

Beck, P. — Schedler, K.

# Auswirkungen der Mikroelektronik

Forschungsbericht

# 25



Mag. Peter Beck; Dr. Klaus Schedler

---



## AUSWIRKUNGEN DER MIKROELEKTRONIK

Wien, 1981

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:  
Österreichisches Institut Bildung und Wirtschaft.  
Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Johann Steinringer.  
Alle: 1010 Wien, Judenplatz 3 - 4  
Druck: Offset-Schnelldruck, Anton Riegelnik, 1080 Wien,  
Piaristengasse 19

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
Vorbemerkung	1
1 MIKROELEKTRONIK IN DER WIRTSCHAFT	2
1.1 Die Entwicklung der elektronischen Daten- verarbeitung	2
1.2 Anwendungsbeispiele der Mikroelektronik in der Wirtschaft	7
1.3 Bemerkungen zu möglichen quantitativen und qualitativen Auswirkungen auf den Arbeits- markt	11
2 DIE ANLAGE DER INTERVIEWERHEBUNG	16
3 ZUSAMMENSTELLUNG DER DURCHGEFÜHRTEN INTERVIEWS	19
3.1 Anwendungsgebiet: Elektrotechnik (allg.)	20
3.1.1 Betrieb A	20
3.1.2 Betrieb B	22
3.1.3 Betrieb C	24
3.1.4 Betrieb D	26
3.2 Anwendungsgebiet: Nachrichtentechnik	28
3.2.1 Betrieb A	28
3.2.2 Betrieb B	30
3.2.3 Betrieb C	32

3.3.	Anwendungsgebiet: Büroelektronik	36
3.3.1	Betrieb A	36
3.3.2	Betrieb B	39
3.3.3	Betrieb C	41
3.3.4	Betrieb D	43
3.3.5	Betrieb E	45
3.4	Anwendungsgebiet: Konsumelektronik	47
3.4.1	Betrieb A	47
3.4.2	Betrieb B	48
3.4.3	Betrieb C	50
3.4.4	Betrieb D	51
3.5	Anwendungsgebiet: Maschinenbau	53
3.5.1	Betrieb A	53
3.5.2	Betrieb B	56
3.5.3	Betrieb C	60
3.5.4	Betrieb D	62
3.6	Anwendungsgebiet: Handel, Banken, Versicherungen	64
3.6.1	Betrieb A	64
3.6.2	Betrieb B	67
3.6.3	Betrieb C	69
3.6.4	Betrieb D	71
3.6.5	Betrieb E	73
3.7	Anwendungsgebiet: Sonstige	75
3.7.1	Betrieb A	75
3.7.2	Betrieb B	77
3.7.3	Betrieb C	79
3.7.4	Betrieb D	84

4	ZUSAMMENFASSUNG DER INTERVIEWERGEBNISSE	86
4.1	Die Erscheinungsformen der Mikroelektronik	86
4.1.1	Erzeugung von ME-bestückten Geräten	87
4.1.2	Anwendung	88
4.1.3	Service	88
4.1.4	Der Zeitfaktor	89
4.1.5	Verwaltung	90
4.1.6	Künftige Entwicklungen	91
4.2	Auswirkungen auf den Personalsektor	93
4.2.1	Lehrlinge und Schulbildungsniveau	93
4.2.2	Qualifikation und Arbeit	93
4.2.3	Reaktion der Mitarbeiter	96
4.2.4	Humanisierung der Arbeit	96
4.3	Erkenntnisse aus den Interviews	98
5	ZUSAMMENFASSUNG	101



## Vorbemerkung

Der Mikroelektronik ist in den vergangenen Jahren im zunehmenden Umfang Aufmerksamkeit zugewendet worden. Dabei ist hervorzuheben, daß die Auseinandersetzung hinsichtlich weitreichender gesellschaftlicher Konsequenzen eine wesentlich größere Breitwirkung aufweist, als dies hinsichtlich des technischen Aspekts der Mikroelektronik der Fall zu sein scheint. Die Ursache hierfür liegt einerseits sicher in der Elektronik selbst, die sich etwa durch die Verwendung einer hochspezialisierten Fachsprache weitestgehend einer öffentlichen Diskussion entzieht. Andererseits bedingt die Vielfältigkeit der Einsatzmöglichkeiten mikroelektronischer Bauteile, daß sich die Auswirkungen produktions- oder verfahrensspezifisch äußern, zu deren Verständnis ebenfalls technische Detailkenntnisse erforderlich sind. Im Rahmen des vorliegenden Forschungsberichtes wird daher der Versuch gemacht, die Auswirkungen der Mikroelektronik am Arbeitsplatz anhand einer Reihe von Fallbeispielen darzustellen. Die Zielsetzung der Arbeit besteht damit in der Beschreibung von Veränderungen gewisser Verfahren und Berufstätigkeiten, die durch die Anwendung der neuen Technologie zu beobachten sind. Ausgangspunkt sind demgemäß unternehmensbezogene Kommentare zu den in der aktuellen Diskussion befindlichen Meinungen, die auf der Grundlage der konkreten betrieblichen Praxis gemacht werden können.

Die Untersuchung wurde von der Vereinigung Österreichischer Industrieller und der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft in Auftrag gegeben. Das Zustandekommen der Arbeit wurde ferner durch die bereitwillige Mitarbeit der befragten Betriebe ermöglicht.

## 1 MIKROELEKTRONIK IN DER WIRTSCHAFT

### 1.1 Die Entwicklung der elektronischen Datenverarbeitung

Die Entwicklung zur Mikroelektronik steht in einer recht engen Beziehung zur Entwicklung der Computertechnik. Ich halte es daher für sinnvoll, ausgehend von einigen Grundbegriffen der Datenverarbeitung die Abfolge des Einsatzes neuer Technologien in der Computertechnik kurz aufzuzeigen.

Bei einem Computer handelt es sich um eine Maschine, die zur Verarbeitung von Informationen verwendet wird. Innerhalb von Informationen selbst lassen sich die beiden Komponenten "Inhalte" und "Operationen" unterscheiden. Ein Inhalt etwa ist beispielsweise der Text einer Karteikarte, während die alphabetische Reihenfolge der Karten, Kartenreiter oder ähnliches, Operationen in die Wege leiten. Tatsächlich hat die Funktionsweise früher Datenverarbeitungsanlagen sehr viel mit dem systematischen Suchen und Ordnen von Karteikarten gemeinsam, wobei jedoch die konventionelle Karteikarte durch die Lochkarte abgelöst wurde, die es erlaubte, etwa eine Vielzahl von Reitern durch Lochpositionen zu ersetzen, wodurch der Einsatz einfacher mechanischer Sortiermaschinen möglich wurde. Hierbei unterscheidet sich die Verarbeitung sprachlich-inhaltlicher Information in keiner Weise von numerisch-mathematischen Informationen. Jede Operation ist durch eine Folge von "Ja"- "Nein"-Antworten zu bestimmen: im einfachsten Fall etwa "Lochung in Spalte 1 vorhanden" bzw. "-nicht vorhanden".

Aufgrund dieser Beziehungen war es naheliegend, die Folge von einander ausschließenden Antworten durch elektromagnetische Schalter zu mechanisieren. Das Funktionsprinzip des elektromechanischen Relais kam dann auch im ersten Computer, dem ASCC (automatic sequence calculator), der 1944 von der Firma IBM gebaut wurde, zur Anwendung. Diese Anlage enthielt 750.000 Teile, 800 km Draht und war 17 m lang und 3 m hoch. Hauptnachteil war jedoch die durch die Verwendung mechanischer Bauteile bedingte geringe Betriebsgeschwindigkeit.

Daher war es naheliegend, eine vollelektronische Anlage zu bauen. Als Funktionseinheit der ersten Computergeneration bot sich die Verwendung der Glühkathodenröhre an, bei der der mechanische Schaltvorgang durch den Elektronenfluß zwischen Anode und Kathode ersetzt wird, der entsprechend dem Ladungszustand des Gitters gesteuert wird. Im Jahr 1946 wurde unter Verwendung des beschriebenen Funktionsprinzips der ENIAC (electronic numerical integrator and calculator) gebaut, der überhaupt keine beweglichen Teile aufwies. Die Anlage enthielt 18.000 Röhren und verbrauchte 150 kw. Sie stand auf 150 m<sup>2</sup> Grundfläche, war aber immerhin bereits 150 mal schneller als der ASCC. Die Röhre wurde trotz ihrer Nachteile wie

- Störungsanfälligkeit
- begrenzte Lebensdauer
- hoher Energieverbrauch
- beachtliche Wärmemengen und
- großer Platzbedarf

bis 1958 im großen Umfang in der Datenverarbeitung verwendet.

Die zweite Generation der Computertechnik setzte mit der Erfindung des Transistors im Jahr 1947 ein. Transistoren können praktisch überall dort eingesetzt werden, wo bislang Röhren verwendet wurden. Sie wiesen jedoch diesen gegenüber entscheidende Vorteile auf:

- keine Vorwärmzeit
- kaum Energieverbrauch
- keine Abwärme
- hohe Lebensdauer
- geringe Abmessungen.

Die serienmäßige Herstellung des Transistors in den frühen fünfziger Jahren bewirkte, daß die Halbleitertechnik auch in der Datenverarbeitung Anwendung fand. Im Zuge dessen konnte eine weitere Steigerung der Betriebsgeschwindigkeit erreicht werden, jedoch erfolgte die Verdrängung der Glühkathodenröhre durch den Transistor erst im Zuge einer Kostenreduktion bei Halbleitern gegen Ende der fünfziger Jahre. Mit den neuen Möglichkeiten entstanden jedoch auch neue Anforderungen an die Kapazität von Computern, die es erforderlich machten, immer

mehr diskrete Bauelemente auf Leiterplatten anzubringen. Ebenfalls mußten im Zuge dieser Entwicklung immer mehr Bauteile verdrahtet werden, wodurch insgesamt die Fertigung derartiger Anlagen noch arbeitsintensiver wurde.

Diese Gegebenheiten führten zu der Überlegung, daß bestimmte Funktionseinheiten, d.h. Kombinationen von mehreren ursprünglich diskreten Bauelementen ohne zusätzliche Verbindungen, auf einem einzigen Silizium-Plättchen untergebracht werden sollten. Ein derartiger integrierter Schaltkreis oder IC (integrated circuit) wurde 1958 von Texas Instruments hergestellt. Die Hauptvorteile dieser Technik, die nun die dritte Generation der Computertechnik kennzeichnet, liegen in einer erheblichen Leistungssteigerung bei hoher Packungsdichte. Innerhalb der vergangenen Jahrzehnte war hinsichtlich der Packungsdichte eine rasante Entwicklung zu beobachten, die auch jetzt noch anhält. Entsprechend der Anzahl von auf einem Chip zusammengefaßten Bauelemente werden im allgemeinen folgende Stufen unterschieden:

Jahr	Bezeichnung	Anzahl d. Bauelemente
ab 1960	SSI (small scale integration)	10 bis 100
	MSI (middle scale integration)	mehrere 100
ab 1970	LSI (large scale integration)	mehrere 1000
derzeit	VLSI (very large scale integration)	Hunderttausende

In den letzten Jahren konnte jährlich etwa eine Verdopplung der Anzahl von Bauelementen pro Chip erzielt werden.

Eine Besonderheit innerhalb der Mikroelektronik stellt der Mikroprozessor dar. Hierbei handelt es sich um die Zusammenfassung der Zentraleinheit eines Computers auf einem einzigen Chip. Ein Mikroprozessor hat den Vorteil, daß er nach einem frei wählbaren, aber festen Programm arbeitet, d.h. während normale integrierte Schaltkreise anwendungsspezifisch sind, kann der Mikroprozessor entsprechend dem gewünschten Einsatzbereich programmiert werden. Mit der daraus resultierenden universellen Einsetzbarkeit von Mikroprozessoren ergibt sich, daß bei den Herstellungskosten der Anteil der immensen

Entwicklungskosten durch die hohe Stückzahl zurückgeht. Der erste Mikroprozessor - er wurde 1971 von Intel gebaut - entsprach der Leistung von 2250 Transistoren und wies das Rechenvermögen des ENIAC von 1946 auf.

Als Indikator für die bearbeitbaren Funktionen ist die Bezeichnung der sogenannten Wortlänge in Bit gebräuchlich. In der Regel werden zur Zeit 8-Bit Mikroprozessoren verwendet, doch gibt es auch schon 16-Bit Mikroprozessoren, und es wird angenommen, daß sich die Entwicklung bei den Mikroprozessoren in unverminderter Geschwindigkeit fortsetzen wird.

Es ist an dieser Stelle besonders hervorzuheben, daß die Anwendungen der Mikroelektronik keineswegs auf die Datenverarbeitung beschränkt geblieben sind. Die Forderung von Floyd Kramme (National Semiconductors), derzufolge jedes Erzeugnis, das Federn, Hebel, taktförmige Motoren oder Übersetzungen verwendet, also Logik ausübe, aus Halbleitern hergestellt werden sollte, wird in ihrer Berechtigung bei den Anwendungen der mikroelektronischen Bauteile besonders deutlich. Die Mikroelektronik scheint tatsächlich alle Erfordernisse aufzuweisen, die es wahrscheinlich machen, daß konventionelle Steuerungen, etwa

- manuelle Steuerungen
- elektronische Steuerungen konventioneller Art (Transistoren oder Röhren)
- elektromechanische Steuerungen oder
- mechanische Steuerungen

in Zukunft verdrängt werden. Ihre Bedeutung ergibt sich zusammenfassend insbesondere dadurch, daß Steuerungen betroffen sind, die in praktisch allen Bereichen der industriellen Fertigung vorkommen.

Ferner ist zu bedenken, daß die Umsetzung des technologischen Potentials in allgemein angewandte Technik in immer kürzeren Zeitabständen erfolgt. Während etwa das Radio von seiner Erfindung im Jahr 1867 noch 35 Jahre benötigte, lagen die praktischen Anwendungen des Transistors bereits fünf Jahre nach seiner Erfindung. Es ist daher nicht

verwunderlich, daß die Mikroelektronik aufgrund ihrer Vorteile

- kostengünstig
- wartungsfrei
- zuverlässig
- geringes Volumen
- geringer Energieverbrauch und
- vielfältige Einsatzmöglichkeiten (namentlich beim Mikroprozessor)

bereits jetzt, auch in Österreich, zur Anwendung gekommen ist und in Zukunft in vielen Branchen zu Veränderungen führen wird.

## 1.2 Anwendungsbeispiele der Mikroelektronik in der Wirtschaft

Was die Auswirkungen der Mikroelektronik selbst anbelangt, so wird im allgemeinen zwischen Produkt- und Verfahrensinnovation unterschieden. Innerhalb der Produktinnovationen sind zu nennen:

### a) Innovationseffekte

d.h. durch die Mikroelektronik entstehen neue Anwendungsgebiete einer Automatisierung, bzw. die Herstellung und der Vertrieb entsprechender Geräte wird überhaupt erst möglich. Als Beispiele sind in diesem Zusammenhang zu nennen:

- Videorecorder
- Industrieroboter
- Spielzeuge
- Kfz-Zusatzgeräte, etwa: Bordcomputer, Abstandswarngerät;  
Antiblockiersysteme

### b) Verbesserungseffekte

d.h. Produkte werden verbessert oder aufgewertet:

- Fernschreiber
- Haushaltsgeräte
- Waagen
- Telefonanlagen
- NC- und CNC-Maschinen

### c) Substitutionseffekte

d.h. Produkte werden durch mikroelektronische Anwendungen überflüssig:

- Taschenrechner - Rechenschieber
- Textverarbeitung - Schreibmaschinen
- elektronische Uhren - mechanische Uhren.

Neben den neu entstehenden Produkten ergeben sich die bereits erwähnten Verfahrensanwendungen, die in der weiteren Folge anhand einer Reihe von Beispielen dargestellt werden sollen.

Was etwa den Bereich der computergesteuerten Fertigung betrifft, so waren die Einsatzbereiche der Elektronik bislang eher gering, weil praktisch nur Großbetriebe die mit der Installation einer derartigen Anlage verbundenen Investitionskosten tragen konnten. Aufgrund der in den letzten Jahren zu beobachtenden Kostenreduktion mikroelektronischer Bauelemente, verbunden mit einer gewissen organisatorischen Flexibilität von Klein- und Mittelbetrieben, wäre jedoch eine weitere Durchdringung der Mikroelektronik in neue Bereiche denkbar. Angesichts der Tatsache, daß es sich hierbei in der Regel um kostenintensive Investitionsgüter handeln dürfte, muß jedoch der Veralterungsgrad bestehender Anlagen berücksichtigt werden.

In der Massen- und Kleinserienproduktion vollziehen sich Veränderungen zur Zeit erst auf der Grundlage elektronischer Werkzeuge (Bohrmaschinen) oder elektronischer Prüfgeräte (etwa: Kfz.-Branche).

Was die Werkzeugmaschinen anbelangt, so hat es seit Anfang der fünfziger Jahre durch die Entwicklung von NC- bis zu CNC-Maschinen bereits bedeutende Veränderungen gegeben, welche nunmehr durch den Einsatz mikroelektronischer Bauteile verbessert werden können. Die Entwicklung deutet hier darauf hin, daß man sich in Zukunft bei der Erstellung konventioneller Steuerlochstreifen der elektronischen Datenverarbeitung bedient, wodurch die Arbeit des Teileprogrammierers im wesentlichen von Routinearbeiten befreit wird. Im Zuge einer dezentralisierten Steuerung der Maschine könnte in Zukunft der Lochstreifen oder ein ähnlicher Datenträger durch einen Speicher in der Maschine selbst ersetzt werden, wodurch Eingriffe in das Programm am Arbeitsplatz möglich würden. Das würde bedeuten, daß Arbeitsvorbereitung und Fertigung nicht nur organisatorisch, sondern auch personell zusammenrückten.

Ferner haben sich besondere Veränderungen in der Arbeitsweise von Werkzeugmaschinen ergeben. So ermöglicht etwa die Thyristor-Steuerung bei Motoren kontinuierliche Drehzahländerungen und damit einen weitestgehenden Verzicht auf Getriebe.

Eine interessante Anwendung stellt auch das computerunterstützte Konstruieren oder Computer Aided Design (CAD) dar, bei dem gleiche oder ähnliche Konstruktionsaufgaben, die innerhalb einer Branche häufiger, jedoch mit wechselnden Bestimmungsgrößen bei der Lösung von Problemen auftreten, vom Computer und einem Bildschirm oder einem automatischen Zeichentisch übernommen werden. Die Anwendungsgebiete liegen zur Zeit in der Maschinenbauindustrie und in der Halbleiterindustrie.

Große Aufmerksamkeit ist den Industrierobotern zugewendet worden, die vor allem in der Automobilindustrie zum Punkt- und Lichtbogenschweißen, zum Lackieren und bei der vollautomatischen Montage eingesetzt werden. Ihre Verbreitung hat innerhalb der letzten Jahre bedeutend zugenommen; standen etwa 1974 in Europa nach Schätzungen einer amerikanischen Untersuchung 800 Industrieroboter im Einsatz, so waren es im Jahr 1978 bereits 2000.

Im Bereich der Nachrichtenvermittlung und -übertragung zeichnet sich, zumindest bei Nebenstellenanlagen, eine Verdrängung der konventionellen Relais durch elektronische Schalter ab. Auch geht man dazu über, die zu übertragenden Schallwellen in digitale Impulse zu übersetzen, wodurch sich eine größere Menge von Gesprächen übertragen läßt. Dieses Verfahren der sogenannten Pulscodierung ist darüber hinaus weniger anfällig für Störungen in der Übertragung. Diese Anwendungen müssen jedoch mit den Einrichtungen bestehender Amtsleitungen kompatibel sein.

Die bedeutendsten Auswirkungen der Mikroelektronik werden vielfach im Dienstleistungsbereich gesehen. So werden bei den Banken Kundenkontobelege über Computer erstellt und viele Bankfilialen verfügen derzeit schon über eigene Terminals. Die Möglichkeiten gehen bis zur elektronischen Geldüberweisung, wobei also etwa die Registrierkassen eines Supermarkts direkt mit einem Bankcomputer verbunden sind und Abbuchungen ohne Scheck vorgenommen werden könnten. Doch gibt es bereits im Handel relativ weit verbreitete Einsatzbereiche der Mikroelektronik: Angebotene Waren sind mit Strich-

codes eindeutig bezeichnet, welche mit einem Stift, der an der Registrierkasse angeschlossen ist, identifiziert werden. So können einerseits detaillierte Rechnungen geschrieben werden, während andererseits etwa die Lagerbestände automatisch überwacht werden. Auch sind keine Preisauszeichnungen mehr auf der Ware selbst erforderlich, sondern lediglich an den Regalen, wodurch der bei Preisänderungen entstehende Arbeitsaufwand wesentlich reduziert wird. Schließlich wären hinsichtlich der Büroautomatisation neben branchen- und aufgabenspezifischen Kleincomputern, mit denen wichtige Informationen schnell verfügbar werden, die Textverarbeitungsautomaten zu nennen, bei denen in den USA eine jährliche Steigerung der Verkaufszahlen von 30 Prozent zu beobachten war.

### 1.3 Bemerkungen zu möglichen quantitativen und qualitativen Auswirkungen auf dem Arbeitsmarkt

In den Medien erschienen in der Vergangenheit häufig Meldungen, die auf durch Mikroelektronik bedingte spektakuläre quantitative Veränderungen der Beschäftigtenzahlen hinweisen. Quantitative Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt können jedoch nur mit großen Unsicherheiten vorhergesagt werden, was durch eine Reihe von Gründen bedingt ist:

- 1.) Der Einsatz der Mikroelektronik fällt mit einer Stagnation des über zwei Jahrzehnte dauernden Wirtschaftsaufschwunges zusammen.
- 2.) Es darf nicht angenommen werden, daß sämtliche Branchen gleichzeitig von mikroelektronischen Anwendungen beeinflußt werden.
- 3.) Es gibt in Österreich kaum solche Branchen, bei denen es im Ausland zu spektakulären Freisetzungen gekommen ist wie etwa:
  - Automobilindustrie mit Massenproduktion
  - Feinmechanische Industrie (Uhren, Nähmaschinen, Registrierkassen, Schreibmaschinen etc.).
- 4.) Es spricht zur Zeit sehr viel dafür, daß der Einsatz der Mikroelektronik auch zu kompensatorischen Effekten führt, also auch neue Arbeitsplätze bereitstellt.

Hierzu zwei Zitate, in denen zur Fernschreiber-Produktion Stellung genommen wird:

FRANKFURTER RUNDSCHAU: "So ersetzte ein einziger elektronischer Chip 936 mechanische Bauteile. Und die wenigen verbleibenden Montagearbeiten können jetzt von angelernten Arbeiterinnen ausgeführt werden. Feinmechaniker, Elektriker, Dreher und Fräser sind jetzt überflüssig geworden."

NEUE ZÜRCHER ZEITUNG: "Wie das Fernschreiber Beispiel zeigt, ist durch das bessere Preis-Leistungs-Verhältnis die Nachfrage nach diesen Geräten so stark angestiegen, daß Siemens in den drei Jahren seit der Umstellung soviel Fernschreiber verkaufte wie in den vorausliegenden zehn Jahren. Ohne Umstellung wären

sicher alle Arbeitsplätze verschwunden. (...) So aber wurde die Zahl der Arbeitsplätze wieder beträchtlich erhöht." (Dr. Ernst Hoffmann; Fa. Siemens).

In einer Untersuchung des IFES gemeinsam mit der Planconsult-Betriebsberatung wurde festgestellt, daß in den sechs Unternehmen der Wiener Schwachstromindustrie von 1975 bis 1979 eine Steigerung der Mitarbeiterzahlen um 11 Prozent zu beobachten war.

- 5.) Schließlich bietet die Mikroelektronik, indem sie wie bereits erwähnt einen Trend zur Dezentralisierung impliziert, Chancen für Klein- und Mittelbetriebe, wodurch mit der Sicherung der Konkurrenzfähigkeit eben dieser Betriebe ein wesentlicher Beitrag zur Sicherung der Arbeitsplätze geleistet werden kann.

Vielfach wird angenommen, daß bedeutende Auswirkungen in Dienstleistungs- und Büroberufen zu erwarten sein werden. Die Annahme wäre insofern von großer Bedeutung, als Rationalisierungsmaßnahmen sich in der Vergangenheit vielfach ausschließlich in der Fertigung ausgewirkt haben, wodurch es zu einer Zunahme der Beschäftigtenzahlen im Tertiärbereich gekommen ist. Demgemäß dürfte dieser Trend in Zukunft nicht zu erwarten sein. Tatsächlich ist es zwar auf der einen Seite richtig, daß es im Tertiärbereich zu beachtlichen Produktivitätssteigerungen kommen kann, doch es ist unzulässig, aus diesen eine Reduktion von Arbeitsplätzen zu folgern, weil andererseits durch die Mikroelektronik vielfältige Möglichkeiten für ein verstärktes Serviceangebot erwartet werden kann, sodaß es auch innerhalb der Dienstleistungs- und Büroberufe zu einer Kompensation kommen könnte.

Eine Saldierung der Beschäftigtenzahlen für die nächste und weitere Zukunft ist also im Hinblick auf die Mikroelektronik relativ unsicher, doch ist anzunehmen, daß sich die Auswirkungen weniger in quantitativer als vielmehr in qualitativer Hinsicht äußern werden.

Vereinfachend kann festgestellt werden, daß durch die Mikroelektronik Routinearbeiten vielfach wegfallen und simple Arbeiten einfacher werden, während andererseits komplizierte Arbeiten noch komplexer werden. Primär sind von dieser Entwicklung Hilfs- und Anlertätigkeiten betroffen wie etwa Bestücken, Löten oder einfache Montagearbeiten, um einige Beispiele aus der Elektroindustrie zu nennen.

Das bestehende System der Facharbeiterausbildung bietet im Gegensatz dazu jedoch gute Chancen, die neue technische Entwicklung aufzunehmen. Trotz steigender Innovationsgeschwindigkeit und Rationalisierungsmaßnahmen hat sich das System der Facharbeiterausbildung innerhalb der letzten Jahrzehnte bewährt. Der Grund hierfür liegt offensichtlich in der Tatsache, daß die Auswirkungen einer neuen Technologie zunächst und am einfachsten in der betrieblichen Berufsausbildung bzw. Berufsausübung erfahren werden können. So kommt es dazu, daß zur Zeit in allen einschlägigen Betrieben die Facharbeiterausbildung auch als Grundlage der durch die Mikroelektronik entstehenden neuen Anforderungen akzeptiert wird. Die Qualifikation wird jedoch vielfach auf dem Wege betrieblicher Bildungsmaßnahmen erweitert.

Sollte es sich als erforderlich erweisen, so können - wie bisher schon - die Inhalte der Berufsausbildung für einschlägige Lehrberufe den neuen technischen Erfordernissen angepaßt werden. Ebenso hat sich die Lehrberufsliste in der Vergangenheit keineswegs als starr erwiesen, doch ist es angesichts der erst seit kurzer Zeit einsetzenden Entwicklung im Hinblick auf die Mikroelektronik schwierig, allgemeingültige Ausbildungsinhalte festzulegen, die sowohl den Interessen der Lehrlinge als auch denen der Lehrberechtigten entsprechen. Diesbezüglich bietet jedoch der theoretische und praktische Zusatzunterricht, der von vielen Betrieben als Ergänzung der Lehrlingsausbildung geleistet wird, die Möglichkeit der schnellen Anpassung an die neuen Entwicklungen.

Es ist hervorzuheben, daß Maßnahmen der oben genannten Art dem Jugendlichen eine Ausbildung sichern werden, die ihn - schon im Interesse des Betriebes - befähigen,

1. einen Beruf auszuüben, der voll den Erfordernissen der technischen Entwicklung entspricht und
2. es ihm ermöglicht, die Notwendigkeit einer Erweiterung seiner Qualifikation im Sinne zukünftiger Entwicklungen aufgrund seiner praktischen Erfahrungen im Betrieb zu erkennen.

Auf der Grundlage einer in der BRD durchgeführten Studie des Battelle-Instituts<sup>1)</sup> konnte festgestellt werden, daß ca. ein Drittel der Lehrlinge in Zukunft mit der neuen Technologie zu tun haben wird. Hierzu gehören

- Berufe der Metallverarbeitung
- Chemische Berufe
- Elektrotechnische Berufe
- Graphische Berufe
- Kaufmännische Berufe.

Wird dieses Ergebnis auf Österreich übertragen, so dürften etwa 25 Prozent der Lehrlinge in Zukunft indirekt oder direkt mit der Mikroelektronik zu tun haben. Entsprechend den Ergebnissen der genannten Battelle-Studie sollte bei der Lehrlingsausbildung in Zukunft auf folgende Inhalte besonders geachtet werden:

Bei Elektroberufen:	Grundlagenkenntnisse der Mikroelektronik und zusätzliche Vertiefungen hinsichtlich bestimmter Anwendungen
Bei Berufen der Metallverarbeitung:	Grundlagenkenntnisse über Mikroelektronik in der Form von Zusatzqualifikationen
Sonstige Berufe:	Information über die Einsatzmöglichkeiten der Mikroelektronik.

---

1) GIZYCKI, R.; WEILER, U.: MIKROPROZESSOREN UND BILDUNGSWESEN. MÜNCHEN-WIEN 1980

Die Durchsetzungsgeschwindigkeit der Mikroelektronik wird in Zukunft von einer Reihe weiterer Faktoren abhängen:

1. Die Entwicklung der Software.  
Es dürfte sich als erforderlich erweisen, die Programmierung von Mikroprozessoren über höhere d.h. anwendungsorientierte und benutzerspezifische Programmiersprachen zu ermöglichen, um die Anwendung zu erleichtern, und um so ein breiteres Anwendungsspektrum zu erzielen.
2. Es muß sichergestellt sein, daß die Entwicklung der Mikroelektronik selbst mit der Entwicklung der Peripherik korrespondiert.
3. Die Mikroelektronik muß sich gemäß der Kompatibilität mit bestehenden Steuerungen oder ähnlichen Einrichtungen entwickeln, was einerseits einer Normung der mikroelektronischen Bauteile selbst, sowie einer Normung im Anwendungsbereich entspricht.
4. Die Entwicklung der Mikroelektronik wird schließlich von der Bewältigung der Probleme im zwischenmenschlichen und organisatorischen Bereich bis hin zur sozialen Akzeptanz der Mikroelektronik abhängen.

Naturgemäß ist es schwierig, Prognosen anzustellen, doch es deutet viel darauf hin, daß sich die Einführung der Mikroelektronik stufenweise vollziehen wird. Vordringliches Ziel für die nächste Zeit sollte es sein, einer breiteren Öffentlichkeit eine realistische Einschätzung der neuen Technologie zu ermöglichen. Begriffe wie "Jobkiller" oder "Jobknüller" sind jedenfalls nicht geeignet, eine problemadäquate Sicht gegenüber der Mikroelektronik hervorzurufen. In diesem Sinne soll der vorliegende Bericht eine Darstellung der Einsatzmöglichkeiten der Mikroelektronik in verschiedensten Branchen der Wirtschaft liefern.

## 2 DIE ANLAGE DER INTERVIEWERHEBUNG

Um die Auswirkungen der Mikroelektronik in österreichischen Betrieben erfassen und beschreiben zu können, wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eine Erhebung in einschlägigen Unternehmen durchgeführt. In diesem Zusammenhang war davon ausgegangen worden, daß eine diesbezügliche Befragung angesichts der Vielschichtigkeit branchenspezifischer Auswirkungen in Verbindung mit einer aller Wahrscheinlichkeit nach unzulänglichen Stichprobengröße eine Vorgangsweise im Sinne einer empirischen Untersuchung nicht rechtfertigen könnte. Als die zum jetzigen Zeitpunkt geeignetste Möglichkeit bot sich damit die Sammlung von Fallbeispielen österreichischer Betriebe an.

Hinsichtlich der Bestimmung der Zielgruppe wurde angenommen, daß die Mikroelektronik auf nachstehend angeführte Branchen Auswirkungen haben dürfte:

- Maschinenbau
- Feinmechanische Industrie
- Meß-, Steuer- und Regeltechnik
- Nachrichtentechnik
- Elektronische Datenverarbeitung
- Unterhaltungselektronik
- Druck- und Verlagswesen
- Einzelhandel
- Banken
- Versicherungen

In der weiteren Folge wurden Betriebe dieser Branchen angesprochen und ersucht, einen Mitarbeiter des IBW zu Interview zu empfangen. Dieses Ankündigungsschreiben ist im Anhang beigefügt. Es enthält eine Darstellung der Vorgangsweise sowie die Zielsetzung des Projektes, um den Firmen die Möglichkeit zu geben, einen entsprechenden Experten für das Interview bekanntzugeben. Von 32 angeschriebenen Betrieben haben sich 30 zur empfangen. Dieses Ankündigungsschreiben enthielt eine Darstellung der Vorgangsweise sowie die Zielsetzung des Projektes, um den Firmen die Möglichkeit zu geben, einen entsprechenden Experten für das Interview bekanntzugeben. Von 32 angeschriebenen Betrieben haben sich 30 zur Teilnahme an der Untersuchung

bereit erklärt. In einem Fall wurde angegeben, daß die Mikroelektronik im Betrieb nicht zur Anwendung käme; von einer Firma war überhaupt keine Stellungnahme zu erhalten.

Entsprechend der Aufgabenstellung der Untersuchung würde ein Fragenkatalog erarbeitet, der im Sinne der Branchenzugehörigkeit des befragten Betriebes abgewandelt werden konnte. Dieser umfaßte folgende Fragenkomplexe:

- In welchen Bereichen Ihres Unternehmens kommt jetzt oder in Zukunft die Mikroelektronik zur Anwendung?
- Welche Gründe waren für den Einsatz bzw. die Anwendung der Mikroelektronik ausschlaggebend?
- Welche Berufe haben sich bzw. werden sich nach Ihrer Meinung im Betrieb im Zuge der Anwendung der Mikroelektronik verändern, und welcher Art werden diese Veränderungen sein?
- Wie hat sich das Qualifikationsniveau der Mitarbeiter durch den Einsatz der Mikroelektronik verändert?
- Wird es Aufgaben oder Tätigkeiten geben, die als Folge des Mikroelektronik-Einsatzes wegfallen oder neu entstehen?
- Welche Maßnahmen wurden getroffen oder sollen getroffen werden, um die Mitarbeiter des Unternehmens mit den durch die Einführung der Mikroelektronik verbundenen Anforderungen vertraut zu machen?
- Gibt es Konsequenzen, die Sie im Hinblick auf die schulische Ausbildung für wünschenswert halten?
- Wie sehen Sie die Auswirkungen der Mikroelektronik im Hinblick auf eine Humanisierung der Arbeit?

Die Interviews wurden im Frühjahr 1981 durchgeführt und dauerten in der Regel etwa eine Stunde. In einigen Fällen haben die Experten der Betriebe Selbstdarstellungen geliefert.



### 3 ZUSAMMENSTELLUNG DER DURCHFÜHRTEN INTERVIEWS

### 3.1 Anwendungsgebiet: Elektrotechnik (allg.)

#### 3.1.1 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Elektrotechnik, Betrieb A

Das Unternehmen verwendet Mikroelektronik primär zur Lösung der Kundenprobleme u.zw. auf zwei Arten: einerseits zur Konstruktion und Entwicklung mittels CAD- und CAM-Systemen und andererseits zur Regelung, Steuerung und Kontrolle der vom Kunden benötigten Anlagen. Die Anlagen selbst finden in zwei Gebieten ihre Anwendung:

- a) in der Energieanwendung und Industrieausrüstung (Regel-, Automatisierungs- und Prozeßrechentechnik)
- b) in der Verfahrenstechnik (Leitschutz-, Regelungs- und Prozeßrechentechnik wie etwa bei Großkraftwerkanlagen).

Allgemein formuliert wird die Mikroelektronik zur Industrieprozeßüberwachung herangezogen.

Gründe für die Einführung der Mikroelektronik sieht man im Betrieb zum Teil in der fortschreitenden Entwicklung auf dem Markt, d.h. um gegenüber der Konkurrenz nicht in den Nachteil zu geraten, zum Teil wird sie daher auch vom Kunden gewünscht. Ebenso war die erwartete und auch eingetretene Qualitätsverbesserung der Produkte von Bedeutung.

Die Auswirkungen auf dem Personalsektor waren unterschiedlich. Im Bereich der Produktion selbst fand die Mikroelektronik lediglich in der Materialdatenerfassung mittels intelligenter Terminals statt, die nur eine kurzfristige Anlernphase bedingte. Auch die Mitarbeiter der Verkaufsabteilung mußten weder ihre Tätigkeiten verändern noch umgeschult werden. Lediglich ein kurzfristiges Befassen mit der neuen Materie für optimales Marketing war erforderlich.

Im Bereich EDV und allgemeine Verwaltung kommen mikroelektronische Bauteile in Form von Textverarbeitungsautomaten zur Anwendung.

Generell kann gesagt werden, daß die Lehrberufe überhaupt nicht berührt wurden und daß weiters keine Arbeitsplätze wegfielen und weder

Berufe oder Berufsgruppen verschwanden noch hinzukamen. Es kam eigentlich nur zur Erweiterung des Tätigkeitsbereiches, wovon wiederum primär die Mitarbeiter der Abteilung Forschung und Entwicklung (FE) betroffen waren.

Dort kam es zu einer Verschiebung vom Elektroniker zum Mikroelektroniker, beispielsweise durch Tätigkeiten wie Programmierung von CADS und Anwendung spezieller Konstruktionstechniken. Die dafür benötigte Weiterbildung der Mitarbeiter erfolgte teilweise betriebsintern und teilweise bei Kursen der Hardware-Hersteller. Ansonsten befinden sich diese Mitarbeiter in einem permanenten Lernprozeß, wobei d. Betrieb sehr die Eigeninitiative bezüglich der Fortbildung der Mitarbeiter fördert, wie etwa privates Selbststudium.

Somit kann man feststellen, daß es zu einer Qualifikationsspezialisierung der Mitarbeiter gekommen ist und der Tätigkeitsbereich erweitert und spezialisiert wurde, da nur die Steuerung der Anlagen betroffen war, nicht jedoch die Anlagen selbst.

Nach wie vor werden primär HTL- bzw. Hochschulabsolventen der einschlägigen Wissensgebiete aufgenommen, sowohl im Akquisitions- als auch im FE-Bereich.

Die Einführung der Mikroelektronik wurde äußerst positiv und mit grossem Interesse seitens der Mitarbeiter aufgenommen.

Zum Thema Humanisierung der Arbeit hat man bei d. Betrieb eine wertfreie Einstellung, da man aufgrund der Tatsache, daß gerade in der Produktion nur Einzel- und nicht Serienfertigung vorgenommen wird, dazu keinerlei Aussagen treffen kann, weil letztlich keine grundlegenden Veränderungen stattfanden.

### 3.1.2 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Elektrotechnik, Betrieb B

Das befragte Unternehmen ist i. erster Linie mit der Planung und Entwicklung von Automatisierungssystemen für Energieverteilungsprozesse im Zusammenhang mit Strom, Gas, Öl und dergleichen bis hin zum Aufbau von Kraftwerken beschäftigt.

Neben der Verwaltung, bei der im Rahmen der elektronischen Datenverarbeitung die Mikroelektronik im üblichen Umfang zur Anwendung kommt, stellen die oben genannten Tätigkeitsbereiche der Firma Einsatzbereiche dar, hinsichtlich derer Mikroprozessoren oder integrierte Schaltkreise weitgehende Verwendung finden.

Eine Reihe von Tätigkeiten mag sich als Folge dessen in gewisser Hinsicht geändert haben, doch es wäre falsch anzunehmen, daß jetzt oder in Zukunft Berufe oder Berufsgruppen wegfallen würden. Vielmehr kam es zu gewissen Tätigkeitserweiterungen in allen einschlägigen Geschäftsbereichen, d.h., daß sich Mitarbeiter ausgehend von ihrer bisherigen Tätigkeit mit neuen Inhalten der technischen Entwicklung auseinandersetzen hatten. Diese Feststellung ist jedoch nicht für die Mikroelektronik spezifisch, sondern war auch bisher als Folge von Verfahrens- oder Produktinnovationen zu beobachten. Andererseits entstanden als Folge der Mikroelektronik neue Berufe, wie der des Rechnerhardware- und Softwareentwicklers.

Mit der Einführung der Mikroelektronik ergaben sich bedingt durch die Vielfalt von Einsatzmöglichkeiten auch Erweiterungen im Anwendungsbereich. Die damit verbundene Ausdehnung des Kundenkreises führte bei dem Betrieb zu einer Zunahme der Mitarbeiterzahlen. Die Umschulung bzw. Einschulung bisheriger und neuer Mitarbeiter erfolgt in der Regel betriebsintern, weil entsprechende externe Möglichkeiten nicht ausreichend angeboten werden.

Wie sich beobachten läßt, ist man auch seitens der Kunden bzw. Anwender der Ansicht, daß sich als Folge des Einsatzes mikroelektronischer Steuerungen oder von Regelprozessen ein Anwachsen des Personalstandes ergibt, da sich auch auf Kundenebene die Anwendungsbereiche erweitern lassen.

Was die Eingangsqualifikation der Mitarbeiter anbelangt, so legt man in dem Betrieb nach wie vor Wert auf einen HTL- bzw. Hochschul- (TU-) Abschluß. In diesem Zusammenhang konnte überdies festgestellt werden, daß es in einem gewissen Umfang zu Verdrängungsprozessen dahingehend gekommen ist, daß weniger anspruchsvolle Tätigkeiten durch qualifiziertere ersetzt wurden.

Seitens der Mitarbeiter sind die durch die Mikroelektronik erforderlichen Umstellungen bzw. Anpassungen durchwegs positiv aufgenommen worden. Schwierigkeiten ergaben sich allenfalls aufgrund eines bisweilen auftretenden anfänglichen Mißtrauens beim Betriebspersonal des Kunden, welches jedoch im allgemeinen im Zuge der Anwendung bald schwindet.

Bezüglich der Humanisierung der Arbeit wird die Auffassung vertreten, daß diese für den Bereich der Forschung und Entwicklung aufgrund der ständig steigenden hohen geistigen Anforderungen weniger gegeben sei, da die Geschwindigkeit der technischen Entwicklung bei der Elektronik geeignet sei, als belastend empfunden zu werden. Seitens der befragten Firma versucht man jedoch, dieser Belastung durch verstärkte einschlägige Weiterbildungsmöglichkeiten entgegenzuwirken.

### 3.1.3 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Elektrotechnik, Betrieb C

Bei dem Unternehmen lassen sich die drei großen Produktionsbereiche

- Fernschreib-, Signal- und Nachrichtentechnik
- Energietechnik und
- Bauelemente und Sonderelektronik (etwa Ton- und Studioteknik)

unterscheiden. In allen diesen Bereichen kommt die Mikroelektronik im zunehmenden Umfang zur Anwendung. Darüberhinaus ist natürlich auch der administrative Bereich, d.h. die Verwaltung und kaufmännische Leitung, in diese Entwicklung einbezogen. Ferner hat man vor kurzer Zeit seitens der Firma mit der Erzeugung von Mikroprozessoren begonnen.

Eine Besonderheit der Mikroelektronik liegt in der Tatsache, daß sich ihre Auswirkungen nicht auf technische oder wirtschaftliche Gebiete eingrenzen lassen. Es zeichnet sich ein deutlicher Trend dahingehend ab, daß einzelne Geschäftsbereiche verstärkt kooperieren. Von daher ergibt sich folgerichtig, daß im Zuge der Innovation nicht isolierte berufliche Qualifikationen oder bestimmte Ebenen der betrieblichen Hierarchie betroffen sind, sondern tatsächlich sind praktisch sämtliche Mitarbeiter mehr und mehr neuen Anforderungen ausgesetzt. Insbesondere im Hinblick auf die Mikroelektronik ergeben sich tiefgreifende Veränderungen in der organisatorischen Struktur bestimmter Betriebsabläufe bei Fertigung und Verwaltung.

Was die Qualifikation des Facharbeiters anbelangt, so ist man der Auffassung, daß jede Berufsausbildung gleichzeitig Berufsvorbereitung ist, d.h., ausgehend vom erreichten Qualifikationsniveau sollte die Bereitschaft zur Weiterbildung und gegebenenfalls zur beruflichen Umschulung entwickelt werden. Das bedeutet, daß man seitens des Unternehmens nach wie vor auch an der Ausbildung in den Lehrberufen, etwa Elektromechaniker für Starkstrom oder Starkstrommonteur, interessiert ist, obwohl man bei diesen Berufen im Zuge der Berufstätigkeit im Unternehmen verstärkt mit der Mikroelektronik zu tun haben wird.

Die Lehrlingsausbildung stellt von daher den Einstieg in den Betrieb dar, wobei sich die beruflichen Qualifikationen durch die innerbetriebliche Bildungsarbeit ausbauen läßt. Unter dem Einfluß der Mikroelektronik sind Bildungsinhalte entstanden, welche im Zusammenhang mit der Digitaltechnik und der Mikroprozessortechnik stehen, wobei man in dem Unternehmen auf den wechselseitigen Bezug von Theorie und Praxis besonderen Wert legt. Fast jeder Mitarbeiter der Firma besucht eine oder mehrere betriebliche Weiterbildungsveranstaltungen. Diese Höherqualifizierung erfolgt korrespondierend mit den technischen Erfordernissen schrittweise und ermöglicht so eine Weiterentwicklung sowohl im Hinblick auf die technisch möglich gewordenen Anwendungen, als auch im Hinblick auf die Sicherung eines aktuellen Qualifikationsniveaus der Mitarbeiter. Quantitative Auswirkungen auf den Beschäftigtenstand waren dahingehend zu vermerken, daß der Betrieb heute mehr Mitarbeiter beschäftigt, als dies Mitte der siebziger Jahre der Fall war. Die Aktivitäten zur betrieblichen Umschulung und Fortbildung waren an dieser Entwicklung sicherlich maßgeblich beteiligt.

Dem Problem einer Dequalifizierung von Arbeitskräften in gewissen Teilbereichen der Fertigung (beispielsweise Montagetätigkeiten) geht man im Unternehmen dadurch aus dem Weg, daß man einschlägige Teilbereiche vergrößert, d.h., daß etwa die Montagetätigkeiten um die Funktionskontrolle erweitert werden. Auch - und gerade im Bereich der Fertigung - zeigt sich damit der mit der Mikroelektronik verbundene Trend zur Höherqualifizierung, u.zw. weniger im Sinne eines Spezialistentums, sondern im Sinne einer umfassenderen, breiteren Qualifikation.

### 3.1.4 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Elektrotechnik, Betrieb D

Als teilweise Mikroelektronik erzeugendes, aber größtenteils vertreibendes und betreuendes Unternehmen kommt diese in dem befragten Betrieb in fast allen Geschäftsbereichen zur Anwendung. Bei der Produktion der Mikrocomputer wird diese Technologie sowohl in den Geräten selbst, aber auch zur Steuerung des Produktionsprozesses herangezogen. Im Servicebereich findet sie in den Prüf- und Diagnosegeräten ihre Anwendung. EDV und MDV werden neben den Produkten der Unterhaltungselektronik von d. Betrieb nicht nur vertrieben und betreut, die EDV kommt natürlich auch im administrativen Sektor des Unternehmens selbst zur Anwendung. Generell ist man der Ansicht, daß keine Berufe und auch nur die Routinetätigkeiten weggefallen sind, andererseits eine Verschiebung vor allem im technischen Bereich von den weniger qualifizierten zu den anspruchsvolleren Tätigkeiten stattgefunden hat, wobei man mit anderen Worten von einer hauptsächlichlichen Änderung des Arbeitsablaufes sprechen kann.

Beim kaufmännischen Personal trat durch die Aufgliederung der nunmehr anders strukturierten Arbeiten eine Spezialisierung ein, wobei das dafür benötigte Wissen durch betriebsinterne Schulung vermittelt wurde, was auch für die Mitarbeiter im Vertriebsbereich gilt. Neue Mitarbeiter sollten je nach Niveau der Verwendung eine kaufmännische Ausbildung, vorzugsweise HAK-Matura aufweisen.

Das technische Personal erhält einerseits durch betriebsinterne Spezialkurse und andererseits durch betriebsexterne, private Kurse, wie etwa bei Wirtschaftsförderungsinstituten das erforderliche Spezialwissen, wie etwa bei einem einjährigen Speziallehrgang für Mikroprozessoren. Betrachtet man die Extrema der Schulausbildung, so kann festgestellt werden, daß zwar bei den akademischen Berufen keine Veränderung stattfand, wohl aber die Lehrberufe im technischen Bereich sich insofern veränderten, als die Ausbildungsinhalte den neuen Technologien angepaßt wurden.

Die Einführung der Mikroelektronik rief bei den Mitarbeitern keinerlei erwähnenswerte Reaktionen hervor.

Bezüglich der "Humanisierung der Arbeit" ist man der Ansicht, daß dies bis zu einem gewissen Grad durch den Entfall repetitiver Routinearbeiten wohl gegeben sei, man dürfe dies jedoch nicht überbewerten.

Schließlich ist man im Unternehmen überzeugt, daß die Mikroelektronik weiterhin sowohl in die Produkte als auch in den Produktionsprozeß sowie in die Verwaltung weiter eindringen wird, wobei eine Tendenz zur Bereitstellung spezifischer Information am Arbeitsplatz festzustellen sei. Andererseits dürfe man auch die Auswirkungen kommender Veränderungen nicht überbewerten.

### 3.2 Anwendungsgebiet: Nachrichtentechnik

#### 3.2.1 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Nachrichtentechnik,

##### Betrieb A

Der Betrieb ist mit der Fertigung, Montage und Kundenbetreuung ihrer drei Produktgruppen Telefonbau, Dienstzeiterfassungssysteme und Alarmanlagen beschäftigt und in allen diesen Bereichen kommt Mikroelektronik zur Anwendung. In der Administration ist dies kaum der Fall, da die Buchhaltung, Lohn- und Gehalts- sowie Kostenrechnung extern durchgeführt wird und die dafür benötigten Daten von eigens dafür betriebsintern eingeschulerten Mitarbeitern lediglich aufbereitet werden. Hier ergaben sich somit keinerlei bedeutende Veränderungen für das Personal, weder quantitativer noch qualitativer Natur, vielmehr wurde die noch im Anfangsstadium begriffene Umstellung hier als Faktum emotionslos betrachtet.

Wesentlich intensiver fiel die Einführung der Mikroelektronik bei den oben genannten Betriebsbereichen ins Gewicht, bei denen sich fast alle Tätigkeiten veränderten. Generell wurden anspruchsvolle Arbeiten noch qualifizierter, während eine zusätzliche Simplifizierung von ohnehin nicht qualifizierten Tätigkeiten beobachtet werden konnte.

So wurde etwa im Bereich der Montage die Montagetätigkeit selbst darauf reduziert, daß nur noch einige elektronische Bauteile zusammengestellt werden und ihre gemeinsame Funktion überprüft wird. Sollte diese jedoch negativ ausfallen, so bedarf es nunmehr spezieller Kenntnisse zur Auffindung der Fehlerquelle sowie zur Benützung der dafür benötigten Apparate. Dabei verschwand der Beruf des Elektromechanikers für Schwachstrom ebenso wie der des Fernmeldemonteurs, andererseits entstand der Beruf des Nachrichtenelektronikers.

Dasselbe gilt auch für den Bereich des Kundendienstes, bei dem ebenfalls ein spezielles Fachwissen für die sachgemäße Anwendung der mikroelektronischen Prüf- und Diagnosegeräte erforderlich ist.

Die für die Fertigung der Produktgruppen benötigten Bauteile wie

Mikroprozessoren, ICs etc., werden von anderen Unternehmen der Herstellungsbranche gekauft und im Werk bestückt und gelötet, wodurch die Arbeit im Vergleich zu früher ebenfalls vereinfacht und somit weniger qualifiziert wurde.

Generell wurde vor allem der Umfang der Tätigkeiten durch die Einführung der Mikroelektronik reduziert.

Im Unternehmen werden in erster Linie Lehrlinge der Nachrichtenelektronik ausgebildet, die jedoch im Zwiespalt zwischen teilweise nicht mehr aktuellen Lehrplänen und moderner Technologie stehen, da die Mikroelektronik zwar im Unternehmen, nicht jedoch in den Berufsschulen berücksichtigt wird. Sowohl die Fortbildung der Mitarbeiter als auch die Ausbildung der Lehrlinge erfolgt auf intensive und motivierende Weise in zwei Stufen: Erstens die Grundausbildungskurse, in denen die Grundbegriffe der Mikroelektronik vermittelt werden, und zweitens Spezialkurse, die nur für bestimmte, von speziellen Aufgabengebieten betroffene Mitarbeiter meist im Ausland, bei der Muttergesellschaft, abgehalten werden.

Deshalb hat sich hinsichtlich der Qualifikationsanforderung für neue Mitarbeiter nichts geändert, denn man zieht nach wie vor im Unternehmen ausgebildete Mitarbeiter Abgängern von HTL oder Universitäten vor.

Die Umstellung wurde von den Mitarbeitern durchaus positiv aufgenommen, was besonders durch bezahlte Kurse bei den Wirtschaftsförderungsinstituten gefördert wurde.

Dennoch steht man der "Humanisierung der Arbeit" wegen des subjektiven Charakters dieses Schlagwortes wertfrei gegenüber.

### 3.2.2 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet

#### Nachrichtentechnik,

##### Betrieb B

Der befragte Betrieb hat etwa 2.700 Mitarbeiter, davon etwa 350 Ingenieure oder Techniker. Der Tätigkeitsschwerpunkt des Unternehmens liegt in der Nachrichtentechnik für Wirtschaft und Fernmeldenetz, Eisenbahnsicherungstechnik sowie Regelungs- und Leittechnik für Gebäude.

Die Mikroelektronik findet in faktisch allen genannten Bereichen Anwendung, doch gilt dies nicht nur für angebotene Produkte, sondern auch für Forschung und Entwicklung, Produktion, Kontrolle und Kundendienst.

Im Rahmen der Nachrichtenvermittlung etwa wird zunehmend von den konventionellen elektromechanischen Relais und Wählern bei Telefonzentralen abgegangen. Neue Vermittlungssysteme bedienen sich mehr und mehr elektronischer und mikroelektronischer Bauteile. Die Vorteile dieser Veränderungen liegen vor allem in einer beachtlichen Verkleinerung der Vermittlungseinrichtungen. Davon abgesehen wird jedoch der stufenweise Ausbau voll-elektronischer Telefoneinrichtungen auch neue, zusätzliche Möglichkeiten erschließen, die im Rahmen bisheriger Systeme überhaupt nicht, oder zumindest nicht in einem wirtschaftlich akzeptablem Rahmen angeboten werden konnten. Hierzu gehört etwa die Anzeige der Nummer des anrufenden Teilnehmers oder die einfache Erstellung von Konferenzschaltungen. Die Umstellung auf ein vollelektronisches System wird sich in jedem Fall im Sinne einer stufenweisen Abfolge vollziehen, da ja beide Systeme das vollelektronische wie das konventionelle Telefon, über einen längeren Zeitraum mit allen Zusatzeinrichtungen in kompatibler Weise nebeneinander bestehen bleiben werden.

Im Rahmen der Nachrichtenübermittlung kam es zur Entwicklung der sogenannten Puls-Code-Modulation, d.h., die analogen

Schallwellen werden zum Zwecke der Übertragung in digitale Impulse übersetzt. Dieses Prinzip der digitalen Telefonie und seine Vorteile, nämlich die bessere Ausnützung von Telefonleitungen wie auch die Qualitätsverbesserung bei der Übertragung selbst, ist schon seit längerer Zeit bekannt. Seine Anwendung ist aber erst im Zuge der Verwendung mikroelektronischer Bauteile wirtschaftlich möglich.

Im Zuge der kontinuierlichen Durchdringung der Nachrichtentechnik durch die Einführung von mit der Mikroelektronik verbundenen Technologien werden sich die Anforderungen an die Arbeitsplätze notwendigerweise vom Inhalt her ändern. Wie sich zeigt, wächst der Bedarf an hochqualifizierten Facharbeitern, die im Betrieb in der Regel im Rahmen innerbetrieblicher Bildungsmaßnahmen herangebildet werden. Der Betrieb betreibt insbesondere auf dem Gebiet der Mikroelektronik zahlreiche Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen. Seit 1977 besteht diesbezüglich ein betriebsinternes Aus- und Weiterbildungsprogramm für Konstrukteure und Techniker, seit Herbst 1980 für Service-techniker. Außerdem werden für sämtliche Mitarbeiter Grundkurse angeboten, die mit der Mikroelektronik vertraut machen sollen. Auch in der Lehrlingsausbildung wird im Rahmen des theoretischen und praktischen Zusatzunterrichtes zunehmend auf Grundlagenkenntnisse der Mikroelektronik eingegangen. Insbesondere was den Beruf des Nachrichtenelektronikers anbelangt, ist man seitens des Betriebes bestrebt, Änderungen des Berufsbildes im Hinblick auf die durch die Mikroelektronik sich ändernden Verfahrensanwendungen anzuregen.

3.2.3 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet  
Nachrichtentechnik,

Betrieb C

Die einleitende Frage wurde zunächst mit der Unterteilung in Anwendung der Mikroelektronik bei der Produktion, d.h. im Produktionsprozeß, einerseits und in Anwendung derselben in den Produkten selbst beantwortet. Dazu führte der Interviewte im weiteren aus:

Die mikroelektronischen Bauteile finden in fast allen Produktgruppen des Betriebes Verwendung. So werden bei der Herstellung von Telefonapparaten, Nebenstellenanlagen, Tipptastenwählsystemen, aber auch Schaltstellen der ÖPTV, Viertelanschlußanlagen etc. Mikroprozessoren und ICs hinzugezogen, wobei an dieser Stelle nicht näher auf die Vielfalt der Telefonarten, die sich oft individuell nach den Kundenbedürfnissen richten, eingegangen werden kann. Hinzu kommt die Entwicklung und Installation von mikroprozessorgesteuerten Überwachungsanlagen, wie etwa das Entlüftungssystem des Arlbergtunnels. Aber auch im Bereich der Serienproduktion bei Industrierelais, Sicherungs- und Fehlstromschaltungen sowie einer Reihe anderer Produkte dieser Art werde künftig die Mikroelektronik ihren Einzug halten, wie dies beispielsweise auch schon bei der Erzeugung von Prüfgeräten geschehen ist.

Auf die Auswirkungen der Mikroelektronik auf die Mitarbeiter des Unternehmens angesprochen, meinte der Befragte zunächst generell, daß dies innerhalb der letzten Jahre zu einer Senkung des Lohnkostenanteils von ursprünglich 60 - 70 % auf nunmehr 30 % der Produktionskosten führte, was aber keineswegs durch eine quantitative Veränderung des Mitarbeiterstandes bewirkt wurde, eine Aussage, die nach Vergleich der Zahl der Beschäftigten vor und nach der Umstellung auf die neuen Produktionsarten über jeden Zweifel erhaben scheint.

Abgesehen von der Tatsache, daß aufgrund der fortschreitenden Entwicklung auch herkömmliche Werkzeuge und Prüfgeräte durch Spezialmaschinen und Spezialprüfgeräte mit neuen Technologien ersetzt wurden, vollzog sich zusätzlich zu diesem Übergang von elektromechanischen

zu mikroelektronischen Bauteilen auch ein Wechsel von der Metall- zur Kunststoffverarbeitung, was beispielsweise bei der Produktion von Telefonapparatgehäusen und Receivern von großer Bedeutung war.

Den konstanten Beschäftigungsstand führte der Befragte darauf zurück, daß mit den Technologien sich auch die Bedürfnisse geändert bzw. erweitert haben, wodurch neue Kundenkreise erschlossen und die Produktion daher erhöht wurde, was sogar zu einer Expansion führte. Die derzeitige Produktion beträgt derzeit 20,000.000 Bauteile pro Jahr.

Generell haben sich die Tätigkeiten der Mitarbeiter insofern verändert, als eine höhere Präzisionsanforderung an sie gestellt wurde und wird. Abgesehen davon waren sich alle Abteilungsleiter darüber einig, daß einfachere Arbeiten einfacher und komplizierte Arbeiten diffiziler wurden. Ersteres ließ sich bei dem Interview folgenden Rundgang leicht verifizieren, wo beispielsweise Arbeiterinnen die elektronischen Bauteile in Leiterplatten derart einsetzten, daß ein Lichtstrahl auf die Stelle fiel, in die der betreffende Teil, der unverkennbar in einer eigenen Schale, die jedesmal maschinell bereitgestellt wurde, lag, eingesetzt werden mußte; ein Prozeß, der selbstverständlich von Mikroprozessoren geleitet wurde.

Bezüglich der einzelnen Berufsgruppen wurde folgendes festgehalten: Für die unterste Schicht der Unternehmenshierarchie, die sich aus Berufen wie Justiererin, Löterin, Kabelleger, Monteur und Prüfer elektromechanischer Geräte zusammensetzt, bedeutete die Einführung der Mikroelektronik, daß etwa die Löterin und der Monteur durch die Bestückerin (wie oben beschrieben) ersetzt wurde. Die Umschulung erfolgte ausschließlich betriebsintern und dauert je nach Tätigkeit und individueller Begabung zwei bis sechs Wochen. Bezüglich der Neueinstellung von Arbeitern in diesem Bereich ist man nach wie vor der Auffassung, daß die Absolvierung von Hauptschule und Polytechnischem Lehrgang oder im Maximalfall von einer berufsbildenden Schule ausreichend sei, da in jedem Fall eine betriebsinterne Schulung stattfindet. Dasselbe gilt auch für Bewerber der nächsthöheren Hierarchiestufe, wie etwa des Werkmeisters, bei dem jedoch auf Abschluß einer

HTL der Studienrichtungen Nachrichtentechnik und Elektronik (im Gegensatz zu Schlosser und Elektromechaniker früher) Wert gelegt wird. Die trotzdem durchgeführte Einschulung begründet der Interviewte damit, daß aufgrund des raschen Fortschrittes der Technik die HTL-Schulen nie deren letztem Stand entsprechen bzw. entsprechen können. Es wird daher die Kluft zwischen dem Wissen der HTL-Absolventen und den Bedürfnissen der Industrie überwunden.

Für den Prüfungsprozeß, wie etwa bei der Flachbaugruppenprüfung, ist jedoch der Einsatz von Absolventen der TU unbedingt erforderlich, da hier ein enormes, wissenschaftlich fundiertes Wissen vorausgesetzt werden muß, was früher nicht der Fall war.

Was den Bereich des Services und des Kundendienstes betrifft, sei nach der Ansicht des Befragten der Einsatz von Akademikern nicht erforderlich. Für seinen Bereich findet man nach wie vor mit HTL-Absolventen das Auslangen.

Weiters ist man im befragten Betrieb der Ansicht, daß einerseits der Beruf des Justierers, Kabellegers, Lackierers und Elektromechanikers durch die Mikroelektronik verschwinden wird, während andererseits der Beruf des Software- und des Bauteilsspezialisten sowie des technisch ausgebildeten Facheinkäufers entstehen wird. Jedoch ist man der Auffassung, daß die beruflichen Veränderungen durch die Mikroelektronik sicher über jenes Maß hinausragten, als dies irgendeine andere technische oder organisatorische Veränderung getan hätte und kein Management irgendeiner, von der Mikroelektronik betroffenen Firma dürfe dies übersehen.

Die Umschulungen wurden von allen Mitarbeitern positiv bewertet und man begegnete allen Innovationen eher mit Neugierde und Interesse als mit Abneigung und Skepsis, was nach Ansicht der Abteilungsleiter auf die richtige Art der Attraktivierung von Projekten durch das Management zurückzuführen ist.

Zum Thema "Humanisierung der Arbeit" wurde festgestellt, daß mittels Mikroelektronik wohl Verbesserungen erreicht wurden, wie etwa sauberere und ruhigere Arbeitsplätze, insbesondere auch in der EDV-

Abteilung, wo Datatypistinnen statt Lochkarten zu stanzen nunmehr Daten mittels Bildschirm erfassen. Dem Problem der Monotonie der Arbeit selbst konnte man jedoch auch durch die Einführung der Mikroelektronik nicht begegnen, was jedoch nach Ansicht des Managements des Unternehmens unbedingt notwendig wäre für die Steigerung der Lebensqualität am Arbeitsplatz. Von daher werden seitens der befragten Firma die Bestrebungen als unbedingt zielführend erachtet, die eine nach ergonomischen Gesichtspunkten ausgestaltete Arbeitsplatzgestaltung zum Gegenstand haben.

### 3.3 Anwendungsgebiet: Büroelektronik

#### 3.3.1 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Büroelektronik, Betrieb A

Das Unternehmen ist primär mit dem Vertrieb und dem Service der vorwiegend im Ausland erzeugten, mikroelektronischen Geräte beschäftigt. Aufgrund der Tatsache, daß dieses Unternehmen von Beginn an ein führendes seiner Branche war und noch immer ist, nimmt es bezüglich der Thematik innerhalb der Reihe der bisher interviewten Betriebe eine eher atypische Stellung ein.

Entsprechend seinen Technologien findet der befragte Betrieb die Mikroelektronik in fast allen internen und externen Bereichen ihre Anwendung. So wurde beispielsweise für den technischen Kundendienst ein tragkoffergröÙes und daher auch mobiles Mikroelektronikgerät entwickelt, das zur Fehlersuche und -analyse im Hard- und Softwarebereich verwendet wird, wobei bereits durchgeführte Such- und Analyseprozesse im Zuge der technischen Dokumentation auf Disketten gespeichert und im Wiederholungsfalle somit dem Servicetechniker zur Verfügung gestellt werden.

Darüber hinaus findet die Mikroelektronik im Meß-, Überwachungs- und Kommunikationsbereich Verwendung. Im letztgenannten wirkt sich dies insofern aus, als eine interne Funkanlage installiert wurde, die es der Firma ermöglicht, jene Mitarbeiter, die sich im Bereitschaftsdienst befinden, im Bedarfsfall individuell und allerorts zu erreichen, was diesen größeren Freizeitraum ermöglicht. Weiters stehen auf dem Dienstleistungssektor einige sehr große Rechenzentren zur Verfügung, bei denen ebenfalls Mikroelektronik auf dem letzten Stand der Technologie zur Anwendung gelangt.

Im Bereich der Verwaltung existiert neben Textverarbeitungssystemen auch ein innerbetriebliches Informationswesen sowie ein detailliertes Bestellsystem, das beginnend mit der Auftragsannahme über computergestützte Maschinenkonfigurationen bis hin zur Lieferung, Buchhaltung und Schriftverkehr alles beinhaltet.

Der Verkaufsbereich wird von einem Informationssystem unterstützt, das auf Datenbanken und Bibliotheken zugreifen kann, ebenso wie auf Informationen hinsichtlich aktueller Preise. In fast allen Bereichen wurde dadurch die sogenannte Routinearbeit von der Mikroelektronik übernommen.

Während früher im technischen Bereich Berge von zusätzlichem Informationsmaterial hinsichtlich Schaltbildanalysen etc. auf äußerst zeitraubende Weise vom Servicetechniker aufgenommen werden mußten, wird dies heute über Disketten dem oben erwähnten, tragbaren Analysegerät direkt zugeführt. Dadurch wurden die Mitarbeiter von dieser Arbeit freigemacht und somit zu neuem, kreativem Denken angeregt. Es kamen durch die Einführung der Mikroelektronik keine neuen Berufsgruppen hinzu, jedoch bedeutete sie gleichzeitig einen enormen Qualifikationsanstieg für alle Mitarbeiter, i.e. es fand eine starke Verschiebung der Akzentuierung der Tätigkeiten statt. Neben dem "Freiwerden des Geistes" für sinnvollere Aktivitäten steht den Mitarbeitern auch ein computergestütztes Lernsystem zur Verfügung, das jedem Mitarbeiter individuelle Entfaltung durch Selbststudium gestattet.

Entfallen sind andererseits der Beruf des Kartendruckers sowie der Locherin, da die Mikroelektronik diese Form des Speichermediums mehr oder weniger total verdrängt. Um aber soziale Härten gar nicht erst aufkommen zu lassen, wurden die betroffenen Mitarbeiter betriebsintern umgeschult und in gehobenen Tätigkeiten, wie etwa dem des Sachbearbeiters, eingesetzt.

Generell kam es daher zu einer allumfassenden Spezialisierung in sämtlichen Tätigkeitsbereichen. Darin liegt einerseits wohl die Ursache für eine zunehmende Humanisierung der Arbeit selbst, andererseits kam die Gefahr der Auflösung zwischenmenschlicher Beziehungen auf, denen man im Betrieb jedoch durch Organisation von Mitarbeitertreffen, Gruppenabenden etc. begegnet.

Die Qualifikationsanforderung an neue Mitarbeiter ist wohl gestiegen. So werden im Bereich des technischen Dienstes 45 % HTL-Absolventen und 55 % lehrberuflich Gebildete beschäftigt, während im Verkauf und der Systemberatung fast ausschließlich Akademiker tätig sind. In jedem Fall geht der praktischen Verwendung des jeweiligen Mitarbeiters eine spezifische Schulung voraus.

### 3.3.2 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Büroelektronik, Betrieb B

Bis auf die Werksküche findet im befragten Betrieb Mikroelektronik in allen Geschäftsbereichen Anwendung. Das Unternehmen ist primär mit Verkauf und Service der Geräte beschäftigt. Der Verwendungsbereich der Mikroelektronik erstreckt sich von Lagerüberwachung, Korrespondenz über Produktion von Overhead-Slides, Telefonverzeichnissen (betriebsintern) etc., bis hin zu einem weltweiten Konzernkommunikationssystem, das derzeit einmalig in der Welt ist.

Abgesehen vom Beruf der Locherin, der durch jenen der Datatypistin ersetzt wird, kam es in den letzten Jahren weder zur Entstehung noch zum Verschwinden sonstiger Berufe. Hingegen setzte eine enorme Umschichtung, i.e. Erweiterung des Tätigkeitsbereiches aller Mitarbeiter ein. Die konventionellen Tätigkeiten wurden wesentlich umfassender durch den Umgang mit EDV. Soferne es sich nicht um Tätigkeiten handelt, die durch den Konzern fix vorgeschrieben sind, wie etwa das monatliche Erstellen einer Bilanz, setzte eine große Qualifikationsaufwertung ein. Während beispielsweise ein Manager seine Korrespondenz selbst mittels Textsystem und Fernschreiber erledigt, kann andererseits die Sekretärin selbst Programme zur Erstellung bestimmter Statistiken oder Informationen schreiben und verwerten, was über den reinen Anwendungsbereich weit hinausgeht.

Die Anforderungen für Jobanfänger haben sich a priori dennoch nicht geändert. Im Bereich der Administration werden neben den fachspezifischen Kenntnissen wie Schreibmaschineschreiben nur Englischkenntnisse vorausgesetzt. Im Bereich Verkauf und Service wird Wert auf technische Ausbildung, gleich ob auf Matura- oder Universitätsniveau, gelegt, wobei dennoch eine Vielzahl von Akademikern beschäftigt wird. Selbstverständlich

sind EDV-Kenntnisse bei der Einstellung von Vorteil, in den meisten Fällen aber nicht Bedingung. Die Ein- bzw. Umschulung erfolgt ausschließlich betriebsintern durch Kurse oder Lernmodule, die meist problemspezifisch orientiert sind. Für Mitarbeiter in der Administration gibt es ein eigenes EDP-user-training-program.

Zum Thema "Humanisierung der Arbeit" meint man, daß diese durch die hohen Qualifikationsveränderungen und differenzierte Arbeitsgestaltung wohl gegeben ist, da die EDV den Mitarbeiter von Routineaufgaben wie das händische Führen von Statistiken entlastet und diese neuen Kenntnisse auch gleichzeitig zu einer Steigerung des persönlichen Wissensniveaus beitragen. In der Arbeitsorganisation lege man auch besonderen Wert darauf, der Gefahr vorzubeugen, daß durch den Einsatz der EDV der Kontakt der Mitarbeiter untereinander in Mitleidenschaft gezogen wird.

Insgesamt gesehen, stelle die enorme Aufgabenerweiterung durch die EDV eine zusätzliche Motivation für die Mitarbeiter dar und wird von allen positiv aufgenommen.

Langfristig gesehen seien noch lange nicht alle Anwendungsgebiete der Mikroelektronik ausgeschöpft. Eine ihrer Auswirkungen auf die Arbeitsorganisation werde die Auflösung der Zuordnung vieler klassischer Administrationsaufgaben zu bestimmten Hierarchieebenen bedeuten wie "der Chef diktiert, die Sekretärin schreibt". Viele dieser Aufgaben würden in Zukunft von allen selbst erledigt werden. Dies bedeute eine enorme Veränderung qualitativer Natur am Arbeitsplatz und natürlich auch eine Steigerung der Effizienz.

### 3.3.3 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Büroelektronik, Betrieb C

Das Unternehmen läßt sich in drei große Geschäftsbereiche aufteilen: erstens der Vertrieb der in den USA und in weltweit 90 Forschungs- und Erzeugungsstätten gefertigten Produkte, die sich einerseits in Computer aller Größenordnungen vom Kleinstrechner bis zur großen EDV und andererseits in Registrierkassen und Kassensysteme aufteilen und in denen entsprechend ihrem hardwaremäßigen Umfang Mikroelektronik zur Anwendung kommt. Ebenso geschieht dies im zweiten Bereich des Service- und Kundendienstes, wo elektronische Prüf-, Test- und Diagnosegeräte benötigt werden. Im dritten Bereich, der eigentlichen Administration des Unternehmens, findet sich der Betrieb als Anwender seiner eigenen Soft- u. Hardware wieder, indem die üblichen Arbeiten, wie Buchhaltung, Lohnverrechnung, Mahnwesen etc. von der Mikroelektronik übernommen wurden.

Entsprechend diesen Geschäftsbereichen muß auch die Auswirkung der Mikroelektronik auf das Personal differenziert werden. Im Verkaufssektor mußten sich die betroffenen Mitarbeiter durch die generelle Wandlung der Produkte von der Verwendung mechanischer Teile auf die von elektronischen Bauelementen an die neuen Produkte anpassen, was durch eine betriebsinterne Schulung konkrete Formen annahm. Während die Verkäufer räumlich orientiert ihre Tätigkeit ausübten, ist heute eine Spezialisierung auf branchenorientierte Verkaufskonzeptionen festzustellen. Darüberhinaus verlagerte sich der Schwerpunkt des Verkaufs von den Registrierkassensystemen zu den EDV-Anlagen, was eine zusätzliche Spezialisierung bedeutete. Entsprechend hoch ist auch die Anforderung an neue Mitarbeiter bezüglich der Schulbildung: zumeist Matura als Grundvoraussetzung. Doch auch der Anteil der Akademiker, i.e. Absolventen der WU im Verkauf bzw. der TU im Service- und Softwarebereich ist relativ hoch und durch die Einführung der Mikroelektronik eher

gestiegen. Somit kann verallgemeinert von einer Verdrängung der minderqualifizierten Tätigkeiten durch anspruchsvollere bzw. spezialisierte Arbeiten gesprochen werden.

Dies gilt daher natürlich auch für den Sektorservice. Der Beruf des Fein- bzw. Elektromechanikers wird verschwinden und die betroffenen Mitarbeiter werden sukzessive zu Elektronikern umgeschult. Auch hier ist das erforderliche Schulwissen hoch: zumindest HTL-Matura einschlägiger Fachrichtung wird vorausgesetzt. Aus diesem Grund werden auch keine Lehrlinge beschäftigt. Im Bereich der Administration fanden keine wesentlichen Veränderungen statt, da hier die Mikroelektronik nur eine Verfeinerung der Technologien hinsichtlich der bisher verwendeten Elektronik darstellt. Allerdings stieg durch die vermehrte Abnahme der Routinetätigkeiten ohne Zweifel auch hier die Effizienz der Arbeit.

Die Einführung der Mikroelektronik wurde in den neuen Abteilungen von allen positiv aufgenommen. In den traditionellen Firmenabteilungen stieß dies aber teilweise auf Ablehnung durch ältere Angestellte, ein Problem, dem man aber inzwischen durch verstärkte Information und Motivation Herr werden konnte.

Auf das Thema "Humanisierung der Arbeit" angesprochen, ist man im Betrieb der Ansicht, daß durch die Mikroelektronik ein Wandel von quantitativer zu qualitativer Arbeit vollzogen wurde. Daher ist man demgegenüber positiv eingestellt.

### 3.3.4 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Büroelektronik, Betrieb D

Im befragten Betrieb muß zwischen zwei großen Geschäftsbereichen unterschieden werden. Der eine betrifft die Textverarbeitung (wordprocessing), während der andere für Computer aller Größenordnungen kompetent ist, wobei erwähnt sei, daß das Unternehmen nicht produziert, sondern verkauft, berät und betreut. Da es gleichzeitig auch Ausbildungsstätte für seine Kunden ist, findet auch die Umschulung bzw. Fortbildung der Mitarbeiter betriebsintern statt.

Im Bereich des wordprocessing war vor allem das Berufsbild des Büromaschinenmechanikers, das eher verdrängt wurde, jedoch nicht verschwand, da nach wie vor eine Vielzahl reich mechanischer Bauteile in den Produkten steckt.

Dennoch kam es generell zu einer Verschiebung von weniger qualifizierten zu qualifizierteren Tätigkeiten. Bei den Computersystemen hat sich ein starker Wandel von der Betonung der Hardware zu der der Software vollzogen. Da gleichzeitig die Mikrocomputer sowohl billiger als auch universell am Arbeitsplatz anwendbar wurden, werden heute von den Herstellern nur noch Standardprogramme geliefert, was in weiterer Folge die Endprogrammierung am Arbeitsplatz selbst erfordert, um sich auf diese Weise den betriebsinternen Gegebenheiten besser anpassen zu können. Dies bedingt jedoch eine erhöhte Qualifikationsanforderung und vor allem Programmierwissen bei den Anwendern, ein Bedarf, der allein durch die Ausbildung an den Hochschulen zum Teil nicht gedeckt wird.

Im Verkaufsbereich legt man durch die vermehrten Applikationsmöglichkeiten mehr Wert auf speziell geschultes Personal für eine zentrale Präsentation der Produkte, was im Gegenteil zum früheren, eher rein außerbetrieblichen Verkäufer steht. Anders ausgedrückt ist der Verkauf nunmehr lösungsorientiert und nicht mehr hardwareorientiert. Jedoch kann hier ebenso wie im Verwaltungsbereich nur

von Veränderungen im Sinne von Evolution gesprochen werden oder aber auch von anpassender Korrektur. Für tiefgreifende Veränderungen ist die Mehrzahl der österreichischen Betriebe einfach zu klein. Ebenso wenig waren davon die Lehrberufe betroffen.

Die Reaktionen der Mitarbeiter waren durchwegs überaus positiv, obwohl sich vereinzelt zusätzliche Motivation höher verantwortlicher Mitarbeiter als notwendig erwies, die diese Entwicklungen manchmal auch skeptisch betrachteten.

### 3.3.5 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Büroelektronik, Betrieb E

Mikroelektronik kommt im befragten Unternehmen sowohl in den Rechnersystemen, aber seit ca. zwei Jahren auch auf dem Gebiet der Schreib- und Textverarbeitungssysteme, mit deren Produktion, Vertrieb und Betreuung das Unternehmen beschäftigt ist, zur Anwendung. Die dafür erforderlichen Bauteile (Chips, MPs, etc.) werden im Ausland und hier vor allem in den USA gekauft. Der Produktionsablauf der obengenannten Geräte wird durch Mikroprozessoren gesteuert und kontrolliert, während in der Abteilung Kundendienst die Mikroelektronik erst noch im Ausbau begriffen ist. In der innerbetrieblichen Administration wird EDV im herkömmlichen Sinn betrieben.

Die Auswirkungen der Mikroelektronik kamen primär im Produktionsbereich zu Tragen. Hier entfielen vor allem die meisten manuellen Tätigkeiten und wurden durch jene der Prüfung und Kontrolle, insbesondere der gekauften Chips ersetzt. Daher kam es zu einer Verlagerung der weniger qualifizierten Mitarbeiter in Richtung qualifizierterer. Vor allem aber wurde langfristig der Beruf des Werkzeugmachers überflüssig. Die betroffenen Mitarbeiter werden, wie dies bereits jetzt auch bei anderen Abteilungen der Fall ist, einer produktionspezifischen internen Schulung unterzogen, es finden jedoch bezüglich der mikroelektronischen Bauteile Einführungskurse beim Hardware-Hersteller selbst statt.

Allgemein ist festzustellen, daß die weggefallenen, rein mechanischen Produkte auch die Freisetzung der sie betreuenden Mitarbeiter bedingt, die jedoch auf die neue Technologie umgeschult werden. Vor allem der Verkaufsbereich ist davon stark betroffen, da für eine gezielte Werbung auch die Kenntnisse über technische Möglichkeiten und Details der Produkte erforderlich sind.

Die im Unternehmen beschäftigten Lehrlinge, nämlich kaufmännische und gewerbliche, fanden sich nur insofern mit veränderten Anforderungen konfrontiert, als dies die Gewöhnung bzw. Anlernung

an die neuen Produkte betraf. Vor allem gewerbliche Lehrlinge im Bereich Service und Reparatur waren davon betroffen. Generell gewandelt haben sich die Lehrberufe jedoch nicht. Obwohl sämtliche Tätigkeiten wesentlich qualifizierter wurden, hat sich an den Qualifikationsanforderungen bei neuen Mitarbeitern nichts geändert. Von der Schulbildung abgesehen, legt man eher Wert auf persönliches Wissen und Aufnahmebereitschaft für jene Kenntnisse, die in betriebs-internen und -externen Kursen vermittelt werden.

Da die Umstellung auf Mikroelektronik im Unternehmen ein kontinuierlicher Prozeß war, konnten ausschließlich positive, i.e. interessebekundende Reaktionen seitens der Mitarbeiter verzeichnet werden, die bald die Vorteile der neuen Technologien erkannten.

Bezüglich der "Humanisierung der Arbeit" ist man der Ansicht, daß gerade im Produktionsbereich dies zutrifft, da hier vor allem die manuellen Tätigkeiten teilweise gänzlich entfielen und die verbleibenden wesentlich interessanter und in körperlicher Hinsicht einfacher wurden.

### 3.4 Anwendungsgebiet: Konsumelektronik

#### 3.4.1 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Konsumelektronik, Betrieb A

Das Unternehmen vertreibt in Österreich Produkte der Unterhaltungselektronik und führt für diese Produkte auch Servicearbeiten durch. In der modernen Unterhaltungselektronik hat der Mikroprozessor längst seinen Einzug gehalten und ist heute nicht mehr wegzudenken. Vor allem zur Steuerung von Funktionsabläufen hat sich der Mikroprozessor bestens bewährt. Der Mikroprozessor hat dazu beigetragen, daß neue Medien und Techniken realisiert wurden. Unserer Ansicht nach, hat die Einführung des Mikroprozessors keine Arbeitsplätze gefährdet, sondern neue Technologien und Arbeitsplätze eröffnet. Sicher ist für die Wartung der Geräte ein speziell ausgebildetes Fachpersonal erforderlich und in den Ausbildungsstätten zu berücksichtigen. Der Lehrberuf des Radio- und Fernsehmechanikers ist einer ständigen Veränderung unterworfen, eben durch den Fortschritt der Technologien. Dies wird auch in den Lehrplänen berücksichtigt. Auch die Fachgremien führen zur Weiterbildung der Radio- und Fernsichtselektroniker ständig Kurse durch. Im Servicebereich verdrängen die qualifizierten Arbeiten mehr und mehr die weniger qualifizierten. Die davon betroffenen Mitarbeiter wurden größtenteils in betriebsinternen Kursen weitergebildet. Der Betrieb unterstützt und fördert jedoch auch die Ausbildung der Mitarbeiter durch externe Kurse. Hinsichtlich der Qualifikation neuer Mitarbeiter legt man nach wie vor großen Wert auf spezifische Schulausbildung und auf das Wissen der Mikroelektronik selbst, gleich wie dieses erworben wurde. Für den Bereich der Entwicklung werden allerdings Absolventen einer entsprechenden HTL-Schule oder Universität absolut bevorzugt.

Der Einzug der Mikroelektronik in die Prüfgeräte selbst ist ständig im Ausbau begriffen. Vor allem im Fertigungsbereich konnten viele Arbeitsplätze humanisiert werden, da monotone Arbeits- und Prüfungsvorgänge heute Automaten durchführen.

Ein Konsument, der ein Gerät mit Mikroelektronik besitzt, wird vor allem die Handhabung und die Störsicherheit des Gerätes schätzen.

Generell wird die Mikroelektronik im Unterhaltungsbereich weniger Auswirkung auf das Personal, als vielmehr auf die Produkte selbst

### 3.4.2 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Konsumelektronik, Betrieb B

Die Einführung der Mikroelektronik betraf im befragten Betrieb alle Geschäftsbereiche. Im Bereich der Verwaltung wurde die Buchhaltung, Lohn- und Gehaltsverrechnung etc., auf EDV umgestellt, wobei die Daten durch Bildschirmapplikation erfaßt werden. Letzte Entwicklungen gehen etwa auch dahin, den BAB<sup>1)</sup> zu automatisieren.

Der Produktionsprozeß wurde vor allem durch den Einsatz eines mittels sequencer gesteuerten Bestückungsautomaten, aber auch den Einsatz von Prüf- und Testgeräten auf mikroelektronischer Basis verändert. Letztere hatten auch den Bereich des Kundendienstes und des Service beeinflußt.

In den Produkten selbst - es handelt sich um Geräte der Unterhaltungselektronik - kommt die Mikroelektronik vor allem durch ICs zur Anwendung. Die daraus resultierende Qualifikationsanpruchssteigerung wurde durch betriebsinterne Schulungen kompensiert, wobei, im Falle der Verwaltung, ein Mitarbeiter, nämlich der Systemprogrammierer sein Wissen bei Computerhersteller erwarb. Darüber hinaus wurden jene Mitarbeiter, deren Tätigkeit von der EDV übernommen wurde, in andere Arbeitsgebiete eingeführt.

Im Bereich der Produktion fielen zwar keine Berufe weg, doch wurden die Tätigkeiten der Mitarbeiter qualifizierter. Durch das, durch die neue Technologie bedingte, gesteigerte Produktionsvolumen kam es hier sogar zu einer Aufstockung des Personalstandes. Die für die Programmierung des Bestückungsautomaten benötigten Mitarbeiter wurden zwecks Spezialschulung für die Dauer eines Monats auf dem Gelände der Muttergesellschaft in der BRD mit den erforderlichen Fachkenntnissen vertraut gemacht.

---

1) Betriebsabrechnungsbogen

Die Mitarbeiter der Labors, aber auch des Kundendienstes, wurden unmittelbar am Arbeitsplatz an den neuen Prüf- und Testgeräten "angelernt". Hier gilt jedoch allgemein, daß der Beruf sowie der Lehrberuf des Radio- und Fernsehmechanikers, der sich im übrigen nicht verändert hat, langfristig gesehen durch die Modulbauweise der Mikroelektronik ohnehin verändert werden. Man kann in diesem Zusammenhang von einer signifikanten Trennung sprechen, bei der einfache Arbeiten noch simplifizierter werden (bloßer Austausch von Modulen), jedoch anspruchsvolle Tätigkeiten noch qualifizierter (Reparatur der Module selbst).

Die Einführung der Mikroelektronik selbst wurde von den betroffenen Mitarbeitern nach anfänglichem Mißtrauen durchwegs interessiert aufgenommen, wobei das Interesse proportional zum vermittelten Wissen über die neue Materie stieg.

An den Qualifikationsanforderungen hat sich gegenüber den bisherigen nichts geändert. Man setzt weiterhin Fachkenntnisse, gleichwie sie erworben wurden, voraus, was für alle Geschäftsbereiche Gültigkeit hat.

Das darüber hinaus erforderliche Wissen wird in den oben erwähnten Spezialkursen vermittelt.

Bezüglich der "Humanisierung der Arbeit" ist man der Ansicht, daß durch den in der Produktion erst im Ausbau begriffenen Einsatz des Bestückungsautomaten keine diesbezüglichen Aussagen gemacht werden können. Auch in den anderen Abteilungen konnten keinerlei Beobachtungen in dieser Richtung gemacht werden. Doch habe sich generell das geistige Spektrum der Mitarbeiter erweitert und die höhere Qualifizierung im Vergleich zur früher eher monotonen und weniger anspruchsvollen Arbeit läßt das Unternehmen eine positive Stellung zu diesem Thema einnehmen.

### 3.4.3 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsbereich Konsumelektronik, Betrieb C

In einem der führenden Verkaufsunternehmen der Haushalts- und Unterhaltungselektronik kommt die Mikroelektronik sowohl im Verkaufsbereich, i.e. in Fernseh- und Videogeräten, als auch im Servicebereich bei Meß- und Prüfgeräten zur Anwendung. In der Verwaltung wird die Datenverarbeitung elektronisch durchgeführt.

Im Verkaufsbereich bedeutete die Einführung der Mikroelektronik die Intensivierung der fachlichen Kundenberatung. Das dazu benötigte Personal wurde betriebsextern von den Produzenten verkaufstechnisch geschult.

Im Servicesektor machte sich die Mikroelektronik eher gering bemerkbar. Obwohl die Verwendung spezieller Meß- und Prüfgeräte eine Erleichterung bei der Fehlerquellensuche mit sich brachte, mußten sich die Techniker nicht besonders auf die neue Bauweise umstellen, da diese mittels Baumodule erfolgt und die einzelnen Module nicht genauer untersucht, sondern lediglich ausgetauscht werden müssen. Zwar hat sich auch der Lehrberuf des Radio- und Fernsehmechanikers gewandelt, es ist dies jedoch nicht spezifisch auf die Mikroelektronik zurückzuführen. Die Schulung erfolgt in jedem Fall betriebsextern, lediglich Ergänzungen und Koordinierungen werden intern durchgeführt. Da die Modulbauweise, wie schon gesagt, keine Kenntnisse über Hardware verlangt, hat sich auch an den qualitativen Anforderungen sowohl im Verkaufs- als auch im Service-sektor nichts geändert.

Die Einführung mikroelektronischer Bauteile wurde von den Mitarbeitern aller Sparten durchaus begrüßt und man zeigte sich wißbegierig. Sie brachte bei den Produkten eine qualitative Verbesserung, auf die man jedoch seitens des Unternehmens keinen Einfluß hat, da es sich dabei, wie eingangs erwähnt, um ein rein absatzorientiertes Unternehmen handelt, dem die Produkttechnologien vorgegeben werden.

#### 3.4.4 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Konsumelektronik, Betrieb D

Das befragte Unternehmen hat in Österreich primär Verkaufs-, Kundendienst- und Servicefunktion der Nähmaschinen, da die Produktion selbst zum überwiegenden Teil aus den USA, aber auch aus Frankreich und der BRD stammt und somit in Österreich nichts produziert wird. Die Verwendung mikroelektronischer Bauteile wie LSI, digital displays etc., die auf amerikanischen Technologien beruhen, wird mit erhöhter Bedienungsfreundlichkeit und exakter Steuerung der Nähmaschinen begründet. Da es sich jedoch hier um ein dienstleistungsorientiertes Unternehmen handelt, waren die Auswirkungen auf dem Personalsektor zwar gegeben, jedoch relativ gering. Dies wird durch die Tatsache begründet, daß, wie schon erwähnt, die Mikroelektronik zur Steuerung der Nähmaschine eingesetzt wird, woraus folgt, daß der Anteil rein mechanischer Bauteile stark verringert wurde; für deren Reparatur die gleichen Kenntnisse benötigt werden, wie sie auch schon vor Verwendung mikroelektronischer Bauteile erforderlich waren.

Generell wäre daher folgendes festzuhalten:

Abgesehen von der Tatsache, daß keine Akademiker und Maturanten beschäftigt werden und auch nach dieser Umstellung auf Mikroelektronik in der Steuerung nicht benötigt werden, sind durch die Beschaffenheit der Produkte keine Tätigkeiten oder Berufsgruppen weggefallen, es sind andererseits neue Aufgaben entstanden, die jedoch eine Erweiterung des bisherigen Tätigkeitsbereiches und keine Entstehung neuer Berufe zur Folge hatten.

Da die Aus- und Fortbildung im Betrieb erfolgt, werden weiterhin keinerlei besondere Kenntnisse von den Mitarbeitern gefordert. Ebenso wie dies mit dem bisherigen Personal geschah, werden neue Mitarbeiter zunächst in Deutschland eingeschult. Es wurden auch in Österreich Fachkurse für Elek-

tronik belegt. Die letzte Phase des Schulungsprozesses findet dann im Betrieb statt, wobei ein ständiges Updating der Kenntnisse erfolgt. Dieser Prozeß betraf prinzipiell alle Mitarbeiter. Jenen, die sich aufgrund ihres Alters mit den neuen Technologien nicht bekannt machen konnten, wurde problemlos eingeräumt, sich wie bisher mit der ausschließlichen Reparatur mechanischer Typen zu beschäftigen. Ansonsten wurde dieser Fortbildungsprozeß sehr gut aufgenommen und man zeigte großes Interesse.

Abschließend wäre daher festzuhalten, daß es sich eher um einen Handwerksbetrieb handelt, bei dem die Einführung der Mikroelektronik mehr als Hilfsmittel der Mechanik angesehen wird und bei dem sich nur neue Tätigkeiten wie Messen mit elektronischen Prüfgeräten und Simulatoren oder Austauschen von mikroelektronischen Bauteilen ergeben, die jedoch keinerlei grundlegende Veränderung bedeuten. Es ließe sich daher auch keine Aussage bezüglich der Humanisierung der Arbeit treffen.

### 3.5 Anwendungsgebiet: Maschinenbau

#### 3.5.1 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Maschinenbau, Betrieb A

Die Schwerpunkte des befragten Unternehmens liegen in der Herstellung von Werkzeug- und landwirtschaftlichen Maschinen. Im Hinblick auf den Werkzeugmaschinenbau ist die Firma, wie praktisch jeder andere Betrieb der Branche, gleichzeitig Produzent und Anwender der Produkte. Das bedeutet, daß man einerseits im Interesse einer wirtschaftlichen Fertigung, wie auch im Interesse der Aktualisierung des Angebotes mit den Anwendungen neuer Techniken mithalten muß. Speziell unter dem Gesichtspunkt der Mikroelektronik lassen sich diesbezüglich schwer Aussagen treffen, da die Entwicklung zu elektronischen Steuerungen bereits früher eingesetzt hat und die jetzige Verwendung mikroelektronischer Bauteile im wesentlichen eine Verbesserung bestehender Steuerungen bewirkt. Ausgangspunkt der Entwicklung war die Steuerung des Fertigungsprozesses mittels Lochstreifen, deren Erstellung jedoch außerordentlich aufwendig war. Die Bestrebungen gingen daher in die Richtung, den diesbezüglich anfallenden Aufwand mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung zu reduzieren. Es entstanden entsprechende Programmiersysteme und die Tatsache, daß ursprünglich große EDV-Anlagen hierfür erforderlich waren, schränkte die Anzahl möglicher Anwender von vornherein ein. Mit der Entwicklung leistungsfähiger Kleinrechner war jedoch für Hersteller die Möglichkeit gegeben, spezielle Programmiersysteme zu erstellen, sodaß der Anwender heute vielfach vor dem Problem steht, aus einer Vielzahl von Problemlösungsvarianten die geeignete auszuwählen. Die Spezialisierung seitens der Hersteller führte bei den Anwendern dazu, daß in vielen Betrieben mehrere Programmiersysteme parallel angewendet wurden, was den Wunsch nach einem universell einsetzbaren System nahelegt. Auch angesichts einer Exportquote des befragten Unternehmens von mehr als 80 Prozent war es ein Anliegen der Firma, ein Programmiersystem zu entwickeln, das von der Software her international verwendbar, wie auch weitestgehend unabhängig vom verwendeten Rechnertyp sein sollte. Es besteht im Betrieb eine eigene Softwareabteilung, in der man sich mit der Lösung der-

artiger Probleme beschäftigt. Die Arbeiten für die Verfahren Drehen, Bohren und Fräsen wurden mittlerweile abgeschlossen und man hat mit dem Bereich der NC-Blechbearbeitung begonnen. In diesem Zusammenhang sichert die praktische Anwendung der Entwicklungsarbeit im eigenen Betrieb eine ständige Weiterentwicklung, die selbstverständlich auch den Wünschen der Anwender Rechnung trägt. Das Programmsystem gestattet es ferner, zukünftige Entwicklungen und Erfordernisse zu integrieren.

Auswirkungen hinsichtlich der Maschinenbedienung lassen sich nicht notwendigerweise mit der Mikroelektronik in Verbindung bringen, da es beispielsweise halb- oder vollautomatische Drehmaschinen ohnehin schon seit längerer Zeit gibt. Ob für den Facharbeiter tatsächlich eine Höher- oder Dequalifizierung resultiert, hängt vielmehr maßgeblich von den Stückzahlen der Werkstücke ab, da etwa ein großer Teil der Arbeitszeit auf das Einrichten der Maschine entfallen kann.

Darüberhinaus sind im befragten Betrieb auch konventionelle Drehmaschinen im Einsatz, bei denen die maßgerechte Fertigung vor allem vom Können und Fachwissen des Beschäftigten abhängt. Die Einsatzbereiche für diese Maschinen liegen vor allem dort, wo es sich - etwa wegen der geringen Stückzahl - nicht lohnt, ein Teileprogramm für eine NC-Maschine zu erstellen.

Wichtig ist, daß durch die Umstellung von mechanischen auf elektronische Steuerungen der Anteil mechanischer Bauteile (Wellen, Zahnräder etc.) zurückgegangen ist. Verstärkt wird dieser Trend durch die Möglichkeit der stufenlosen elektronischen Drehzahlsteuerung bei Gleichstrommotoren, von der man in der Maschinenbauindustrie im zunehmenden Umfang Gebrauch macht.

Konventionelle Maschinen können dennoch nicht verallgemeinernd als veraltet bezeichnet werden, denn elektronische Steuerungen werden dort zur Anwendung kommen, wo der Aufwand betriebswirtschaftlich gerechtfertigt ist. Das bedeutet, daß in der Regel die Entwicklung innerhalb eines Betriebes stufenweise erfolgen wird. Nach wie vor werden im befragten Unternehmen Facharbeiter erforderlich sein, die eine Ausbildung als Dreher oder Maschinenschlosser aufweisen. Aufbauend auf diese Ausbildung wird es nämlich dem Mitarbeiter

erleichtert, technische Entwicklungen zu erkennen und seine Qualifikation auszubauen. So kann etwa der ausgebildete Dreher, auch wenn er heute als Teileprogrammierer beschäftigt ist, nach wie vor auf seine praktische Erfahrung des Umganges mit Maschinen, Werkzeugen und Materialien zurückgreifen.

### 3.5.2 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Maschinenbau, Betrieb B

Auf die einleitende Frage, in welchen Bereichen des Unternehmens die Mikroelektronik zur Anwendung gelange, führte der Interviewpartner folgendes aus:

Die Aufgabengebiete ließen sich in drei Gruppen teilen. Zu den komplizierten und/oder aufwendigen Anwendungsgebieten zählt die Steuerung von Pressen zur Erzeugung feuerfester Baumaterialien, die zur Errichtung von Hochöfen und ähnlichem dienen. Da die Steuerung des gesamten Fertigungsprozesses wie gleichmäßiges Befüllen der Preßform, lastabhängiges Regeln des Preßdruckes, Stapeln der gepreßten Materialien, Erhitzung derselben sowie sämtlicher anderer damit verbundener Arbeitsabläufe mit der Forderung nach höchster Präzision in allen Punkten verknüpft ist, war die Einführung mikroelektronischer Bauteile aus zweierlei Gründen unumgänglich:

1. Die bisherigen Relaischaltungen, welche die Steuerung der Produktion übernommen hatten, waren von einer relativ hohen Ausfallsquote bedroht.
2. Es konnte eine Erhöhung der Präzision erreicht werden.

Das zweite Aufgabengebiet umfaßt den eigentlichen Fahrzeugbau. Hier konnten durch Einführung mikroelektronischer Bauteile neue Projekte realisiert werden, die sowohl der Sicherheit der Fahrgäste, als auch dem Fahrpersonal selbst dienen. So soll etwa die Öffnung und das Schließen aller Zugsgarniturtüren einerseits vom Fahrpersonal gesteuert werden, andererseits dieser Vorgang bei Erreichen einer bestimmten Geschwindigkeit automatisch erfolgen, was einen zusätzlichen Sicherheitsfaktor darstellt. Hierbei werden vor allem discrete-logic-Schaltkreise zur Anwendung gebracht.

Der IC-gesteuerte Maschinenpark bildet das dritte Aufgabenthema. Dazu zählen unter anderem auch die Fertigung von Dieselmotoren in der Größenordnung von 500 bis 2500 PS. Ein wichtiges Projekt ist ferner

die Entwicklung einer halbautomatischen Vorrichtung für die Rohrschweißung bei Wärmeaustauschern. Auch hier ist die Präzision, mit der in diesem Fall eine Vielzahl von Schweißnähten produziert werden, von größter Bedeutung, wobei sich die Steuerung der Maschinen mittels Mikroprozessoren gegenüber jener mittels herkömmlicher Methoden weitaus überlegen gezeigt hat.

Die Tatsache, daß die Verwendung mikroelektronischer Bauteile im weiteren auch Optimierungsprozesse gestattet, ist zwar ein Nebeneffekt, der sich als überaus günstig erwiesen hat, jedoch a priori gar nicht angestrebt wurde.

Hinsichtlich der Auswirkungen auf das Personal bemerkte der Interviewpartner folgendes:

Prinzipiell brächte die Einführung der Mikroelektronik eine Reihe von Veränderungen mit sich. Die Probleme, die sich daraus ergaben, sind zweierlei Art: Im Vordergrund steht, wie es wörtlich hieß, das Schnittstellenkommunikationsproblem: Die von betriebsfremden Erzeuger gelieferten, mikroelektronischen Bauteile konnten von den Mitarbeitern auf Grund nicht ausreichender Fachkenntnisse in der Mikroelektronik nur mit sehr großem Zeitaufwand problemlos eingesetzt werden (lokalisieren und beheben von Fehlern, Ändern von Parametern usw.), woraus sich zusätzlich vertragsrechtliche Schwierigkeiten hinsichtlich der Garantieübernahme ergaben.

Man sieht die Probleme zum Teil jedoch auch in der Entwicklung der Mikroelektronik selbst, und meint, daß aufgrund mangelnder Kommunikation zwischen Anwendern und Entwicklern in diesem Bereich die Produkte der mikroelektronischen Industrie von den Bedürfnissen bereits zu stark abweichen, was einerseits zu den oben erwähnten Schwierigkeiten bei der Prototypfertigung und andererseits zu einer daraus resultierenden Unsicherheit und auch Skepsis gegenüber der Mikroelektronik seitens der Mitarbeiter führt. Diese haben sich jedoch andererseits lernwillig gezeigt und speziell jüngere Mitarbeiter haben ein besonderes Interesse an beruflichen Fortbildungskursen in diesem Wissensgebiet bekundet. Bei den weniger qualifizierten Arbeitern zeigten sich nur lokale Probleme, die sich aus der zum Teil veränderten Fertigungsweise ergaben. Dies geht jedoch nach Ansicht des Interviewpartners nicht über jenes Maß an Unsicherheit hinaus, das sich auch bei Einführung etwa eines neuen Werkzeuges ergeben hätte und es sei dies daher auch nicht speziell mit der Anwendung der Mikroelektronik zu assoziieren.

Die Umschulung der qualifizierten Mitarbeiter erfolgte zum Teil im Betrieb selbst durch Mitarbeiter mit entsprechender Fachkenntnis, jedoch auch nur bis zu einem bestimmten Niveau. Ansonsten findet die Weiterbildung bzw. Umschulung problemorientiert statt, d.h. anhand bestimmter maschinenbaulicher Probleme werden jene Mitarbeiter, die sich damit beschäftigen, zu außerbetrieblichen Lehrgängen, i.e. Seminare, Kurse der Erzeugerfirmen, Fachtagungen etc., entsandt, wodurch diese ein spezifisches Wissen erlangen.

Die Einführung mikroelektronischer Techniken beim Unternehmen hat nach Ansicht des Gesprächspartners bei der Neuaufnahme von Personal folgende Auswirkungen: Bei der Basis der Diensthierarchie werden sich entgegen anders lautender Gerüchte keinerlei Veränderungen ergeben, d.h. Stahlbauschlosser- und Schlosserlehrlinge werden weiterhin aufgenommen und wie bisher ausgebildet. Die Anlernberufe werden jedoch zusätzlich im Hinblick auf die Montagefähigkeit bezüglich mikroelektronischer Bauteile ausgerichtet. Bei der nächsten Stufe der Hierarchie, dem Werkmeister, werde künftig vermutlich auch auf Fachwissen Wert gelegt, das die Grundlage für die kompromislose Nutzung dieser neuen Technologie darstellt.

Bei der Anstellung von Mitarbeitern für den Bereich der Entwicklung und Forschung wird jedoch künftig Absolventen technischer Studienrichtungen, wie etwa Maschinenbau, industrielle Elektronik, der absolute Vorrang gegeben, da die mikroelektronischen Einrichtungen zunehmend mit EDV-Anlagen gekoppelt werden. So wird etwa zur Zeit sowohl ein Time-Sharing-System als auch computer-aided-design verwendet, was in jedem Fall wissenschaftlich fundiertes Fachwissen voraussetzt.

Bezüglich der Qualitätsverbesserung der Arbeitsbedingungen ist man im Unternehmen der Ansicht, daß diese bei den Fertigungsarbeiten, wie etwa der oben erwähnten Schweißnahtproduktion, durch die Einführung der Mikroelektronik sehr wohl gegeben ist, da diese die unmittelbaren Feinarbeiten übernimmt, wodurch, im Falle der mikroprozessorgesteuerten Schweißanlage, nicht nur die Lebensqualität, sondern vor allem die Sicherheit und Gesundheit gefördert werden. Abschließend ist man seitens des Unternehmens gegenüber der Mikroelektronik sehr wohl

positiv eingestellt, man ist jedoch andererseits überzeugt, daß bezüglich der betroffenen Berufssparten, wenn überhaupt, nur qualitative und keineswegs quantitative Veränderungen zu erwarten seien, wobei dies in jedem Fall als langfristiger Prozeß, der jetzt erst im Anfangsstadium steht, zu betrachten ist.

### 3.5.3 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Maschinenbau, Betrieb C

Im befragten Unternehmen findet die Mikroelektronik in drei Gebieten ihre Anwendung:

Hinsichtlich der Produkte selbst sind vor allem die Lastkraftwagen betroffen, wo mikroelektronische Bauteile der Kontrolle, Steuerung und zusätzlichen Information dienen.

Im Produktionsprozeß werden neben Dreh-, Fräs- und Bohrmaschinen komplette Bearbeitungszentren von Mikroprozessoren überwacht (NC- und CNC-Steuerungen), die ihrerseits mit einem Digitalrechner zwecks ständiger Optimierung verbunden werden können (CAM).

Im Verwaltungsbereich sei neben den herkömmlichen Anwendungsgebieten, wie Buchhaltung, Lohn- und Gehaltsverrechnung etc. vor allem das Ersatzteilwesen (Teleprocessing) erwähnt. Generell ist man der Ansicht, daß der Einfluß der Mikroelektronik nicht über jenes Maß hinausgeht, das auch andere Innovationsprozesse im Zuge sich ständig weiter entwickelnder Technologien mit sich gebracht haben.

Da die Mikroelektronik in den erwähnten Anwendungsgebieten nicht extrem stark vertreten ist, waren daher hier auch noch keine Veränderungen zu verzeichnen. Daher entfielen auch keinerlei Berufe, vielmehr kam es fast überall zu job enrichment. Gleichzeitig stieg bei den anspruchsvollen Tätigkeiten das Maß an Verantwortung der betroffenen Mitarbeiter. Diese werden vielfach betriebsextern beim jeweiligen Hardwarehersteller ausgebildet. Dies gilt vor allem für den neu hinzugekommenen Beruf des NC - Programmierers, dessen Aufgabe in der Programmierung und Aufbereitung der Arbeitsvorgänge zur Eingabe in die Steuerung der Bearbeitungsmaschine besteht. In den unteren Schichten der Betriebshierarchie kam es zu einer Verlagerung von rein

handwerklichem Können zu vermehrter Geschicklichkeit im Hinblick auf die Bedienung der Anlagen. Hier entstand zusätzlich der Beruf jenes Einstellers, der mit der Einstellung der NC - gesteuerten Maschinen auf die zu bearbeitenden Teile betraut ist. Speziell in dem oben genannten Bereich kann jedoch durchaus von einer Humanisierung der Arbeit gesprochen werden. Dies ist sowohl auf eine physische Arbeitserleichterung als auch auf den Entfall von Feineinstellungsarbeiten, die nunmehr automatisch von Maschinensteuerungen durchgeführt werden, zurückzuführen.

Dies ist eine ausreichende Erklärung dafür, daß die Einführung der Mikroelektronik durchwegs positiv von den betroffenen Mitarbeitern aufgenommen wurde. Zusätzliche Motivation wird durch spezielle Seminare geboten, die weniger lehrreichen als eher informativen Charakter besitzen und das Verständnis für die Materie fördern sollen.

Die Lehrberufe haben sich insofern verändert, als nunmehr die manuelle Arbeit mehr und mehr einer maschinellen Tätigkeit weicht. Weitere Veränderungen seien jedoch nicht zu beobachten gewesen. Was jedoch die Neueinstellung von Personal betrifft, so besteht heute ein höherer Bedarf an HTL-Technikern, als er bisher gegeben war.

Abschließend sei nochmals erwähnt, daß die Einführung der Mikroelektronik keinen plötzlichen Umbruch bedeutet, sondern vielmehr einen kontinuierlichen Anpassungsprozeß an den Fortschritt, was aber keineswegs für andere Betriebe ebenfalls gelten muß.

#### 3.5.4 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet Maschinenbau, Betrieb D

Eine Firma der Industrie- und Maschinenanlagenverkaufsbranche vertreibt Produkte, die mit mikroelektronischen Bauteilen bestückt sind, in zwei verschiedenen Bereichen.

Den ersten stellt dabei die Metallurgie und Chemie dar, indem die mittels Mikroprozessoren gesteuerten Anlagen Produkte mit hoher Qualität erzeugen müssen. Hier wird die Mikroelektronik somit zur Qualitätskontrolle sowie zu statistischen Auswertungen herangezogen. Im zweiten Bereich, dem der rein mechanischen Anwendungsgebiete, wird sie zur Überwachung einer hohen Genauigkeitsanforderung herangezogen und zwar einerseits zur aktiven Meßkontrolle und andererseits zur Beseitigung von Fehlerquellen.

Da diese Firma ein rein verkaufsorientiertes Unternehmen darstellt, war von der Einführung der Mikroelektronik selbstverständlich nur das Verkaufspersonal betroffen, das sich, um die Anlagen weiterhin effizient verkaufen zu können, mit deren technologischen Veränderungen befassen mußte.

Diese Einschulung in die neue Materie findet direkt beim jeweiligen Hardware-Hersteller statt, i.e. in Form von betriebsexternen Kursen. Somit kann bemerkt werden, daß sich die Verkaufstätigkeit wohl von einer weniger qualifizierten zu einer mehr spezialisierten Arbeit entwickelt hat, dennoch hat sich an der Tätigkeit selbst natürlich nichts verändert. Ebenso kam es weder zum Verschwinden noch zur Entstehung neuer Berufsgruppen.

Bei der Neuaufnahme wird nach wie vor Wert auf kommerziell-technische Schulung gelegt, wobei zumindest Maturaniveau, gleich welcher Art, gefordert wird. Andererseits sind keine akademischen Kenntnisse - weder kommerzieller noch technischer Natur - nötig, da Spezial-

fragen direkt zwischen Hardware-Herstellern und Kunden geklärt werden können.

Zum Thema "Humanisierung der Arbeit" war man der Ansicht, daß diese in bestimmten Anwendungsbereichen, wie etwa der Produktion in Fabriken, wohl gegeben ist und eine Vielzahl von Tätigkeiten auch gleichzeitig niveauvoller würde. Diese Aussage beruht vor allem auf zahlreichen Beobachtungen bei Firmenkunden, ebenso aber auch wie die Tatsache, daß diese Form der Auswirkungen etwas übertrieben dargestellt werde und darüberhinaus Mikroelektronik in Betriebsbereichen angewandt werde, wo dies tatsächlich gar nicht erforderlich sei. Dieser Prozeß ist auf zweierlei Ursachen zurückzuführen: einerseits auf die Unsicherheit bzw. das Unwissen der Mikroelektronik-Kunden, andererseits durch zusätzliche Werbung der mikroelektronischen Industrie für ihre Produkte.

Dies führt im weiteren dazu, daß wohl gewisse Arbeiten erleichtert oder anspruchsvoller werden, sie werden aber andererseits teilweise komplizierter, was durch die relativ komplizierte Anwendung mikroelektronischer Geräte bedingt ist. Es muß daher das Verhältnis zwischen zusätzlichem Aufwand und tatsächlicher Erleichterung genau abgewogen werden, um eine reale Verbesserung objektiv feststellen zu können.

### 3.6 Anwendungsgebiet: Handel, Banken, Versicherungen

#### 3.6.1 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet

##### Handel, Banken, Versicherungen,

###### Betrieb A

Da das befragte Unternehmen ein primär absatzorientiertes Unternehmen ist, findet die Mikroelektronik in erster Linie in der EDV- und Organisationsabteilung Anwendung. Darüber hinaus werden die Kassen im Verkaufsbereich zunehmend computergestützt, was sich insofern auswirkt, als speziell codierte und beschichtete Abschnitte auf den Preisetiketten der einzelnen Artikel mittels Lesepistolen direkt in die Kassenterminals eingegeben werden. Dies ist besonders im Bereich der Modeartikel von großer Bedeutung, da diese meist naturgemäß nur kurzfristig absetzbar sind und daher eine gezielte und effiziente Lagerhaltung erfordern. Für Nicht-Modeartikel ist dieses System einstweilen nicht vorgesehen.

Was den übrigen Anwendungsbereich betrifft, so liegt der Schwerpunkt eindeutig in der Erfassung und Verarbeitung sämtlicher Geschäftsfälle wie Einkauf und Verkauf von Waren, Lagerführung, Erstellen von Statistiken nach Artikeln differenziert als Information für Einkäufer sowie der eigentlichen Buchhaltung und Lohn- und Gehaltsverrechnung. Darüber hinaus wird mit den gewonnenen Primärdaten eine Kennzahlenanalyse durchgeführt, was für das Management von großer Bedeutung ist. Letzte Entwicklung ist die Verwendung von tragbaren Datenerfassungsterminals, mit denen die Filialen über ein Datenfernübertragungsnetz Waren aus einem Zentrallager abrufen können.

Die Aufgaben der Mitarbeiter haben sich folgendermaßen geändert: Durch die Umstellung der Registrierkassen war es im weiteren notwendig, das Verkaufspersonal entsprechend umzuschulen, was jedoch kurzfristig erfolgte und betriebsintern durchgeführt wurde. Es kann in diesem Zusammenhang eher von "Anlernen" an neuen Betriebsmitteln als von Umschulung im eigentlichen Sinn gesprochen werden, da sich lediglich die Registratur des Verkaufs vordergründig geringfügig änderte.

In der EDV/Organisationsabteilung entstand im Laufe der Zeit der Beruf des Organisationsprogrammierers, welcher die Belange des sogenannten Organisations, Analytikers und Programmierers, in einer Person vereinigte. Diese Änderung wirkte sich im Betrieb quantitativ nicht aus, sondern stellte gehobene Ansprüche an das organisatorische, analytische und logische Denken der Mitarbeiter. Mitarbeiter, die aus Abteilungen ohne EDV-Unterstützung übernommen wurden, schulte man in Kursen des Hardwareherstellers und durch Weitervermittlung der eigenen Praxis und des eigenen Wissens ein.

Was die Neueinstellung von Personal betrifft, hat sich für den Arbeitsbereich Verkauf nichts geändert, da, wie schon erwähnt, die Einschulung an den computerunterstützten Kassen kurzfristig und intern durchgeführt wird.

Lediglich Aspiranten für eine Position innerhalb der EDV- und Organisationsabteilung müssen bestimmte Fähigkeiten zu analytischem und programmiertechnischem Denken aufweisen, was durch Tests beim Computerlieferanten geprüft wird. Ansonsten sei eine akademische Ausbildung weder ein Grund noch ein Hindernis für eine Anstellung im Konzern.

In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß der Abschluß einer Maturaklasse, gleich welcher Art, als Bildungslevel für neue Mitarbeiter in diesem Bereich als minimalste Anforderung notwendig ist. Die berufliche Weiterbildung erfolgt dann durch den Computerhersteller einerseits beziehungsweise die EDV/Organisationsabteilung andererseits.

Die Umstellung selbst wurde von den Mitarbeitern, wie diese bei einem Rundgang auch selbst versicherten, zunächst skeptisch betrachtet, man sah im weiteren jedoch die Erleichterung der Arbeit, wie etwa durch den Einsatz der Lesepistole, ein, und ist gegenüber weiteren Neuerungsanschlüssen durchaus positiv eingestellt.

Zum Thema "Humanisierung der Arbeit" meinte man abschließend, daß dies durch Einführung von Mikroelektronik etwa bei Arbeiten an den oben beschriebenen Kassen bis zu einem gewissen Grad möglich sei.

Es seien jedoch durch die dadurch bedingte Anonymisierung anderer Arbeitsabläufe negative Auswirkungen eingetreten und man ist weiters der Ansicht, daß durch den Einsatz der Mikroelektronik, der oft von den Herstellern über ein von den Unternehmen benötigtes Maß hinaus gefördert würde, der zwischenmenschliche Kontakt zwischen den Abteilungen bzw. deren Mitarbeitern gefährdet sei. Von daher wird seitens der befragten Firma versucht, durch eine Verbesserung des Betriebsklimas etwaigen Konsequenzen im Hinblick auf die zwischenmenschlichen Beziehungen zu begegnen.

### 3.6.2 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet

#### Handel, Banken, Versicherungen,

##### Betrieb B

Im befragten Betrieb werden zwei Hauptgeschäftsbereiche unterschieden: einerseits der Handel, andererseits die Produktion.

Im Handel bedeutete die Einführung der Mikroelektronik vor allem den Einsatz von entsprechenden Kassensystemen. Das davon betroffene Personal wurde betriebsintern mit Unterstützung des Hardwareherstellers im "Kassentraining" eingeschult. Im Vergleich zu den Kassensystemen früherer Jahre bedeutete dies wohl eine qualitative Verbesserung der Arbeit, was allein schon durch den Wegfall von zusätzlicher Anstrengung bei der Eingabe der Daten über Soft-touch Tasten begründet werden kann. Entsprechend positiv war auch die Reaktion der Mitarbeiterinnen. Dennoch könne nicht von einer Qualifikationssteigerung gesprochen werden.

Ausschlaggebend für die Verwendung mikroelektronischer Produkte war auch vielmehr die Möglichkeit zur rascheren Auswertung der Verkaufsergebnisse.

Doch auch im Bereich der Produktion, in der bei verschiedenen Produktionsstätten mikroprozessorgesteuerte Maschinen betrieben werden, kam es zu keinerlei Veränderungen der Tätigkeiten oder Berufsbilder, da auch früher die Produktionsprozesse bereits mechanisch (etwa durch Lochstreifen) gesteuert wurden und die Arbeit des die Maschinenanlage bedienenden Mitarbeiters gleich blieb. Bei Applikationen wie Kommissionierung, Lagerhaltung etc. kam es ebenfalls zu keiner Veränderung, sondern vielmehr nur zu einer Anpassung an die neue Technologie. Dies gilt auch für die Lehrberufe, wobei diese in erster Linie auf Verkaufsschulung gerichtet sind.

Es kann somit generell gesagt werden, daß sich keinerlei Qualifikationsverschiebungen oder Berufsveränderungen ergeben haben. Auch bei neuhinzukommendem Personal wird weiterhin mehr Wert auf kommerzielle, als auf DV-Kenntnisse gelegt. Neu kam lediglich das Personal hinzu, das mit der Betreuung der EDV im gesamten beschäftigt ist. Die übrigen

Mitarbeiter, i.e. die Anwender, wurden lediglich, wie schon erwähnt, in internen Schulungskursen mit der neuen Materie vertraut gemacht.

Die Reaktionen der von der Umstellung betroffenen Mitarbeiter waren nach Applikationsbereichen unterschiedlich. Kritik wurde bislang nur bei unzureichendem Vorhandensein entsprechender Arbeitsplätze, bei denen EDV zur Anwendung gelangt, geäußert, d.h. es wurde eine Verbesserung der räumlichen Arbeitsplatzgestaltung angestrebt. Im allgemeinen war man durch die unleugbare Erleichterung doch sehr positiv eingestellt.

Zum Thema "Humanisierung der Arbeit" ist man der Ansicht, daß durch gezielte organisatorische Maßnahmen oft mehr erreicht werden könne, als durch den Einsatz von Mikroelektronik, der allein gar nichts besagen muß. Jedoch führt die potentielle Dezentralisierbarkeit der Tätigkeit zur Arbeitsplatzunterstützung (mittels Terminals am Arbeitsplatz), was zweifellos eine qualitative Steigerung der Tätigkeit zur Folge hat.

### 3.6.3 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet

#### Handel, Banken, Versicherungen,

##### Betrieb C

Die Mikroelektronik oder besser der Microprocessor in allen seinen Spielarten und Einsatzmöglichkeiten hat im Dienstleistungssektor bis dato noch keine spektakulären Veränderungen hervorgerufen. Wobei man bei derartigen Aussagen eher vorsichtig sein muß, da es kaum mehr elektrisch betriebene Geräte gibt, die nicht durch einen Microprocessor in irgend einer Form gesteuert werden, ohne daß dies für den Benutzer transparent ist.

Zweifellos liegt jedoch der Schwerpunkt der Automation im Dienstleistungssektor nach wie vor bei der klassischen elektronischen Datenverarbeitung, die heute zwar auch von Microprocessoren durchdrungen ist, aber nicht in dem üblicherweise in der Diskussion über Mikroelektronik verstandenen Sinn.

Eine neue und möglicherweise revolutionierende Art des Einsatzes von Microprocessoren zeichnet sich jedoch bereits sehr deutlich ab. Ausgehend von intelligenten Textverarbeitungssystemen auf der einen und On-line-Terminals auf der anderen Seite, werden universelle intelligente Sachbearbeiterterminals, die in letzter Konsequenz alle Funktionen der konventionellen Büroorganisation, wie Schreiben, Kopieren, Verteilen, Ablegen, Suchen, Rechnen, Datenerfassung und -bearbeitung etc. in einem System vereinen, zum Einsatz gelangen und damit zum alleinigen Arbeitsmittel werden.

Die Erwartungen, die an ein derartiges Bürosystem geknüpft werden, liegen weniger auf dem Gebiet der Steigerung der Produktivität im Bereich der Sekretariate und einfachen Sachbearbeitung, sondern vielmehr in der Verstärkung der Effektivität und Effizienz der qualifizierten Sachbearbeitung und des Managements. Die Ansprüche an den einzelnen Mitarbeiter werden zwar steigen, aber durch geeignete Gestaltung der Systeme, insbesondere der Verfügbarkeit ausreichender und einfacher dialogorientierter Hilfs- und Bedienerführungsfunktionen, weniger als Belastung, sondern vielmehr als "Job-enrichment"

empfunden werden.

Die Anforderungen an neu aufgenommene Mitarbeiter haben und werden sich durch Einsatz dieser Systeme nicht drastisch verändern, so daß ihnen im wesentlichen durch das bestehende Schulsystem entsprochen werden kann. Dies erklärt sich daraus, daß diese neue Form der Datenverarbeitung zu sehr individuell gestalteten, nicht nur institutsspezifischen, sondern sogar arbeitsplatzbezogenen Lösungen führen wird, deren effektive Nutzung eine Intensivierung der betriebsinternen Schulungen voraussetzt, die vor allem in Richtung einer verstärkten Spezialisierung auf das betreffende Sachgebiet und die Handhabung und Nutzung der systemtechnischen Möglichkeiten ausgerichtet sein wird.

Für die EDV-Abteilungen werden meist Maturanten, gleich welchen Typs, herangezogen und nur für eine relativ kleine Zahl von Aufgaben im Bereich der Organisation und Analyse ist eine akademische Bildung erforderlich.

Abgesehen von dem bereits erwähnten generellen Anstieg des Qualifikationsniveaus werden aufgrund des zunehmenden Einsatzes moderner Technologien wohl auch quantitative Folgen entstehen, denen man wegen der Langfristigkeit der Prozesse sofern sie nicht ohnedies durch weiteres Wachstum aufgefangen werden, schlimmstenfalls durch etwas verringerte Aufnahmequoten oder einem zeitweiligen Aufnahmestop begegnen wird, sodaß im Extremfall allenfalls ein natürlicher "Schrumpfungsprozeß" eintreten wird.

Abschließend sei es noch bemerkt, daß bisher die Implementierung neuer Systeme, die damit verbundene Umgestaltung von Arbeitsplätzen und die erforderlichen Schulungsprozesse von allen Mitarbeitern durchwegs positiv aufgenommen wurden, was u.a. sicherlich auf die intensive und psychologisch fundierte Vorbereitung der Veränderungen zurückzuführen ist.

3.6.4 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet  
Handel, Banken, Versicherungen,

Betrieb D

In der befragten Bankgesellschaft findet die Mikroelektronik in drei Bereichen Anwendung: erstens in Form eines Textverarbeitungssystems (Philips P2000), das teilweise schon installiert ist und probetrieben wird und teilweise noch ausgebaut wird; zweitens im Bereich der allgemeinen Verwaltung, wo mittels eines IBM-Composers auf Magnetkarten ein Verzeichnis der Zweigstellen geführt wird und darüber hinaus Formulare erstellt werden.

Der dritte Anwendungsbereich ist die eigentliche Kundenbetreuung in Verbindung mit der EDV.

Mit Jahresbeginn von 1973 wurde die Führung der Sparkonten und 1974 die der Girokonten auf EDV mit Realtime-Betrieb und Sofort-Update-Funktion umgestellt. Hauptaufgabe der Mikroelektronik wird in der befragten Bankgesellschaft daher die Erfassung der Geschäftsfälle am Ort ihrer Entstehung wie z.B. im Kassenraum sein, wobei zunehmend auch weitere Geschäftssparten, wie etwa Devisenabrechnung, Wertpapierabrechnung, Wechselgeschäfte etc., betroffen werden. Die Auswirkungen, die sich durch die Einführung der Mikroelektronik ergaben, hielten sich auf dem Personalsektor in Grenzen. Es kann in diesem Zusammenhang weniger von Veränderungen per definitionem, als vielmehr nur von einer Umschichtung der Aufgaben gesprochen werden. Die gravierendsten Auswirkungen ergaben sich für den Beruf des Kassiers. Während früher dieser lediglich primär mit dem Bargeldverkehr beschäftigt war und die Liquidation dieser Belege von den Kundenberatern durchgeführt wurde, geschieht dies nun simultan vom Kassier mittels Terminal. Die dafür erforderliche Umschulung erfolgte betriebsintern, ebenso für das oben erwähnte Textverarbeitungssystem, wobei hier weniger von Einschulung als von einer sehr kurzfristigen "Anlern"-Periode (im primitiven Sinn) gesprochen

werden kann. Sonst hat sich für die Mitarbeiter nichts verändert. Die Einführung der Mikroelektronik war durch besseres Kundenservice sowie organisatorische Verbesserungen begründet.

Was die Neuanstellung von Mitarbeitern betrifft, so hat sich an den Qualifikationsanforderungen nichts geändert. Man ist zwar nach wie vor an einer abgeschlossenen AHS oder HAK, aber auch Handelsschule interessiert, jedoch würde auf Grund der Einführung der Mikroelektronik weder ein Plus an technischem Wissen noch akademische Ausbildung erforderlich. Letztlich entscheidend sei das persönliche Engagement des Mitarbeiters.

Dasselbe gilt auch für die Abteilung EDV, in der neue Mitarbeiter außerbetrieblich von den Herstellerfirmen eingeschult werden, sodaß auch hier keinerlei Veränderung bezüglich der Anforderungen an das Grundwissen des potentiellen neuen Mitarbeiters eintritt.

Die Umstellungen selbst wurden vom Personal zunächst mit Skepsis betrachtet, was nach Ansicht der Unternehmensleitung auf anfängliche Unkenntnis der Materie zurückgeführt werden konnte. Diese Aversion wich mit der zunehmenden Auseinandersetzung mit diesem Wissensgebiet und ist heute praktisch nicht mehr vorhanden, was natürlich auch für nach der Umstellung aufgenommenes Personal gilt.

Zum Thema "Humanisierung der Arbeit" meinte man, daß sich diesbezüglich nichts geändert habe. Vielmehr sei eine zusätzliche Arbeitsmotivation festzustellen gewesen, da sich gerade beim Beruf des Kassiers durch die selbständige Datenerfassung mittels Terminal das Selbstverantwortungsgefühl erhöht habe.

Für Schreibkräfte hat das Textverarbeitungssystem das oft erforderliche, mehrmalige Umschreiben von Schriftstücken wesentlich vereinfacht.

### 3.6.5 Auswirkungen der Mikroelektronik im Anwendungsgebiet

#### Handel, Banken, Versicherungen,

#### Betrieb E

Mikroelektronik kommt in der befragten Versicherungsgesellschaft fast ausschließlich im Bereich der EDV-Abteilung zum Einsatz, die vor etwa zwanzig Jahren eingerichtet wurde und parallel zum "Generationswechsel" der Computertechnologie aufgebaut wurde. Dieser Ausbau machte sich insofern bemerkbar, als, abgesehen von der Verwendung neuer Hardware, immer mehr Arbeitsgebiete erfaßt wurden, wobei klar ist, daß diese parallelen Entwicklungen einander sicher integrierten.

Der Einsatzbereich der elektronischen Datenverarbeitung erstreckt sich von der Datenerfassung und -verarbeitung der Polizzen, des damit verbundenen Vertragsänderungssystems, Inkasso, Mahnwesen, Rückversicherung über die Abwicklung des Provisionsgeschäftes für Vermittler bis zur Schadenbearbeitung und -liquidation. Dabei werden die Zahlungsanweisungen per EDV-Datenträger an die Bank weitergeleitet, wodurch sich der Liquidationsprozeß zugunsten der Kunden beschleunigte. Darüber hinaus wird die EDV-Abteilung intern zur Kostenbuchhaltung, Prämienberechnung (jedoch nur im Bereich der gesetzlich vorgeschriebenen Autohaftpflichtversicherungen) sowie für statistische Auswertungen für den internen Informationsfluß herangezogen. Die Lohn- und Gehaltsverrechnungen erfolgen außer Haus.

Die Landesdirektionen der Versicherung wurden mittels Standleitungen mit dem zentralen Computer verbunden, wobei zunächst nur ein Informationssystem, also ohne Möglichkeit der Eingabe bzw. Änderung, installiert wurde. Der nächste Teil, der auch die Eingabe und Veränderung von Daten via Bildschirm ermöglicht, wird derzeit realisiert. Weiters ist langfristig die Anschaffung eines Textverarbeitungssystems geplant.

Während früher eine Vielzahl von geistig weniger anspruchsvollen Arbeiten, wie etwa Polizzen oder Zahlscheine ausstellen, von Hand durchgeführt werden mußten, brachte die Einführung der Mikroelektronik vor allem den Vorteil für die meisten Mitarbeiter, daß ihre Tätigkeit qualifizierter wurde. Man ist nicht der Ansicht, daß qualifizierte Mitarbeiter die unqualifizierten ersetzen, sondern daß vielmehr unqualifizierte Tätigkeiten von qualifizierten verdrängt werden. Jene Mitarbeiter, die heute in der EDV-Abteilung tätig sind, wurden vor der Umstellung dem bisherigen Arbeitsprozeß entnommen und größtenteils betriebsextern umgeschult bzw. mit ihren neuen Aufgaben betraut. Lediglich drei neue Mitarbeiter wurden aufgenommen, deren Kenntnisse zwar problemspezifisch sein mußten, es war jedoch keine akademische Ausbildung erforderlich.

Allgemein ist festzustellen, daß keine Berufsgruppe total verschwunden ist, sondern vielmehr ihre Vertretungen mengenmäßig im Unternehmen zurückgegangen sind. Durch neue Tätigkeiten, wie der des Analytikers, Programmierers und Operators, wurden andere, wie die der Schreibkraft, des Buchhalters und anderer nicht verdrängt, sondern nur zurückgedrängt. Die Einführung der Mikroelektronik hatte somit keine quantitativen Auswirkungen, da das nicht mehr benötigte Personal, wie schon erwähnt, für die neuen, durch die Umstellung bedingten Aufgaben umgeschult wurde.

Im allgemeinen erwartet man in der EDV meist Maturaniveau, Datatypistinnen müssen jedoch lediglich einen entsprechenden Lehrgang absolviert haben, ebenso wie Operatoren Kurse beim Computerlieferanten. Nur für wenige Positionen werden Mitarbeiter mit akademischem Wissen erwartet, dieses liegt meist im Bereich der Analyse und des Managements.

Durch die Übernahme der oben genannten Routinearbeiten und im weiteren der daraus resultierenden höheren arbeitsmäßigen Anforderungen der Mitarbeiter, ist man bei der Versicherung sehr wohl der berechtigten Auffassung, daß Mikroelektronik hier zur Humanisierung der Arbeit beiträgt, obwohl dies auf den ersten Blick bei einem Dienstleistungsunternehmen ungewöhnlich erscheinen mag.

### 3.7 Anwendungsgebiet: Sonstige

#### 3.7.1 Auswirkungen der Mikroelektronik in sonstigen Anwendungsgebieten, Betrieb A

Mikroelektronik kommt im Betrieb sowohl im technischen Bereich als auch in der Verwaltung zur Anwendung. Während im ersteren MP-gesteuerte Pipelines, NC-Drehmaschinen im Werkstättenbereich, sowie technisch-wissenschaftliche Auswertungen betroffen sind, haben sich die Applikationsbereiche in der Verwaltung als überaus vielfältig erwiesen. Neben einer zentralen Datenverarbeitungsstelle, die sämtliche Informationen beinhaltet, befindet sich im Direktionsgebäude selbst ein DC-System. Darüber hinaus kann für technische Belange in ein weltweites Time-Sharing-System eingestiegen werden. Entsprechend ist die Anzahl der teilweise intelligenten Terminals hoch. Auch verfügt man über mehrere Textverarbeitungssysteme.

Abgesehen von dem in der EDV-Abteilung benötigten Personal haben sich keinerlei personelle Veränderungen ergeben und es sind, von der Bezeichnung her, keine Berufe entfallen oder hinzugekommen. Wohl hat sich durch die Einführung der ME der Bedarf an Akademikern der Studienrichtungen Physik, Mathematik, und Betriebsinformatik gemehrt, jedoch wird auch hier Wert auf EDV-Kenntnisse gelegt.

Die übrigen Tätigkeiten haben sich zwar teilweise durch die ME verändert, es kann jedoch nicht von Qualifikationsverschiebungen gesprochen werden, da die ME die eigentliche Arbeit mit ihren Mitteln nur vereinfachen soll. Die zweifelsohne erforderliche Ein- bzw. Umschulung erfolgt sowohl betriebsintern als auch -extern, was von der Zahl der jeweils betroffenen Mitarbeiter abhängt. So wurden beispielsweise im Werkstättenbereich einige Dreher mit den neuen NC-gesteuerten Anlagen vertraut gemacht, es gibt jedoch nach wie vor auch Anlagen älteren Typs, sodaß jedem Mitarbeiter die Möglichkeit zur individuellen Entfaltung gegeben wird.

Generell kann von einer Humanisierung der meisten Tätigkeiten gesprochen werden, da die Routine vom Computer übernommen wurde.

Etwaige Nachteile, die sich aus der Bildschirmarbeit ergeben, werden durch verstärkte Forschung zur Entwicklung ergonomisch richtig gestalteter Arbeitsplätze kompensiert.

Entsprechend war auch die Reaktion der Mitarbeiter: nie negativ, sondern wertfrei bis positiv bzw. interessiert. Lediglich einige ältere Mitarbeiter zeigten sich anfänglich skeptisch, doch auch hier stieg nach Einführung der ME das Interesse.

Die Lehrberufe waren von der Umstellung nur insofern betroffen, als man im Zuge der Ausbildung mit Bildschirmarbeit konfrontiert wurde.

Abschließend sei nochmals bekräftigt, daß in der Mikroelektronik nur eine Hilfestellung und Erweiterung der Arbeitsplätze gesehen wird, wobei man sich bewußt ist, daß der Wandel, der sich dadurch am Arbeitsplatz vollzog, in anderen Unternehmen höchstwahrscheinlich stärker ist.

### 3.7.2 Auswirkungen der Mikroelektronik in sonstigen Anwendungsgebieten, Betrieb B

Eines der energieproduzierenden und -vertreibenden Unternehmen Österreichs bedient sich der Mikroelektronik in dreierlei Hinsicht: Einerseits zum Aufbau eines Management-Information-Systems, das ein Kundeninformationssystem, die Kundenabrechnung sowie ein Material- und Personalinformationssystem beinhaltet, andererseits im technischen Bereich zur Errichtung eines Leitungsinformationssystems sowie zur Überwachung der Stromlastverteilung und am Rande zum Betreiben eines Textverarbeitungssystems im Bürobetrieb.

Generell wäre zunächst festzustellen, daß durch die Einführung der Mikroelektronik keine Berufe weggefallen oder hinzugekommen sind. Wohl war bei den verschiedenen Tätigkeiten eine Veränderung im Sinne einer Adaptierung an die moderne Technologie festzustellen, i.e. eine konkrete Verschiebung aller Tätigkeiten von repetitiven Routinearbeiten zu hochwertigen Aufgaben.

Das dafür benötigte Wissen wurde allen betroffenen Mitarbeitern, und es gab fast keine, die nicht betroffen waren, durch intensive betriebsinterne Fortbildungsprogramme vermittelt, wobei man nicht nur exklusiv Wert auf Erweiterung des Wissens legte, sondern vor allem die Arbeitsmotivation der Mitarbeiter förderte. Speziell im technischen Bereich kann es nämlich zu einer Niveauverschiebung in beide Richtungen, i.e. komplizierte Arbeiten wurden noch anspruchsvoller, während einfache Tätigkeiten noch simpler wurden und es somit bei der individuellen geistigen Flexibilität des einzelnen Mitarbeiters lag, welche dieser Richtungen er einschlagen würde. Da das Unternehmen keine Lehrlinge beschäftigt, konnten hier keinerlei Beobachtungen getroffen werden. Die Frage nach einer Änderung der Qualifikationsanforderungen für neue Mitarbeiter sei deshalb schwer zu beantworten, weil das Angebot auf dem Arbeitsmarkt von sich aus niveauvoller geworden ist.

Aufgrund mangelnden Angebotes etwa von HTL-Absolventen sei man früher oft gezwungen gewesen, Fachschulabsolventen selbst und daher eher kostspielig einzuschulen und mit der neuen Materie vertraut zu machen. Demgegenüber steht heute ein wesentlich höher qualifiziertes Personal von sich aus auf der Angebotsseite des Arbeitsmarktes, wodurch zweifellos Ausbildungskosten gespart und für Fortbildungs- bzw. Spezialkurse aufgewendet werden können.

Die Reaktionen der Mitarbeiter waren unterschiedlich und primär von der Dauer der Umstellungsarbeiten abhängig. Bei jenen Abteilungen, die für längere Zeit gezwungen waren, mit herkömmlichen und neuen Verfahren zu arbeiten, war eine gewisse Unzufriedenheit festzustellen, die jedoch nach Abschluß einer positiven Einstellung zu dieser neuen Technologie wich, die die übrigen Mitarbeiter von Anfang an besaßen.

Was die "Humanisierung der Arbeit" betrifft, so liegt der Zeitpunkt der Umstellungen noch zu kurz zurück, um konkrete Aussagen treffen zu können. Seitens des befragten Unternehmens ist man derzeit mit der Auswahl effizienter Maßnahmen beschäftigt, um der sich abzeichnenden Gefahr, daß die durch den Wegfall routinemäßiger Arbeiten begründete Bewerbung für sinnvollere Tätigkeiten mit möglicherweise psychischen (Leistungszwang) oder physischen (Bildschirmarbeit) Belastungen für den Mitarbeiter verbunden ist, zu begegnen.

### 3.7.3 Auswirkungen der Mikroelektronik in sonstigen Anwendungsgebieten, Betrieb C

Mikroelektronische Bauelemente und Geräte gelangen in zunehmendem Maße zum Einsatz. Sie bewirken in bestimmten Bereichen eine Änderung des Arbeitsablaufes und erfordern von einem Teil der Mitarbeiter des Unternehmens eine Anpassung ihres beruflichen Wissensstandes und ihrer Arbeitsweise.

Die Auswirkungen der Mikroelektronik auf den Arbeitsplatz hängen in erster Linie davon ab, ob und wie weit hierdurch neue Arbeitsverfahren geschaffen werden, oder nur in ihrer grundsätzlichen Funktion bereits bisher bestehende Maschinen mit mikroelektronischen Bauelementen ausgestattet wurden. Im letzteren Fall ersetzen die elektronischen Bauelemente herkömmliche elektrische oder mechanische Steuerungselemente und tragen in der Regel dazu bei, den Ausstoß der einzelnen Produktionsmittel zu erhöhen sowie die Qualität der Erzeugnisse durch automatisierte Kontrollen zu verbessern.

Interessant und im Folgenden darzustellen sind jedoch jene für das Unternehmen typischen neuen Produktions- und Verwaltungseinrichtungen, die zu einer grundsätzlichen Änderung von Ablauf-Strukturen führten.

#### 1. Produktion

Während die prinzipiellen Arbeitsweisen der Offset-Druckmaschinen und der Fertigungsmaschinen (z.B. Falzmaschine, Fadenhefter, Sammelhefter) durch die Mikroelektronik nicht wesentlich beeinflusst wurden, ergab sich in den "vorbereitenden Abteilungen" eine völlige Veränderung der Arbeitssituation innerhalb weniger Jahre, ausgelöst hauptsächlich durch den Einsatz des computerunterstützten Fotosatzes und des Scanners.

Bis 1978 wurde im Unternehmen noch mit Bleisatz gearbeitet. Hierbei wurden zum Beispiel bei einem der angewandten Bleisatz-Verfahren durch Bestätigung einer Tastatur die entsprechenden Matrizen (Buchstaben und Ziffern aus einer Metall-Legierung) hintereinander angeordnet; jede so entstandene Zeile wurde in Blei gegossen. Nach Fertigstellung des Bleisatzes wurde dieser auf Cellophan abgedruckt. Der Cellophan-Abdruck wurde auf fotografischem Wege auf Offsetplatten kopiert.

Nach Einführung des computerunterstützten Fotosatzes stellt sich der Arbeitsablauf folgendermaßen dar:

Die Texterfassung findet ebenfalls über eine Tastatur statt. Es entsteht hierbei ein von einem Computer lesbarer Datenträger (Lochstreifen oder Magnetband). Durch Eingabe zusätzlicher Steuerbefehle können Schrifttype und Schriftgröße ausgewählt werden sowie bestimmte Textteile in Kursiv-Stellung (schräg) gestaltet werden. Soll nun ein Werk (z.B. Buch) gesetzt werden, wird der erfaßte Text auf Magnetplatte überspielt. Von hier findet computerunterstützt der Belichtungsvorgang auf Film oder auf Positiv-Korrekturfahnen statt. Hierbei erfolgt mittels Computerprogramm die Silbentrennung (Abteilung) und der Randausgleich automatisch.

Textkorrekturen, Ergänzungen und Streichungen von Textteilen sind über Bildschirm mühelos zu bewerkstelligen. Aufbereitete Texte können zur späteren Verwendung auf Magnetband archiviert werden.

Der Scanner ersetzt die Funktion konventioneller fotografischer Reproduktionsgeräte. Er dient zur Herstellung von Raster-Farbausügen aus Bildvorlagen, wobei es gleichgültig ist, ob als Vorlage ein Dia oder eine Aufsichtsvorlage verwendet wird. Über Steuerbefehle kann eine nahezu beliebige Verkleinerung oder Vergrößerung des Farbauszuges gegenüber dem Original bewirkt werden. Weiters ist die Feinheit des Rasters und die Intensität der einzelnen Farbkomponenten beeinflusbar.

## 2. Verwaltung

Hier ist der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung hervorzuheben. Mit Hilfe dieser werden klassische Anwendungen wie Buchhaltung, Lohn- und Gehaltsverrechnung, Kostenrechnung, Nachkalkulation, Fakturierung unterstützt. Darüberhinaus erfolgt neuerdings die Vorkalkulation und der Ausdruck der Arbeitspapiere mittels EDV. In einem nächsten Schritt wird die Erstellung der Angebote und Auftragsbestätigungen automatisiert.

Neben einer Rationalisierung der betreffenden Verwaltungsvorgänge ergibt sich durch den Einsatz der EDV eine wesentliche Verbesserung des betrieblichen Informationsstandes, und zwar durch die Möglichkeit der Erstellung von aussagfähigen Statistiken, wie sie in dieser Form von Hand aus mit vernünftigen Aufwand nicht zu erhalten sind, sowie durch die extrem kurzen Zeitspannen, in denen Auswertungen dem Management zur Verfügung stehen.

Die Auswirkungen der Mikroelektronik auf den Arbeitsplatz und damit den Menschen und seine beruflichen Ausbildungserfordernisse können folgendermaßen beschrieben werden:

Jene Berufe, in denen herkömmliche durch neue, computerunterstützte Technologien ersetzt wurden - es handelt sich hierbei hauptsächlich um die Setzter und Repro - Fotografen - erfuhren beachtliche Änderungen.

Der durch den Einsatz moderner Verfahren notwendige Wissensstand wurde in Kursen durch die Lieferanten der Geräte und durch innerbetriebliche Schulungen den Mitarbeitern vermittelt. Die neuen Verfahren haben für den überwiegenden Teil der davon betroffenen Mitarbeiter sicherlich nicht zu einer Verschlechterung der Qualität des Arbeitsplatzes geführt. Wer die Gegebenheiten auf den alten Bleisatzmaschinen kennt, dem müssen die ergonomisch gestalteten Arbeitsplätze und Bildschirme im Fotosatz eher als bedeutende Verbesserung erscheinen.

Nicht vereinfacht hat sich die Situation für jenen kleinen Personenkreis, der die Verantwortung für die Organisation der Abteilung trägt. Hier muß Sorge für eine optimale Magnetplatten- und Magnetbandverwaltung getragen werden; darüberhinaus ist ein Störfall der Fotosatz-Anlage im Hinblick auf die Einhaltung von

Fertigstellungsterminen bei weitem problematischer als der Ausfall einer von mehreren Bleisatzmaschinen.

Auch im Bereich der Verwaltung haben sich die Berufsbilder teilweise geändert, wie folgende Beispiele zeigen:

Der Vorkalkulant beschreibt am Bildschirm den Auftrag und erhält vom EDV-System die auf den einzelnen Kostenstellen und für den Materialeinsatz voraussichtlich anfallenden Kosten zurückgemeldet.

Die Buchhalterin verbucht am Bildschirm und kann hierüber auch jederzeit Auskünfte über Kontostände erhalten.

Die Verbuchung der über Bildschirm eingegebenen Fakturen erfolgt automatisch; gleichfalls automatisch werden Mahnungen an säumige Zahler und Zahlungsbelege an Lieferanten ausgedruckt und (letztere) auch gleich verbucht.

Die Gestaltung der EDV-unterstützten Arbeitsabläufe wird zwischen EDV-Abteilung und der jeweiligen Fachabteilung vereinbart.

Die Einschulung der Mitarbeiter der Fachabteilung bei Einführung der EDV in diesem Bereich erfolgt durch die Projektverantwortlichen der EDV-Abteilung.

Die EDV-Mannschaft selbst besteht aus langjährig erfahrenen Praktikern, die ihr theoretisches Wissen bei Herstellern von EDV-Anlagen und in einschlägigen Seminaren erwarben. Wichtig für den Erfolg in der EDV-Projektarbeit ist die Identifikation mit dem Sachgebiet der Fachabteilung.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß in diesem Unternehmen mikroelektronische Bauteile und Anlagen entsprechend dem heutigen Stand der Technik zum Einsatz gelangen. Sie dienen zur Rationalisierung der Produktion und der Verwaltung und zur Verbesserung des betrieblichen Informationswesens. Durch Wegfall manueller Routine-tätigkeit wird die Arbeit des Mitarbeiters in der Regel aufgewertet.

Die Berufsinhalte haben sich je nach Intensität und Art des Einsatzes der Mikroelektronik mehr oder weniger stark geändert. Neue Berufe sind im Zusammenhang mit der Einführung der kommerziellen elektronischen Datenverarbeitung entstanden. Es handelt sich hierbei um die Programmierer, Operator und Datatypistinnen.

Im Hinblick auf die heute noch revolutionäre Entwicklung auf dem Gebiet der Mikroelektronik kann über Schulen und Universitäten kaum aktueller und konkret anwendbarer Wissensstand für den Anwender der Mikroelektronik bezogen werden; dieser wird vielmehr in erster Linie vom Hersteller der Anlagen vermittelt.

Der Arbeitsplatz des Mitarbeiters wird durch den Einsatz derartiger neuer Technologien nach Überwindung unvermeidbarer Umstellungsschwierigkeiten auf Sicht humanisiert.

#### 3.7.4 Auswirkungen der Mikroelektronik in sonstigen Anwendungsgebieten, Betrieb D

Bei der interviewten Druckerei ist die Anwendung der Mikroelektronik vorerst noch im Ausbau begriffen. Sie wird dort jedoch primär im Setzbetrieb verwendet, wo der computergesteuerte Lichtsatz den herkömmlichen Bleisatz ersetzt. Langfristig ist die computerunterstützte Satz- und Bildherstellung, die computergesteuerte Herstellung der Druckformen, die Steuerung von Offsetdruckmaschinen usw. geplant.

Von dieser Umstellung ist in erster Linie der Beruf des Setzers betroffen, der mehr oder weniger in der bisherigen Form gänzlich verschwinden wird. Hingegen entsteht der neue Beruf des Texterfassers, der den abzudruckenden Text über Terminal eingibt. Sämtliche betroffenen Mitarbeiter der Setzerei werden zu diesem Zweck umgeschult. Nach einem betriebsexternen Maschinenschreibkurs erfolgt eine nach Richtlinien des Computerlieferanten erstellte, betriebsinterne und fachspezifische Schulung der bisherigen Setzer.

Aufgrund der persönlichen Qualifikation und Interessenskundgebung wurden drei dieser Mitarbeiter sogar dahingehend ausgebildet, die dazugehörige Software selbst zu pflegen und weiterzuentwickeln, was einerseits eine enorme Qualifikationssteigerung und andererseits eine zusätzliche Wissenssteigerung bedeutet. Diese Ausbildung fand in Deutschland statt. Abgesehen von humanitären Gründen ist man auch wegen deren Kenntnis über betriebsinterne Vorgänge bestrebt, bisherige Mitarbeiter der nun vom Aussterben bedrohten Berufsgruppe der Setzer einerseits als Computerfachleute und andererseits als Texterfasser auszubilden bzw. umzuschulen.

Allgemein läßt sich sagen, daß einfache Arbeiten, wie die der Texterfassung, einfacher wurden, während spezialisierte Tätigkeiten differenzierter wurden. Gleichzeitig läßt sich aber sehr wohl von Humanisierung der Arbeit reden, da gerade die Tätigkeit des Setzers insoferne qualitativ hochwertiger wurde, als sie sauberer und ruhiger wurde, was in keinem Vergleich zu etwaigen Problemen bei der Bildschirmarbeit steht.

Man ist bei der befragten Großdruckerei der Ansicht, daß durch den Einsatz der Mikroelektronik in dieser Branche quantitative und qualitative Veränderungen zu erwarten seien.

Durch gezielte Umschulungen sollen die betroffenen Mitarbeiter mit der Elektronik vertraut gemacht werden. Eine Sozialvereinbarung schützt die Mitarbeiter vor nachteiligen Folgen der zu erwartenden Rationalisierung in den einzelnen Produktionsbereichen.

4 ZUSAMMENFASSUNG DER INTERVIEWERGEBNISSE

In diesem Abschnitt wird versucht, die aus der Serie von Experteninterviews gewonnenen Kenntnisse systematisch darzustellen und zu analysieren.

4.1 Die Erscheinungsformen der Mikroelektronik

Die befragten Unternehmen lassen sich in zwei große Gruppen einteilen, nämlich in die mit der Erzeugung von mikroelektronisch bestückten Produkten Beschäftigten und andererseits in die diese Produkte anwendenden Betriebe.

Die logischerweise daraus resultierende Frage nach der Gruppe von Mikroelektronik erzeugenden Firmen muß insofern ablehnend beantwortet werden, als fast alle Unternehmen der ersten Gruppe die von ihnen benötigten mikroelektronischen Bauteile, wie ICs, MPs, Chips etc., ausschließlich aus dem Ausland und hier wiederum primär aus den Vereinigten Staaten beziehen. Davon sind auch jene Firmen betroffen, deren Name im Ausland wohl unter die Gruppe der Mikroelektronik herstellenden Unternehmen gezählt werden kann. Lediglich ein Unternehmen hat vor kurzem die Produktion im Inland aufgenommen, die jedoch noch im Anfangsstadium begriffen ist, wodurch diesbezüglich eher wenige Erfahrungswerte vorliegen. Darüber hinaus kann auch dieses Unternehmen primär in die erste Gruppe eingeteilt werden, da dieser Geschäftsbereich gegenüber dem der ME-Produktion einen wesentlich höheren Stellenwert einnimmt.

Was nun die Auswirkungen selbst betrifft, so hat sich eindeutig ergeben, daß keine globalen Aussagen möglich sind. Es kann somit nicht gesagt werden, daß Mikroelektronik generell keine oder totale Veränderungen der Betriebsstrukturen oder darüber hinaus des Wirtschaftslebens brächte. Vielmehr bedarf es, unabhängig von der erstgenannten Grobeinteilung, sicherlich einer Differenzierung in einzelnen Unternehmensklassen, vor allem was die Anwender der

ME-Produkte betrifft. Man kann sogar noch weiter gehen und eine Hypothese erstellen, nach der die Auswirkungen der Mikroelektronik von Betrieb zu Betrieb verschieden sind und etwaige Übereinstimmungen mehr oder weniger "zufällig" sein dürften. Diese Hypothese wurde nicht nur von einigen der interviewten Experten vertreten, sondern sie wird darüber hinaus durch das Gesamtbild, das sich aus den Gesprächen ergab, nahegelegt. Denn es ist unleugbar, daß die Einführung der Mikroelektronik eine Veränderung in den betroffenen Betrieben bzw. Abteilungen herbeiführte. Die Gewichtung ist freilich verschieden. Während die Unternehmungen der ersten Gruppe, also die Hersteller mikroelektronisch bestückter Produkte, diese Veränderung nicht als über jenes Maß hinausgehend betrachteten, das auch schon andere, frühere Innovationen mit sich brachten, kam es, gerade auf dem Dienstleistungssektor, zu wesentlich tiefergehenden Strukturwandlungen, die nur dann abgeschwächt auftraten, wenn bereits vor Einführung der Mikroelektronik die Verwendung herkömmlicher elektronischer Datenverarbeitung ein Teil des Betriebsgeschehens war. In diesem Fall bedeutete die Umstellung auf Mikroelektronik zumeist nur den Wegfall des Berufes der Locherin, wobei die betroffenen Mitarbeiterinnen häufig betriebsextern zu Datatypistinnen umgeschult wurden.

Die Applikationsbereiche sind ebenfalls stark verschieden.

#### 4. 1.1 Erzeugung von ME-bestückten Geräten

Dabei seien zunächst die Unternehmen der ersten Gruppe betrachtet. Wie schon gesagt, muß hier zwischen den tatsächlichen Innovationsauswirkungen und jenen, die sich auch sonst durch andere Erneuerungen ergeben hätten, exakt differenziert werden. Dennoch ergaben sich durch die Mikroelektronik weite Möglichkeiten der Ausweitung der Produktpaletten in den Unternehmungen d.h. es wurden Planung, Konstruktion und Service durch den Einsatz der Mikroelektronik überhaupt erst möglich. Diese Neuerungen reichen vom Einführen eines betriebsinternen, personenbezogenen Funkverkehrs bis hin

zur Errichtung neuer Sicherheitsmaßnahmen oder einem welt- bzw. konzernweiten Informationssystem. Aber auch die "theoretische Erfindung" neuer Produkte und deren Produktionsrealisierung wurde beispielsweise erst durch CAD (computer-aided-design)-Systeme ermöglicht. Bei der Realisierung von Projekten kamen vor allem durch Mikroprozessoren gesteuerte Präzisionsmaschinen zur Anwendung, die darüberhinaus auch eine Qualitätssteigerung bei der Herstellung bisheriger Produkte bewirkten.

Im Bereich der Unterhaltungselektronik war der erhöhte Bedienungs- und Programmierungskomfort der Geräte ausschlaggebend für die Verwendung von Mikroelektronik.

#### 4.1.2 Anwendung

Dies gilt auch für die zweite Gruppe, i.e. die Anwender mikroelektronischbestückter Geräte. Hier ermöglichte vor allem die potentielle Kombination mikroprozessorgesteuerter Produktionsabläufe mit Rechenanlagen eine Optimierung der Produktionsprozesse, was sicherlich ohne Mikroelektronik entweder gar nicht oder höchstens ansatzweise der Fall gewesen wäre. Als Beispiel sei hier der durch Lochstreifen geregelte Arbeitsvorgang erwähnt, der bei NC (numerical controlled)-Maschinen Verwendung findet. Weiters entstand auch die Möglichkeit, etwaige Abweichungen von Ist-Werten und Fehlerquellen sowohl aufzudecken als auch zu analysieren und in der Art eines FEEDBACK (Rückkoppelungsprinzip) sofort auszuschalten bzw. diese durch entsprechende Fehlermeldungen beseitigen zu lassen.

#### 4.1.3 Service

Diese Fähigkeit der Fehleranalyse macht man sich besonders im Servicebereich zunutze, wo spezielle Test- und Fehlersuchgeräte erstens eine umfassendere, zweitens eine exaktere und drittens vor allem raschere Fehlerquellenaufdeckung und -beseitigung er-

möglichen. Dies hat nicht nur zur Folge, daß die Arbeitszeitkosten bei Reparaturen gesenkt werden konnten, was primär dem Kunden zugute kommt, sondern auch eben durch die verkürzte Fehlersuche eine reduzierte Wartezeit für den Kunden resultiert, die zu einem Prestigegewinn des Unternehmens führen dürfte. Darüberhinaus können bei denselben, öfters auftretenden Fehlern Rückschlüsse auf einen etwaigen fehlerhaften Produktionsprozeß gezogen werden.

Überhaupt kommt der Einsatz der Mikroelektronik sehr dem Kunden der jeweiligen Firma zugute, da diese eine wesentlich schnellere Problemlösung - gleich welcher Art - ermöglicht. Beispielsweise würde das Buchen eines Fluges oder die Überprüfung eines Bankkontostandes ungleich mehr Zeit in Anspruch nehmen als dies mit Hilfe der Mikroelektronik möglich ist.

#### 4.1.4 Der Zeitfaktor

Diese Reduzierung des Zeitfaktors ist eines der Hauptargumente für die Einführung der Mikroelektronik in den Unternehmen gewesen. Auch hinter der, im Zuge der Interviews immer wieder aufgetauchten Antwort auf die Frage nach den Gründen für diese Innovation, nämlich sich damit der modernen Technologie und vor allem der Konkurrenz anzupassen, steckt letztlich die (manchmal auch direkt geäußerte) erwartete Minimierung des Zeitfaktors.

Dies ist auf mehrere Erwartungen zurückzuführen:

- Die Verwendung von Mikroelektronik beschleunigt im allgemeinen den Produktionsprozeß, was zu einer Kostenreduktion führt.
- Die dadurch freigewordene Maschinenzeit kann nun entweder zu einer Steigerung der Produktionsmenge oder aber auch zur Aufnahme entweder neuer Produkte oder, innerhalb des gleichen Produktes, zur Variation der Gestaltung verwendet werden.
- Diese neuen Produkte werden mitunter, wie schon erwähnt, durch den Einsatz der Mikroelektronik überhaupt erst möglich oder denkbar.

#### 4.1.5 Verwaltung

Parallel dazu laufen die Gründe für die Einführung der Mikroelektronik im Verwaltungsbereich. Hier erübrigt sich eine Differenzierung der Unternehmen in Gruppen, da die Auswirkungen in diesem Bereich bei Unternehmen beider Arten gleich sind. Durch die Verwendung von Textverarbeitungssystemen, intelligenter Terminals sowie Minicomputern am Arbeitsplatz erhielt dieser ein meist völlig neues Bild. Während die meisten, geistig anspruchslosen, aber dafür umso größer dimensionierten Routinearbeiten von der Mikroelektronik übernommen wurden, wurde der betreffende Mitarbeiter frei, jedoch nicht überflüssig, sondern frei von diesen Routinearbeiten, wie beispielsweise dem Schreiben von Versicherungspolizzen oder Servicedokumentationen, und frei somit für kreatives, problemorientiertes Denken und Arbeiten.

Der Zeitfaktor und seine Minimierung spielen im Verwaltungssektor noch eine weitere wesentliche Rolle. Durch eine rasche Erfassung aller Daten und Geschäftsvorgänge ist es möglich geworden, einerseits den Ist-Stand schneller in Erfahrung zu bringen und andererseits durch gezielte Bilanzerstellung oder Kennzahlenanalyse eine Entscheidungshilfe für etwaige Sofortmaßnahmen, aber auch für langfristige Entwicklungen zur Verfügung zu haben, was bei weltweitem Zusammenfluß der Daten in einem Konzern noch wesentlich notwendiger ist als etwa bei einem einzigen Betrieb. Jedoch kann auch hier eine möglichst rasche Erfassung, Verarbeitung und Analyse der Daten beachtliche Vorteile mit sich bringen.

Dennoch ist bei Erstellen einer Kosten-Nutzen-Analyse hinsichtlich der Einführung von Mikroelektronik und deren Effizienz Vorsicht vor falscher oder Über-Bewertung geboten. Obwohl die durch Mikroelektronik gewonnenen zusätzlichen Daten sicherlich ein Plus an Informationen bedeuten können, muß doch die Frage gestellt werden, ob diese Art der zusätzlichen Information auch ohne Verwendung mikroelektronischer Hilfe von derartiger Bedeutung gewesen wäre, daß für ihre Ermittlung ansonsten mehr Zeit oder mehr Mitarbeiter

investiert worden wären. In diesem Zusammenhang ist es daher unerlässlich, bereits vor Einführung der Mikroelektronik genau festzulegen, welche zusätzliche Informationen benötigt werden, damit sich deren Nutzen deutlich von dem etwaiger, darüber hinausgehender Daten abzeichnet und auf diese Weise Fehlinterpretationen im Hinblick auf die Effektivität des Einsatzes der neuen Technik vermieden werden.

#### 4.1.6 Künftige Entwicklungen

Der Einsatz der Mikroelektronik ist, sieht man von jenen schon erwähnten Firmen ab, deren Muttergesellschaften im Ausland sich auch als Hersteller betätigen und die deshalb stets auf dem neuesten Entwicklungsniveau stehen, noch sehr im Anfangsstadium. Dies gilt vor allem für die Anwender, also Unternehmen der zweiten Gruppe, was auf mehrere Ursachen zurückzuführen ist:

- Von wenigen großen Konzernen abgesehen ist es den meisten Unternehmen nicht möglich, diese Technologie bei sich einzuführen, weil die bis dato bestehenden Anlagen zumindest unter ökonomischem Aspekt noch verwendbar sind.
- Parallel dazu ist die Entwicklung auf dem Gebiet der Mikroelektronik bei weitem noch nicht abgeschlossen, was zwei weitere Gründe für das Zögern mancher Firmen mit sich bringt.
- Man befürchtet teilweise nicht unberechtigt, nach Anschaffung mikroelektronischer Geräte in kurzer Zeit wieder "veraltete" Anlagen zu besitzen.
- Durch die fortschreitende Erschließung immer größer werdender Märkte durch die Mikroelektronik produzierende Industrie wird lang- und auch mittelfristig eine weitere Preissenkung für mikroelektronische Bausteine, wie Chips, MPs u.s.w. erwartet, wodurch die Gefahr besteht, ME-Geräte zu erwerben, die vielleicht nach kurzer Zeit nur noch einen Bruchteil des heute aktuellen Preises kosten werden.  
Zweifellos werden sich sowohl das Erreichen eines bestimmten

technischen Niveaus als auch die Senkung der Preise für ME-Bauelemente motivierend auf die Geschäftsleitungen auswirken, wie diese im Rahmen der Interviewserie selbst allerorts versicherten (sowohl Anbieter als auch Nachfrager).

- Nicht zuletzt herrscht immer noch eine relativ große Unwissenheit über dieses Thema vor, was im weiteren zu Unsicherheit führt. Einige der Befragten waren dabei der Ansicht, daß verstärkte Information und unverbindliche, problemorientierte Beratung zweifellos die Investitionsbereitschaft bzw. die Risikobereitschaft erhöhen könnten.

Es erscheint dabei nur selbstverständlich, daß diese Faktoren einander keineswegs ausschließen, sondern vielmehr ergänzen, und es wird Aufgabe der Hersteller sein, durch fundierte Information diese Unwissenheit zu bereinigen.

## 4.2 Auswirkungen auf dem Personalsektor

In diesem Zusammenhang bedarf es weniger einer Differenzierung nach Unternehmensgruppen als vielmehr nach einer innerhalb der Betriebshierarchie.

### 4.2.1 Lehrlinge und Schulbildungsniveau

In fast allen, im Zuge dieser Studie untersuchten Unternehmen konnten, sofern überhaupt Lehrlinge beschäftigt wurden, keine grundlegenden Veränderungen in den Lehrberufen festgestellt werden. Vor allem im kaufmännischen Bereich, der in jedem Fall nur von der Anwenderseite betrachtet werden kann, wurden die Betroffenen nur insofern mit Mikroelektronik konfrontiert, als dies auch mit anderen Betriebsmitteln der Fall gewesen wäre.

Wesentlich bedeutsamer waren die Veränderungen bei den technischen Lehrberufen. Im Bereich des Service hat sich am meisten der Beruf des Nachrichtenelektronikers sowie des Radio- und Fernsehmechanikers und des Büromaschinenmechanikers gewandelt, die in zunehmendem Maße permanent mit dieser neuen Technologie konfrontiert werden.

In diesem Zusammenhang, aber auch bezüglich höherer Ausbildungsabsolventen, erhob sich der Vorwurf einiger Industriebetriebe, daß die jeweiligen Lehrstätten, gleich ob Berufsschulen, HTL, AHS, HAK oder ähnliche Schulen, aber auch die Universitäten, den gehobenen Ausbildungsansprüchen nicht genügend Rechnung tragen, i.e. Mikroelektronik überhaupt nicht oder zumindest unzureichend in ihren Lehr- bzw. Studienplänen vertreten haben. Es wird daher seitens der Betriebe die Berücksichtigung der Mikroelektronik samt aller Nebeneffekte und Möglichkeiten in den jeweiligen Ausbildungsprogrammen gefordert und/oder eine Anpassung dieser Lehrpläne an den letzten aktualisierten Stand der Technik gewünscht. Der sich aus dem Ist-Zustand ergebenden "Bildungslücke" versucht man seitens der Wirtschaft auf zweierlei Art beizukommen: einerseits übernimmt ein Teil der Firmen selbst die Aufgabe, das Defizit

auszugleichen und die Lernenden sowohl zu informieren als auch zu interessieren; andererseits, und dies bezieht sich auf die Mehrheit der befragten Firmen, ist man der Ansicht, daß nur ein im Unternehmen gewonnenes, spezifisches Fachwissen auf jedem Niveau dazu beitragen kann, den Wissensstand sowohl des Lehrlings als auch des neuen Mitarbeiters in höheren Hierarchiestufen derart zu aktualisieren, daß dieser den beruflichen Anforderungen Genüge leisten kann.

Sieht man von wenigen Stellen ab, bei denen der Einsatz von Akademikern aufgrund der Komplexität der Materie erforderlich wurde, so hat sich durch die Einführung der Mikroelektronik auch nur relativ wenig an den Anforderungen bezüglich des Schulbildungsniveaus geändert.

Während nur in einigen Betrieben vom gelernten Facharbeiter oder Berufsschulabsolventen zu dem einer HTL übergegangen wurde, wobei hier keine Unternehmensgruppe mehr oder weniger betroffen war, legt man in der Mehrzahl der Betriebe sehr großen Wert auf betriebsnahe und daher meist problemorientierte Schulung durch den Betrieb selbst. Dies hat zwei Vorteile: einerseits wird dadurch das Wissen der Betroffenen ad hoc auf den letzten Stand gebracht und andererseits lernen diese gleichzeitig auch die Betriebsabläufe kennen.

Was die Mitarbeiter höherer Hierarchiestufen betrifft, so steht auch hier die Frage nach den wie auch immer erworbenen fachspezifischen Kenntnissen im Vordergrund und die Frage nach der eigentlichen Schulbildung nimmt einen nachrangigen Stellenwert ein. Bezüglich der Lehrlingsausbildung sei jedoch nochmals betont, daß es zwar zu mehr oder weniger starken Wandlungen kam, aber andererseits keine Lehrberufe durch die Mikroelektronik ersetzt wurden.

#### 4.2.2 Qualifikation und Arbeit

Hier kann wiederum in zwei Kategorien unterschieden werden: Während bei jenen Firmen, die mit dem Vertrieb und der Konstruktion von ME-bestückten Geräten beschäftigt sind und eine Verschiebung d. Niveaus

aller Tätigkeiten hin zu qualitativ höherwertigen stattfand, kam es bei den ME anwendenden Unternehmen zu einer schärferen Trennung zwischen qualifizierten und weniger qualifizierten Tätigkeiten. Dies sei beispielsweise an einem Betrieb demonstriert, dessen Produktionsprozeß mikroprozessorgesteuert wird. Während die mit der Programmierung der Kontrollprogramme beauftragten Mitarbeiter durch die Einführung der ME einer Intensivierung ihrer Fachkenntnisse hinsichtlich der neuen Thematik bedurften, hat sich für die Maschinenbetreuer bzw. -verwender die Arbeit sowohl hinsichtlich physischer als auch geistiger Belastung wesentlich erleichtert. Hier konnten hinsichtlich der "Humanisierung der Arbeit" große Verbesserungen festgestellt werden.

Sieht man von den schon erwähnten Berufen, wie dem der Locherin u. dem d. Radio- bzw. Büromaschinenmechanikers ab, so kann generell gesagt werden, daß sich keinerlei Berufe grundlegend geändert hätten. Es entstand jedoch eine Vielzahl spezifischer Berufe, wie beispielsweise des Organisationsprogrammierers, der, wie schon der Name sagt, eine Kombination von Organisator und Programmierer zwecks Vereinigung programmiertechnischer Kenntnisse mit denen über betriebsinterne Abläufe und deren potentielle Optimierung darstellt.

Im allgemeinen kam es aber zu einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Verschiebung der Tätigkeitsbereiche, was in den meisten Fällen mit einer Anhebung des Tätigkeitsniveaus verbunden war. Die dafür benötigte Ein- bzw. Umschulung erfolgte sowohl betriebsintern (besonders bei Unternehmen der ersten Gruppe) als auch extern beim Hardwarehersteller (dies betrifft wiederum sehr stark die Anwender). Der in den meisten Fällen eingetretene Wegfall von Routinearbeiten, vor allem im Verwaltungsbereich, wurde nicht nur als überaus angenehm empfunden, sondern machte die betroffenen Mitarbeiter frei für kreative Denkarbeit.

Die Veränderungen der Tätigkeiten im Produktionsbereich hielten sich zumeist in Grenzen, da hier die ME lediglich schon bisherige

Kontrollabläufe, z.B. durch Lochstreifen, ablöste und sich somit an der Tätigkeit nichts änderte.

Ebenso darf die etwaige Veränderung der Tätigkeit eines Angestellten einer Firma der ersten Gruppe nicht überbewertet werden, da dieser ohnehin meist dem letzten Wissensniveau angepaßt war und die ME daher gar nicht so sehr als grundlegende Innovation betrachtete, da man an technische Veränderungen in diesem Bereich ohnehin vielfach schon gewöhnt war.

Dasselbe gilt beim Einsatz von Textverarbeitungssystemen als Mittel der Abwicklung von Geschäftsvorgängen oder der Arbeitsbewältigung. Die Mitarbeiter wurden zumeist nur in Form eines "Anlern"-Prozesses mit dieser neuen Technik vertraut gemacht.

#### 4.2.3 Reaktion der Mitarbeiter

Diese war bis auf wenige Ausnahmen durchaus positiv. Die Ausnahmen werden einerseits von älteren und manchmal innovationsunwilligen Mitarbeitern und andererseits von aufgrund mangelnder Kenntnisse unsicheren Angestellten gebildet.

In fast allen Fällen konnten diese Schwierigkeiten jedoch durch verstärkte Information und Motivation überwunden werden.

Die Mehrzahl der von der Einführung der Mikroelektronik betroffenen Mitarbeiter zeigte sich jedoch interessiert, und von den Vorteilen der neuen Technologie überzeugt.

#### 4.2.4 Humanisierung der Arbeit

Ob diese oder jene Arbeit durch den Einsatz der ME humaner wurde, kann und muß wohl immer individuell empfunden werden, sodaß hier nur bedingte Aussagen möglich sind.

Es kam wohl auch immer die Schwierigkeit bei längerer Arbeit am Terminal zur Sprache, welche im wesentlichen durch die Monotonie

des Arbeitsablaufes bei gleichzeitiger hoher Konzentrations-  
erfordernis bedingt ist. Insbesondere in dieser Hinsicht gehen  
die Bemühungen in Richtung einer menschengerechteren Arbeitsplatz-  
gestaltung, von der man sich eine Verringerung dieser spezifischen  
Belastung erwartet.

Ferner ist man sehr daran interessiert, jeden Mitarbeiter weiterhin  
und auch außerhalb der Mikroelektronik sich frei entfalten zu  
lassen, um hier keine "Zwangsbeglückung" durchzuführen. In fast  
allen Fällen ist dies nicht nur möglich, sondern sogar erforder-  
lich, da beispielsweise im Servicebereich immer noch eine Viel-  
zahl von rein mechanischen oder elektrischen Teilen betreut  
werden muß, sodaß keineswegs Tätigkeiten dieser Art überflüssig  
werden.

Andererseits steht dem der Wegfall sowohl von Routinearbeiten als  
auch von körperlich schweren Arbeiten gegenüber und, obwohl auch  
hier die Gewichtung zwischen den beiden Argumenten individuell  
vorgenommen werden muß, kann aufgrund der im Zuge der Interviews  
gewonnenen Erfahrungen doch behauptet werden, daß die Mehrheit  
der von der Einführung der Mikroelektronik betroffenen Mitar-  
beiter den Wegfall von Routinetätigkeiten wesentlich höher be-  
wertet als die etwaig anstrengende Arbeit am Terminal, die eben-  
falls verschieden und durchwegs nicht nur als "anstrengend" emp-  
funden wird.

#### 4.3 Erkenntnisse aus den Interviews

Diese lassen sich im wesentlichen in drei Punkte gliedern:

1. Die Einführung der Mikroelektronik ist momentan noch im Anfangsstadium begriffen und mancherlei Auswirkungen werden erst in ca. fünf Jahren zum Tragen kommen, die heute nur ungenau abgeschätzt werden können.
2. Die von seiten der Arbeitnehmervertretungen immer wieder geäußerte Befürchtung der Bedrohung von Arbeitsplätzen durch die Rationalisierungsmöglichkeiten der ME ließ sich in Österreich nicht bestätigen; im Gegenteil, es wurden meist sogar neue Arbeitsplätze geschaffen. Dies ist auf die eingangs erwähnte Tatsache zurückzuführen, daß durch die rationalisierten Produktionsprozesse und die innovatorischen Fähigkeiten der ME (CADS, Präzisionskontrollen) mehr Zeit und Raum für neue Produkte oder gesteigerte Produktionszahlen frei wurden, was in der Regel mit dem bisherigen Personalstand allein nicht zu bewältigen war und daher oft zur Neuaufnahme von auch unausgebildetem Personal führte.
3. Es sei an dieser Stelle abschließend auf die unter Pkt.1 ( S.90 ) erstellte Hypothese verwiesen: Die durch die ME hervorgerufenen Veränderungen sind von Betrieb zu Betrieb verschieden, sie dürfen a priori nicht subsumiert werden. Ob diese Veränderungen positiv oder negativ sind, wird davon abhängen, in welchem Umfang die Entscheidungsträger jedes einzelnen Betriebes befähigt sind oder werden, diese Basisinnovation organisatorisch zu verkraften.  
Die Bedeutungen der ME an sich dürfen nicht überschätzt werden, vielmehr wird es vom Management abhängen, wie die ME eine tatsächliche Verbesserung der Betriebsorganisation mit sich bringt und dürfte daher niemals als "Allheilmittel" angesehen werden. Im Gegenteil, nur ein vorher gut organisiertes Unternehmen ist in der Lage, mit Hilfe der ME noch bessere Ergebnisse zu erzielen.

Die Auswirkungen der ME werden daher stets von der Verantwortung und dem Organisationstalent der Entscheidungsträger abhängen und es wird primär an diesen und weniger an der ME selbst liegen, welche wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen sich aus der Mikroelektronik ergeben werden.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Gegenstand des vorliegenden Berichtes sind die Auswirkungen, die sich aus der Anwendung der Mikroelektronik in österreichischen Betrieben ergeben. Ausgehend von einer grundlegenden Darstellung der technischen Entwicklung werden zunächst einige Einsatzbereiche im Zusammenhang mit deren Implikationen einleitend beschrieben. In diesem Zusammenhang wird darüber hinaus eine Reihe von in der aktuellen Diskussion befindlichen Auffassungen und Meinungen zur Diskussion gestellt.

Um in der weiteren Folge einerseits das Anwendungsspektrum der Mikroelektronik zu illustrieren und andererseits zu Kommentaren der diskutierten Auffassungen zu kommen, welche sich auf der Grundlage der betrieblichen Praxis machen lassen, ist eine Reihe von Fallstudien zusammengestellt worden, die den Hauptteil der vorliegenden Arbeit bilden. Anhand von 30 Experteninterviews einschlägiger österreichischer Betriebe ließen sich im wesentlichen folgende Aussagen machen:

Es konnte gezeigt werden, daß sich die Mikroelektronik vielfach noch im Anfangsstadium der betrieblichen Anwendung befindet, so daß zur Zeit konkrete Aussagen, die als ausschließlich durch die untersuchte technische Entwicklung bedingt angesehen werden könnten, relativ schwer machen lassen, da noch nicht hinreichend viele Erfahrungen vorliegen. Erschwerend wirkt in dieser Hinsicht ferner, daß sich die Auswirkungen der Innovation nicht allein auf der Grundlage der technischen Entwicklung vollzieht, sondern darüber hinaus zu gesellschaftlichen Implikationen führen kann, die zum derzeitigen Stand der Dinge kaum abzuschätzen sind. Es konnte jedoch festgestellt werden, daß sich die immer wieder geäußerte Befürchtung einer Bedrohung von Arbeitsplätzen durch die Mikroelektronik nicht bestätigte, und vielmehr seitens der Experten betont wurde, daß vielfach neue Arbeitsplätze geschaffen, bzw. die bestehenden Beschäftigungsmöglichkeiten durch die an die

Mikroelektronik gestellte Erwartung einer Sicherung der Konkurrenzfähigkeit gesichert wurden. Dabei auftretenden Problemen der Änderung beruflicher Qualifikationen wird auf dem Wege der betrieblichen Bildungsarbeit begegnet. Relativ unabhängig von der Art anwendungstechnischer Entwicklungen zeigt sich darüber hinaus, daß es unzulässig scheint, aus der Mikroelektronik-Anwendung resultierende Konsequenzen verallgemeinernd zu überschätzen. Die Auswirkungen der Mikroelektronik werden sich vielmehr Hand in Hand mit der Verantwortung aller Entscheidungsträger ergeben, und es wird primär an diesen und weniger an der technischen Entwicklung liegen, welche wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen sich in Zukunft aus der Mikroelektronik ergeben werden.