eigenständigkeit<sup>8)</sup>.

Gerade wenn es abzuschätzen gilt, wie sich die installierte Technik und die organisatorische Einbindung der Berufstätigen bei sich wandelnden ökonomischen Bedingungen auswirken und wie sich die Anforderungen der Arbeitsplätze im Zeitablauf ändern, ist es ein Grunderfordernis, von in sich möglichst homogenen Einheiten ausgehen zu können. Hinzu kommt – wie u. a. die IAB-Prognos-Projektion 1985/86 zeigte, daß ein Raster zur Beschreibung künftiger Erwerbsstrukturen mittels üblicher ökonomischer Verfahren nur dann handhabbar ist, wenn es mit einer beschränkten Zahl von Kategorien, die zumeist um die 30 liegt, operieren kann. Schon dabei entstehen Wirtschaftszweig-Tätigkeitsmatrizen mit (30 x 30 + Summen- und Zeilenspalten) mit knapp 1000 Zahlenfeldern. Eine derart hohe Aggregation der 332 berufsstatistischen Einheiten böte zum inhaltlichen Wandel nur ungenaue Informationen; jedes Aggregat wäre in sich mit wechselnden Unschär-

Übersicht 1: Tätigkeitsmerkmale im Mikrozensus der Jahre 1973, 1976, 1978 und 1980

Überwiegend ausgeübte Tätigkeit? Gewinnen/Herstellen	Zusatzangabe bei →	Zusatzangaben A-D A Tätigkeitsschwerpunkt?
1 Gewinnen, Herstellen, Bearbeiten, Verarbeiten, Maschinell fertigen, Bauen, Montieren, Anpflanzen, Züchten, Speisen zubereiten u.a.		11 Pflanzen, Anbauen, Ernten, Fischen, Holz fällen, Tiere halten 12 Abbauen, Fördern, Steine brechen 13 Maschinell bearbeiten/verarbeiten (z.B. Drehen, Stanzen, Drucken, Spinnen, Rösten, Backen, Frosten usw.) 14 Mit Handwerkzeugen fertigen/verarbeiten; Speisen zubereiten 15 Montieren/Installieren; Teile zusammensetzen 16 Bauen/Ausbauen 17 Anweisen/Anleiten von Personen beim Herstellen/ Bearbeiten/Montieren u.a.
<b>Maschinen einrichten/einstellen</b>	Zusatzangabe nur 20	
2 Maschinen einrichten/einstellen, Maschinen steuern/ regeln/warten (u.a. Heizanlagen bedienen)		20 Maschinen einrichten/einstellen, Maschinen steuern/ regeln/warten
<b>Reparatur/Kontrolle/Transport/Handel</b>	Zusatzangabe bei →	<b>B Hauptgegenstand?</b>
3 Instandsetzen, Reparieren, Ausbessern, Restaurieren		30 Lebensmittel, Getränke, Genußmittel, Speisen 31 Textilien, Maschenwaren, Bekleidung, Lederwaren 32 Metallwaren (Bestecke, Schmuck usw.), Einzelteile aus Metall/Kunststoff 33 Maschinen/Elektrische Geräte; Apparate, Meßgeräte, Uhren 34 Fahrzeuge/Transportmittel 35 Leitungen/Bauten/Einrichtungen/Verkehrsanlagen 36 Sonstige Produkte/Rohstoffe aller Art 37 Geldwerte/Immobilien 38 Daten/Informationen: Schriftstücke, Kunstwerke, Reisen u.a. 39 Kein Gegenstand sondern Personen
4 Waren/Briefe u.ä. sortieren, Einpacken/Auspacken, Verladen, Versenden, Material bereitstellen; Zustellen, Befördern, Fahrzeuge steuern.		
5 Einkaufen, Verkaufen, Handel treiben, Vermitteln, Taxieren; Werben; Finanzieren, Vermieten, Versichern, Kassieren/Auszahlen		
6 Prüfen von Einzelteilen, Waren, Dokumenten/Fahraus- weisen, Daten etc., Korrigieren		
<b>Büro/Verwaltung/Techn. Büro</b>	Zusatzangabe bei →	<b>C Hauptsächlichlicher Aufgabenbereich/Betriebsbereich?</b>
7 Buchhalten, Registrieren, Karteiführen, Korrespondieren, Übersetzen; Kartenlochen, Maschinenschreiben, Steno- grafieren, Fakturieren		41 Beschaffung, Einkauf, Lagerhaltung 42 Forschung/Entwicklung, Konstruktion, Projektierung 43 Arbeitsvorbereitung, Produktion, Kontrolle, Revision 44 Verkauf, Werbung, PR 45 Rechnungswesen, Haushalt, Finanzierung, Statistik 46 Datenverarbeitung (ADV/EDV) 47 Personal-/Sozialwesen, Ausbildung 48 Antragsbearbeitung, Sachverwaltung, Dokumentation, Schreibdienst 49 Organisation, Koordination, Direktion, Geschäftsleitung
8 Projektieren, Konstruieren, Entwickeln, Berechnen, Kalkulieren, Programmieren, Pläne erstellen, Vermessen, Zeichnen		
9 Disponieren, Koordinieren, Organisieren, Dirigieren, Führen, Leiten, Delegieren, Verhandeln		
<b>Andere Dienstleistungen</b>	Zusatzangabe bei →	<b>D Überwiegende Dienstleistung?</b>
0 Reinigen, Bewirten; Erziehen, Forschen/Lehren; Pflegen, Behandeln, Untersuchen, Betreuen, Beraten, Gesetze anwenden, Sichern, Publizieren, Künstlerisch arbeiten u.a.		51 Reinigen, Waschen, Bügeln, Umfärben 52 Küche/Heim/Haushalt besorgen, Gäste bewirten, beherbergen 53 Forschen, Lehren, Ausbilden, Erziehen, Betreuen 54 Untersuchen, Medizinisch/Kosmetisch behandeln, Pflegen 55 In Ordnung halten, Ordnung bewahren, Sichern 56 Gesetze/Vorschriften anwenden, Beurkunden 57 Beraten (insbesondere in Berufs-/Erziehungs-/Lebens- fragen) 58 Publizieren, Künstlerisch arbeiten 59 Sonstige (u.a. auch einen Beruf erlernen)

Quelle: Anlage zum Erhebungsbogen des Mikrozensus 1978 (Statistisches Bundesamt Wiesbaden).

fen belastet, wodurch Interpretationen der Daten erschwert wären.

Die Abfrage der Tätigkeiten beim Erwerbstätigen selbst und die Aufbereitung der Daten in verschiedenartigen Kombinationen bietet darüber hinaus der Berufs-, Arbeits- und auch Studienberatung neue Möglichkeiten zur Berufs-

feldabgrenzung. Berufsfelder lassen sich – auf persönliche Interessen der Ratsuchenden und Arbeitslosen bezogen - anhand der Tätigkeitsmerkmale der Übersicht 2 einfacher bestimmen und beschreiben, als es anhand der Klassifizierung der Berufe möglich ist. Welche Wege dabei eingeschlagen werden können, wurde an anderer Stelle ausführlicher beschrieben<sup>9)</sup>.

**Übersicht 2: Mögliche Untergliederungen zu den Kriterien, die bei der Beschreibung von Berufen (bei Berufsbildern) miteinander verknüpft werden – die Aufstellung ist in erster Linie spaltenweise zu lesen; Querverbindungen werden nur partiell sichtbar!**

Arbeitsaufgabe (verbal)	Objekt/Subjekt (Gegenstand/Personen)	Arbeitsmittel (Werkzeuge etc.)	Arbeitsort*) (Arbeitsumgebung)	Funktionsbereich	Status	Qualifikation (Abschlußniveau)
Anbauen, Züchten, Abbauen, Gewinnen	Pflanzen, Tiere Rohstoffe/Energie	Gerät für Haus/ Küche/Feld/Garten	im Freien, Untertage,	Außenanlagen/Parks Gärten/Felder	a) nach der Stellung im Betrieb:	
Erzeugen, Fertigen	Waren/Produkte aller Art	Werkzeuge, angetriebene Werkzeuge	im Steuerstand, in Leit- warte/Schaltraum,	Produktion/Fertigung/	Hilfsarbeiter/ Bürohilfe	Ungelernter
Bauen/Ausbauen, Montieren, Warten Reparieren, Ausbessern	Bauten, Verkehrs- anlagen, Technische Anlagen, Maschinen	Maschinen, Fertigungs- anlagen, Hebezeug, Kran	auf Baustellen/in offenen Hallen, Werkstätten	Montage/Wartung/ Instandhaltung	Angelernte Kraft Facharbeiter/ Sachbearbeiter/	Angelernter Facharbeiter/ Geselle/ Kaufmannsgehilfe
Sortieren, Ablegen, Packen, Verladen, Befördern	Post/Sendungen, Güter, Nachrichten	Sortier-/Abfüll-/ Verpackungsanlagen, Fahrzeuge	In und auf Fahrzeugen	Lager, Versand, Werk- transport, Fuhrpark	Vorarbeiter/ Gruppenführer	
Kaufen, Verkaufen, Werben, PR-Arbeit, Formulararbeit, Verwaltungsarbeit	Waren/Produkte	Büromittel, Büromaschinen, Computer/Terminals	Im Laden/ Geschäftsraum	Einkauf/Verkauf, kaufmänn. Büro, Schreibbüro	Meister/Polier/ Projektleiter/ Konstrukteur,	Meister/Techniker/ Betriebswirt auf Fachschulniveau
Planen, Zeichnen, Messen, Prüfen, Analysieren, Forschen	Briefe, Akten, Vordrucke	Reißbrett/Staffelei; Meßgerät Laborgerät	Büro	Datenverarbeitung Konstruktion/Entwicklung/ Versuch, Forschung, Revision, Prüfwesen	Referent Handlungsbevollmächtigter/ Prokurist Abteilungsleiter	Fachhochschulabsolventen (Ingenieure, Betriebs- wirte etc.)
Verhandeln, Koordinieren, Führen	Objekte/Sachen, Daten, Texte, Informationen	Schreibzeug/ Papier	Meßstation	Direktion/Geschäftsleistung, Personalwesen	Geschäftsbereichsleiter Direktor, Unternehmer	
Erziehen, Bilden, Ausbilden, Beraten	Personal,	Tafel/Projektor Bücher	Unterrichtsraum/ Hörsaal	Ausbildung, Weiterbildung		Hochschulabsolventen (Akademiker)
Behandeln, Betreuen, Versorgen, Bewirten	Schüler/Hörer, Auszubildende	Instrumente, Mediz. Geräte	Praxis/Station Theke/Kantine	Praxis/Station	„Freiberuflich Tätiger“	
Publizieren, Informieren, Unterhalten	Patienten/Pfleglinge, Gäste/Kunden	Mikrofon/Tonband/ Print-Medien	Redaktion/Studio Bühne	Redaktion/Studio	b) Arbeitsrechtlicher Status:	
Rechtsprechen Sichern	Leser/Hörer Zuschauer	Normen/Gesetze/	Amtsräume	Rechtswesen Werkchutz/Pforte	Arbeiter/Angestellter/ Beamter, Selbständiger, Mithelfender	
	Klienten					
	Umwelt/Verkehr					

Zusammengestellt aus Unterlagen des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB), Nürnberg.

\*) Zur Untergliederung nach Wirtschaftszweigen/Branchen vgl. Unterlagen der Beschäftigtendatei (Wirtschaftszweiggliederung).

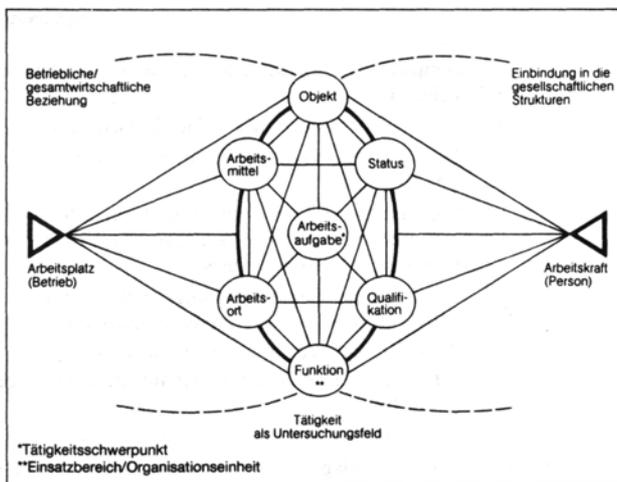
## 2.2 „Arbeitsmittel“ als ein Element der Aussagen zum beruflichen Wandel

Auf welche Weise die vom IAB verwendeten Tätigkeitsmerkmale miteinander verbunden sind, sich wechselseitig ergänzen und um das Zentrum „Arbeitsaufgabe“, durch die die Charakteristik einer Tätigkeit bestimmt wird, gruppiert sind, zeigt die Übersicht 3. Ein Beispiel mag dies erhellen. Ist von einer Person bekannt, sie arbeite als Facharbeiter an einer Drehmaschine, so läßt sich daraus relativ verlässlich schließen, in welcher beruflichen Stellung, mit welcher Berufsausbildung, welche Art von Gegenständen in einer bestimmten Arbeitsumgebung hergestellt werden. Gleiches gilt für Angaben wie „Gabelstapler fahren, im Materiallager“. Das Merkmal „Arbeitsmittel“ erschließt den Zugang zu anderen Tätigkeitskategorien; es bietet Informationen über Tätigkeitsstrukturen und ihren Wandel im Zeitablauf.

Aussagen darüber, wie sich der wandelnde Einsatz technischer Geräte und Anlagen auswirkt, und wie sich im Laufe der Zeit die Verknüpfungen zwischen Arbeitsmittelverwendung, Wirtschaftszweig, Arbeitsumgebung, Betriebsabteilung, beruflicher Stellung, Berufsausbildung, Alter, Geschlecht usw. ändern, sind um so eher zu gewinnen, je

besser sich die verwendeten Arbeitsmittel zu homogenen Gruppen zusammenfassen lassen. Ein Kriterium dafür bilden Stufen der Mechanisierung bzw. Automatisierung (einfache, angetriebene, handgesteuerte „halbautomatische“,

**Übersicht 3: Merkmale eines Berufes – Merkmale zur Beschreibung eines Berufes, ihre gegenseitige Verknüpfung sowie ihre Einbindung in betriebswirtschaftliche und gesellschaftliche Strukturen und Bewertungen –**



Quelle: Bundesanstalt für Arbeit (Hrsg.): Handbuch zur Berufswahlvorbereitung, Nürnberg 1979, S. 175.

<sup>9)</sup> Vgl. Stooß, F., Berufsgliederung, in: Bundesanstalt für Arbeit (Hrsg.), Handbuch zur Berufswahlvorbereitung – Ausgabe 1987, Nürnberg 1987.

programmgesteuerte Geräte); ein anderes die Funktion der Geräte und ihre Anwendung (Verwendungsort bzw. Verwendungszweck – z.B. „Büro“ bzw. Rechen-, Diktier-, Schreib-, Zeichengerät, Transportgerät).

Das Erfordernis, Auswirkungen technischer Änderungen auf Qualifikationen und Anforderungen der Arbeitsplätze genauer zu beschreiben, hat die Schlüssel zum Merkmal „Arbeitsmittel“ immer umfassender werden lassen. Bei der zuletzt im Jahre 1985 vom IAB in Auftrag gegebenen

Erhebung – im Rahmen der BIBB/IAB-Repräsentativ-Befragung 1985/86 – ist daher unterschieden worden zwischen Bürogerät und Büroarbeitsmitteln auf der einen Seite und anderem Arbeitsgerät, wobei die Verwendung von Datenverarbeitungsanlagen über die Liste der Büroarbeitsmittel differenziert erhoben worden ist (Übersicht 4).

Jenseits der Abschätzung von Auswirkungen unterschiedlicher Arbeitsgeräte- und Maschinennutzung auf Berufe bzw. auf Qualifikationen und Arbeitsplätze, bieten die

**Übersicht 4: Erfasste Arbeitsmittel und ihre Einstufung nach dem Mechanisierungsgrad**

Mechanisierungsgrad	<b>Transportmittel, Fahrzeuge</b>	Mechanisierungsgrad	<b>Arbeitsmittel für Büro, Verkauf und sonstiges</b>
1	Einfache Transportmittel (z. B. Karren, Handwagen)	1	Schreibzeug (auch Lineal, Kugelschreiber, Schablone, Stempel, Zirkel)
3	Kraftfahrzeug (Pkw, Lkw, Bus), Schlepper, Traktor	2	Telefon
	Planierdrape, Schneepflug, Mährescher, Bagger		Taschenrechner, Tischrechner
3	Gabelstapler, Hubwagen	1	Kartei
	Kran, Förderband, Lastenaufzug, Hebezeug		EDV-Listen, EDV-Formulare
3	Schienerfahrzeug, Flugzeug, Wasserfahrzeug	3	Bücher, Gesetzestexte, Lehrmaterialien
			Kopiergerät
<b>Werkzeuge, Maschinen, Anlagen im Bereich Fertigung und Reparatur</b>		2	Diktiergerät (zur Aufnahme oder Wiedergabe)
1	Einfaches Handwerkszeug (z. B. Hammer, Feile, Spaten, Schraubenzieher, Gewindeschneider/-bohrer, Pinsel, Schraubstock, Handpumpe)		4
	Instrumente, auch medizinische und chemische (z. B. Spritze, Pinzette, Nadel, Kamm)	Fernschreiber, Fernkopierer	
1	Feinmechanisches und optisches Gerät (z. B. Mikroskop, Fotoapparat)	3	Kasse, Registrierkasse
	Manuelles Meßzeug, Meß- und Prüfgeräte (z. B. Mikrometerschraube, Wasserwaage, Meßlehre, Manometer, Multimeter, Hygrometer, Thermometer)		Reißbrett, Zeichenbrett, Zeichenmaschine (aber nicht 51)
2	Anderes Arbeitsgerät und Gefäße (z. B. Schweißgerät, Lötbad, Pflug, Härtereiofen, Brennofen, Laborglas, Kessel)	3	Buchungsmaschine, Fakturiermaschine
	Angetriebenes Handwerkzeug (z. B. Handbohrmaschine, Melkmaschine, Fön, Küchengerät)		Mikrofilmlesegerät
3	Handgesteuerte Maschine, Apparat (z. B. Drehmaschine, Nähmaschine, Röntgengerät, Fräsmaschine)	3	Tonband, Radio, Fernsehgerät, Videogerät, Filmgerät, Projektor, Mikrofon
4	„Halbautomatische“ Maschine/Apparat (z. B. Stanze mit automatischer Zufuhr, Drehautomat, Webmaschine, Spülmaschine, Schleifmaschine mit Meßeinrichtung)		
		Pump- und Förderanlage (z. B. Melkanlage, Hebebühne, Aufzug, Flaschenabfüllmaschine)	
<b>Programmgesteuerte Arbeitsmittel</b>			
5	<b>Computer- bzw. programmgesteuerte Maschinen/Anlagen</b>	5	<b>Computergesteuerte Büromaschinen und Datenverarbeitungsanlagen</b>
	NC-/CNC-gesteuerte Maschine, Industrieroboter		Personalcomputer (PC)
5	Computer, EDV-Anlage/Terminal, Bildschirm, Prozeßrechner	5	Computer, EDV-Anlage
	Programmgesteuerte medizinisch-technische Geräte (z. B. computergesteuertes Narkosegerät, computergesteuertes Infusionsgerät usw.)		Terminal, Bildschirmgerät
5	Anlagen der Energieerzeugung/-umwandlung (z. B. Turbinen, Stromverteilungsanlagen usw.)	5	Schreibautomat, Textverarbeitungsgerät, Composer
	Chemieanlage, Verfahrenstechnische Anlage (z. B. Extraktionsanlage, Crackanlage, Zentrifuge, Elektrolyse usw.)		Teletex-Gerät, Bildschirmtextgerät (Btx)
5	Aufbereitungsanlage (z. B. Hochofen, Gießereianlage)	5	Elektronische Kasse, Datenkasse, Scannerkasse
	Fertigungsanlage (z. B. Transferstraße, Walzstraße, Webanlage)		CAD-Graphik-System, Zeichenmaschine mit Elektronik

Quelle: BIBB/IAB-Erhebung 1985/86

Tätigkeitsschlüssel Möglichkeiten, Einblicke in die Strukturen der Berufe und der Arbeitslandschaft als Ganzes zu gewinnen. U.a. lassen sich daraus Informationen ableiten, die unmittelbar für die Beratung, die Stellenvermittlung und die Förderung der beruflichen Bildung genutzt werden können. Dies gilt z. B. für die Frage, wer welche Geräte einzelner Mechanisierungsstufen verwendet. Beispielsweise ist den vorliegenden Daten zu entnehmen (vgl. Übersicht 12), daß 1985 rund 15% der Beschäftigten DV-Anlagen/Terminals nutzten. Aus der Kombination mit anderen Merkmalen wird erkennbar, welche Berufe diese Erwerbstätigen ausübten, in welcher betrieblichen Stellung sie arbeiteten, auf welchem Wege sie die Qualifikationen für ihre tägliche Arbeit erworben haben und so weiter. Gleiches gilt für Angaben in zeitlich aufeinander folgenden Erhebungen, z. B. zur Nutzung von Diktiergeräten, zur Arbeit am Reißbrett oder zur Ausbreitung des computerunterstützten Konstruierens (CAD). Weit über die Berufsforschung hinaus sind derartige repräsentative Daten zum Verbreitungsgrad bestimmter Arbeitsmittel für Marketingstrategien, die Unternehmensberatung etc. von Interesse.

### 2.3 Aussagen zum „Arbeitsmitteleinsatz“ in unterschiedlichen Erhebungen

Im folgenden sei skizziert, welche Aussagen zum Einfluß technischer Änderungen auf Qualifikationen und Arbeitsanforderungen einzelne Quellen bieten:

#### a) Berufsstatistik (Mikrozensus, Berufszählung)

Erhoben wird der ausgeübte und (allerdings nur periodisch) der erlernte Beruf bzw. die Fachrichtung der Ausbildung (höchster bzw. letzter Abschluß). Im Mittelpunkt der Berufsangaben steht gemeinhin die Arbeitsaufgabe; Berufsbezeichnungen sind insoweit Kürzel für Aufgabenfelder und die dort vorherrschenden typischen Ausprägungen der Tätigkeiten. Rückschlüsse auf verwendete Arbeitsmittel lassen eine Reihe von Berufsbezeichnungen zu (z. B. bei Maschinisten, Schreibkräften); der technische Standard der eingesetzten Geräte oder Anlagen wird aber aus der Berufsbenennung nicht deutlich. Lediglich bei den Datenverarbeitungsfachkräften, die in einer Berufsordnung zusammengefaßt werden, bietet der Mikrozensus Angaben, wie sich die Zahl der Kräfte, die den Einsatz von DV-Anlagen bzw. die Software-Erstellung und -Anwendung als den Schwerpunkt ihrer beruflichen Tätigkeit ansehen<sup>10)</sup>, im Zeitablauf verändert. Alle anderen Arbeitskräfte, die Datenverarbeitung als Mittel zur Erledigung ihrer ureigenen Berufsaufgaben verwenden (z. B. Ingenieure, Forscher), können anhand ihrer Berufsangabe nicht als Verwender oder Nichtanwender bestimmter technischer Geräte identifiziert werden.

Besonders nachteilig wirkt sich die fehlende Verknüpfung zwischen Berufsangabe und Technisierungsgrad bei Pro-

duktionsarbeitern aus. Ihre Berufe sind meist nach Aufgabengebieten benannt. Selbst die Differenzierung nach 1600 Berufsklassen (4stellige Berufskennziffern) läßt nicht erkennen, in welchem Umfang moderne Arbeitsgeräte an neugeschaffenen und umstrukturierten Plätzen von hochqualifizierten Facharbeitern programmiert, gewartet und bedient werden. Insoweit ist die Klassifizierung der Berufe ein unzureichendes Instrument, wenn es darum geht, Änderungen der Arbeitswelt bei rascher Ausbreitung neuer Techniken zu beobachten und nach ihren Folgen auf dem Arbeitsmarkt und auf die Qualifikationserfordernisse abzuschätzen. Indirekt schlagen sich die Auswirkungen des geänderten Arbeitsmitteleinsatzes in den Bestandszahlen an Erwerbstätigen nach Berufen, im Wandel der Qualifikationsstruktur insgesamt und nach Einzelberufen und in Verschiebungen zwischen Status-, Alters- bzw. Wirtschaftsgruppen nieder; aber aus den globalen Veränderungen läßt sich der „Technik-Einfluß“ nicht isolieren.

#### b) Industriesoziologische Untersuchungen

Sie haben die öffentliche und wissenschaftliche Diskussion um Auswirkungen des technischen Wandels am stärksten bestimmt. Insbesondere waren es Hypothesen zur Polarisierung der Qualifikationen bzw. zur Dequalifizierung der Industriearbeit, die nachhaltig auf die bildungs- und beschäftigungspolitischen Erörterungen eingewirkt haben. Zuletzt waren es Thesen im Buch „Das Ende der Arbeitsteilung?“, mit dem die Autoren *Horst Kern* und *Michael Schumann* Folgen der Durchsetzung moderner Technologie für Arbeitskräfte, Qualifikationserfordernisse und die Arbeitsorganisation in der Industrie beschreiben<sup>11)</sup>.

Die genannten und eine Vielzahl anderer industriesoziologischer Arbeiten basieren auf der Untersuchung relativ kleiner Fallzahlen in gezielt ausgewählten Betrieben. Es handelt sich um Tiefeninterviews und/oder den Prozeß der Implementation technischer Anlagen begleitende Forschung. Wirkungen der Technik auf Arbeitskräfte, ihre Qualifikationen und betriebliche Beschäftigungsstrukturen werden dabei in großer Tiefe erhoben und mit soziologischen Theorien und anderen Sozialdaten verknüpft. Eine Umsetzung der Ergebnisse nach Qualifikationsebenen oder einzelnen Statusgruppen (z. B. Arbeiter oder Angestellte) ist möglich. Aussagen zu einzelnen Fachrichtungen, Ausbildungsberufen, ausgeübten Berufen usw. bieten die vorliegenden Ergebnisse nicht; sie lassen sich auch nicht hochrechnen auf die jeweilige Grundgesamtheit, seien es Industriearbeiter insgesamt, die Facharbeiter einer oder mehrerer Branchen oder bestimmte Gruppen von Angestellten. Die Beschreibung der inhaltlichen Änderungen und des sich wandelnden Umfelds in ihrer Ausstrahlung auf soziale Gruppen und ihre Interessenwahrnehmung - die bildungs- und beschäftigungspolitischen Folgerungen also - haben gleichwohl hohen Stellenwert, unabhängig von der Übertragbarkeit auf Einzelberufe.

#### c) Abschätzung des Einflusses technischer Änderungen auf Berufe durch Experten

Hierzu gibt es eine Fülle von Beispielen, u. a. aus der Industrie bzw. aus Arbeitnehmerorganisationen (Gewerkschaften)<sup>12)</sup>. Sie verwerten die vor Ort gewonnenen Erfahrungen und ziehen daraus Folgerungen für die betroffenen Arbeitnehmer, sei es bezogen auf neue Qualifikationserfordernisse oder auf die Einstellungspolitik der Betriebe. Je nachdem, welche Erkenntnisinteressen den Expertenschätzungen zugrundeliegen, entstehen verschiedenartige Aussagen; u. a. zur Zahl der Arbeitskräfte, die künftig

<sup>10)</sup> Derartige Kräfte sind in der Berufsordnung 774 Datenverarbeitungsfachleute zusammengefaßt. Aus den Angaben zum Tätigkeitsschwerpunkt im Mikrozensus lassen sich darüber hinaus sog. „Mischberufe“ abbilden - vgl. dazu Dostal, W., Datenverarbeitung und Beschäftigung, Teil 2: DV-Fachkräfte - Prognosen und aktuelle Entwicklungen, in: MittAB 3/1980, S. 428 f.

<sup>11)</sup> Vgl. dazu auch Kern, H., M. Schumann, Das Ende der Arbeitsteilung, München 1985.

<sup>12)</sup> Bekannt geworden sind insbesondere Abschätzungen der Technologie-Folgen zu Beginn der 60er Jahre auf den von der IG Metall in Oberhausen veranstalteten „Automationstagen“.

DV-Kenntnisse benötigten oder mit Computern, Terminals, Bildschirmen usw. umzugehen hätten.

Eine Form der Abschätzung von Einflüssen technischer Änderungen auf den Arbeitskräftebedarf hat die Prognos AG bei den Projektionen zur Arbeitslandschaft 2000 angewendet<sup>13)</sup>. Nach Anwendungsgebieten neuer Techniken wurden dort 12 Technikbereiche gebildet, für die jeweils nach 23 Tätigkeitsgruppen anhand von Argumenten für mehr bzw. für weniger Beschäftigung Auswirkungen abgeschätzt worden sind. Erstmals wurden dabei Tätigkeitsmerkmale des IAB-Konzepts mit den Anwendungsgebieten neuer Technik verknüpft (vgl. dazu die Übersichten 5 und 6).

#### *d) Arbeitsmittel als Element des IAB-Konzepts der Tätigkeitsmerkmale*

In welcher Differenzierung die am Arbeitsplatz verwendeten Arbeitsmittel bei Erwerbstätigen erfragt werden, zeigt die Übersicht 4. Bei den Erhebungen der Jahre 1979 und 1985, die in Kooperation mit dem BIBB durchgeführt worden sind, wurde jeweils zweistufig vorgegangen. Im ersten Schritt hatte der Erwerbstätige anzugeben, welche der auf den Listen genannten Arbeitsmittel er verwendet. Im zweiten Schritt wurde dann gefragt, welches das von ihm „überwiegend verwendete Arbeitsmittel“ sei, wobei die Einstufung dem Befragten überlassen worden ist<sup>14)</sup>.

Die im IAB verfügbaren Angaben zum Arbeitsmitteleinsatz bieten in der Regel keine direkten Aussagen darüber, in welchem Umfang sich bestimmte Techniken (z. B. Kommunikationstechnik) durchgesetzt haben und wieviel Arbeitskräfte durch einzelne Technologien (z. B. die Kommunikations- oder Informationstechnologie) betroffen sind.

Im Vordergrund steht vielmehr zweierlei: Zum einen die Aussage, wieviel Kräfte bei bestimmten Tätigkeits- und Berufsmerkmalen bestimmte Geräte, Werkzeuge, Maschinen etc. – u. a. moderne programmgesteuerte Geräte und Anlagen – *überwiegend* verwenden. Zum anderen Angaben darüber, in welchem *Umfang modernes und anderes technisches Gerät bei der Arbeit hin und wieder oder gelegentlich* verwendet wird. Dementsprechend lassen sich die gewonnenen Ergebnisse untergliedern nach den beiden Gruppen der „hauptsächlichen Verwender“ und der „gelegentlichen oder zeitweisen Verwender“. Für beide Gruppen stehen sämtliche erwerbsstatistischen Merkmale zur Kombination mit Angaben zum Arbeitsmittel zur Verfügung. Auf diese Weise lassen sich detaillierte Strukturbilder zeichnen; sie zeigen, wer mit welcher Qualifikation, auf welcher betrieblichen Ebene, bei welcher Tätigkeit und welchen Belastungen mit technischem Gerät ständig arbeitet bzw. es hin und wieder nutzt, und wie sich der jeweilige Personenkreis von den Nichtanwendern unterscheidet (vgl. dazu Abschnitt 3).

<sup>13)</sup> Vgl. a. a. O., BeitrAB 94.2, S. 203-220 (Fußnote 2).

<sup>14)</sup> Eine Test-Erhebung des IAB bei rund 25 Berufen, die von Fachkräften mit Lehrabschluß ausgeübt werden, hat gezeigt, daß die Erwerbstätigen sehr wohl in der Lage sind, die von ihnen verwendeten Arbeitsmittel zutreffend den zwangsweise abstrakt benannten Obergruppen zuzuordnen. Bereits die Einzelangaben der Arbeitsmittel bei den 25 ausgewählten Berufen umfassen viele hunderte Geräte, Werkzeuge, Maschinen usw. mit ihren jeweils berufstypischen Bezeichnungen (Liste im IAB abrufbar).

<sup>15)</sup> Vgl. BIBB/IAB (Hrsg.), Neue Technologien: Verbreitungsgrad, Qualifikation und Arbeitsbedingungen – Analysen aus der BIBB/IAB-Erhebung 1985/86, in: BeitrAB 118, Nürnberg 1987.

#### **2.4 Analysemöglichkeiten anhand der BIBB IAB-Erhebung 1985/86**

Einen Einblick in die vielfältigen Analysemöglichkeiten der Merkmalskataloge bieten die Themenstellungen, die bei der neuen BIBB/IAB-Repräsentativbefragung 1985/86 bearbeitet worden sind. Es handelt sich insbesondere um Analysen des Verbreitungsgrades moderner, programmgesteuerter Arbeitsmittel im Arbeitsprozeß im Jahre 1985 und der Veränderung gegenüber dem Jahr 1979, differenziert nach

- Branchen, Berufsgruppen und -bereichen,
- Qualifikationsprofilen der Berufstätigen, die mit neuen Techniken umgehen,
- Lernorten und Lernprozessen im Zusammenhang mit der Nutzung moderner, programmgesteuerter Arbeitsgeräte,
- dem Geschlecht, insbesondere im Zusammenhang mit der Verwendung moderner Arbeitsmittel bei Tätigkeiten in den Berufen, die bisher überwiegend von Frauen ausgeübt werden,
- den Arbeitsbedingungen, unter denen moderne, programmgesteuerte Geräte, Maschinen und Anlagen eingesetzt werden<sup>15)</sup>.

#### **2.5 Zur Weiterentwicklung der Tätigkeitsschlüssel**

Für den Mikrozensus 1982 wurde der Merkmalschlüssel noch einmal überarbeitet (Übersicht 7) und dann beim Mikrozensus 1985 – mit der „Werksabteilung“ (Funktionsbereich) als zweitem Merkmal – erneut verwendet. Das Merkmal „überwiegend ausgeübte Tätigkeit“ ist mit den Angaben aus den Vorjahren in zusammengefaßter Form vergleichbar geblieben. Hinzugekommen sind Angaben zum Arbeitsort und zur betrieblichen Stellung. Vorteilhaft wäre, im Mikrozensus zwei unterschiedliche Merkmalskataloge im Rotationsverfahren zu verwenden. Alle vier Jahre – so die Vorstellung – sollte der gleiche Merkmalskatalog eingesetzt werden; die Merkmalsliste des Jahres 1982 also wieder im Jahre 1986, die für 1985 erarbeitete Merkmalsliste 1989 und 1993 und so fort. Die Frage zur überwiegend ausgeübten Tätigkeit stünde in jeder der Listen. Sie wäre in einem Schlüssel verbunden mit Arbeitsort und Stellung im Betrieb (vgl. Übersicht 7) und im zweiten Schlüssel mit den Merkmalen Arbeitsmittel und Werksabteilung. Abgesehen vom Arbeitsgegenstand (Objekt/Subjekt) ließen sich damit im Mikrozensus ab 1982 für alle Kategorien der Übersicht 2 in regelmäßigen Abständen Angaben gewinnen, die miteinander und mit allen anderen erwerbsstatistischen Kategorien kombinierbar wären.

Weitere Überlegungen zur Verbesserung der zuletzt bei der BIBB/IAB-Repräsentativ-Befragung 1985/1986 eingesetzten Merkmalskataloge werden anzustellen sein, wenn die skizzierten Auswertungen zur überwiegenden und zeitweisen Verwendung moderner, programmgesteuerter Arbeitsmittel umfassend erörtert worden sind. Erst daraus wird erkennbar, in welchem zeitlichen Rahmen eine Wiederholung derartiger Repräsentativbefragungen geboten erscheint. Ferner ist zu erwarten, daß bis dahin geklärt ist, in welchem Umfang Tätigkeitsmerkmale künftig in den Mikrozensus erhoben werden können.

### **3. Ausgewählte Ergebnisse**

#### **3.1 Daten aus Mikrozensus (Berufsstatistik)**

Wie bereits zuvor erwähnt, liefert die Berufsstatistik in ihrer üblichen Untergliederung nach ausgeübtem Beruf nur

**Übersicht 5: Auswirkungen der Anwendung neuer Techniken auf Arbeitertätigkeiten in Produktion (ohne Primärproduktion) und dieser vor- bzw. nachgelagerten Bereiche**

Art der Technik	Argumente für relativ weniger Beschäftigte (-)				Argumente für relativ mehr Beschäftigte (+)			
	Handwerklich u. maschinell fertigen	Maschinen einrichten, steuern; Reparieren	Prüf/Kontrollarbeiten, Anleiten in der Produktion	Lager-, Versandarbeiten, Transportieren	Handwerklich u. maschinell fertigen	Maschinen einrichten, steuern; Reparieren	Prüf/Kontrollarbeiten, Anleiten in der Produktion	Lager-, Versandarbeiten, Transportieren
Verkehrstechniken		Vereinfachte Verkehrsleittechnik und Wartung der Geräte/Fahrzeuge etc.		Abnahme menschlicher Verkehrsleitfunktionen; Technik substituiert menschliche Arbeit				Steigendes Transportvolumen führt zu höherem Geräteeinsatz
Nachrichten- und Kommunikationstechniken	Zentralisierung der Produktion erfordert weniger Personal und verstärkt internationale Arbeitsteilung (Standortverlagerung)		Zentralisierung der Funktionen in Verbindung mit Datenfernübertragung spart Arbeitskräfte ein	Geringer Bedarf an Distributeuren (Direktkontakt Hersteller/Kunde)				
Büro- und Organisationstechniken			Funktionen werden partiell auf DV-Anlagen übertragen	Innovationen im DV-Bereich wirken arbeitskräftesparend		Technisierung induziert Installations-Wartungsbedarf		
Produktionsvorbereitung einschl. Konstruktion	DV-gestützte Abläufe bringen mehr Flexibilität und weniger Umrüstaufwand		DV-gestützte optimierte Abläufe integrieren Prüf/Meßvorgänge	Optimierung der Abläufe reduzieren vor- und nachgelagerte Leistungen				
Produktionstechniken	Steigende Implementationsbreite reduziert Bedarf an manueller Tätigkeit und Steuerung		Funktionen werden von Technik übernommen	Fertigungsschritte reduzieren sich und vermindern Transportvolumen		Mehr Vorausplanung führt zu erhöhten Anforderungen, größerer Wartungsbedarf		
Test- und Qualitätskontrollverfahren		Integration in technische Anlagen vereinfachen Bedienung und reduzieren Ausschußquote	Manuelles Messen wird ersetzt durch maschinenintegrierte Verfahren			Verfeinerte Verfahren führen zu Mengen- und Intensitätseffekt	Mengen- und Intensitätseffekt	
Transport- und Lagertechniken	Manuelles Tun wird durch Maschinen übernommen			Technisches Gerät ersetzt Handarbeit		Erhöhter Bedarf an Regelungs-, Wartungsfunktionen		
Integrierte Produktionssysteme	Verstärkte Automatisierung spart Arbeitskräfte ein		Einschl. Funktionen werden partiell von technischen Anlagen übernommen	Weniger Fertigungsschritte bedeuten reduziertes Transportvolumen		Komplexere Systeme erfordern mehr Infrastruktur für Regelung und Wartung		
Materialbe- und -verarbeitungstechniken	Weniger Nachbehandlung, manuelle Arbeit wird ersetzt durch maschinelle							
Prozeß- und Verfahrenstechniken		Weniger Produktionsschritte durch integrative Lösungen				Ökologie und Rohstoffknappheit setzen der Automatisierung Grenzen		
Komponenten- und Bauteilintegration	Weniger Arbeitsschritte, insbesondere auch bei Montage	Weniger Wartungs- und Reparaturaufwand	Integration von Arbeitsschritten reduziert Aufwand	Reduziertes inner- und überbetriebliches Transportvolumen				
Material- und Werkstofftechniken	Leichtere, vereinfachte Bearbeitung spart Personal ein	Höhere Produktqualität reduziert Wartungsaufwand	Reduzierter Aufwand beim Messen/Prüfen					
Intensität der Wirkung lt. PROGNOSES*)	- 41	- 22	- 27	- 26	+ 3	+ 22	+ 3	+ 3
Veränderung des Kräftebedarfs 1982/2000 (Tsd., %) darunter mit Lehre, Fachschule	- 977 / - 20%		- 193 / - 32%	- 222 / - 13%		+ 112 / + 5%		
	- 101 / - 3%		- 106 / - 26%			+ 303 / + 17%		+ 45 / + 5%
Wirkung sozio-ökonomischer Einflüsse	- 1	0	0	0	+ 10	+ 17	+ 1	+ 12

\*) Bewertungen der Experten der PROGNOSE AG, Basel; aufaddierte Punktzahlen nach Argumenten  $\times$  Vorzeichen für den Zeitraum 1980/1990. Textliche Erläuterungen stehen nur in den Feldern, für die sich aus dem Expertenrating bei Prognose eine Punktzahl  $\geq 2$  ergibt. Die Argumente sind verdichtet zu Kernaussagen/„Schlagwörtern“.

Übersicht 6: Teil A: Auswirkungen der „Organisations- und Kommunikationstechniken“ auf den Kräftebedarf 1980/1990

Argumente für ...	Art der Technik			
	Verkehrstechnik	Nachrichten- und Kommunikationstechniken	Büro- und Organisationstechniken	Konstruktionstechnik, Produktionsvorbereitung
relativ mehr Beschäftigte (+)	Innovationen erfordern steigende F + E-Intensität  Verflechtung der Märkte bedingt steigendes Transportvolumen, komplexere Aufgaben und verbesserte Kenntnisse der Handels-/Reisekonditionen (mehr Verwaltungsakte)	Innovationen erfordern steigende F + E-Intensität  Komplexität der Aufgaben; Bedarf an mehr und differenzierteren Informationen Trennung zwischen Fertigung, Produktionssteuerung, Vertrieb (Dezentralisierung)  Reduzierte Sozialkontakte erfordern „humane Ausgleichsfunktionen“	F + E-Intensität steigt; kundenorientierter Einsatz erfordert mehr Beratung  Höhere Komplexität erfordert größere Datenmengen Funktionen gehen über auf Maschinen; stärkere Konzentration der Büroarbeit Abhängigkeit von technischer Infrastruktur induziert (Gerätevolumen) Installations-, Wartungsbedarf  Reduzierte Sozialkontakte erfordern „humane Ausgleichsfunktionen“	Komplexität der Produkte und Prozesse erfordert mehr an F + E und Beratung  Verbesserte Planung ermöglicht Zentralisierung administrativer Aufgaben Integration bei F + E/Produktionsvorbereitung erhöht Koordinierungsbedarf und Konfliktpotential (Kompetenzverlagerung zwischen Tätigkeitsgruppen)
relativ weniger Beschäftigte (—)	Besseres Gerät substituiert Arbeitskräfte, weniger Personaleinsatz pro transportierter Einheit Wartung des Geräts vereinfacht sich Techn.-organisatorische Verbesserungen erhöhen Geschwindigkeit und Kalkulierbarkeit der Transporte, reduzieren Unfälle und Schäden	Abnehmende Standortbildung ermöglicht Konzentration einzelner Funktionen (geringerer Personalbedarf) Technik ermöglicht Fernüberwachung von Prozessen und Datenfernübertragung Mehr Internationalität heißt höhere Wettbewerbsintensität  Verringerter Bedarf an Distributoren (Direktkontakt Hersteller/Kunde)	Geräte-/Maschinen substituieren Arbeitskräfte (Rationalisierung bei Routinearbeiten)  Höherer Datendurchsatz in verbesserten Systemen Innovationen im Hardware-/Software-Bereich ermöglichen Optimierung der Verwaltungsabläufe  Verringerter Bedarf an Distributoren (Direktkontakte Hersteller/Kunde)	CAD/Plotten substituiert Arbeitskräfte (Rationalisierung von Routinearbeiten)  Optimierung des Produktionsablaufs verringert Bedarf an vor- und nachgelagerten Arbeiten DV-gestützte Fertigung und Konstruktion ermöglichen schnellere Umrüstung (höhere Flexibilität)  Wegfall ausgelagerter Distributionsstufen

Teil B: Auswirkungen in Tätigkeitsgruppen\* der Angestellten, Selbständigen (ohne Landwirte und Handwerker)

	Art der Technik			
	Verkehrstechnik	Nachrichten- und Kommunikationstechniken	Büro- und Organisationstechniken	Konstruktionstechnik, Produktionsvorbereitung
Beschäftigungswirkungen positiv: +++ sehr stark ++ stark		13. Integrierte Sach- und Antragsbearbeitung 14. Entscheidungsvorbereitung und Assistenz 16. Sachbezogene Entscheidungsfunktionen 17. Führungsaufgaben, Management 19. Ausbilden, Lehren, Betreuen 23. Publizieren, künstlerisch arbeiten	10. Produktbezogene beratungsintensive Handelstätigkeiten 13. Integrierte Sach- und Antragsbearbeitung 14. Entscheidungsvorbereitung und Assistenz 16. Sachbezogene Entscheidungsfunktionen 17. Führungsaufgaben, Management 19. Ausbilden, Lehren, Betreuen 21. Rechtspflege	14. Entscheidungsvorbereitung und Assistenz 16. Sachbezogene Entscheidungsfunktionen 17. Führungsaufgaben, Management
Beschäftigungswirkungen negativ: --- sehr stark -- stark		11. Kundenbezogene beratungsintensive Mittler-/Maklertätigkeiten 20. Ordnen, Bewachen	9. Verkaufstätigkeiten allgemeiner Art 10. Produktbezogene beratungsintensive Handelstätigkeiten 11. Kundenbezogene beratungsintensive Mittler-/Maklertätigkeiten 12. Abteilungsspezifische Bürotätigkeiten	10. Produktbezogene beratungsintensive Handelstätigkeiten 12. Abteilungsspezifische Bürotätigkeiten

Quelle: Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung: „Die Zukunft der Arbeitslandschaft“ – Anlagenband –, BeitrAB 94.2  
\* Tätigkeitsgruppen nach IAB/Prognos-Projektion 1985/86, vgl. BeitrAB 94.1, S. 68–71

## Übersicht 7: Mikrozensus 1982 (Tätigkeitsmerkmale)

Zu Frage 49: Überwiegend ausgeübte Tätigkeit (Keine Mehrfachangaben; nur die zutreffende Kennziffer nennen!)	Zu Frage 50: Vorwiegender Arbeitsplatz (Keine Mehrfachangaben; nur die zutreffende Kennziffer nennen!)	Zu Frage 51: Stellung im Betrieb (Keine Mehrfachangaben; nur die zutreffende Kennziffer nennen!)
<b>Maschinen einrichten/einstellen</b> 1 Technische Anlagen steuern, bedienen, einrichten oder warten (auch DV-, NC-/CNC-Anlagen) <b>Gewinnen/Herstellen</b> 2 Anbauen, Züchten, Hegen; Gewinnen/Anbauen, Fördern; Verarbeiten/Bearbeiten, Kochen; Bauen/Ausbauen, Installieren, Montieren <b>Reparatur/Handel</b> 3 Reparieren, Ausbessern, Restaurieren, Erneuern 4 Kaufen/Verkaufen, Kassieren; Vermitteln, Kunden beraten, Werben <b>Büro/Verwaltung/Technisches Büro/Kontrolle</b> 5 Schreibarbeiten, Schriftwechsel, Formulararbeiten, Kalkulieren/Berechnen, Buchen, Programmieren, Arbeiten am Terminal, Bildschirm 6 Analysieren; Forschen, Erproben, Prüfen, Messen, Planen, Konstruieren, Entwerfen/Gestalten, Zeichnen 7 Disponieren, Koordinieren, Organisieren, Führen/Leiten (auch Personal), Management <b>Sonstige Dienstleistungen</b> 8 Bewirten, Beherbergen; Reinigen/Abfall beseitigen, Bügeln; Packen, Verladen, Transportieren/Zustellen, Fahrzeug steuern, Sortieren/Ablegen 9 Sichern (Arbeitssicherheit, Werksschutz, Verkehrsregelung), Bewachen, Gesetze/Vorschriften anwenden, auslegen, Beurkunden 0 Erziehen/Lehren/Ausbilden; Beratend helfen; Pflegen/Versorgen, Medizinisch/Kosmetisch behandeln; Publizieren, Unterhalten, Vortragen	1 unter Tage, im Freien, in offenen Hallen, Arbeit unter bergmännischen Bedingungen, Arbeit mit oder ohne Schutz gegen die Witterung, in und auf Rohbauten, in Stallungen, Scheune, Treibhaus 2 in oder auf einem Verkehrsmittel, Fahrzeug u. a. auch Kran, Baumaschinen 3 in Schalträumen/Kontrollzentren/Labors in Rechenzentren, Heizungsanlagen usw. in Meßstationen, auf Prüfständen usw. 4 in einer Werkstatt/Werkhalle u. a. in einer Fabrik-, Montage-, Lagerhalle in Großküche, Backstube, Atelier usw. 5 im Verkaufsraum, am Schalter Selbstbedienungsladen, Post- und Bankschalter 6 im Restaurant, am Büfett u. a. auch Bar, Diskothek 7 in Büros, Amträumen u. a. auch Großraumbüro, Zeichenbüro, Anwaltsbüro, Gericht 8 in Räumen für die Behandlung von Personen u. a. im Krankenzimmer/Arztpraxis, im Friseursalon 9 in Unterrichts-/Vortragsräumen u. a. auch Konferenz-/Besprechungszimmer, Kindergarten 0 an sonstigen Arbeitsplätzen u. a. auch im Haushalt, in der Wohnung, in der Küche	1 Auszubildender Praktikant, Volontär 2 Selbständiger, alleinschaffend; Selbständiger mit 1-4 Beschäftigten (u. a. freiberuflich tätig/selbständiger Landwirt) 3 Unternehmer/Selbständiger mit 5 und mehr Beschäftigten <b>Angestellter/Beamter/Arbeiter</b> 4 Bürokräft, Schreibkraft bzw. Angelernter Arbeiter/Nicht-Facharbeiter 5 Verkäufer, Bearbeiter bzw. Facharbeiter, Geselle 6 Sachbearbeiter bzw. Vorarbeiter, Kolonnenführer, Schichtführer 7 Herausgehobene, qualifizierte Fachkraft (u. a. Konstrukteur, Richter, Studienrat, Abschnittsleiter) bzw. Meister, Polier, Schachtmeister 8 Sachgebietsleiter/Referent, Handlungsbevollmächtigter 9 Abteilungsleiter, Prokurist 0 Direktor, Amtsleiter, Geschäftsführer bzw. Betriebsleiter/Werksleiter

Quelle: Beiblatt zum Fragebogen des Statistischen Bundesamts, Wiesbaden, für den Mikrozensus 1982

wenig Anhaltspunkte für die Beobachtung der Veränderung der Arbeitslandschaft durch Technik und ihren Rückwirkungen auf Anforderungen bzw. Qualifikationen. Ein kurzer Überblick sei hier versucht:

- In der Klassifizierung der Berufe des Jahres 1949 tauchten 15 Berufsbezeichnungen für „Lochkartenfachleute“ auf. Die damalige Statistik wies 3500 Erwerbstätige in diesen Berufen aus. Im Jahre 1980 umfaßten die Berufsordnungen Datenverarbeitungsfachleute (774) und Datentypisten (783) rund 160000 Erwerbstätige (darunter 65000 Frauen).

- Die Zahl der Datenverarbeitungsfachkräfte und Datentypisten steigt weiterhin rasch an, im Mikrozensus 1985 auf 224000. Nach der Beschäftigtendatei gab es 1986 allein 203 000 abhängig beschäftigte Datenverarbeitungsfachleute und Datentypisten. Diese Zahlen beschreiben eher die Kerntätigkeiten der Datenverarbeitung. Es handelt sich

um Berufstätige, die im Schwerpunkt programmieren, DV-Anlagen bedienen, Daten eingeben, DV organisieren usw.

- Daten zu den übrigen Fachkräften, die mit Computern, Bildschirmen, Terminals usw. umgehen, gibt es aus dem Mikrozensus nach Berufen nicht. Nach dem Konzept der Tätigkeitsmerkmale haben dort zuletzt mehr als 300000 Personen angegeben, daß Datenverarbeitung den Schwerpunkt ihrer Tätigkeit ausmache. Nach dem Arbeitsmittelkonzept (vgl. Abschnitt 3.3., Übersicht 12) aber waren 1985/86 4,5% der deutschen Erwerbstätigen (ca. 900000) Hauptanwender der DV-Anlagen/Bildschirme etc. – ein Mehrfaches also dessen, was sich aus berufsstatistischen Daten ergibt.

### 3.2 Ergebnisse aus der IAB-Prognos-Projektion 1985/86

U. a. ist bei der genannten Projektion auch der Einfluß technischer Änderungen auf die Arbeitslandschaft und den

Arbeitskräftebedarf im Projektionszeitraum abgeschätzt worden. Grundlage waren (BeitrAB Band 94.1) die folgenden Bereiche:

- Organisations- und Kommunikationstechniken, unterteilt nach Verkehrstechniken, Nachrichten- und Kommunikationstechniken und Büro- und Organisationstechniken
- Automations- und Steuerungstechniken, unterteilt nach Produktionsvorbereitung (einschl. Konstruktion), Produktionstechniken, Test- und Qualitätskontrollverfahren, Transport- und Lagertechniken und integrierte Produktionssysteme
- Bearbeitungs- und Verfahrenstechniken, unterteilt nach Materialbe- und -Verarbeitungstechniken, Prozeß- und Verfahrenstechniken und Komponenten- und Bauteileintegration
- Material- und Werkstofftechniken.

Nach den Ergebnissen der Projektion kommt es – bei Fortschreibung der Entwicklung in den letzten Jahren – in zwei großen Tätigkeitsfeldern zu nachhaltigen Veränderungen der Strukturen, die u. a. durch Auswirkungen der Durchsetzung neuer Techniken bedingt sind. Dies sind „Produktion, Wartung, Lager und Transport“ auf der einen Seite und die qualifizierten Tätigkeiten von Angestellten/Beamten, Freien Berufen und Unternehmern/Selbständigen.

Bei „Produktion, Wartung, Lager und Transport“ gibt es nur eine Tätigkeitsgruppe, die der Maschineneinrichtung, Regelungs-, Steuerungs- und Wartungstätigkeiten, bei der der Arbeitskräftebedarf 1980/2000 ansteigt. Alle übrigen Gruppen des genannten Bereichs weisen nach der Projektion einen deutlich rückläufigen Arbeitskräftebedarf auf. Dies betrifft insbesondere Positionen der Arbeiter und Facharbeiter<sup>16)</sup>. In der Übersicht 5 sind nach Technikarten und Tätigkeitsgruppen die Argumente zusammengefaßt, die nach der Auffassung der Experten bei der Prognos AG für einen relativ zunehmenden Beschäftigtenbedarf bzw. einen relativ geringeren *Beschäftigtenbedarf im Jahrzehnt 1980/90* sprechen. Außer der Gruppe des Maschineneinrichtens, Steuerns, Regeins und Wartens profitiert keine Tätigkeitsgruppe der Arbeiter/Facharbeiter, Handwerker von der Durchsetzung entsprechender Techniken im weiteren Umfeld der Produktion. Mehrere Tätigkeitsgruppen, die zahlenmäßig sehr stark besetzt sind, sind dagegen negativ betroffen. Dies gilt u.a. für das handwerkliche und maschinelle Fertigen, d. h. für zwei Tätigkeitsgruppen, die 1980 mit 5,2 Mio. Erwerbstätigen ein Fünftel aller Erwerbstätigen umfaßten.

Positive Beschäftigungswirkungen aus der Einführung neuer Techniken in Büros, Labors und der Produktion

<sup>16)</sup> Vgl. a. a. O. (Fußnote 2), BeitrAB 94.1, S. 161 – nach der mittleren Projektionsvariante wird der Arbeitskräftebedarf in den Produktionstätigkeiten (ohne Reparatur) im Zeitraum 1980-2000 um rund 1,8 Mio. zurückgehen. Zu Ausbildung und Verbleib von Facharbeitern vgl. bei Hofbauer, H., Berufswege von Erwerbstätigen mit Facharbeiterausbildung, in: MittAB 2/1981, S. 127ff.

<sup>17)</sup> Wie die vorliegenden Daten – vgl. den folgenden Abschnitt 3.3 – zeigen, sind es insbesondere Angestellte in mittlerer und gehobener Position, die neue Techniken anwenden, dabei steigt der Anteil derer, die mit gehobener allgemeiner und beruflicher Bildung ihre Tätigkeit ausüben.

<sup>18)</sup> a. a. O. (Fußnote 2), BeitrAB 94.1, S. 94-95.

<sup>19)</sup> In einer weiteren Untersuchung im Jahre 1983 wurden 4380 Deutsche im Alter von 15 bis 65 Jahren, die abhängig beschäftigt oder arbeitslos waren, nach Wirkung und Umfang der Veränderung von Berufs- oder Arbeitsplatzmerkmalen befragt. Vgl. dazu Kling, M., L. Troll, Die Expansion programmgesteuerter Arbeitsmittel, MatAB 2/1985.

schlagen bei einer zweiten Gruppe zu Buche, die im Umfeld der qualifizierten Tätigkeiten der Angestellten, Beamten, und Selbständigen (außerhalb der Landwirtschaft und des Handwerks) zu suchen ist. Der schon in der Vergangenheit positive Trend wird gestützt durch Effekte, die von „Organisations- und Kommunikationstechniken“ im Jahrzehnt 1980/1990 ausgehen. Die Übersichten 6 A und B zeigen wiederum, welche Faktoren sich positiv bzw. negativ auf den Arbeitskräftebedarf der Tätigkeitsgruppen von Angestellten, Beamten und Selbständigen (ohne Landwirtschaft und Handwerk) stark bzw. sehr stark auswirken.

Die projizierte Umstrukturierung der Tätigkeitslandschaft im Labor, technischen Büro, kaufmännischen Büro und in der Verwaltung, die mit einem Rückgang der einfach strukturierten bei gleichzeitigem Anstieg komplexer verantwortungsvoller Tätigkeiten einhergeht, ist demnach streckenweise bedingt durch die verstärkte Durchsetzung neuer Techniken in den einschlägigen Tätigkeitsgruppen<sup>17)</sup>.

Wie die Autoren der Projektion selbst betonen<sup>18)</sup>, handelt es sich bei der Abschätzung der Auswirkungen neuer Techniken auf den Arbeitskräftebedarf des Zeitraumes 1980/ 1990 (und 1990/2000) um Argumente, die der Richtung ihrer Auswirkung nach mit Vorzeichen versehen worden sind. Welche Arbeitskräfte im einzelnen, in welchen Wirtschaftszweigen, welcher Altersgruppe, auf welcher Qualifikationsstufe mit oder ohne Weiterbildung etc. die neuen Geräte anwenden, läßt sich daraus nicht ableiten. Dies ergibt sich aber aus Strukturdaten zu dem Merkmal „Arbeitsmittel“, wie es vom IAB entwickelt, wiederholt getestet und in mehreren Erhebungen angewendet worden ist. Ausgewählte Ergebnisse, die über weite Strecken die Ergebnisse der Projektion bestätigen, seien nachstehend im Überblick dargestellt.

### 3.3 Strukturdaten zum Arbeitsmitteleinsatz aus BIBB IAB-Erhebungen

#### 3.3.1 Herkunft und Aussage der Daten

Die für den Überblick verwendeten Daten stammen aus zwei Repräsentativbefragungen der Jahre 1979 und 1985.<sup>19)</sup>

- 1979 hat das IAB zusammen mit dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) 30 000 deutsche Erwerbspersonen im Alter zwischen 15 und 65 Jahren befragt.
- Die Befragung im Jahre 1985 wurde ebenfalls vom IAB zusammen mit dem BIBB durchgeführt/Sie umfaßte 26 500 Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer (ohne Mithelfende und Auszubildende) sowie Beamte, Selbständige und freiberufliche Tätige im Alter von 15-65 Jahren.

Bei den Untersuchungen wurden die Angaben zu den von Erwerbstätigen verwendeten Arbeitsmitteln zunächst in einer Liste von Werkzeugen und Maschinen (vgl. Übersicht 4) erfaßt.

Sinngemäß wurden in den Erhebungen folgende Fragen gestellt:

„Auf dieser Liste stehen Arbeitsgeräte, Maschinen . . . Bitte kreuzen Sie die Arbeitsgeräte an, die Sie bei Ihrer Arbeit benutzen. Aber bitte nicht mehr als acht.

- und welches dieser Arbeitsgeräte/Werkzeuge/Maschinen verwenden Sie überwiegend?“

Die Beschäftigten, die herkömmliche oder programmgesteuerte Arbeitsmittel benutzen, werden in den folgenden Darstellungen in zwei Gruppen geteilt: zum einen in die „hauptsächlich oder regelmäßigen Verwender“, zum anderen in die „gelegentlichen, zeitweisen Verwender“ von Arbeitsmitteln.

Mit diesem Vorgehen ist es möglich, für beliebige Gruppen von Erwerbstätigen festzustellen, mit welchen Maschinen, Arbeitsgeräten, technischen Anlagen usw. sie ihre Arbeit verrichten; ebenso lassen sich aber nach Mechanisierungsstufen für unterschiedliche Kategorien des Erwerbslebens Veränderungen beim Arbeitsmitteleinsatz ausweisen.<sup>20)</sup>

### 3.3.2 Art und Umfang der Arbeitsmittelverwendung

Welche Werkzeuge und Maschinen deutsche Erwerbstätige (Männer und Frauen) an ihrem Arbeitsplatz bei der Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit in den Jahren 1979 und 1985 verwendeten, wird in der Übersicht 8 dargestellt.

Die Daten zeigen, daß auch in einer hochentwickelten Industrie der Einsatz von „einfachem“ Handwerks- oder

Schreibgerät, ohne besondere Mechanisierung, noch immer eine große Rolle spielt und sogar in seinem Verbreitungsgrad in den letzten Jahren zugenommen hat. So verzeichneten z. B. im Jahre 1985 rd. 32% der Berufstätigen ihre Arbeit mit Hammer, Feile, Pinsel u. ä. (davon 16% hauptsächlich d. h. überwiegend, ganztätig und 16% gelegentlich d. h. „hin und wieder“, als ein Werkzeug unter mehreren). Beinahe 17% aller Erwerbstätigen verwendeten 1985 trotz des Vordringens neuer computergestützter Bürotechnologien noch immer einfaches Schreibzeug wie Bleistift, Kugelschreiber, Füllfederhalter u. ä. als hauptsächliches Arbeitsmittel, der gesamte Verbreitungsgrad liegt inzwischen bei über 50%. Mehr als 20% aller deutscher Berufstätigen benützt gelegentlich eine Schreibmaschine, über 5% arbeiten damit hauptsächlich. Auf den starken Zuwachs im Bereich der computergesteuerten Arbeitsmittel wird in den folgenden Abschnitten dieses Beitrags eingegangen.

Insgesamt zeigt sich, daß im Vergleich zu 1979 die Vielfalt des Einsatzes unterschiedlicher Geräte zunimmt. Alle Arbeitsmittel werden immer häufiger „gelegentlich“ eingesetzt.

Neue Technologien verdrängen nicht Althergebrachtes, sie bieten neue, zusätzliche Möglichkeiten der Bearbeitung in

<sup>20)</sup> Eine umfassende Darstellung der Ergebnisse aus den Erhebungen 1979 und 1985 enthält BeitrAB 118, Nürnberg 1987.

**Übersicht 8: Der Einsatz von Arbeitsgeräten und Maschinen in der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 1979 und 1985 (in %) – Männer und Frauen –**

Folgende Arbeitsmittel verwenden deutsche Erwerbstätige bei ihrer täglichen Arbeit . . .	. . . hauptsächlich		. . . gelegentlich*)		Verbreitungsgrad*)	
	1979	1985	1979	1985	1979	1985
	in %					
Karre, Handwagen und dgl.	1,8	1,8	7,4	10,4	9,2	12,2
Gabelstapler, Kran, Förderband	2,1	2,7	5,6	8,8	7,7	11,5
Kraftfahrzeug, Schlepper	6,9	7,3	7,1	14,7	14,0	22,0
Schienenfahrzeug, Flugzeug, Schiff	0,4	0,3	0,4	0,7	0,8	1,0
Einfaches Werkzeug/Gerät (z. B. Hammer, Feile, Pinsel u. ä.)	16,1	16,1	13,8	16,0	29,9	32,1
Instrumente (medizinische/chemische etc.)	3,5	2,8	3,8	4,5	7,3	7,3
Feinmechanisches -, Meß-, Prüfgerät	1,8	3,3	4,3	14,2	6,1	17,5
Anderes Arbeitsgerät (z. B. Schweißgerät, Brennofen)	2,9	2,0	7,5	7,9	10,4	9,9
Angetriebenes Handwerkszeug (z. B. Handbohrmaschine)	3,9	2,7	13,5	13,1	17,4	15,8
Handgesteuerte Maschine (z. B. Dreh-, Fräsmaschine)	4,3	3,2	6,0	5,9	10,3	9,1
Halbautomatische Maschine (z. B. Drehautomat u. ä.)	3,8	3,9	5,4	5,5	9,2	9,4
Pump-, Förderanlage	0,6	0,6	2,6	3,1	3,0	3,7
Anlage der Energieerzeugung/-umwandlung	0,3	0,1	0,5	0,6	0,8	0,7
Chemie-, verfahrenstechnische Anlagen	0,4	0,3	0,5	0,7	0,4	1,0
Fertigungsanlage (u. a. Walzstraße, Transferstraße)	0,7	0,4	0,6	0,6	1,3	1,0
NC-/CNC-Maschine, Industrieroboter	1,2	0,7	2,2	1,2	3,4	1,9
DV-Anlage/Computer, Bildschirm	1,7	4,6	3,0	11,5	4,7	16,1
Schreibzeug	18,5	16,5	28,2	34,3	46,7	50,8
Bücher, Handkartei, Lehrmaterial	3,2	4,9	2,6	32,0**)	5,8	36,9**)
Reißbrett/Zeichenbrett	1,6	1,2	2,1	2,8	3,7	4,0
Schreibmaschine	5,5	5,4	16,8	21,1	22,3	26,5
Diktiergerät	0,9	0,6	7,1	9,4	8,0	10,0
Schreibautomat, Textverarbeitungsgerät	0,3	0,4	1,9	2,0	2,2	2,4
Telefon, Fernschreiber, Fernkopierer	4,4	5,4	30,0	37,5	34,4	42,9
Tonband, Fernseher, Videogerät etc.	0,4	0,6	3,5	5,8	3,9	6,4
Kopiergerät, Mikrofilmlesegerät	0,3	0,2	9,0	21,3	9,3	21,5
Kasse, Rechen-, Buchungsmaschine	4,7	7,1	12,1	32,3	16,8	39,4
Elektronische Kasse, Scannerkasse	1,0	0,7	1,3	0,8	2,3	1,5
Summe in Tsd. = 100%***)	21 149	20 678	21 149	20 678		

\*) Aufgrund von Mehrfachnennungen > 100%

\*\*) Unterschiedliche Kategorien in den Jahren 1979 und 1985 (Handkartei, Zettelkasten u. a. 1979 nicht erfragt)

\*\*\*) Fehlende Angaben zu 100% = kein besonderes Arbeitsmittel/ohne Angabe

Fertigung und Büro. Daraus erwachsen neue Gestaltungsspielräume der Anreicherung von Tätigkeiten, die interessanter und anspruchsvoller werden. Die Technik gibt die Tätigkeitsstrukturen nicht zwingend vor, vielmehr entstehen durch sie eher neue Freiräume für den Zuschnitt der Arbeitsaufgaben und Arbeitsplätze.

Dies könnte die These unterstützen, wonach in hochtechnisierten Industriegesellschaften die tayloristische Arbeitsteilung nicht weiter voranschreitet. Im Gegensatz zur ersten Hälfte dieses Jahrhunderts entstehen Arbeitsplätze, an denen Teilaufgaben wieder zusammengeführt werden (z. B. integrierte Sachbearbeitung, neue fallbezogene Facharbeit u. ä.).

### 3.3.3 Arbeitsmitteleinsatz nach Stufen der Automatisierung/Mechanisierung

#### a) Hauptsächliche bzw. überwiegende Verwendung von Arbeitsmitteln

Zunächst zu den Ergebnissen 1985/86 (Übersicht 9): von 20,7 Millionen deutschen Erwerbstätigen<sup>21)</sup> verwendeten 13,9 Millionen, dies entspricht einem Anteil von 67%, Arbeitsmittel und Geräte, die entweder der untersten Stufe der Mechanisierung oder keiner Mechanisierungsstufe zuzuordnen sind als hauptsächliches Arbeitsmittel. Es handelt sich dabei um einfaches Werkzeug, Arbeitsgerät oder Schreibzeug, Bücher und dergleichen.

4,4 Millionen Erwerbstätige bzw. ein Fünftel verwendeten Geräte und Maschinen einer mittleren Stufe der Mechanisierung. Sie arbeiteten hauptsächlich mit handgesteuerten Maschinen, wozu vor allem Drehbänke, Bohrmaschinen, Fräsmaschinen usw. zählen. Geräte und Anlagen einer

<sup>21)</sup> Die Untersuchung 1985/86 umfaßte lediglich die deutschen Erwerbstätigen zwischen 15 und 65 Jahren, aber ohne die Auszubildenden, ohne mithelfende Familienangehörige und ohne Soldaten und Sicherheitskräfte.

gehobenen Stufe der Mechanisierung und Automatisierung verwendeten mit 1,0 Millionen rd. 5% der deutschen Erwerbstätigen. Es handelt sich um halbautomatische Maschinen und Anlagen aller Art wie Drehautomaten, Flaschenabfüllanlagen, Druckmaschinen, Webautomaten, Pump- und Förderanlagen oder Spülmaschinen in Großküchen.

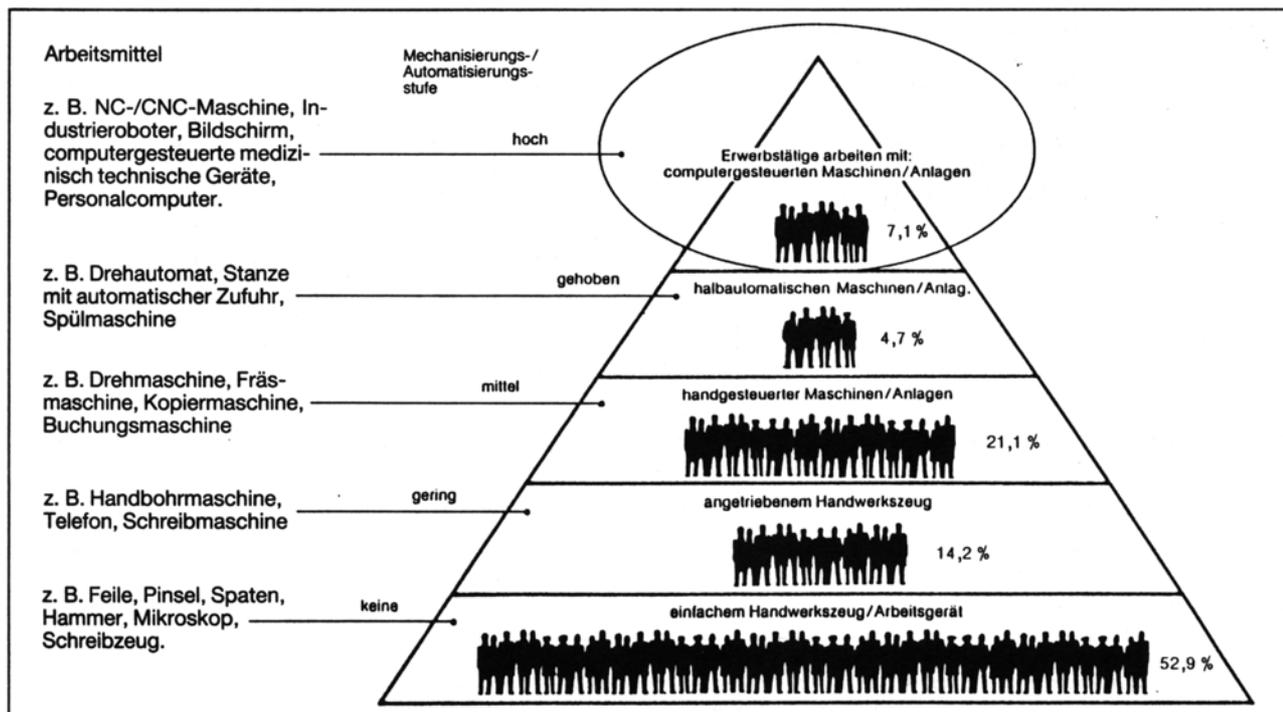
Mit programmgesteuerten Arbeitsmitteln (DV-Anlage, Bürocomputer, NC-Maschinen usw.) arbeiteten 1985/86 hauptsächlich 1,5 Mio. Erwerbstätige oder 7%.

#### b) Hauptsächliche und gelegentliche Verwendung von Arbeitsmitteln (Verbreitungsgrad)

In der Übersicht 10 wird dargestellt, wie sich die hauptsächlichliche und gelegentliche Verwendung von Arbeitsmitteln nach Mechanisierungs- bzw. Automatisierungsstufen zwischen 1979 und 1985 verändert hat. Daraus läßt sich entnehmen:

- Der Verbreitungsgrad von Arbeitsmitteln der mittleren, gehobenen und höchsten Mechanisierungs-/Automatisierungsstufe hat sich insgesamt deutlich erhöht. Aber auch angetriebenes Arbeitsgerät wird nach wie vor vom größten Teil der Erwerbstätigen eingesetzt. Auch daraus läßt sich die zunehmende Vielfalt des am Arbeitsplatz genutzten Arbeitsgeräts ablesen.
- Bei der hauptsächlichlichen Verwendung (Arbeitsgerät, das für die ausgeübte Tätigkeit typisch ist) gab es zwischen 1979 und 1985 insgesamt nur geringe Bewegungen hin zu höheren Stufen der Mechanisierung/Automatisierung. Sie sind bei Frauen ausgeprägter als bei Männern.
- Anders dagegen die gelegentliche Verwendung von Arbeitsmitteln. Sie bildet den eigentlichen Bereich der Expansion der Arbeitsmittel mit mittlerer, gehobener und hoher Mechanisierung/Automatisierung.

**Übersicht 9: Der Arbeitsmitteleinsatz bei deutschen Berufstätigen im Jahre 1985/86, geordnet nach Mechanisierungs-/Automatisierungsstufen**



Wie sich die Verwendung von Arbeitsmitteln nach Wirtschaftsabteilungen darstellt, zeigt die Übersicht 11. Ihr ist u. a. zu entnehmen,

- daß in der Wirtschaftsabteilung Banken, Versicherungen Geräte der höchsten Automatisierungsstufe mit knapp ein Fünftel an hauptsächlich Verwendern die größte Verbreitung haben (hinzu kommen noch einmal rd. 40% gelegentliche Anwender derartiger Geräte). Nach wie vor verwendet aber bei Banken und Versicherungen der größere Teil der Mitarbeiter auch Arbeitsmittel ohne oder mit nur geringer Mechanisierung/Automatisierung;

- daß Arbeitsgeräte der höchsten Stufe der Mechanisierung/Automatisierung inzwischen in allen Wirtschaftsabteilungen mehr oder weniger vorzufinden sind. An zweiter Stelle steht die Wirtschaftsabteilung „Energiewirtschaft/

Bergbau“ mit rd. ein Drittel an Beschäftigten, die Geräte der höchsten Stufe anwenden; gefolgt vom öffentlichen Dienst, bei dem inzwischen rd. ein Viertel der Beschäftigten Arbeitsmittel der höchsten Mechanisierungs-/Automatisierungsstufe verwenden.

Im Verarbeitenden Gewerbe liegt der Verbreitungsgrad beim Einsatz computergesteuerter Geräte bei 21%. Bei ca. jedem zehnten Erwerbstätigen in dieser Wirtschaftsabteilung wird der Arbeitsplatz durch den hauptsächlichlichen Einsatz von computergesteuerten Arbeitsmitteln geprägt.

### 3.3.4 Der Verbreitungsgrad programmgesteuerter Arbeitsmittel in den Jahren 1979 und 1985

Die Übersicht 12 zeigt im Vergleich der Jahre 1979 und 1985 die Anteilswerte der deutschen Erwerbstätigen, die

**Übersicht 10: Die Verwendung von Arbeitsmitteln bei deutschen Erwerbstätigen, geordnet nach Mechanisierungs-/Automatisierungsstufen in den Jahren 1979 und 1985 – in %**

Mechanisierungs-/Automatisierungsstufen	„hauptsächliche“ Verwendung						„gelegentliche“ Verwendung						Verbreitungsgrad					
	1979			1985			1979			1985			1979			1985		
	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I
keine (einfaches Handwerkszeug/ Arbeitsgerät)	57	54	56	55	48	53	30	30	30	33	36	34	87	84	86	88	85	87
gering (angetriebenes Handwerkszeug)	12	20	15	11	20	14	45	33	40	50	39	46	57	53	55	61	59	60
mittel (handgesteuertes Handwerkszeug)	21	15	19	22	19	21	31	22	28	51	37	46	52	37	47	73	56	67
gehoben (halbautomatische Maschinen/Anlagen)	5	5	5	5	5	5	19	16	18	29	27	28	24	21	23	34	32	33
hoch (computergesteuerte Maschinen/Anlagen)	5	6	6	7	8	7	8	9	8	14	12	14	13	15	14	21	20	21

M = Männer  
F = Frauen  
I = Ingesamt

Quelle: BiBB/IAB-Erhebung 1979 und 1985/86

**Übersicht 11: Die Verwendung von Arbeitsmitteln bei deutschen Erwerbstätigen nach Wirtschaftsabteilungen, geordnet nach Mechanisierungs-/Automatisierungsstufen in den Jahren 1979 und 1985 – in %**

Wirtschafts- abteilungen	Mechanisierungs-/Automatisierungsstufen																				1979   1985	
	1979										1985										Insgesamt	
	hauptsächliche Verwendung					gelegentliche Verwendung					hauptsächliche Verwendung					gelegentliche Verwendung					Insgesamt	
	keine	gering	mittel	ge- hoben	hoch	keine	gering	mittel	ge- hoben	hoch	keine	gering	mittel	ge- hoben	hoch	keine	gering	mittel	ge- hoben	hoch	Insgesamt	In 1000 (100%)
in %																				absolut		
Land-, Forstwirtschaft, Gartenbau	35	10	50	5	/	57	44	29	18	2	31	9	53	6	1	59	55	35	37	3	598	511
Energiewirtschaft, Bergbau	54	16	13	6	11	32	43	34	16	8	51	16	17	4	12	35	46	57	38	19	425	358
Verarbeitendes Gewebe	52	15	19	8	6	30	37	27	20	8	51	11	19	10	9	33	40	44	26	12	9550	7182
Baugewerbe	73	9	15	2	2	20	43	33	16	3	74	7	15	2	2	20	47	56	22	7	1536	1378
Handel	49	13	27	2	9	37	40	27	12	9	38	13	40	2	8	45	46	38	20	12	2744	3175
Verkehr	50	12	33	2	3	30	36	22	10	6	48	12	35	/	5	31	41	40	16	13	1187	1200
Banken, Versicherungen	50	26	15	2	8	41	62	40	29	24	47	22	10	1	19	46	68	70	49	40	623	812
Dienstleistungen	72	13	6	3	5	20	41	27	17	9	64	18	10	3	5	27	47	46	32	12	3064	3531
Kirchen, Verbände, Ver- eine, Private Haushalte	56	31	8	3	3	36	41	33	26	7	55	31	10	1	3	40	46	50	41	9	186	430
Öffentliche Verwaltung	60	23	12	2	4	32	53	29	24	7	60	21	13	2	5	34	54	52	38	20	1236	1947
Alle Wirtschaftsgruppen	56	15	19	5	6	30	40	28	18	8	53	14	21	5	7	34	46	46	28	14	21149	20679

Quelle: BiBB/IAB-Erhebung 1979 und 1985/86

hauptsächlich oder gelegentlich programmgesteuerte Arbeitsmittel bei der Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit verwenden. Die Anteilswerte sind jeweils bezogen auf alle deutschen Erwerbstätigen; sie vermitteln einen Eindruck davon, in welchem Umfang die Berufstätigen nach ihrer Einschätzung mit programmgesteuerten Arbeitsmitteln umgehen und welches Arbeitsgerät am Arbeitsplatz dominiert.

Insgesamt ist im Zeitraum von 1979 bis 1985/86 die Zahl der deutschen Erwerbstätigen, die programmgesteuerte Arbeitsmittel hauptsächlich oder gelegentlich verwenden, von 14,6% auf 22,5% gestiegen. Die Expansion beruht vor allem – wie die Strukturdaten belegen – auf der sich rasch ausbreitenden gelegentlichen Verwendung moderner Geräte. Die hauptsächlich, arbeitsplatztypische und damit – gemessen an der Arbeitszeit – überwiegende Verwendung solcher Arbeitsmittel wächst nur langsam an.

Dies heißt, daß die Einführung neuer Technologien sich nur in beschränktem Umfang durch völlig neu strukturierte Tätigkeiten vollzieht; größtenteils werden neuartige Geräte und Maschinen in traditionellen Tätigkeitsfeldern von Berufstätigen verwendet, die sie – neben ihren bisherigen Werkzeugen, Geräten usw. – als zusätzliche Techniken der Bearbeitung in der Fertigung, im Labor und im Büro nutzen.

Bei einer Analyse der erhobenen Daten zu programmgesteuerten Arbeitsmitteln nach fünf Typen können folgende Befunde festgestellt werden:

Die Zahl der Hauptanwender programmgesteuerter Werkzeugmaschinen ist zwischen 1979 und 1985 zurückgegangen. Ihr Verbreitungsgrad betrug 1985/86 1,2%, d. h. ca. 250 000 Erwerbstätige arbeiteten 1985/86 mit NC/CNC-Maschinen. Im übrigen liegt der hier errechnete Verbreitungsgrad der NC/CNC-Technik im Rahmen anderer Schätzungen, die – ausgehend von einem Bestand von ca. 45 000 CNC-Maschinen, die 1987 in der Bundesrepublik Deutschland eingesetzt waren – allein für den Einsatz von CNC-Maschinen ca. 135 000 qualifizierte Kräfte unterstellen.<sup>22)</sup>

<sup>22)</sup> Vgl. dazu Göbel, U., W. Schlaffke (Hrsg.), Die Zukunftsformel. Technik – Qualifikation – Kreativität, Köln 1987, S. 73-81.

Ein Zeitvergleich stößt auch dadurch an Grenzen, daß sich Geräte und Anlagen im Zeitablauf verändern bzw. daß die Erwerbstätigen die Art der verwendeten Arbeitsmittel in neuem Kontext sehen. Dies beruht vor allem darauf,

- daß das angewendete Instrumentarium nicht Maschinen zählt, sondern Arbeitskräfte nach Tätigkeitsschwerpunkten erfaßt;
- daß die eingesetzten Werkzeugmaschinen und verfahrenstechnischen Großanlagen (vgl. Übersicht 13) heute oft so konstruiert sind, daß Bearbeitungszentren und Eingabeeinheit (Bildschirm und Rechner) voneinander getrennt sind, was dazu führt, daß die Bediener der Anlagen heute zu höheren Anteilen als 1979 nur noch den Rechner/Bildschirm und nicht mehr die damit gesteuerte Produktionsmaschine als typisches Gerät ansehen;
- daß leistungsfähigere Maschinen eingesetzt sind und Mehrfachbedienung von Anlagen durch eine Fachkraft zunimmt.

Bei verfahrenstechnischen Großanlagen ist der Vorbereitungsgrad ebenfalls leicht zurückgegangen (auf 2,5% im Jahre 1985/86). Die zuvor genannten Gründe dürften auch hier bei der Interpretation eine Rolle spielen.

Im Bereich der Kliniken/Krankenhäusern und Arztpraxen haben nach den vorliegenden Ergebnissen ca. 150 000 Erwerbstätige (0,7%), vor allem gut ausgebildete Fachkräfte, mit computergesteuerten *medizinisch-technischen Anlagen* zu tun.

Die größte Expansion der Anwendung computergesteuerter Arbeitsmittel liegt im Bereich „Datenverarbeitung“. Sowohl in den Büros wie in den Fertigungsstätten der Bundesrepublik Deutschland arbeiten derzeit ca. 3,2 Mio. Berufstätige mit Computern, Terminals und Bildschirmgeräten. Gegenüber 1979 hat die Anwendung von 4,7% auf 15,5% zugenommen. Beim Vergleich der Anteile 1979 und 1985 ergibt sich:

- ein Anstieg um 265% bei den Hauptanwendern (Männer 269%; Frauen 247%);
- bei den gelegentlichen Anwendern eine Zunahme um 367% (Männer 341%; Frauen 425%).

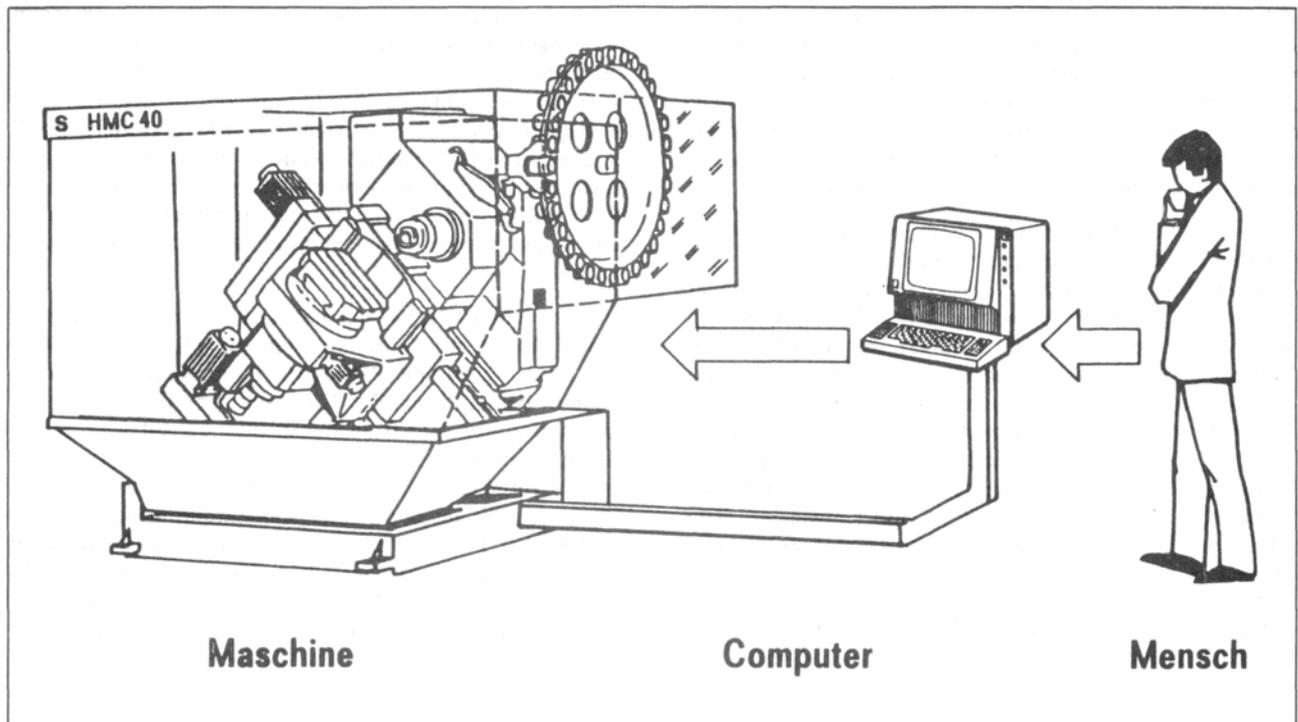
**Übersicht 12: Verwendung („hauptsächlich“ und „gelegentlich“) programmgesteuerter Arbeitsmittel nach 5 Gruppen**

Arbeitsmittel	Einsatzbereiche	„hauptsächliche“ Verwendung		„gelegentliche“ Verwendung		Verbreitungsgrad	
		1979	1985	1979	1985	1979	1985
		in %					
Programm-, computergesteuerte Maschinen/Anlagen	Fertigungsbereich	0,9	0,5	1,5	0,7	2,4	1,2
Verfahrenstechnische Großanlagen	Verfahrenstechnik	1,5	0,8	1,5	1,7	3,0	2,5
Computergesteuerte medizinisch-technische Anlagen	Medizin	0,3	0,2	0,7	0,5	1,0	0,7
Computer, EDV-Anlage, Terminal, Bildschirm	Datenverarbeitung (in allen Bereichen)	1,7	4,5	3,0	11,0	4,7	15,5
„Moderne Büromittel“	Büro	1,3	1,2	3,1	4,2	4,4	5,4
Alle „programmgesteuerten Arbeitsmittel“	Summe	5,7	7,1	8,9	15,4	14,6	22,5

Durch Mehrfachnennungen (Hauptanwender eines Geräts sind zugleich gelegentliche Anwender eines anderen Typs und umgekehrt) erhöht sich gegenüber Übersicht 1.4 der Verbreitungsgrad.

Quelle: BiBB/IAB-Erhebung 1979 und 1985/86

### Übersicht 13: Ablösung der Maschinenbedienung durch Computerbedienung



Quelle: W. Dostal, Die technische Entwicklung und ihre Auswirkung auf die Arbeitswelt; in: Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (Hg.), – Herausforderung an alle, Bundeskongress für Rehabilitation 1987 (Berichtsband), Frankfurt am Main 1987, S. 291

Hier zeigt sich wiederum, daß die Expansion des Einsatzes programmgesteuerter Arbeitsmittel sich vor allem bei der gelegentlichen Verwendung vollzieht, aber bei der Hauptanwendung programmgesteuerter Arbeitsmittel wiederum Datenverarbeitung/Bildschirme im Zentrum stehen. Dort, wo sie zum hauptsächlich genutzten Gerät am Arbeitsplatz werden, ändern sich Inhalte der Tätigkeiten beachtlich; wenn dies auch vielfach durch die Klassifizierung der Berufe verdeckt bleibt.

Die Gruppe „Moderne Büromittel“ umfaßt verschiedene Gerätetypen. Im Jahre 1979 lag ihr Verbreitungsgrad ähnlich hoch wie jener der DV-Anlagen, Bildschirme. Der Anstieg bis 1985/86 fällt allerdings gering aus. Die hauptsächlichste Anwendung der modernen Büromittel ist mit gut 1% an den Erwerbstätigen gleich geblieben; bei der gelegentlichen Anwendung hat sich der Anteil um ein Drittel erhöht.

Ein Grund für den vergleichsweise geringen Anstieg könnte sein, daß entsprechende Bürotätigkeiten immer häufiger mit Hilfe von Geräten der Gruppe „Datenverarbeitung“, z. B. Personalcomputer, verrichtet werden.

Die vorliegenden Ergebnisse beschreiben demnach die Strukturen des Einsatzes moderner Arbeitsmittel zu den jeweiligen Zeitpunkten (Querschnittsdaten). Über die Phase der Einführung neuer Technologien, die damit verbundenen Anlaufschwierigkeiten, über Umsetzungen, Neueinstellungen oder die Mühen der Einarbeitung der Mitarbeiter und dergleichen liefern die Erhebungen nur wenige Anhaltspunkte. Im Zentrum stehen damit Strukturen der Beschäftigung, wie sie sich mit der Ausbreitung einschlägiger Arbeitsgeräte und Anlagen herausgebildet haben. Sie sind aus der Addition der Einzelangaben vieler tausender Erwerbstätiger gewonnen und insoweit nicht

vergleichbar mit Ergebnissen von Studien, bei denen Wirkungen neuer Technik in eng abgegrenzten Fällen der Umstellung analysiert und anschließend generalisiert werden.

#### 4. Folgerungen aus den Befunden

Wenn noch mancherorts der Eindruck besteht, der große Durchbruch neuer Techniken stehe erst bevor, so widersprechen dem die skizzierten Ergebnisse aus der BIBB/IAB-Erhebung 1985/86. Ein gutes Stück des Weges zur breiten Anwendung neuer Techniken liegt bereits hinter uns. Dies stellt u. a. auch Prognos bei den mehrfach genannten Projektionen dar. Beispielsweise wird bei der Beschreibung der Entwicklungslinien im Wirtschaftszweig „Banken und Versicherungen“ u. a. festgehalten (BeitrAB 94.2, S. 147), daß die Rationalisierungsmöglichkeiten im Innenbereich weitgehend genutzt wurden. Der BIBB/IAB-Erhebung ist zu entnehmen, daß bei Banken, Versicherungen inzwischen 20% der Beschäftigten während der Arbeitszeit hauptsächlich und weitere 40% gelegentlich programmgesteuerte Arbeitsmittel einsetzen.

Insgesamt arbeiteten 1985/86 rund 4,7 Mio. deutscher Erwerbstätiger hauptsächlich oder gelegentlich mit programmgesteuerten Arbeitsmitteln. Die Expansion vollzieht sich zunehmend bei den gelegentlichen Anwendern. Die Zahl der Arbeitsplätze, an denen ganztags und überwiegend moderne Arbeitsmittel genutzt werden, wächst demnach bei weitem nicht so rasch an, wie jene der gelegentlichen Nutzer solcher Geräte.

Bei der partiellen Verwendung programmgesteuerter Arbeitsmittel handelt es sich im Kern um Berufstätige, die diese Geräte zur raschen und effizienten Erledigung ihrer beruflichen Aufgaben in herkömmlichen Berufen einsetzen.

zen. DV-Geräte, Bildschirme etc. sind für sie Hilfsmittel neben all den anderen Geräten, die schon immer Verwendung fanden. Das Spektrum des Arbeitsmitteleinsatzes wird damit vielfältiger, die Tätigkeiten werden eher anspruchsvoller und die Qualifikation der Anwender steigt an. Dabei wächst der Kernbereich neuer, auf die hauptsächlichliche Nutzung programmgesteuerter Geräte zugeschnittener Arbeitsplätze nur in engen Grenzen.

Neue Technologien verändern demnach zwar die Arbeitslandschaft; aber sie führen bei uns nur selten zu völlig neuen Berufen und Berufsaufgaben rund um die Datenverarbeitung oder die Mikroelektronik und ihre Anwendungsfelder. Es ist gelungen, neue Techniken in vielfacher Weise in die überkommenen Berufe zu integrieren, Tätigkeitsfelder werden um neue Verrichtungen angereichert und dadurch attraktiv für qualifizierte Kräfte. Dies führt sicher nicht zu geringeren Freiräumen und Gestaltungsmöglichkeiten für den Zuschnitt der Arbeitsplätze als anderswo. Allerdings, die Anforderungen an den Entwickler, Konstrukteur, Einsatzplaner oder Sachbearbeiter steigen eher an; gilt es doch, sich mit dem Umgang der neuen Geräte vertraut zu machen und sie effizient zur Erledigung der alltäglichen Arbeit einzusetzen.

Eine der Folgen ist, daß ein großer Teil unserer Erwerbstätigen (manche Schätzungen sprechen von 60-70%) gezwungen sein wird, ihre Qualifikation den Bedingungen des stärkeren Einsatzes neuer Techniken anzupassen. Die nachrückende jüngere Generation, die in den USA als „Computer-Babies“ apostrophiert wird, wird die Umstellung allein nicht bewältigen können. Es wird auch darauf ankommen, bereits im Erwerbsleben stehende Kräfte zur beruflichen Weiterbildung zu motivieren und ihre Qualifikation an heutige und künftige Anforderungen anzupassen.

Weitere Schlußfolgerungen aus der zunehmenden Nutzung neuer Technik stoßen immer noch auf vielfältige methodische und empirische Probleme. U. a. fehlt ein Raster, anhand dessen Technikfolgen aus Veränderungen der Tätigkeiten bzw. der Branchenstruktur zu isolieren wären. Ableitungen aus vorliegenden Befragungen und Statistiken zum beruflichen Wandel sind insoweit nicht frei von Akzenten, die aus der institutionellen und fachlichen Einbindung der Forscher herrühren. Dies gilt auch für die in Übersicht 14 zusammengestellten Überlegungen und deren Verknüpfung mit der Arbeitswelt, der Berufsbildung und dem individuellen Berufsweg, also mit drei Aspekten, die

#### Übersicht 14: Wirkungen neuer Techniken auf den Arbeitsmarkt und die Berufe

<p><b>Leithypothesen:</b></p> <p>Neue Techniken verändern zwar die Inhalte der Berufe, führen aber nicht zu völlig neuen Berufsbildern oder einer völlig anderen Berufsstruktur.</p> <p>Der elementare Unterschied zu den USA liegt darin, daß bei uns neue Techniken in überkommene Berufe integriert werden. Dadurch ist die Masse der Erwerbstätigen gezwungen, mit neuen Techniken umzugehen und sich auf die geänderten Anforderungen einzustellen.</p> <p>Derzeit sind Arbeitsplätze, die durch neue Techniken geprägt sind, selten über eine Berufsausbildung direkt erreichbar. In der Regel wächst der einzelne durch Weiterbildung in neue Aufgaben hinein.</p> <p><b>Wirkungen neuer Techniken (Beispiele):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration zuvor getrennter Verrichtungen in technische Systeme; Abläufe verbergen sich hinter Schaltschränken oder werden in Rechenzentren ausgelagert; sie sind durch Zusehen nicht mehr (be-)greifbar!</li> <li>• Zunehmende Abstraktion; die Anforderungen an logisches, zergliederndes Denken und theoretisches Erfassen von Abläufen steigen an.</li> <li>• Neuartige Kombinationen zuvor getrennter Tätigkeiten – z. B. der integrierten Sachbearbeitung – treten auf.</li> <li>• Neue Wege der Leistungsmessung – auch in Büro/Labor – ergeben sich.</li> </ul> <p><b>Arbeitsmarktfolgen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Passung zwischen Tätigkeit und Ausbildung nimmt ab. Die Qualifikation bedarf einer Ergänzung nach der Berufsausbildung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhaltenskomponenten erhalten höheres Gewicht – z. B. Identifikation mit der Aufgabe, Lernbereitschaft, Urteilsfähigkeit, Teamfähigkeit.</li> <li>• Die Diversifikationen der Berufe nimmt zu. Profile alter und neuerer Art stehen nebeneinander. Der Arbeitsmarkt wird zerlegt in kleinere Einheiten (sog. ‚Segmentation‘).</li> </ul> <p><i>Berufsbiographische Wirkungen (für den einzelnen):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Weg zur stabilen Berufsposition wird länger. Der Zugang zum Beruf ist gestuft – auch bei Facharbeitern. Nach der Lehre ist ein (spezielles) Betätigungsfeld zu wählen.</li> <li>• Berufsbildung muß zweierlei leisten: Eine Grundbildung für eine spätere Weiterbildung vermitteln und den Zugang sichern zur Fachkraftstelle.</li> <li>• Berufserfahrung, Routine und detaillierte Betriebskenntnisse sind kein Ersatz mehr für ‚lebenslanges Lernen‘. Informationssysteme vereinnahmen auch Expertenwissen.</li> <li>• Der Zugang zu den Berufen wird neu justiert. Das steigende Angebot höher qualifizierter Kräfte (nach Schul- und Berufsbildung) wird bei der Anwendung neuer Techniken stärker genutzt.</li> <li>• Berufsunerfahrene Jugendliche am Erwachsenen-Arbeitsplatz zu qualifizieren, wird in Fertigung und Büro schwieriger und aufwendiger.</li> <li>• Berufsmuster behalten zwar ihre Namen, ändern aber ihr Erscheinungsbild (Beispiele: (CNC)-Dreher; (CAD)-Konstrukteur).</li> <li>• Neues geht auf in alten Berufen. Ein Beruf hat oft viele Facetten. Nach dem Berufsabschluß (sog. ‚2. Schwelle‘) ist eine wohldurchdachte Entscheidung über den weiteren Berufsweg zu treffen.</li> </ul>
--	---

Quelle: Unterlagen der Berufs- und Qualifikationsforschung im IAB

von der Aufgabenstellung der Berufsforschung im IAB bestimmt sind. Vor solchem Hintergrund sind die thesenartigen Aussagen zu interpretieren.

Schließlich erfordert die Realisierung der projizierten Strukturen der Arbeitslandschaft 2000 von allen am Arbeitsmarkt Agierenden nicht nur Beweglichkeit, sondern auch ein zielorientiertes Vorgehen. Das Angebot an Ausbildungsplätzen zum Beispiel wird nur schrittweise -

parallel zum Wandel der Arbeitsplätze der Erwerbstätigen – an die sich ändernden Beschäftigungsmöglichkeiten der Fachkräfte anzupassen sein. Berufliche Mobilität auf Seiten der Absolventen ist gleichwohl gefordert, genauso wie Flexibilität bei den Beschäftigten zu solchen Herausforderungen gehört. Eines der Instrumente zur Unterstützung des strukturellen Wandels ist die Förderung beruflicher Weiterbildung. Dabei wird immer wieder zu prüfen sein, welche Akzente bei der Ergänzung beruflicher Qualifikationen gesetzt werden sollen.