

Sonderdruck aus:

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Werner Dostal

Fünf Jahre Mikroelektronik-Diskussion

15. Jg./1982

2

Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (MittAB)

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

Hinweise für Autorinnen und Autoren

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

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

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

Herausgeber

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

Begründer und frühere Mitherausgeber

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

Redaktion

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

Rechte

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

Herstellung

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

Verlag

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

Bezugsbedingungen

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

Zitierweise:

MittAB = „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ (ab 1970)
Mitt(IAB) = „Mitteilungen“ (1968 und 1969)

In den Jahren 1968 und 1969 erschienen die „Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ unter dem Titel „Mitteilungen“, herausgegeben vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit.

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

Fünf Jahre Mikroelektronik-Diskussion

Werner Dostal*)

Zu Beginn der Diskussion um die Mikroelektronik hat sich auch das IAB zu Wort gemeldet und Bedenken bezüglich der Abgrenzbarkeit und der Zurechnung der Beschäftigungswirkungen geäußert. Diese Position wurde in der folgenden Diskussion, die hier knapp umrissen wird, nicht von allen Teilnehmern akzeptiert.

Inzwischen sind fünf Jahre vergangen und es ist nun an der Zeit, die bisherigen Beschäftigungswirkungen der Mikroelektronik zu prüfen. Wegen der Breite der Wirkungen einer derartigen Schlüsseltechnologie ist dies nicht einfach. Um den hier gegebenen Rahmen nicht zu durchbrechen, beschränkt sich diese Untersuchung auf die quantitativen Beschäftigungswirkungen.

Zunächst werden Verlauf und Ergebnisse der Diskussion der vergangenen Jahre umrissen. Aus der Mikroprozessor-Diskussion wurde eine globale Technikdiskussion. Die bisherigen Ergebnisse werden als unbefriedigend empfunden und sind von sehr allgemeiner Art.

Dem Manko einer fehlenden Abgrenzung der Technikbereiche, über die diskutiert wurde und wird, soll durch einen Vorschlag einer mehrstufigen Abgrenzung begegnet werden. Diese Abgrenzung geht in der ersten Stufe aus vom technischen Element „Chip“, erweitert sich in der zweiten Stufe auf die Informationstechnik und teilt in der dritten Stufe die Anwendung auf in die Automatisierungstechnik auf der einen und die Kommunikationstechnik auf der anderen Seite.

Für die Bestimmung der quantitativen Beschäftigungswirkungen wurden die drei folgenden Wege beschritten:

- Der in den Jahren 1976-1980 erfolgte Strukturwandel der Sektoren, Berufe und Tätigkeiten wurde anhand der vorliegenden statistischen Daten untersucht.
- Die vorliegende Literatur wurde im Hinblick auf Angaben über erfolgte reale quantitative Beschäftigungsveränderungen aufgrund des Mikroelektronikeinsatzes ausgewertet.
- Eine Sonderauswertung des IAB-Projektes 5 - 4 4 „Auswirkungen technischer Änderungen auf Arbeitskräfte“ bezüglich des Einsatzes von Elektronik soll die dort gefundenen Beschäftigungswirkungen deutlich machen.

Als wesentliches Ergebnis läßt sich feststellen, daß in den untersuchten Jahren in der Bundesrepublik Deutschland trotz des Einsatzes der Mikroelektronik die Beschäftigung global zugenommen hat. Traditionelle Strukturwandelvorgänge, die ihre Wurzel im Schrumpfen des primären Bereichs und im Wachstum des tertiären Bereichs haben, liefen weiter ab und waren dominant. Berufe und Tätigkeiten im mechanischen Bereich nahmen trotz Elektronik deutlich zu. Die Beschäftigungswirkungen technischer Veränderungen scheinen weiter ambivalent zu sein, beobachtbaren Freisetzungen stehen Neueinstellungen gegenüber. Die wichtige Frage, ob die Mikroelektronik eine „neue Qualität“ im technischen Wandelprozeß darstelle, kann demnach noch nicht eindeutig beantwortet werden.

Gliederung

1. Die Mikroelektronikdiskussion
 - 1.1 Sprachverwirrung über den Begriff „Mikroelektronik“
 - 1.2 Wurzeln der Diskussion
 - 1.3 Diskussionsebenen
2. Verlauf und Ergebnisse der wissenschaftlichen Diskussion
 - 2.1 Initiierung und Verlauf der Diskussion
 - 2.2 Einbindung der Mikroelektronikdiskussion in traditionelle Fachrichtungsstrukturen
 - 2.3 Forschungsmethoden und Art der Aussagen
 - 2.4 Abschwächung der Diskussion
3. Operationale Abgrenzung des Untersuchungsfeldes
 - 3.1 Mikroelektronik in der Informationstechnik
 - 3.2 Kommunikationstechnik
 - 3.3 Automatisierungstechnik
 - 3.4 Softwareproblematik
 - 3.5 Mehrstufige Abgrenzung

4. Beschäftigungswirkungen
 - 4.1 Problemstellung
 - 4.2 Empirische Befunde
 - 4.2.1 Der Beschäftigungsstrukturwandel im Zeitraum 1976-1980
 - 4.2.2 Fallbeispiele über Beschäftigungsveränderungen aufgrund des Einsatzes der Mikroelektronik
 - 4.2.3 Elektronik-Fälle der IAB-Untersuchung 5-44
5. Bewertung
6. Ausblick

1. Die Mikroelektronikdiskussion

1.1 Sprachverwirrung über den Begriff „Mikroelektronik“

Die Diskussion um die Beschäftigungswirkungen neuer Technik wurde in den vergangenen Jahren unter dem Aspekt „Mikroprozessoren“ bzw. „Mikroelektronik“ geführt. Diese neuen technischen Bauelemente wurden sehr bald als Prototyp und Symbol für weitreichende Veränderungen in der Technik, im Verhältnis des Menschen zur Technik und

*) Dr. Werner Dostal ist wiss. Mitarbeiter im IAB. Der Beitrag liegt in der alleinigen Verantwortung des Autors.

als Wurzel neuer Bedingungen für menschliche Arbeit interpretiert.¹⁾

Die erwartete Schlüsselwirkung auf eine Reihe anderer Technikbereiche führte dazu, daß neben den Mikroprozessoren selbst auch die Anwendungsfelder für Mikroprozessoren, im wesentlichen

- die elektronische Datenverarbeitung,
- die Automatisierungstechnik und
- die Informations- und Kommunikationstechnik,

in diese Diskussion mit aufgenommen wurden. Dies führte zu einer Sprachverwirrung, da die Diskussion zwar von einem speziellen technischen Bauelement „Mikroprozessor“ ausging, sich dann aber auf weitere Gebiete der Technik ausdehnte, häufig auch auf Gebiete, die weder bisher noch mittelfristig kaum von diesen elektronischen Bauelementen tangiert waren bzw. werden.

Diese Sprachverwirrung – unter der Überschrift „Mikroprozessor“ wurde eine globale Diskussion über Potentiale und Wünschbarkeit moderner Technik geführt – hat immer wieder zu Verständigungsproblemen bei den Beteiligten geführt, da jeder ein anderes Mikroelektronikverständnis mitbrachte.

1.2 Wurzeln der Diskussion

Mit der Mikroelektronikdiskussion wird die Diskussion um die Automation und die Computer fortgesetzt.²⁾ So wie eine neue Technik auf Grundlagen früherer Techniken aufbaut, so entwickelt sich auch eine Diskussion über den Einsatz und die Folgen von Technik nach Mustern früherer Diskussionen.

Damit aber eine derartige spezielle Technikdiskussion breites Interesse findet, müssen die folgenden Bedingungen gegeben sein:

- Die technische Entwicklung muß sich in einem definierbaren und vorzeigbaren Produkt manifestieren. Dies war in diesem Fall durch den Mikroprozessor gegeben, ein Produkt, dessen Perfektion in miniaturisierter Form und dessen universelle Einsatzmöglichkeiten beeindruckten.
- Das Wirtschaftswachstum, insbesondere in der Industrie, muß gestört sein, so daß neue Produkte, wie sie durch Mikroprozessoren möglich werden, im wesentlichen zur Rationalisierung und nicht als Basis für weiteres Wirtschaftswachstum genutzt werden. Damit können sich negative Beschäftigungseffekte ergeben.
- Am Arbeitsmarkt müssen die Verhältnisse angespannt sein, was sich im Rückgang der offenen Stellen und im Anstieg der Arbeitslosigkeit zeigt.

¹⁾ Die Mikroelektronik zeigt alle für Schlüsseltechnologien charakteristischen Elemente: Sie zeigen Breitenwirkung und Kettenwirkung, sie haben sowohl technische als auch wirtschaftlich-gesellschaftliche Wirkungen, ihre Streuung über Wirtschaftszweige und Berufe ist nicht kanalisierbar. Siehe dazu die Diskussion um die Schlüsseltechnologien: Ulrich, E., Identifikation von Schlüsseltechnologien. Projektbeschreibung, Manuskript, Erlangen 1972. Im Zusammenhang damit spricht man auch von „Basisinnovationen“. Siehe dazu: Mensch, G., Das technologische Patt, Frankfurt/M. 1975, S. 54 ff.

²⁾ Siehe dazu: Friedrichs, G. (Red.); Automation – Risiko und Chance, Frankfurt/M. 1965, Friedrichs, G. (Red.), Computer und Angestellte, Frankfurt 1971

³⁾ Von den Arbeitgebern wurden deshalb auch meist die wachstumsfördernden Effekte des Mikroelektronikeinsatzes in den Vordergrund gestellt. Siehe dazu: Hofmeister, E., Mit der Mikroelektronik in das letzte Viertel dieses Jahrhunderts, in: Siemens-Zeitschrift 52 (1978), H. 6, S. 336-345

Diese Konstellation von einer neuen, leistungsfähigen Technik in einer Zeit ungünstiger wirtschaftlicher und beschäftigungsrelevanter Rahmenbedingungen war nach dem Beschäftigungseinbruch 1974/75 im Zuge der Ölkrise gegeben. Dies führte zu einer breiten und intensiven Technikdiskussion mit Elementen von Technikfeindlichkeit.

1.3 Diskussionsebenen

Das Besondere an der Mikroelektronikdiskussion – ganz im Unterschied zur Automations- und Computerdiskussion – war die Breite der Diskussion. In nahezu allen Bereichen – in der Wissenschaft, bei den Sozialpartnern, bei politischen Gruppen, in Kirchen, um nur einige zu nennen – wurde über Mikroelektronik gesprochen, informiert, geschrieben und diskutiert.

Das Thema war deshalb breit diskutierbar, weil nahezu jeder sich in irgendeiner Weise bedroht fühlen konnte. Diese Bedrohung bezog sich insbesondere auch auf die Gefährdung der individuellen beruflichen und sozialen Existenz.

1.4 Diskussionspartner

Diskussionen über die Beschäftigungswirkungen der Mikroelektronik waren normalerweise „drittelparitätisch“ besetzt:

- Die Arbeitgeber waren einerseits durch die Elektronikhersteller, andererseits durch Firmenvertreter vertreten, die schon sehr früh mit derartigen Bauelementen zu tun hatten und bereits gewisse Erfahrungen mit ihnen vorweisen konnten. Insbesondere waren es Vertreter aus Unternehmen, die Elektronik schon nutzen konnten und auf der Basis dieser elektronischen Hilfsmittel ihr Produktions- und Umsatzvolumen ausweiten konnten.³⁾

- Die Arbeitnehmerinteressen wurden im allgemeinen vertreten durch Gewerkschaftsfunktionäre und Betriebsräte, die meist über eine umfangreiche Erfahrung bereits aus der Automationsdiskussion verfügten oder die – insbesondere unter den Betriebsräten – von dieser neuen Technik und ihrer unternehmensinternen Nutzung betroffen waren. Dazu kamen noch Fachleute aus dem Ingenieurbereich und aus dem Bereich der Wissenschaft, die in der Diskussion die Arbeitnehmerseite mit ihren Fachkenntnissen unterstützten.

- Sozusagen als neutrale Dritte haben an den Diskussionen Wissenschaftler und Publizisten teilgenommen. In wissenschaftlich geführten Diskussionen wurden Wissenschaftler aus den Fachinstituten herangezogen. In den eher konkreten fallbezogenen Diskussionen hat man aber immer wieder erlebt, daß die Wissenschaftler aufgrund ihrer Denkweise und ihrer vorsichtigen Diskussionsführung wenig verstanden wurden. In diesen Fällen haben Journalisten und Publizisten die Rolle des neutralen Dritten übernommen und sie meist eingängiger und verständlicher, in der Argumentation aber publikumswirksam und eher vordergründig ausgefüllt.

2. Verlauf und Ergebnisse der wissenschaftlichen Diskussion

2.1 Initiierung und Verlauf der Diskussion

Die öffentliche Diskussion um die Beschäftigungswirkungen der Mikroelektronik hat wenig Wurzeln in einer vorangegangenen wissenschaftlichen Diskussion, obwohl auch in diesem Bereich Vorarbeiten existieren. Die im Rahmen dieser Diskussion behandelten Themenstellungen wurden in die Wissenschaft im wesentlichen von außen hereingetragen:

Die intensive öffentliche Aufmerksamkeit und das Bedürfnis nach Klärung der Zusammenhänge, insbesondere konkrete Wünsche aus dem Bereich der Politik, der Verwaltung und der Sozialpartner waren für Institute und einzelne Forscher Anlaß, sich mit diesen Fragen zu befassen.

Auch von der Elektronikindustrie aus wurden derartige Untersuchungen angestoßen, da man dort in den Verdacht der Arbeitsplatzvernichtung hineingeraten war und sich davon freimachen wollte.⁴⁾ Von Seiten der Gewerkschaften wurde ebenfalls die Diskussion gefördert⁵⁾, da man dort insbesondere die befürchteten Freisetzungswirkungen der Mikroelektronik genauer erforschen wollte.

Neben dem öffentlichen Interesse an den Forschungsergebnissen bestanden verhältnismäßig günstige Finanzierungsmöglichkeiten für derartige Untersuchungen. In den Jahren 1977 bis 1980 wurden erhebliche Mittel für die Untersuchungen auf diesem Gebiet ausgegeben. Dominanter Geldgeber war in diesem Bereich das Bundesministerium für Forschung und Technologie, daneben haben aber auch Ministerien des Bundes und einzelner Länder und das Bundeskabinett entsprechende Aufträge an wissenschaftliche Institutionen erteilt.⁶⁾

Im internationalen Bereich gab es ebenfalls Finanzmittel für Untersuchungen. Ein Überblick über die weltweit ausgegebenen Förderungsmittel für die wissenschaftliche Durchdringung der Beschäftigungsfolgen der Mikroelektronik läßt sich aber kaum erarbeiten, da schon die Themenabgrenzung unklar bleibt und die Arbeiten meist nicht exakt dieser Problemstellung zugeordnet werden können.

Neben der eigentlichen Erarbeitung von geschlossenen Studien hat sich unter dem Thema „Mikroelektronik und Beschäftigung“ ein gewisser „Kongreßtourismus“ entwickelt. Nationale und internationale Kongresse und Workshops über dieses Thema sind regelmäßig abgehalten worden. Der Kreis der Teilnehmer an diesen Veranstaltungen sowie die Themen und die Projekte, über die berichtet wurde, haben sich im Laufe der Zeit immer weiter homogenisiert. Aus diesem Grunde kann man heute eine gewisse Kongreßmüdigkeit auf diesem Gebiet erkennen.

⁴⁾ Siemens, P. v., Technik, die dritte Schöpfung der Welt – Leistung, Aufgabe und Möglichkeiten, in: Beiträge zur Gesellschafts- und Bildungspolitik 1/1981, S. 9-25, Baur, F., Mikroelektronik – Auswirkungen auf Wirtschaft und Gesellschaft, in: Technologietagung 1977 der IG Metall, Frankfurt/M. 1977, S. 17-30, Baur, F., Innovation durch Mikroelektronik, in: Rationalisierung 4/1979, S. 91-96, Baur, F., Mikroelektronik in den 80er Jahren, Siemens Sonderdruck o. J'. (etwa 1980)

⁵⁾ Siehe dazu IG Metall (Hrsg.), Strukturelle Arbeitslosigkeit durch technologischen Wandel? Referate, gehalten auf der Technologietagung der IG Metall, 24./25. Mai 1977, Frankfurt/M. 1977

⁶⁾ Siehe dazu: Bundesminister für Forschung und Technologie, Bundesbericht Forschung IV, Bonn 1979, dort insbesondere Tab. 5-12, S. 393-404, Bundesminister für Forschung und Technologie (Hrsg.), BMFT-Leistungsplan 04 Mikroelektronik, Bonn 1981

⁷⁾ Siehe dazu insbesondere: Friedrichs, G., Technischer Wandel: Substitution von Arbeit durch Kapital? in: Schriftenreihe des Instituts für Kapitalmarktforschung, Beiträge 11, Kapitalmarkt und Arbeitsmarkt, Frankfurt/M. 1975, Friedrichs, G., Einsatz von Mikro-Prozessoren -Auswirkungen auf Produktion und Beschäftigung, in: Rationalisierung 7/9-1978, S. 157-160 und 9/1978, S. 207-212, auch in anderen Publikationen veröffentlicht.

⁸⁾ Siehe hierzu die Arbeiten von SOFI (Göttingen) und der Projektgruppe Automation und Qualifikation (FU Berlin) sowie andere Arbeiten (siehe FoDok des IAB)

⁹⁾ Siehe hierzu: Bosler, U., K.-H. Hansen (Hrsg.), Mikroelektronik, sozialer Wandel und Bildung, Weinheim/Basel 1981

¹⁰⁾ Derzeit wird beispielsweise über ein Projekt diskutiert, das in Kürze anlaufen soll, mit dem Titel: „Technik und Frauenarbeitsplätze“, auch Regionalstudien sind derzeit in Arbeit.

2.2 Einbindung der Mikroelektronikdiskussion in traditionelle Fachrichtungsstrukturen

Im Verlauf der Diskussion läßt sich ein Gang durch die verschiedenen Fachrichtungen erkennen. Da nahezu nirgends – bis auf einige wenige Institute, die fast alle außerhalb des Hochschulbereiches angesiedelt sind – das Fachgebiet „Technik und Beschäftigung“ Schwerpunkt der wissenschaftlichen Tätigkeit ist, haben sich die am Rand dieser Problemstellung angesiedelten traditionellen Wissenschaftsbereiche für dieses Thema interessiert. Nachdem zunächst eine echte interdisziplinäre Arbeit versucht wurde, mußte man aber erkennen, daß nach und nach ein Rückzug in die traditionell abgegrenzten und abgesicherten Wissenschaftsbereiche vollzogen wurde. Die Interdisziplinarität hat im Verlauf der Diskussion deutlich abgenommen.

Meist überlappend, aber manchmal auch deutlich abgegrenzt, wurden die folgenden Fachgebiete durchschritten: Die erste Runde der Diskussion war geprägt durch die Vorherrschaft der Techniker, die zunächst Potentiale und technische Probleme der Mikroelektronik selbst und der mit ihr verbundenen Technologien untersuchten und veröffentlichten.

Die zweite Runde war geprägt durch die Vorherrschaft der Ökonomie. Hier wurde versucht, die ökonomische Bedeutung dieser Technologie, deren besondere Charakteristik als kapital- und arbeitssparende Innovation⁷⁾ immer wieder vorgestellt wurde, zu bestimmen.

Die dritte Runde war geprägt von den Argumenten der Sozialwissenschaftler, die im wesentlichen – nachdem bekannt wurde, daß die quantitativen Effekte nur äußerst schwer abschätzbar sind – hier die qualitativen Veränderungen im Arbeitsleben und in sonstigen Lebensbereichen zu ergründen versuchten.⁸⁾

In der vierten Runde verschob sich die Diskussion auf die Frage nach der im elektronischen Zeitalter adäquaten Bildung und Ausbildung. Hier wurde diskutiert, ob und inwieweit Gefährdungen durch die Mikroelektronik im Bildungssystem existieren und wie diese Herausforderung an die Bildung gelöst werden könnte.⁹⁾

In einer fünften Runde versucht man, die Auswirkungen auf bestimmte Personengruppen, Wirtschaftszweige und Regionen zu klären. Diese Diskussion dauert derzeit an.¹⁰⁾

2.3 Forschungsmethoden und Art der Aussagen

In der ersten Runde der Diskussion, in der über Technik diskutiert wurde, waren die zu diskutierenden Elemente konkret bekannt und vorhanden. Aber selbst im technologischen Bereich war es äußerst schwierig, den Diskussionsgegenstand abzugrenzen, da die Entwicklung in diesem Gebiet, insbesondere bei der Hardware, stürmisch voranschritt und deswegen der jeweilige Entwicklungsstand nur dynamisch abgegrenzt werden konnte. Allerdings konnten im technischen Bereich die Umriss des Diskussionsfeldes noch verhältnismäßig klar erkannt und abgegrenzt werden.

Bereits in der Runde der ökonomischen Diskussion war es weit schwieriger, klare Definitionen zugrunde zu legen. Da der Mikroelektronikeinsatz noch neu war, konnten Aussagen über gesamtwirtschaftliche Verschiebungen – wie sie beispielsweise in entsprechenden Statistiken zum Ausdruck kommen könnten – noch nicht vorliegen. Die ökonomische Diskussion hat sich deshalb sehr stark an früheren Erkenntnissen über die Einbindung des technischen Fortschritts ins

Beschäftigungssystem orientiert und hat aufgrund dieser Erkenntnisse die ökonomische Einordnung der Mikroelektronik vorgenommen.¹¹⁾ Im wesentlichen hat man aber die Tendenzen aus der Vergangenheit mit den Erwartungen aufgrund der Aussagen von Technologen miteinander verknüpft und auf dieser Basis die Potentiale für die Ausbreitung der Mikroelektronik bestimmt. Für diese Vorgehensweise sind insbesondere die „Kabinettsstudien“¹²⁾ ein gutes Beispiel.

In der soziologischen Diskussion konnte man ebenfalls auf frühere Arbeiten aus der Industriesoziologie zurückgreifen. Allerdings läßt sich der Mikroelektronikeinsatz nicht auf den Bereich der Industrie begrenzen, da inzwischen auch die beiden anderen Sektoren, die Landwirtschaft und der Dienstleistungsbereich, des weiteren auch der private Bereich, betroffen zu sein scheinen. Die Problematik des Eindringens neuer Informationstechnologien in den gesellschaftlichen Bereich wurde insbesondere in der „Wirkungsforschung“¹³⁾ behandelt.

Die Datenlage im Mikrobereich ist nicht ganz so ungünstig wie im Makrobereich, da die Veränderungen im Arbeitsprozeß bei der Anwendung neuer elektronischer Geräte und Verfahren an einigen Stellen bereits erfolgten und deshalb auch schon untersucht werden konnten.¹⁴⁾ Allerdings kann es sein, daß diese Erkenntnisse nur für den Einführungsprozeß und nicht für den Normalbetrieb gelten.

Die Diskussion um die bildungsrelevanten Entwicklungen knüpfte an die Diskussion um die programmierte Unterweisung und den computerunterstützten Unterricht der sechziger Jahre an. Mit den Potentialen der Mikroelektronik

schien ein Neubeginn dieser Entwicklung, die vormalig wegen mangelnder Computerleistungsfähigkeit und wegen zu hoher Kosten ins Stocken geraten war, gegeben. Daneben hat insbesondere die Frage nach den notwendigen Bildungsinhalten im elektronischen Zeitalter ein großes Interesse gefunden.¹⁵⁾

Insgesamt gesehen hat die Mikroelektronikdiskussion bisher nur zu wenig empirischen Aussagen geführt. Dies ist nicht verwunderlich, da der Stand der Entwicklung und die noch nicht abgeschlossene Diffusion dieser Technik und die Breite ihrer Anwendung eine Abgrenzung des Forschungsfeldes deutlich erschwert.

Es ist nicht übertrieben, wenn man konstatiert, daß die Forschungen über die Auswirkungen der Mikroelektronik zum Teil eine Umwidmung konventioneller Forschungen auf die Aspekte des Mikroelektronikeinsatzes sind.¹⁶⁾ Prognosen über die Wirkungen des Einsatzes der Mikroelektronik stehen meist im Zentrum dieser Untersuchungen.

2.4 Abschwächung der Diskussion

Die Diskussion um die Mikroelektronik hat sich in letzter Zeit deutlich abgeschwächt. Diese Abschwächung erfolgte nicht nur aus Gründen knapper Haushaltsmittel im öffentlichen Bereich, sondern auch aus der Einsicht, daß beim gegenwärtigen Entwicklungs- und Diffusionsstand der Mikroelektronik und bei den verfügbaren Methoden wissenschaftlicher Durchdringung mehr nicht erreicht werden kann.¹⁷⁾ Aus diesem Grunde befaßt sich die derzeit laufende Forschung im wesentlichen mit Teilgebieten, in denen der Mikroelektronikeinsatz nur neben anderen Effekten Berücksichtigung findet.

Es scheint aber, daß für die kommenden Jahre, in denen die Diffusion der Mikroelektronik weiter fortgeschritten sein wird und deshalb eine entsprechende Empirie solidere Ergebnisse bringen könnte, der Markt für eine weitere Forschung verdorben ist und es – auch durch externe Effekte (Reduzierung der Forschungsförderung ganz allgemein) – weniger Interessenten und Geldgeber für eine Fortsetzung einer wissenschaftlich geführten Mikroelektronikdiskussion geben wird.

Die im wesentlichen auf der Hochrechnung von Fallstudien und Prognosen begründete Forschung über die Auswirkungen des Einsatzes der Mikroelektronik hat zwar das Problembewußtsein für diese Vorgänge geschärft, eine Weiterführung dieser Arbeiten würde aber nur zu einem sehr begrenzten Zuwachs an Erkenntnissen führen.

Aus diesem Grunde soll – soweit das in einer Sekundärstudie möglich ist – im Unterschied zu den vorliegenden – eher prognostisch orientierten – Untersuchungen einmal der Blick zurück auf die ersten vier Jahre der Existenz von Mikroprozessoren in der Praxis gewendet werden (1976 bis 1980). Es erscheint interessant und nützlich, zu zeigen, welchen Weg diese neue Technik gegangen ist.

3. Operationale Abgrenzung des Untersuchungsfeldes

Um die Aussagen über die Beschäftigungswirkungen der Mikroelektronik beurteilen zu können, ist es notwendig, die berücksichtigte Technik und ihre Anwendungsspektren genauer abzugrenzen.

3.1 Mikroelektronik in der Informationstechnik

Informationstechnik läßt sich gliedern in die Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Informationen:

¹¹⁾ Siehe dazu: Scholz, L., Technologie und Innovation in der industriellen Produktion. Theoretischer Ansatz und empirische Analyse am Beispiel der Mikroelektronik, Göttingen 1974

¹²⁾ Das Bundeskabinett hat 1978 an zwei Projektgemeinschaften gleichlautende Forschungsaufträge über das Thema „Technischer Fortschritt - Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt“ erteilt. Die beiden Projektgemeinschaften lieferten im September 1979 die Langfassungen ab. 1980 wurden die Kurzfassungen veröffentlicht:

IFO-Institut für Wirtschaftsforschung, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Infratest Wirtschaftsforschung, Technischer Fortschritt - Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt. Gutachten der Projektgemeinschaft, in: IFO-Schriftenreihe Nr. 106. Berlin 1980

Prognos AG, Mackintosh Consultants Company Ltd., Technischer Fortschritt. Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt, in: Schriftenreihe Technologie und Beschäftigung, herausgegeben vom BMFT. Band 2. Düsseldorf/Wien 1980

¹³⁾ Siehe dazu: Reese J., H. Kubicek, B.-P. Lange, B. Lutterbeck, U. Reese, Gefahren der informations-technologischen Entwicklung, Frankfurt/New York 1979

¹⁴⁾ Siehe dazu: Töpfer, P., Auswirkungen der Technologie - Entwicklung auf Arbeitsplätze und Unternehmen in der deutschen Uhrenindustrie. Manuskript, Nieder-Roden 1978

Nieß, P., H. Roeck, R. Schlauch, J. Vahlberg, B. Wiemann, Mikroprozessoren und Mikrocomputer. Entwicklungstrends, Einsatzmöglichkeit, Auswirkungen auf Arbeitsplätze. Zwei Studien, Frankfurt/M. 1977

¹⁵⁾ Siehe dazu: Bosler, U., K.-H. Hansen (Hrsg.), Mikroelektronik, sozialer Wandel und Bildung, Weinheim/Basel 1981, Haefner, K., Der „Große Bruder“. Chancen und Gefahren für eine informierte Gesellschaft, Düsseldorf/Wien 1980

¹⁶⁾ Hier setzt die Diskussion um den „Prügelknaben“ Mikroelektronik an. Der Mikroelektronik werden alle negativen Technikwirkungen in die Schuhe geschoben. Dies wurde bei Mertens, D., Mikroelektronik ist Prügelknabe, in: Der Arbeitgeber 8/32 (1980), S. 402-403 deutlich herausgestellt

¹⁷⁾ Siehe dazu den Vortrag von Lange, S., Auswirkungen der Mikroelektronik auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt: Thesen zur Diskussion in der Bundesrepublik. Manuskript, Karlsruhe 1980, des weiteren die Kabinettsstudien (Fußnote 12) und die folgende Veröffentlichung: VDI-Technologiezentrum, Wirtschaftspolitische Arbeitsgruppe im Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Regensburg, Wissenschaftszentrum Berlin, Internationales Institut für Management und Verwaltung, Informationstechnologie und Beschäftigung. Eine Übersicht über internationale Studien, in: Schriftenreihe Technologie und Beschäftigung, herausgegeben vom BMFT. Band 3, Düsseldorf/Wien 1980

Die „technisch“ durchgeführte Informationsverarbeitung geschieht im allgemeinen in Computern, in denen Aufgabenbearbeitung und Datenverknüpfung ablaufen. Die Kernelemente aller Datenverarbeitungsanlagen sind zunehmend Bausteine der Mikroelektronik und in vielen Fällen sogar Mikroprozessoren,¹⁸⁾ die in der Lage sind, die gewünschten Informationsverarbeitungsprozesse nach dem eingegebenen Programm durchzuführen. Mit der Weiterentwicklung der Informatik hat man in letzter Zeit sowohl in der Theorie als auch in der Anwendung von Computern für komplexe Aufgaben große Fortschritte gemacht, so daß heute auch Probleme hohen Schwierigkeitsgrades mit Computern verarbeitet werden können.¹⁹⁾

Die Informationsverarbeitung hat sich ebenfalls weiterentwickelt: Mit Halbleiterspeichern und zukünftig Blasen speichern, die beide ebenfalls in Form von „Chips“ realisiert sind, ist die Speicherung kleinerer und mittelgroßer Datenbestände gelöst worden. Wegen der zurückgehenden spezifischen Speicherkosten haben sich die Speicherkapazitäten heutiger Informationsverarbeitungseinrichtungen enorm erhöht. Zur Speicherung von Massendaten ist in den letzten Jahren die Bildplatte entwickelt worden, die für die digitale Speicherung und Archivierung großer Datenmengen verwendet werden kann. Diese Entwicklung scheint weitgehend abgeschlossen zu sein, in den kommenden Jahren wird eine breite Anwendung dieses Massenspeichers sowohl im Bereich der Datenverarbeitung als auch für Zwecke der Bildaufzeichnung möglich sein.²⁰⁾

Die Informationsübertragung erfolgt je nach Entfernung zwischen Sender und Empfänger zweigleisig:

- Bei den materiellen Übertragungswegen (i. a. geringere Entfernungen) erhofft man sich von der breiten Einführung der Glasfaserkabel erhebliche Kapazitätserhöhungen und Kostenreduktionen,
- im Bereich der drahtlosen Übertragung (i. a. größere Entfernungen) werden Richtfunk- und Satelliten-Verbindungen bedeutender.

In den Bereichen der Informationsverarbeitung, der Informationsspeicherung und der Informationsübertragung wird man auch in Zukunft mit weiteren technischen Entwicklungen zu rechnen haben. Die Leistungssteigerung und Kostendegression in diesem Bereich wird auch in Zukunft weitergehen.

3.2 Kommunikationstechnik

Unter dem Begriff „Kommunikationstechnik“ sollen hier die Technologien betrachtet werden, die ihren Ursprung

¹⁸⁾ Bausteine und Mikroelektronik und die Mikroprozessoren (MP) sollen im folgenden mit dem im angelsächsischen Sprachgebiet und auch bei uns zunehmend üblichen Begriff „Chip“ bezeichnet werden. Der Anteil der Chips, die programmierbar sind, d. h. die als Mikroprozessoren bezeichnet werden können, nimmt deutlich zu: In den USA enthalten 30% der Chips MP's, in Japan 25% und in Europa etwa 20%. Der Unterschied der MP's und der sonstigen Chips besteht darin, daß die MP's programmiert werden können, während die anderen Chips auf eine bestimmte Aufgabe hin konditioniert sind.

¹⁹⁾ Beispiele sind hierfür die weltumspannenden Buchungssysteme der Fluggesellschaften, die Anwendung von Computern in der Flug- und Welt- raumtechnik und neuerdings in Fahrzeugen und Hausgeräten.

²⁰⁾ Es wird erwartet, daß durch die Bildplatte große Datenmengen archiviert werden können und damit der Mikrofilm abgelöst wird, da mit der Bildplatte im Unterschied zum Mikrofilm die gespeicherten Daten maschinell gelesen werden können.

²¹⁾ Nagel, K. (Hrsg.), DV Aktuell 1981: Bildschirm am Arbeitsplatz, München/Wien 1981

²²⁾ Dies gilt für den Übergang von der Mechanik auf Pneumatik, Hydraulik oder Elektromechanik genauso.

und ihr Ziel im menschlichen Informationsaustausch haben. Die direkte Kommunikation zwischen technischen Einrichtungen wird hier mit berücksichtigt, soweit die Ebene der Information beibehalten wird.

Die Nahtstelle zum Menschen wird realisiert durch entsprechende Bindeglieder:

- Die Informationseingabe erfolgt heute meist über Tastaturen, in manchen Fällen über spezielle Datenträger, die aber auch über Tastaturen hergestellt sind, und neuerdings versuchsweise über Spracheingabe.
- Die Informationsausgabe erfolgt im wesentlichen über das Bedrucken von Papier und über Bildschirme, die ebenfalls zeichenweise oder – in Ausnahmefällen – grafische Ausgaben ermöglichen. Daneben gibt es schon rudimentäre Formen der Sprachausgabe, die bisher aber nur in Spezialfällen eingesetzt werden.

Die Verknüpfung einer Tastatur (Informationseingabe) mit einem Bildschirm (Informationsausgabe) hat sich in den vergangenen Jahren als standardisierter Bildschirmarbeitsplatz durchgesetzt und scheint in allen Formen der Anwendung digitaler Informationsverarbeitung dominant zu werden.²¹⁾

3.3 Automatisierungstechnik

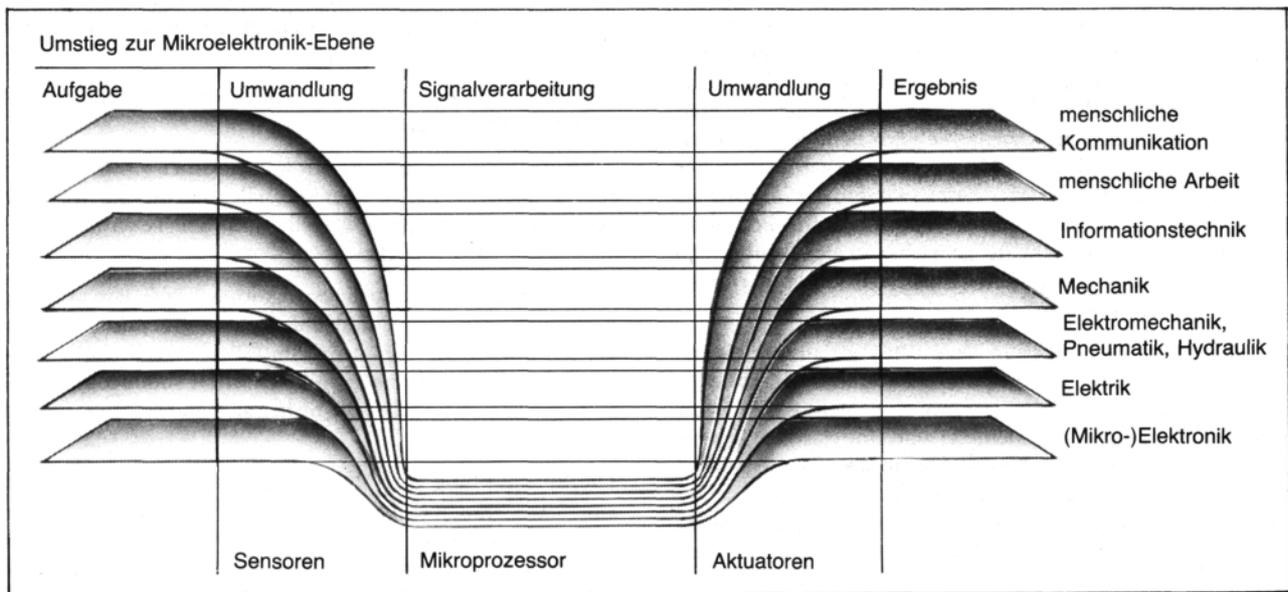
Die Automatisierungstechnik, auch unter dem Begriff „Prozeßautomatisierung“ bekannt, ist im Kern ebenfalls eine Form der Informationsverarbeitung. Während im Bereich menschlicher Informationsverarbeitung die Nahtstellen zwischen dem Menschen und der Informationsverarbeitung über einige standardisierte Geräte (zukünftig vor allem Bildschirm mit Tastatur) gelöst wird – dies ist möglich, weil der Mensch so flexibel ist, sich an entsprechende Hilfsmittel anzupassen – ist der Umstieg von einer technischen Ebene in die Ebene der Mikroelektronik normalerweise wesentlich komplexer. In Bild I sollen die Nahtstellen gezeigt werden. Die Elemente, die es erlauben, von einer beliebigen Ebene auf die Ebene der Mikroelektronik umzusteigen, werden *Sensoren* genannt. Für die Elemente, die die Ergebnisse der mikroelektronischen Signalverarbeitung in andere Ebenen zurückübersetzen, hat sich in den letzten Jahren der Begriff „*Aktuator*“ durchgesetzt. Je nach der benutzten Technik sind Sensoren und Aktuatoren unterschiedlich komplex.

Durch die Sensoren werden die jeweiligen Zustände bzw. Eingriffe aus der technischen Anlage aufgenommen, in elektrische Impulse umgewandelt und auf die Ebene der Mikroelektronik transferiert. In den Chips wird die Signalverarbeitung durchgeführt, deren Ergebnis dann über die Aktuatoren wieder in die jeweils relevante Ebene umgesetzt wird. Dabei auftauchende Umsetzungsprobleme sind nicht neu, da auch bisher Umsetzungsverfahren notwendig waren.²²⁾ Nur ist der Abstand von den technisch gegebenen Ebenen in die Ebene der miniaturisierten Chips normalerweise weit größer als es bisher der Fall war. Daneben werden mit Chips inzwischen weit komplexere Prozesse automatisiert, so daß hier ganz neue Probleme auftreten.

Sensoren und Aktuatoren für die Automatisierung technischer Prozesse sind bei weitem nicht so intensiv und so schnell entwickelt worden, wie die Mikroprozessoren selbst. Dies hat die folgenden Gründe:

- Die einzelnen Ebenen, von denen aus die Signale umgewandelt werden sollen, sind so unterschiedlich, daß sie nicht mit standardisierten Bausteinen abgedeckt werden können. Es ist nötig, eine Vielzahl von Spezialelementen zu entwickeln.

Bild 1: Umstieg zur Mikroelektronik-Ebene



- Die einzelnen Prozeßaufgaben können sehr komplex sein, insbesondere bei Vorgängen, in denen nichttechnische, schlecht definierbare oder fehlerbehaftete Nahtstellen existieren. In diesen Fällen muß vor der Entwicklung von Sensoren und Aktuatoren auch eine exaktere Signalabgrenzung erfolgen. Beim Einsatz von Sensoren und Aktuatoren werden deshalb auch neue Handlungsmuster für den Gesamtprozeß notwendig, die vorher in dieser Form nicht erforderlich waren.²³⁾

- Die Sicherheit elektronischer Prozeßautomatisierung hängt – betrachtet man den Gesamtprozeß – im wesentlichen von der Zuverlässigkeit von Sensoren und Aktuatoren ab. Ihre Herstellung erfordert deshalb gründliche und langwierige Entwicklungsarbeit.

Die eigentliche Informationsverarbeitung, Speicherung und Übertragung erfolgt in der Automatisierungstechnik in derselben Form und mit denselben Elementen wie in der bereits beschriebenen Informationstechnik.

Kommunikationstechnik und Automatisierungstechnik sind – betrachtet man die Ebene der Elektronik – in den letzten Jahren einander ähnlicher geworden. Dies hängt einerseits vom Zwang zur Digitalisierung und zur softwaremäßigen Abarbeitung der Problemstellungen ab, andererseits haben auch die Aufgaben konvergiert: In der Automatisierungstechnik haben sich die Datenraten in der Informationsverarbeitung, -Übertragung und -speicherung stark erhöht, in der Kommunikationstechnik sind Prozeßgesichtspunkte, wie kurze Antwortzeiten, jederzeitige Verfügbarkeit und Sicherheit der Signalverarbeitung immer wichtiger geworden. Der Unterschied zwischen Kommunikationstechnik und Auto-

omatisierungstechnik ergibt sich heute im wesentlichen durch die Nahtstellen zur Prozeßumgebung.

3.4 Softwareproblematik

Für beide Gebiete, das der Kommunikationstechnik und das der Automatisierungstechnik, ist durch die Einführung der Mikroprozessoren der Softwareeinsatz möglich und notwendig geworden. Viele Aufgaben, die früher ihren Niederschlag in der Gestaltung eines bestimmten Gerätes oder einer bestimmten Vorrichtung fanden, sind heute Bestandteil eines entsprechenden Computerprogramms. Damit wird die Software zu einem entscheidenden Faktor für die Gestaltung und den Ablauf derartiger Systeme.

Die Softwareerstellung mußte bei der Einführung der Computer in den letzten 20 Jahren erst gelernt werden und steht heute auf einem noch handwerklich ausgerichteten Stand. Damit ergeben sich enorme Probleme für den Einsatz der Mikroprozessoren, die auf derselben Software aufbauen, wie die Computer. Wegen des zunächst knappen Befehlsvorrats und begrenzter Speicherkapazitäten hat man die Software für Mikroprozessoren zunächst nach früheren Mustern der Computerprogrammierung mit maschinenorientierten Sprachen begonnen. Heute werden auch im Mikroprozessorenbereich zunehmend höhere, d. h. komfortablere Programmiersprachen verwendet. Dies hat aber die Probleme nicht verringert:

- Die Herstellung von Software ist außerordentlich kostspielig und langwierig.
- Die Sicherheit der Programme läßt zu wünschen übrig, es gibt noch keine Methoden, die es erlauben, fehlerfreie Programme und Programmsysteme zu erzeugen.
- Die Änderung vorhandener Software gestaltet sich überaus schwierig, insbesondere wenn bei ihrer Erstellung wenig systematische Methoden verwendet wurden.

Bei der Zunahme der Komplexität von Informationsverarbeitungsprozessen muß damit gerechnet werden, daß auch der Aufwand für die Programmierung ganz wesentlich steigen wird. Inwieweit die Möglichkeit besteht, auch die Erstellung der Software zu mechanisieren und zu rationalisieren, ist derzeit kaum abzuschätzen.²⁴⁾

²³⁾ Dies ist ein Grundproblem von Mechanisierung und Automatisierung ganz allgemein. Es wird schwieriger, wenn die Probleme komplexer werden. Siehe dazu: Baumann, R., Fachtagung Prozeßrechner 1981, in: Informatik-Fachberichte 39, Berlin/Heidelberg/New York 1981

²⁴⁾ Siehe dazu:

Hirschberg, G., Softwareproduktivität und Softwaremanagement. Einführungsvortrag zur Fachtagung Prozeßrechner 1981. Manuskript, März 1981

Dostal, W., Datenverarbeitung und Beschäftigung. Teil 2: DV-Fachkräfte - Prognosen und aktuelle Entwicklungen, in: MittAB 3/1980, S. 426-442

3.5 Mehrstufige Definition

Es erscheint sinnvoll, eine dreistufige Abgrenzung der Mikroelektronik zu benutzen (siehe Bild 2):

- Die Abgrenzung „Chip“ auf der Basis des Elements „Mikroprozessor“ enthält die technische Signalverarbeitung in einem mikroelektronischen Bauelement anhand eingegebener Software. Damit ist der Kern des Einsatzes von Mikroprozessoren definiert. Analog zur Mikroelektronik-entwicklung ist es aber sinnvoll, vergleichbare elektronische Elemente und damit auch die Chips, die ihre Arbeitsweise nicht aus einem Programm beziehen, sondern die von vornherein auf eine bestimmte Aufgabe hin determiniert sind, mit in diese Diskussion einzubeziehen.²⁵⁾

Elemente der Informationsübertragung und Informationsspeicherung werden in dieser Definition ebensowenig berücksichtigt wie die Sensoren- und Aktuatorenproblematik.

- Die nächste Abgrenzung „Informationstechnik“ liegt auf der Ebene der Informationsverarbeitung, der Informationsspeicherung und der Informationsübertragung. Dabei ist es nicht unbedingt notwendig, daß diese Informationstechnik schon heute auf Bausteinen der Mikroelektronik beruht, es können ebensogut Elemente aus der konventionellen Telekommunikation, wie Telefon, Rundfunk und Fernsehen, berücksichtigt werden, da man davon ausgehen muß, daß alle diese Formen von Informationstechnik sehr schnell und umfassend durch Chips und insbesondere durch Mikroprozessoren gelöst werden.

- Die weiteste Abgrenzung umfaßt noch zusätzlich die Sensoren und die Aktuatoren, die die Verknüpfung mit der technischen Anlage oder der menschlichen Informationsaufnahme und -Verarbeitung realisieren. In dieser Definitionsebene wäre also die Kommunikationstechnik, wie sie in Kapitel 3.2, und die Automatisierungstechnik, wie sie in Kapitel 3.3 beschrieben ist, enthalten.

4. Beschäftigungswirkungen

4.1 Problemstellung

Neben dem Problem der Technikabgrenzung (in Kap. 3 war nur eine stufenweise Abgrenzung möglich) stellt sich das Problem der Definition bzw. Umschreibung des Begriffs „Beschäftigungswirkungen“.

In der Literatur tauchen die Begriffe „Betroffenheit“ und „Beschäftigungswirkungen“ häufig synonym auf. Beide Begriffe – „Betroffenheit“ stärker aufs Individuum und „Beschäftigungswirkungen“ globaler auf Belegschaften oder die Gesamtbeschäftigung bezogen – sind zunächst richtungsneutral. Beide enthalten positive und/oder negative Komponenten. Die Verwendung eines nicht weiter definierten Betroffenheitsbegriffs hat in der vergangenen Diskussion

erhebliche Mißverständnisse erzeugt: Ganz allgemein wurde unter „Betroffenheit“ der vorhandene Bezug zwischen der technischen Entwicklung und der Beschäftigungssituation des Individuums verstanden. Wegen der fehlenden Eingrenzung des Bezuges ließen sich sowohl positive als auch negative Wirkungen darin behandeln, wenn hier – und dies hat sich allgemein eingebürgert, arbeitsplatzschaffende und -erhaltende Wirkungen als positiv und arbeitsplatzvernichtende und -reduzierende Wirkungen als negativ bezeichnet werden. Allerdings hat der Betroffenheitsbegriff wegen der Betonung negativer Beschäftigungswirkungen eine vorwiegend negative Bedeutung erlangt. Dies wohl auch deshalb, weil eine Änderung mit zunächst Ungewissem Ausgang grundsätzlich als Bedrohung empfunden wird.

In den Diskussionen wird meist ein reduzierter Betroffenheitsbegriff verwendet, der sich vorwiegend auf quantitative Beschäftigungswirkungen und nur manchmal auf die Veränderung der Arbeitsplatzgegebenheiten bezieht.

4.2 Empirische Befunde

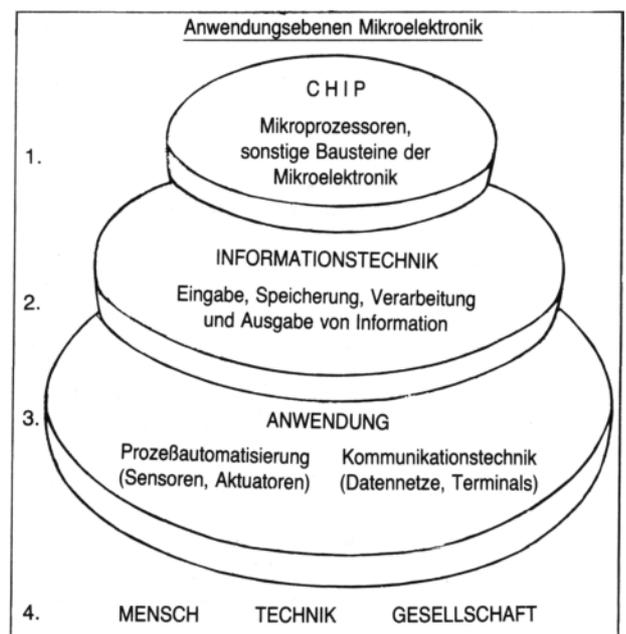
Nicht nur wegen der Neuartigkeit der Mikroprozessoren (Markteinführung in den USA 1971, Relevanz in der Bundesrepublik Deutschland etwa 1976) lassen sich die Auswirkungen auf die Beschäftigung derzeit nicht vollständig erfassen: Auch die Abgrenzungsprobleme der Technik und die Eigenarten derartiger Diffusionsprozesse trüben die Sicht auf die Beziehungen dieser Technik auf die Beschäftigung. Während Preisverfall, Technikdetails und Möglichkeiten der Anwendung detailliert beschrieben werden, erhält man über die Beschäftigungswirkungen nur sehr globale, eher qualitative und meist in die Zukunft gerichtete Aussagen.²⁶⁾

Wegen dieses Defizits sollen in diesem Aufsatz lediglich *quantitative* Angaben über die *bisherige* Entwicklung gemacht werden.²⁷⁾

In der Folge werden drei Ansätze ausgearbeitet:

1. Eine Diskussion des Strukturwandels 1976-1980 anhand von Daten des Mikrozensus
2. Eine Untersuchung der relevanten Literatur bezüglich der Beschäftigungswirkungen

Bild 2: Anwendungsebenen Mikroelektronik



²⁵⁾ Siehe Fußnote 18 und die Aussagen zu diesem Punkt in Dostal/Köstner, dort Fußnote 7 auf S. 245: Dostal, W., K. Köstner, Mikroprozessoren - Auswirkungen auf Arbeitskräfte? in: MittAB 2/1977, S. 243-251

²⁶⁾ Greift man zwei Veröffentlichungen zum Thema heraus Balkhausen, D., Die dritte industrielle Revolution. Wie die Mikroelektronik unser Leben verändert, Düsseldorf/Wien 1978
Evans, Ch., Die winzigen Riesen. Mikroprozessoren revolutionieren die Gesellschaft, Hamburg 1981

so muß man feststellen, daß zwar Kapitel über Beschäftigungswirkungen zu finden sind, aber kaum konkrete Angaben – zumindest keine quantitativen – auftauchen.

²⁷⁾ Das IAB bereitet derzeit ein Sonderheft der Literaturdokumentation zum Thema „Neue Technik und Beschäftigung“ vor, das 1982 erscheinen soll. Dort soll die relevante Literatur zusammengestellt werden.

3. Eine Sonderauswertung des IAB-Projektes 5-44 „Auswirkungen technischer Änderungen auf Arbeitskräfte“ bezüglich des Elektroneinsatzes

4.2.1 Der Beschäftigungsstrukturwandel im Zeitraum 1976 bis 1980

Es ist recht aufschlußreich, die Veränderungen in der Beschäftigung von 1976 bis 1980 genauer zu untersuchen. Für diese Untersuchung wurden die Ergebnisse der Mikrozensusen des Statistischen Bundesamtes vom Mai 1976 und Mai 1980 herangezogen.

Nach dem Mikrozensus nahm die Beschäftigung in dieser Zeit um 1 121 700 Personen auf 26 874 000 Personen zu, sie erhöhte sich also um 4,3%. Diese Zunahme erscheint überhöht und wird von anderen Statistiken nicht in dieser Höhe bestätigt. Das Statistische Bundesamt selbst rechnet mit den in Bild 3 aufgetragenen Werten, nach denen sich die Beschäftigung von 1976 bis 1980 nur um etwa 700 000 Personen erhöht hat.²⁸⁾ Hinter dieser Entwicklung verbergen sich Verschiebungen innerhalb der Wirtschaftszweige, innerhalb der Berufe und auch innerhalb der Berufstätigkeiten. Der Mikrozensus bietet diese drei Desaggregationen:

- Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (96 Signiernummern)
- Beschäftigte nach Berufen (328 Berufsordnungen)
- Beschäftigte nach Tätigkeitsmerkmalen (10 Tätigkeitsarten und 36 Zusatzangaben)

Im folgenden werden die Veränderungen nach diesen drei Gliederungsmerkmalen erläutert. Es werden aus Gründen der Konsistenz die Daten des Mikrozensus in ihrer Originalform verwendet.

a) Wirtschaftszweig-Strukturwandel (Tabelle 1)

Die in Tabelle 1 aufgeführten Veränderungszahlen zeigen die Bestandsänderungen zwischen den Wirtschaftszweigen von 1976 bis 1980. Zunächst wird deutlich, daß die traditionellen Strukturveränderungen sich auch in diesem Zeitraum weiter fortgesetzt haben:

- Abnahme der Beschäftigung

In der Land- und Forstwirtschaft einschl. Fischerei hat die Beschäftigung fast um 11% abgenommen. Im Bergbau ist ebenfalls eine deutliche Abnahme zu erkennen (- 8%).

Die privaten Haushalte beschäftigten etwa 20% weniger Arbeitskräfte. Im Textilbereich nahm die Beschäftigung um etwa 3% ab.

- Zunahme der Beschäftigung

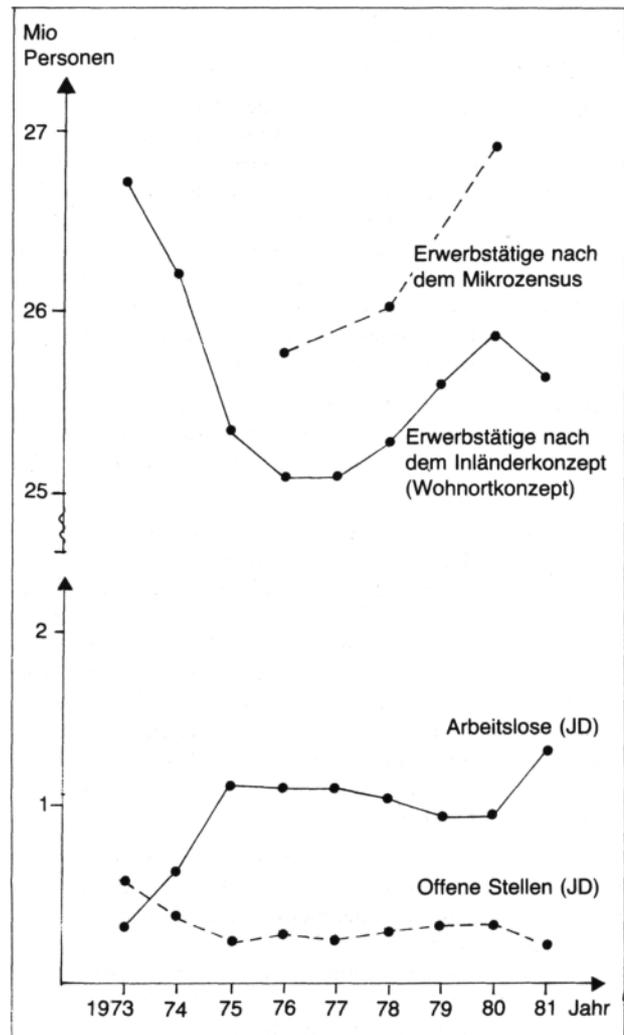
Der Dienstleistungsbereich zeigt teilweise erhebliche Wachstumsraten:

Organisationen ohne Erwerbscharakter	(+ 57%)
Gesundheitswesen	(+ 15%)
Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe	(+ 10%)

Für die Fragestellung nach den Wirkungen der Mikroelektronik auf die Beschäftigung sind darüber hinaus die weiteren Veränderungen im sekundären Sektor (Produzierendes Gewerbe) und im tertiären Sektor (Handel, Verkehr,

²⁸⁾ Siehe zur Problematik von Datenlage und Desaggregation die Angaben bei Wermter, W., Die Beschäftigtenstatistik der Bundesanstalt für Arbeit, in: MittAB 4/1981, S. 428-435, dort insb. S. 431; Statistisches Jahrbuch 1981, S. 96; Troll, L., Unscharfen bei der Erfassung des ausgeübten Berufs und Ansätze zur Verbesserung statistischer Nachweise, in: MittAB 2/1981, S. 163-179

Bild 3: Bestands- und Arbeitsmarktdaten 1973-1981



JD = Jahresdurchschnitt
Quelle: Statistisches Bundesamt
Bundesanstalt für Arbeit

Dienstleistungen) interessant. Hier ergaben sich die folgenden Verschiebungen:

- Produzierendes Gewerbe:

Zuwächse im Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau, bei Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spiel- und Schmuckwaren, bei Druckerei und Vervielfältigung, hohe Zuwächse bei der Herstellung von Geräten und Einrichtungen für die automatische Datenverarbeitung.

Abnahmen bei Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik, Herstellung von Uhren und EBM-Waren (sehr gering, unter 1%), bei der Uhrenreparatur, bei der Papiererzeugung und -Verarbeitung.

- Handel, Verkehr, Dienstleistungen

Im Handel lag die Zunahme der Beschäftigung etwas unter dem Durchschnitt der gesamten Zunahme. Im Sektor Verkehr war die Situation geprägt durch den Personalabbau bei den Eisenbahnen (- 20%), in allen anderen Bereichen waren aber Zuwächse in der Beschäftigung erkennbar: Post (+ 6%), Straßenverkehr (+ 5%), übriges Verkehrsgewerbe (+ 11%) nahmen zu. Bei den Dienstleistungen waren allgemein Zunahmen bei den Kredit- und Versicherungsunternehmen, auch im Bereich der Medien (auch der Printmedien). Die Zunahme bei den Gebietskörperschaften/Sozialversicherung ist etwa durchschnittlich.

Tabelle 1: Sektorale Beschäftigungsveränderung 1976-1980

Nr.	Sektor	Veränderung absolut (Personen)	relativ (%)	registrierte offene Stellen *)
0	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	- 174 600	- 10,8	--
10	Energiewirtschaft, Wasserversorgung	+ 18 700	+ 7,9	--
11	Bergbau	- 23 500	- 7,8	--
20	Chemische Industrie, Mineralöl- Verarbeitung	+ 3 700	+ 0,5	--
21	Kunststoff-, Gummi- und Asbest- verarbeitung	+ 22 100	+ 7,6	o
22	Gewinnung und Verarbeitung von Steinen und Erden, Feinkeramik, Glas	+ 8 500	+ 2,2	-
23	Metallerzeugung und -bearbeitung	+ 71 400	+ 6,0	--
24	Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau	+ 194 100	+ 7,9	o
25	Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik, Herstellung von Uhren, EEM-Waren	- 11 200	- 0,7	+
25071	Herstellung von Geräten und Einrichtungen für die ADV	+ 32 400	+ 64,5	--
2545	Uhrenreparatur	- 600	- 12,0	--
258	Herstellung von Musikinstrumenten, Sport- geräten, Spiel- und Schmuckwaren	+ 11 500	+ 15,4	--
26	Holzbe- und verarbeitung	+ 50 000	+ 10,3	-
26	Papiererzeugung und -verarbeitung	- 5 500	- 3,3	-
268	Druckerei und Vervielfältigung	+ 28 100	+ 13,1	o
27	Leder-, Textil- und Bekleidungsgewerbe	- 32 500	- 3,3	-
28-29	Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	+ 66 100	+ 8,0	o
3	Baugewerbe	+ 91 900	+ 5,1	++
4	Handel	+ 112 100	+ 3,6	+
5	Eisenbahnen	- 91 800	- 20,0	-
	Straßenverkehr	+ 9 600	+ 5,0	+
	übriges Verkehrsgewerbe	+ 45 300	+ 10,8	o
	Bundespost	+ 27 300	+ 5,9	--
6	Kreditinstitute, Versicherungsgewerbe	+ 78 600	+ 10,0	-
7	Wissenschaft, Bildung, Erziehung, Sport	+ 61 200	+ 6,7	--
	Kunst, Theater, Film, Rundfunk und Fernsehen	+ 10 200	+ 9,2	--
	Verlagswesen, Literatur- und Pressewesen	+ 12 000	+ 7,5	--
	Gesundheits- und Veterinärwesen	+ 156 100	+ 14,8	++
	sonstige Dienstleistungen	+ 168 400	+ 9,2	++
8	Organisationen ohne Erwerbscharakter	+ 172 600	+ 57,2	-
	Private Haushalte	- 21 900	- 21,1	++
9	Gebietskörperschaften und Sozial- versicherung	+ 123 800	+ 4,8	--
	Sonstige	- 92 400		
Gesamtbilanz		+ 1 121 700	+ 4,3	0,66 %

*) Registrierte offene Stellen Ende September 1981 bezogen auf den Bestand an Erwerbstätigen nach dem Mikrozensus:

- sehr wenig offene Stellen (unter 0,45 %)
- wenig offene Stellen (von 0,45 bis 0,62 %)
- o durchschnittlich offene Stellen (von 0,62 bis 0,70 %)
- + mehr offene Stellen (von 0,70 bis 0,87 %)
- ++ viele offene Stellen (über 0,87 %)

Quelle: Daten aus dem Mikrozensus des Statistischen Bundesamtes und der Sondererhebung über Arbeitslose und offene Stellen vom September 1981 der BA

Bei einer Interpretation dieser Zahlen lassen sich die breit diskutierten Beschäftigungswirkungen in einigen Bereichen bestätigen, in anderen Bereichen nicht erkennen:

Die Entwicklung in der Uhrenindustrie kann bestätigt werden, wenn auch nur mittelbar, da durch die gegebene Sektoreinteilung „Elektrotechnik, Feinmechanik, Optik, Herstellung von Uhren und EBM-Waren“ diese Wirtschaftszweige nicht voneinander abgesetzt werden können. Eine Interpretation der Stagnation in diesem Sektor führt meist zu der Vermutung, daß in der Feinmechanik und der Herstellung von Uhren ein Rückgang stattgefunden habe, der durch ein Wachstum in der Elektrotechnik kompensiert worden wäre. Dies wird aber durch andere Statistiken nicht bestätigt.²⁹⁾

Auch das Wachstum der Computerherstellung wird durch diese Zahlen belegt.

Nicht belegt werden können für diesen Zeitraum negative Beschäftigungswirkungen im Bereich Druckerei und Vervielfältigung, im Verkehrssektor (mit Ausnahme der Eisenbahnen), bei den Kreditinstituten und Versicherungen und ganz allgemein im Dienstleistungsbereich.

Die Situation bei den offenen Stellen muß mit Vorsicht interpretiert werden. Es handelt sich um eine Momentaufnahme vom September 1981, die nicht nur die zusätzlichen Beschäftigungsmöglichkeiten widerspiegelt, sondern auch Schwierigkeiten bei der Besetzung der offenen Stellen, die Konjunktur reagibilität und andere Effekte. Überdurchschnittlich viele Stellen wurden angeboten im Baugewerbe, im Gesundheitswesen, bei den sonstigen Dienstleistungen und den privaten Haushalten. Wenig offene Stellen waren im primären Bereich, in der Metallherzeugung und -bearbeitung, bei der Herstellung von ADV-Geräten, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spiel- und Schmuckwaren, bei der Bundespost, im Erziehungsbereich, bei Kunst, Theater usw., im Verlags- und Pressewesen und bei den Gebietskörperschaften angeboten.

Diese Angaben dürfen aber nicht überinterpretiert werden, da wegen des unterschiedlichen Einschaltungsgrades der Arbeitsämter und wegen der Stichtagsituation Ende September 1981 diese Angaben weiter detailliert werden müßten.

b) Wandel der Berufe (Tabelle 2)

Die Berufe wurden hier nach den jeweiligen beruflichen Aufgaben nach Unterlagen der Berufsforschung im IAB aufgegliedert. Der sektorale Strukturwandel zeigt sich im Rückgang bei der Gewinnung von Naturprodukten und beim Abbau von Bodenschätzen und Mineralien. Ebenfalls hoch ist die Abnahme bei den Berufen, die Grundstoffe und Produktionsgüter erzeugen. In fast allen anderen Berufsbereichen sind Zunahmen erkennbar.

In den von der Informationstechnik betroffenen Berufen zeigen sich deutliche Verschiebungen:

Die Zahl der Elektriker nimmt stark zu, aber auch die der Mechaniker, während die Zahl der Schlosser abnimmt. Montierer und Metallberufe a. n. g. nehmen sogar ab.

²⁹⁾ Nach der Statistik des verarbeitenden Gewerbes (Fachserie 4, Reihe 4.1.1 des Statistischen Bundesamts) hat die Beschäftigung 1976-1980 im Sektor Elektrotechnik, Reparatur von Hausgeräten um etwa 10 000 Personen abgenommen, im Sektor Feinmechanik, Optik, Herstellung von Uhren um 2300 zugenommen. Diese Daten lassen sich aber wegen der unterschiedlichen Form der Ermittlung mit den Mikrozensusdaten nicht direkt vergleichen, zeigen aber, wie problematisch derartige Vergleiche grundsätzlich sind.

Deutlich ist auch die Zunahme bei den Planungs- und Laborberufen (Ingenieure, Techniker, Meister) um über 9%. Im Bürobereich finden wir für diese vier Jahre erhebliche Zunahmen bei den DV-Fachkräften (allerdings auf schmaler Basis) und bei den Bürofach-/hilfskräften. Rechnungskaufleute und Sekretärinnen, Schreibkräfte, Datentypisten sind weniger beschäftigt.

Damit lassen sich Vermutungen über einen erheblichen Personalabbau im Büro bisher nicht bestätigen – zumindest nicht für den hier untersuchten Zeitraum. Allerdings wird deutlich, daß einige Büroberufe (insbesondere Rechnungskaufleute, Schreibkräfte und Datentypisten) weniger gefragt sind, dagegen Bürofachkräfte und DV-Fachkräfte mehr beschäftigt werden.

Betrachtet man die berufsspezifische Arbeitslosigkeit, zeigen sich Brüche bei einigen Fertigungsberufen (z. B. bei den Elektromaschinenbauern ist die Arbeitslosigkeit überdurchschnittlich) und bei den bereichsübergreifenden Infrastrukturaufgaben. Sonst wird der Trend der Beschäftigungsveränderung durch die berufsspezifischen Arbeitslosenzahlen bestätigt.

c) Wandel bei den Tätigkeiten (Tabelle 3)

Auch hier zeigen sich Effekte des sektoralen Strukturwandels: Die Tätigkeiten Pflanzen, Anbauen, Abbauen usw. gehen zurück, während Dienstleistungen deutlich zunehmen.

Bemerkenswert ist die Zunahme der Tätigkeiten im technischen Büro, während in Büro/Verwaltung zwar noch eine absolute Zunahme, relativ aber schon ein Rückgang erkennbar ist.

Dagegen ist die Zunahme bei den DV-Tätigkeiten mit 22% hoch, auch die Beschäftigung mit Daten und Informationen hat um 12% zugenommen. Der Rückgang im Rechnungswesen (-1%) läßt sich mit zunehmendem DV-Einsatz erklären.

Wegen der geringen Desaggregation dieser Merkmale lassen sich besonders interessierende Bereiche, wie Schreibdienst, Montage von Elektronik bzw. Feinmechanik, nicht isolieren. Insgesamt zeigen aber diese Veränderungen in der Tätigkeit zwar einige plausible Folgen der Informationstechnik, die Änderungsraten sind aber moderat und werden überdeckt oder kompensiert von nahestehenden, in dieser Struktur vermischten Tätigkeiten.

d) Zusammenfassung der Auswertung der Mikrozensusdaten

Bei aller Vorsicht lassen sich insgesamt drei Wirkungsbereiche abgrenzen:

1. Traditioneller Strukturwandel ist weiterhin dominant, er läßt sich in allen drei Kategorien (Sektor, Beruf, Tätigkeit) erkennen.
2. Eine Reihe von angegebenen Effekten der Informationstechnik lassen sich mit diesen Zahlen zwar nicht ursächlich nachweisen, aber sie liegen durchaus im Rahmen der realen Veränderungen.
3. Einige Effekte lassen sich mit diesen Zahlen nicht belegen, wie der ausführlich diskutierte Wandel im Bereich der mechanischen Fertigung, von Druckerei/Vervielfältigung, im Handel, bei den Versicherungen und Kreditin-

Tabelle 2: Änderung der Berufsstruktur 1976-1980

Berufe	zugeordnete Berufsgruppen ***)	Veränderung absolut (Personen)	relativ (%)	registrierte Arbeitslosigkeit *) September 1981
Sektor A: Produktion, Instandhaltung				
I a) Naturprodukte gewinnen	01 - 06	- 188 000	- 11,4	--
b) Bodenschätze, Mineralien abbauen	07 - 09	- 32 700	- 21,5	o
II a) Grundstoffe, Produktionsgüter erzeugen	10 - 14, 18 - 24, 323	- 48 400	- 3,8	++
b) Konsumgüter herstellen	15 - 17, 33 - 43	- 17 600	- 1,2	++
darunter				
Papierhersteller und -verarbeiter	16	- 800	- 1,4	++
Schriftsetzer, Druckstockhersteller	171 - 172	- 1 400	- 2,4	-
Drucker, Druckerhelfer, Vervielfältiger	173 - 177	+ 8 600	+ 9,1	o
III a) Gebäude, Verkehrsanlagen bauen und warten	44 - 51	+ 88 200	+ 5,5	+
b) Maschinen, technische Anlagen montieren und warten	25 - 31, 321 - 322	+ 194 100	+ 7,4	-
darunter				
Schlosser	27	- 42 000	- 4,9	--
Mechaniker	28	+ 103 400	+ 20,4	-
Elektroinstallateure, Fernmelde-monteuere	311 - 312	+ 53 200	+ 10,3	--
Elektromaschinenbauer, Elektro-, Funkmechaniker	313 - 315	+ 30 400	+ 30,7	+
Elektrogerätemontierer, sonstige Montierer	321 - 322	- 1 600	- 1,2	++
Sektor B: Dienstleistungen, Infrastrukturaufgaben				
IV a) Planungs-, Konstruktions- und Laborberufe	60 - 63	+ 128 800	+ 9,4	--
b) Verwaltungs-, Büroberufe	75 - 78	+ 289 100	+ 6,0	-
darunter				
Rechnungskaufleute, Kassierer	771 - 773	- 42 200	- 10,3	+
DV-Fachkräfte	774	+ 20 900	+ 22,7	--
Bürofachkräfte, Bürohilfskräfte	781, 784	+ 436 800	+ 14,7	-
Sekretärinnen, Schreibkräfte, Datentypisten	782 - 783	- 12 700	- 3,0	+
V a) Dienstleistungskaufleute	68 - 70	+ 129 200	+ 5,0	o
b) Personenbezogene Dienstleistungen	80 - 90	+ 391 500	+ 12,7	-
VI a) Sachbezogene Dienstleistungen	71 - 73, 79, 91 - 93	- 53 900	- 2,1	+
b) Bereichsübergreifende Infrastrukturaufgaben	52 - 54, 74, 97 - 99	+ 241 400	+ 9,5	++
Gesamtbilanz		+ 1 121 700	+ 4,3	Arbeitslosenquote Sept. 81 4,7 % **)

*) Registrierte Arbeitslose Ende September 1981 bezogen auf den Bestand an Erwerbstätigen nach dem Mikrozensus:

- geringe Arbeitslosigkeit (unter 3 %)
- Arbeitslosigkeit unterdurchschnittlich (zwischen 3,0 und 4,5 %)
- o Arbeitslosigkeit durchschnittlich (zwischen 4,5 und 4,9 %)
- + Arbeitslosigkeit überdurchschnittlich (zwischen 4,9 und 6,4 %)
- ++ hohe Arbeitslosigkeit (über 6,4 %)

**) Die Basis Mikrozensus (abhängige Erwerbspersonen einschließlich Selbständige und mithelfende Familienangehörige) führt bei der Berechnung der Arbeitslosenquote zu einem höheren Divisor und damit zu geringeren Werten. Bei Berücksichtigung nur der abhängigen Erwerbspersonen ergibt sich für September 1981 eine Quote von 5,4 %.

***) Nach der Klassifizierung der Berufe des Statistischen Bundesamtes, Ausgabe 1975

Quelle: Daten aus dem Mikrozensus des Statistischen Bundesamtes und der Sondererhebung über Arbeitslose und offene Stellen vom September 1981 der BA

stituten und allgemein im Bürobereich. Hier sind die Beschäftigungsdaten im Zeitraum 1976-1980 günstiger, als die in der Mikroelektronikdiskussion angesprochenen (behaupteten und befürchteten) Effekte.

Insgesamt lassen sich aber mit derartigen Momentaufnahmen weder die Personenströme bestimmen, die durch Technik verursacht werden, noch die Ursachen den Wirkungen

ursächlich zuordnen. Dies kann nur über andere Methoden geschehen.

4.2.2 Fallbeispiele über Beschäftigungsveränderungen aufgrund des Einsatzes der Mikroelektronik

In der Mikroelektronikdiskussion der vergangenen Jahre wurden immer wieder Angaben über quantitative Beschäfti-

Tabelle 3: Verschiebung der Tätigkeitsmerkmale 1976–1980

	Veränderung absolut (Personen)	relativ (%)
a) Überwiegend ausgeübte Tätigkeit		
1 Gewinnen/Herstellen	- 34 200	- 0,4
2 Maschinen einrichten/einstellen	+ 59 900	+ 6,5
3 Reparatur	+ 2 500	+ 0,1
4 Transport	+ 64 900	+ 3,8
5 Handel	+ 102 600	+ 4,2
6 Kontrolle	+ 18 900	+ 4,8
7 Büro/Verwaltung, Sachbearbeitertätigkeiten	+ 33 100	+ 1,0
8 Technisches Büro	+ 96 700	+ 9,0
9 Büro/Verwaltung, Leitungstätigkeiten	+ 36 300	+ 2,7
10 Andere Dienstleistungen	+ 341 700	+ 7,2
sonstige	+ 399 300	
Gesamtbilanz	+ 1 121 700	+ 4,3
b) zu 1: Tätigkeitsschwerpunkt		
11 Pflanzen, Anbauen ...	- 175 400	- 11,3
12 Abbauen, Fördern, Steine brechen	- 24 300	- 12,5
13 Maschinell bearbeiten/verarbeiten	+ 38 900	+ 1,6
14 Mit Handwerkzeugen fertigen, Speisen zubereiten	+ 37 300	+ 3,7
15 Montieren, Installieren	+ 46 400	+ 4,4
16 Bauen/Ausbauen	+ 32 800	+ 3,8
17 Anweisen/Anleiten von Personen	- 300	0,0
c) zu 3/4/5/6: Hauptgegenstand		
30 Lebensmittel	+ 5 900	+ 0,5
31 Textilien, Lederwaren	- 5 800	- 0,7
32 Metallwaren, Einzelteile	+ 17 800	+ 4,6
33 Maschinen, elektrische Geräte, Meßgeräte, Uhren	+ 72 200	+ 8,6
34 Fahrzeuge, Transportmittel	+ 28 300	+ 2,9
35 Leitungen, Bauten, Einrichtungen, V-Anlagen	- 14 700	- 3,3
36 Sonstige Produkte/Rohstoffe	+ 34 800	+ 3,8
37 Geldwerte/Immobilien	+ 11 300	+ 7,0
38 Daten/Informationen	+ 30 800	+ 11,9
39 kein Gegenstand, sondern Personen	+ 9 800	+ 6,9
d) zu 7/8/9: Hauptsächlicher Aufgaben-/Betriebsb.		
41 Beschaffung, Einkauf, Lagerhaltung	- 8 500	- 2,0
42 Forschung/ Entwicklung, Konstruktion, Projektierung	+ 45 900	+ 7,9
43 Arbeitsvorbereitung, Produktion, Kontrolle	- 21 000	- 4,3
44 Verkauf, Werbung, PR	- 10 700	- 2,9
45 Rechnungswesen, Haushalt, Finanzierung, Statistik	- 7 700	- 0,7
46 Datenverarbeitung (ADV/EDV)	+ 48 500	+ 22,0
47 Personal/Sozialwesen, Ausbildung	- 16 000	- 5,4
48 Antragsbearbeitung, Sachverwaltung, Schreibdienst	+ 90 000	+ 6,4
49 Organisation, Leitung	+ 24 700	+ 3,3
e) zu 10: Überwiegende Dienstleistung		
51 Reinigen	- 48 600	- 6,6
52 Küche/Haushalt, Gäste	+ 7 600	+ 1,1
53 Forschen, Lehren, Ausbilden, Erziehen	+ 43 500	+ 4,5
54 Untersuchen, Behandeln, Pflegen	+ 141 900	+ 16,0
55 Ordnung halten, Sichern	+ 4 300	+ 0,4
56 Gesetze/Vorschriften anwenden	+ 41 400	+ 15,0
57 Beraten	+ 24 000	+ 18,9
58 Publizieren, künstlerisch arbeiten	+ 13 600	+ 10,8

Quelle: Mikrozensus-Daten: Tabellen des Statistischen Bundesamtes

gungsveränderungen vorgetragen. In Tabelle 4 sind einige der veröffentlichten Zahlen angeführt.

Die aufgeführten Beschäftigungsveränderungen beschränken sich im wesentlichen auf die Hersteller von Geräten, bei denen beim Übergang von Mechanik auf Elektronik Umstellungen in der Produktion vorgenommen wurden, die Auswirkungen auf die Beschäftigten hatten. Daneben bezie-

hen sich einige Beispiele auch auf die Nutzung neuer informationstechnischer Geräte (Druckerei, Bibliothek, Banken).

Die meisten Angaben sind Prozentangaben, die sich auf die Beschäftigung des gesamten Betriebes oder einzelner Betriebsteile beziehen. Die jeweilige Basis wird meist nicht

Tabelle 4: Fallbeispiele quantitativer Beschäftigungsveränderungen bei Einsatz der Mikroelektronik

Zeitraum	Unternehmen	Branche/Produkt	Beschäftigungsveränderung	Quelle
1960 - 1975	Junghans	Uhren	- 40 %	Hinz
"	Kienzle	"	- 50 %	"
"	Mauthe	"	- 60 %	"
"	Bifora	"	- 70 %	"
1969 - 1978	NCR	Büromaschinen	- 40 %	Lamborghini
"	Olympia	"	- 35 %	"
"	Adler	"	- 20 %	"
"	SCM	"	- 18 %	"
"	Olivetti	"	- 10 %	"
1975	Siemens	Fernschreiber	- 35 %	RKW
1970 - 1974	Walther	Büromaschinen	- 1 400 Personen	"
1975 - 1977	NCR	"	- 3 480 "	"
1974 - 1976	Berliner Maschinenbau AG	Setzmaschinen	- 250 "	"
1974 - 1976	Linotype	"	"Personalzunahme"	"
Ende 1976	Stuttgarter Zeitung	Druckerei	- 300 Personen	"
?	Rheinmetall	Betriebsdatenerfassung	keine Veränderung	"
?	Stadt München	Bibliothek	- 26 Personen	"
1971 - 1976	Philips	Elektrotechnik	- 13 % NL, + 14 % Ausland	Europarat
1970 - 1977	Siemens	"	- 11 % D, + 43 % Ausland	"
1970 - 1977	AEG	"	- 18 % D, + 67 % Ausland	"
1970 - 1979	Walther	Büromaschinen	- 1 800 Personen	ETUI
1970 - 1975	NCR USA	"	- 19 000 "	"
1974 - 1977	NCR D	"	- 3 800 " (= - 90 %)	"
1975 - 1978	NCR GB	"	- 2 000 " (= - 65 %)	"
1977	Siemens	Fernschreiber	- 1 000 " (= - 20 %)	"
1975 - 1978	Ericson	Bürotechnik	- 5 000 " (= - 33 %)	"
1974 - 1979	Credit du Nord	Bank	- 1 427 "	"
1975 - 1977	Credit Lyonnais	"	- 957 "	"
1969 - 1975	Citybank	"	- 3 500 "	"
1971 - 1978	Staiger	Uhren	+ 25 %	Pfeiffer
1970 - 1978	Gossen	Meßgeräte	- 60 Personen	"
1970 - 1977	NCR D	Registrierkassen	- 4 600 Personen	Gottschall

Quellen: Hinz, H.: Vortrag vor der Branchenkonferenz „Uhren“, IG Metall (Hrsg.): Uhrenindustrie zwischen technischem Fortschritt und Wettbewerb. Frankfurt/M. 1975, S. 88-93

Lamborghini, B.: The Diffusion of Microelectronics in Industrial Companies. In: Berting, J.; Mills, S. C.; Wintersberger, H.: The socio-economic Impact of Microelectronics, Oxford u. a., 1980, S. 165-177

RKW (Hrsg.): Mikroprozessoren und Microcomputer. Entwicklungstrends, Einsatzmöglichkeit, Auswirkungen auf Arbeitsplätze. Frankfurt/M. 1977

Europarat: Effects on Employment of the Large-Scale Introduction of Microprocessors. Straßburg 1980

ETUI: Die Auswirkungen der Mikroelektronik auf die Beschäftigung in Westeuropa während der 80er Jahre. Brüssel 1979

Pfeiffer, W. (Hrsg.): Unternehmensentwicklung im Technologischen Wandel. Nürnberg 1979

Gottschall, D.; Visser, D.: Die Ausgestoßenen von Augsburg. Manager Magazin 9/1977, S. 44-51

angegeben. Auch die Zeiträume, in denen die Veränderung ablief, werden nicht immer exakt angegeben. Häufig führt dies zu widersprüchlichen Angaben (siehe dazu Fernschreiberfertigung bei Siemens).

Die Angaben über Beschäftigungsverringerung durch neue Technik dominieren, in einigen Fällen ergeben sich aber auch Zunahmen oder konstante Beschäftigung. Da aber insgesamt der Beschäftigungseinbruch in diesen Branchen – zumindest in der Bundesrepublik Deutschland global nicht erkennbar ist (in Tabelle 1 ergibt sich für die Unterabteilung 25 „Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik, Herstellung

von EBM-Waren, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spiel- und Schmuckwaren“ ein Zuwachs von rund 32 000 Personen), muß es andere Unternehmen gegeben haben, die diese negativen Effekte durch entsprechendes Wachstum überkompensiert haben.

Weiterhin sind die Anteile der Beschäftigungseinbußen deshalb sehr hoch, weil teilweise erhebliche Zeitspannen (bis zu 15 Jahren) zugrundegelegt wurden und damit auch alle früheren technischen und nichttechnischen Effekte mit einfließen (einige Werte gehen bis auf 1960 zurück!).

Mit diesem Kommentar sollen die teilweise recht massiven Wirkungen einzelner technischer Umstellungen auf Arbeitskräfte nicht verniedlicht werden. Sie müssen im Gesamtzusammenhang gesehen werden und erlauben allein keine Hochrechnung auf die reale Entwicklung.

4.2.3 Elektronik-Fälle der IAB-Unterbuchung 5-44

Im Zuge der IAB-Untersuchung „Auswirkungen technischer Änderungen auf Arbeitskräfte“³⁰⁾ wurden in verschiedenen Jahren in unterschiedlichen Industrie- und Wirtschaftszweigen technische Änderungen und ihre Beschäftigungswirkungen erhoben. Auch hier macht die Abgrenzung von „Elektronik“-Wirkungen erhebliche Schwierigkeiten, da nicht immer deutlich erkannt werden kann, ob die Änderung vorwiegend, gleichgewichtig mit anderen Ursachen oder nur nebensächlich Ursachen und Elemente des Elektro-einsatzes zeigt.

Bei dieser Abgrenzung wurde eine weite Elektronikdefinition verwendet. Dies wird durch die Aussagen bestätigt (Tabelle 5): Ein Großteil der Änderungen sind durch die EDV bedingt (180 Fälle von 428), in der metallverarbeitenden Industrie spielt der Einsatz der NC/CNC-Technik eine zunehmende Rolle (1973 29 Fälle, 1979 79 Fälle). In der Druckindustrie dominierte der Fotosatz 1975 (20 Fälle), im Handel der Einsatz von Datenkassen und Buchungsterminals 1977 (17 Fälle).

Die Beschäftigungsveränderungen beim DV-Einsatz (interne Beschäftigungsbilanz – 88 Personen, externe

³⁰⁾ Siehe dazu die inzwischen vorliegenden Veröffentlichungen zur Methode und Ergebnissen, wie sie in der Fußnote 3 des Aufsatzes Dostal, W., Freisetzungen von Arbeitskräften im Angestelltenbereich aufgrund technischer Änderungen, in: MittAB 1/1978, S. 20, aufgeführt sind.

Beschäftigungsbilanz – 60 Personen, fiktive Einsparungen 810 Personen) zeigen den arbeitssparenden Charakter der DV. Allerdings werden die Einsparungsmöglichkeiten offensichtlich im Zeitablauf kleiner: Während 1973 pro Einsatzfall 0,6 Personen intern und 0,8 Personen extern freigesetzt wurden und 6,4 Personen fiktiv eingespart wurden, waren es 1979 nur noch 0,3 Personen intern, 0,05 Personen extern und 3,7 Personen, die fiktiv eingespart wurden. Die Beschäftigungsverluste durch den DV-Einsatz sind heute offensichtlich geringer als 1973 und auch die fiktiven Einsparungen haben sich gegenüber 1973 fast halbiert.

Die Beschäftigungsveränderungen aufgrund des Einsatzes von NC-Maschinen haben sich ebenfalls verschoben: Die Zunahme der Fälle von 29 im Jahre 1973 auf 79 im Jahre 1979 hat nicht zu vermehrten Personalfreisetzungen geführt: Während 1973 pro Einsatzfall 0,1 Personen intern eingespart, 0,1 Personen extern zusätzlich benötigt wurden und 8 Personen fiktiv eingespart wurden, waren es 1979 zwar 0,7, die intern eingespart, aber 0,9 Personen, die zusätzlich benötigt und nur noch 3,6 Personen, die fiktiv eingespart wurden. Der Rückgang bei den fiktiven Einsparungen läßt sich zurückführen:

- auf die Schwierigkeiten, bei einem breiten Einsatz der NC-Maschinen noch erhebliche Rationalisierungsgewinne zu erzielen, und
- auf eine realistische Beurteilung der Personaleinsparungsmöglichkeiten durch diese neue Technik aufgrund der inzwischen gemachten Erfahrungen.

Im folgenden sollen noch die sonstigen Fälle kurz geschildert werden, die am ehesten „Mikroprozessor“-Fälle sind:

In 12 Fällen wurden Prüfautomaten und Prüfrechner für die

Tabelle 5: Quantitative Beschäftigungswirkungen des Einsatzes von Elektronik – Daten aus dem IAB-Projekt 5-44 „Auswirkungen technischer Änderungen auf Arbeitskräfte“

Wirtschaftszweig/ Jahr	Anzahl Elektronik-Fälle	Einstellungen	Umsetzungen in den/aus dem Bereich	Austritte	fiktiv eingesparte Arbeitskräfte	
Metall 1973	insgesamt	148	242	104 333	155	1 264
	darunter EDV	76	55	20 67	113	490
	" NC	29	35	39 42	32	231
Druck 1975	insgesamt	78	33	110 90	67	226
	darunter EDV	20	5	1 7	9	42
	" Fotosatz	35	11	85 78	55	141
Handel 1977	insgesamt	30	13	- 51	11	96
	darunter EDV	11	6	- 12	-	4
	" Datenkassen, Buchungsterminals	17	7	- 39	11	86
Metall 1979	insgesamt	172	253	187 177	346	892
	darunter EDV	73	65	19 42	69	274
	" NC/CNC	79	103	32 86	32	283
	" Prüfelektronik	12	3	- 1	10	56
i n s g e s a m t	428	541	401 651	579	2 478	
interne Personalbilanz (Umsetzungen in - aus dem Bereich)		- 250 Personen				
externe Personalbilanz (Einstellungen - Austritte)		- 38 Personen				

Fertigungskontrolle eingesetzt. Dabei wurden einige auch wieder zur Prüfung von mikroelektronischen Bauteilen verwendet, einige waren für NC-Fertigungen vorgesehen. Die Beschäftigungswirkungen: 0,6 externe und 0,1 interne Beschäftigungsverluste, 4,7 Personen fiktiv eingespart pro Fall. Hiermit scheinen noch am ehesten Freisetzungseffekte verbunden zu sein.

Daneben seien noch sonstige – für den Einsatz der Mikroelektronik charakteristische – Fälle im einzelnen aufgeführt:

- In einem Unternehmen wurde die Fertigung elektronischer Steuerungen aufgenommen (vorher waren diese eingekauft worden), dabei wurden 3 Personen neu eingestellt und 2 Personen in die neue Abteilung umgesetzt.
- Produktänderungen (integrierte Schaltkreise statt diskrete Transistoren) führten zu 160 Freisetzungen.
- Produktänderungen bei der Herstellung elektronischer Bauteile im weitesten Sinne führten in 6 Fällen zu insgesamt 79 Neueinstellungen, 134 Umsetzungen in den Bereich der Änderung, 47 Umsetzungen aus dem Bereich der Änderung, 75 Austritten und 118 fiktiven Einsparungen. Damit ist die interne Beschäftigungsbilanz positiv (14,5 Personen pro Fall), die externe Beschäftigungsbilanz ist etwa ausgeglichen und pro Fall wurden etwa 20 Personen fiktiv eingespart.

Diese Angaben sollten aber mit Vorsicht interpretiert werden: Da diese Daten in den Zusammenhang einer umfassenderen Untersuchung hineingehören, sind sie nur richtig beurteilbar, wenn die Gesamtuntersuchung berücksichtigt wird, in der alle technischen Änderungen abgefragt werden und die Elektronik unter anderen Änderungen auftaucht. In einer nach Betriebsgrößenklassen geschichteten Stichprobe wurde jeweils ein Wirtschaftszweig auf technische Änderungen hin, die in einem festgelegten Stichjahr durchgeführt worden sind, untersucht. Mit der Gesamtuntersuchung lassen sich dann Hochrechnungen auf die gesamte Entwicklung im Wirtschaftszweig begründen.

Für diese Sonderauswertung „Elektronik“ gilt die Repräsentativität der gesamten Stichprobe nur mit hohem Stichprobenfehler. Es sind, ähnlich wie im Kapitel 4.2.2, einzelne Fälle, die hier aber nicht unter dem Aspekt möglichst deutlicher Beschäftigungswirkungen ausgewählt wurden, sondern sich aus den ständigen Veränderungsvorgängen der Betriebe mit ergeben. In diesem Sinne schildern sie den Alltag des Eindringens einer neuen Technik und zeigen, wie gering die tatsächlichen Auswirkungen noch sehr neuer Technik sind. Die enorme Höhe der fiktiven Einsparungen deutet auf Produktivitätswachstum in diesem Bereich hin. Auch die positive interne Beschäftigungsbilanz bei den Veränderungen in der Elektronikproduktion im engeren Sinne zeigt den innerbetrieblichen Saugeffekt, der von der Elektronikabteilung auf die anderen Abteilungen ausgeht.

5. Bewertung

Die geschilderten quantitativen Beschäftigungswirkungen des Einsatzes der Elektronik bzw. Mikroelektronik zeigen, daß in allen drei Ansätzen – dem globalstatistischen, dem firmenbezogenen und dem änderungsbezogenen – die enge Mikroelektronikdefinition (siehe Kap. 3) auf der Ebene „Chip“ nicht gehalten werden kann. Die fehlenden oder

nicht nachweisbaren direkten Zusammenhänge zwischen einem universell einsetzbaren Chip und quantitativen Beschäftigungswirkungen lassen nur indirekte, über eine große Zahl von dazwischenliegenden Stufen unterschiedlichster Art gefilterte Wirkungen erkennen. Diese indirekte Verbindung zwischen technischem Element und Beschäftigung von Menschen erlaubt es nicht, an beiden Enden der Kette allzu exakte Definitionen zugrunde zu legen, da zu exakte Eingrenzungen eine direkte Abhängigkeit vorgaukeln würden.

Diese Problematik wird durch die bisherige Mikroelektronikdiskussion unterstützt, in der sich die Abgrenzungen sowohl bei der Technik als auch bei den Beschäftigtenwirkungen von zunächst scharf abgegrenzten Definitionen zu sehr unscharfen Feldbestimmungen entwickelten. Damit ergibt sich die Frage, ob diese Entwicklung einer Mikroelektronikdiskussion zu einer allgemeinen Technikdiskussion zwangsläufig so sein muß, oder ob es hier Möglichkeiten einer Kanalisierung der Diskussion gibt.

Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, daß diese Kanalisierung immer von denen gewünscht (und manchmal erzwungen) wurde, die Interesse daran hatten, die Wertfreiheit von Technik und ihrer Anwendung zu begründen. Sie versuchten, die Diskussion zu dem Zeitpunkt als nicht mehr mikroelektronikrelevant zu bezeichnen, zu dem das Thema verallgemeinert wurde, weil gesamtgesellschaftliche Rahmenbedingungen und die Schlüsselwirkung der hier diskutierten Technik auf alle anderen Technikbereiche eingebracht wurden. Damit ergibt sich ein Grundproblem spezifischer Technologiediskussionen, wenn es sich um eine Schlüsseltechnologie handelt:

- Wegen der mangelnden Abgrenzbarkeit der Schlüsseltechnologie wird eine Diskussion zwangsläufig zu einer globalen Technikdiskussion, die alle technischen Entwicklungen einbeziehen muß.
- Dies führt zu einer Überbewertung der jeweils diskutierten Schlüsseltechnologie und zu einer Vernachlässigung der, in dem Kontext der aktuellen Entwicklung vielleicht sogar beschleunigten, Ausbreitung konventioneller Technologie.
- Eine Trennung der Wirkungen der neuen Schlüsseltechnologie und der konventionellen Technologie ist nur in Ausnahmefällen möglich, da der Überdeckungsbereich neuer und konventioneller Technologie so breit ist, daß hier die wesentlichen Technikwirkungen liegen.

Damit bleibt für die Diskussion der Beschäftigungswirkungen von der Technikseite her nur eine unscharfe, allgemeine „Mischtechnik“-Definition übrig.

Auf der Seite der Gesellschaft ergibt sich ebenfalls nur die Möglichkeit allgemeiner Abgrenzung des Umfeldes, in dem sich die Technikwirkungen manifestieren. Hier stellt sich sofort die Frage, ob der Technikwandel autonom, von diesem Umfeld also nicht beeinflusst, oder als Folge gesellschaftlicher Zustände bzw. Aktionen entwickelt wird. Die Dominanz des langfristigen Strukturwandels, die auch in den Daten des Zeitraums 1976-1980 wieder deutlich wird, läßt vermuten, daß langfristige Strukturveränderungen selbst von Schlüsseltechnologien nicht allzusehr verändert werden und die Wirkungsrichtung eher vom Umfeld auf die Technik als von der Technik auf das Umfeld verläuft.³¹⁾

6. Ausblick

Es ist damit zu rechnen, daß die Fortschritte der Mikroelektronik – auf technischem Gebiet – mit der derzeitigen Dyna-

³¹⁾ Diese Diskussion kann in diesem Aufsatz nicht vertieft werden. Es sei verwiesen auf Dostal, W., Bildung und Beschäftigung im technischen Wandel, in: Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (BeitrAB) 65, Nürnberg 1982

mik weitergehen werden, daß aber die Umsetzung dieser technischen Möglichkeiten in Produkte und Leistungen zunehmend schwieriger wird. Darauf deuten Schwierigkeiten bei der Softwareerstellung und -nutzung, bei der Akzeptanz sowohl bei Automatisierungs- als auch Kommunikationstechnik und bei der Umwandlung einer Industriegesellschaft in eine Informationsgesellschaft hin. So heißt, wie die Mikroelektronik gekocht wird, wird sie nicht gegessen werden können.

Wird über die langfristige Veränderung der Gesellschaft bei verfügbarer leistungsfähiger und vergleichsweise billiger Informationstechnik spekuliert, lassen sich folgende Tendenzen vermuten:

- Die Bedeutung der zeichenweisen Kommunikation wird langfristig abnehmen müssen, obwohl heute eher ein Trend in diesen Bereich hinein erkennbar ist (Bildschirmtext und neue Bürotechnik). Die besseren Speicher- und Übermittlungsmöglichkeiten von Sprach- und Bildinformation erlau-

ben einen Verzicht auf den Sündenfall „Buchstaben“. Was mit „Literatur“ als Kulturelement dann geschieht, ist noch offen.³²⁾

- Die durch die industrielle Revolution erfolgte Konzentration der menschlichen Arbeitstätigkeit auf räumlich definierte, eng abgegrenzte Bereiche (Fabriken), die sich auch für Informationstätigkeit (Büro) weitgehend in dieser Form erhalten hat, läßt sich durch moderne Informationstechnik wieder auflösen. Inwieweit dadurch gesellschaftlich positiv zu bewertende Strukturen entstehen werden oder ein Rückfall in überwundene diskriminierende Heimarbeitsverhältnisse erfolgt, hängt von der Gestaltung der Arbeit und der Gesellschaft ab.

- Die Polarisierung menschlicher Tätigkeit in Arbeit und Freizeit, ein Ergebnis technischer und gesellschaftlicher Entwicklungen, scheint in dieser Form nicht mehr haltbar. Neue Technik erlaubt den Transfer bislang erwerbswirtschaftlich geleisteter Arbeit in einen – heute noch nicht sauber und umfassend definierten – Bereich der „Freizeitarbeit“. Selbstbedienung im weitesten Sinne³³⁾, Mischung von Haupt- und Nebenerwerb, „graue“ Arbeitsmärkte entstehen derzeit in allen Industriegesellschaften. Mikroelektronik kann hier – aus heutiger Sicht – eine wesentliche Rolle bei dieser Veränderung spielen.

Diese Tendenzen sind nicht nur auf Mikroelektronik zurückzuführen, sie lassen sich aber auf der Basis weiterer Entwicklungen als möglich erkennen. Allerdings werden weitere technische und nichttechnische Innovationen nötig sein, um eine funktionsfähige nachindustrielle Gesellschaft zu gestalten. Was hier fehlt, sind Perspektiven einer akzeptablen „neuen Gesellschaft“, in die diese technischen Entwicklungen so eingebunden werden können, daß sie zum Gedeih für die Menschheit ausschlagen.³⁴⁾

³²⁾ Die Kontroverse, ob die Mikroelektronik gleichzusetzen ist mit der Erfindung der Schrift oder der Gutenberg'schen Buchdruckkunst, trifft diese Frage recht anschaulich, kann sie aber nicht lösen. Hierüber wird derzeit viel diskutiert, allerdings sind noch keine Tendenzen und auch keine Fundamente für eine neue Kultur geprägt worden.

³³⁾ Derzeit scheint die Selbstbedienung im Bankbereich konkrete Formen anzunehmen: Informationen über den Kontostand und Aufträge in Selbstbedienung über Bildschirmtext und Geldausgabe über Automaten. Siehe dazu: Priebe, O., Zum Für und Wider der Selbstbedienung und des Bildschirmtextes in Banken und Sparkassen, in: Bürotechnik 10/81, S. 971-974 und die dort angegebene Literatur.

³⁴⁾ Den Begriff „Gedeih“ hat die jüngste Studie des Club of Rome in die Diskussion eingebracht: Friedrichs, G., A. Schaff (Hrsg.), Auf Gedeih und Verderb. Mikroelektronik und Gesellschaft. Bericht an den Club of Rome, Wien, München, Zürich 1982. Dieser Bericht folgt auch in seinem Aufbau den im Kapitel 2.2 angeführten Schema, enthält aber in seinen Aussagen wenig Neues. Interessant sind am ehesten die Kapitel über „Aussichten für die dritte Welt“ (J. F. Rada) und „Mikroelektronik im Krieg“ (F. Barnaby).