

**Auswirkungen  
der Mikroelektronik auf  
die berufliche  
Qualifizierung**

**Dr. Klaus Schedler**

**Forschungsbericht 45**



***Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft***

Dr. Klaus Schedler

---

**AUSWIRKUNGEN DER MIKROELEKTRONIK  
AUF DIE BERUFLICHE QUALIFIZIERUNG**

Wien, im Oktober 1986

ISBN 3-900671-06-0

Medieninhaber und Herausgeber: ibw - Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (Dr. Johann Steinringer), 1010 Wien, Judenplatz 3-4.

Hersteller: Offset-Schnelldruck, Anton Riegelnik, 1080 Wien, Piaristengasse 19.

## INHALT

	Seite
1. Zur Themenstellung .....	5
2. Berufliche und gesellschaftliche Auswirkungen der technischen Entwicklung durch neue Informationstechniken .....	7
3. Zur Beziehung zwischen technischer Entwicklung und beruflichen Qualifikationserfordernissen .....	15
4. Das Problem der Verbindlichkeit pädagogischer Anliegen .....	23
5. Neue Informationstechniken als Herausforderung an das berufliche Bildungswesen .....	28
6. Anlage und Durchführung der Untersuchung .....	33
7. Interpretation der Ergebnisse .....	36
8. Zusammenfassung .....	45
Summary .....	47
ANHANG	
Tabellen und Graphiken .....	49
A1) Korrespondenztabelle: Wirtschaftsklasse im Sinne der Kategorisierung des Statistischen Zentralamts und adaptierte Wirtschaftsklasse im Sinne der vorliegenden Untersuchung .....	49
A2) Grundgesamtheit und Rücklauf nach adaptierten Wirtschaftsklassen .....	50

A3)	Korrespondenztabelle: Zusammengefasste Wirtschaftsklassen und Fachverbandszugehörigkeiten im Sinne der Kammersystematik .....	51
A4)	Grundgesamtheit und Rücklauf nach zusammengefassten Wirtschaftsklassen .....	52
A5)	Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Wirtschaftsklassen in Prozent .....	53
A6)	Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Unternehmensbereichen in Prozent .....	54
A7)	Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Mitarbeitergruppen in Prozent .....	55
A8)	Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Qualifikationen in Prozent .....	56
A9)	Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Mitarbeitergruppen und Wirtschaftsklassen in Prozent .....	57-59
A10)	Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Mitarbeitergruppen und Qualifikationen in Prozent .....	60-61
A11)	Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Mitarbeitergruppen und Unternehmensbereichen in Prozent ...	62-64
	Fragebogen und Beiblatt mit Hinweisen und Erläuterungen zur Bearbeitung .....	

## 1. Zur Themenstellung

Kulturelle Leistungen haben in der Regel eine größere Breitenwirkung als man zum Zeitpunkt ihres Zustandekommens zunächst annimmt: Indem sich etwa Menschen erstmals dazu entschlossen hatten, in Städten zu wohnen, wurde vor mehreren tausend Jahren eine Entwicklung eingeleitet, in der die Menschheit hinsichtlich des Zusammenlebens zwar viel gelernt hat, und trotzdem sind wir noch weit davon entfernt, daß wir von uns sagen dürften, wir können in Städten leben. Ursprünglich wollte man sich wahrscheinlich nur das Leben etwas leichter machen, indem man auf den Schutz der Gemeinschaft vertraute. Ähnlich wird es auch beim Buchdruck mit beweglichen Lettern gewesen sein, denn zunächst stand hierbei die Arbeitserleichterung gegenüber der Anfertigung ganzer Holzschnitt-Drucktafeln im Vordergrund, die jedoch sehr rasch gegenüber den gesellschaftlichen Folgewirkungen an relativer Bedeutung verlor. Das Radio - anfangs wohl eher eine Freizeitbeschäftigung für Bastler - ist vor dem zweiten Weltkrieg rasch zu einem Massenmedium geworden, dessen Handhabung im Dienste politischer Propaganda gleichfalls geschichtliche Tatsache geworden ist, und bei Film und Fernsehen sind ähnliche Prozesse festzustellen. Schließlich kann in dieser keineswegs vollständigen Reihe von Beispielen auf die technische Entwicklung bei Kraftfahrzeugen verwiesen werden, welche Spitzengeschwindigkeiten ermöglicht, die in manchen Bereichen entweder offensichtlich das menschliche Reaktionsvermögen oder die Verantwortung gegenüber anderen Verkehrsteilnehmern überfordern: Oftmals gewinnt man also den Eindruck, daß kulturelle Errungenschaften - und hiezu gehören namentlich auch technische Entwicklungen - zwar vom Menschen getragen werden, gleichzeitig aber auch eine gewisse Eigendynamik zu entfalten scheinen. So kommt es, daß wir mit Sozialstrukturen, Massenmedien oder technischen Entwicklungen umgehen, ohne daß wir streng genommen dazu in der Lage wären, denn allein die Tatsache, daß wir es einfach tun und dabei wohl nichts Schlimmes passieren wird, hat wohl mehr mit unserem Optimismus und Selbstvertrauen zu tun als mit unserer fachlichen Kompetenz.

Zur Zeit sind es innerhalb der sogenannten 'Neuen Technologien' vor allen Dingen die Anwendungen der neuen Medien, die nicht nur technische Implikationen zeitigen, sondern gleichfalls im Kontext mit möglichen gesellschaftspolitischen Auswirkungen zu betrachten sind. Allein die Tatsache, daß man im Zusammenhang mit Weiter-

entwicklungen der elektronischen Datenverarbeitung nicht von der 'Technik', sondern von einer 'Technologie', ja sogar von einer 4. Kulturtechnik spricht, deutet diese Breitenwirkung an. Im Sinne der oben erwähnten Beispiele sollte sich also die Auseinandersetzung des Menschen mit den Anwendungen der Mikroelektronik nicht allein auf rein pragmatische Gesichtspunkte wie die Handhabung und Bedienung erstrecken, sondern man sollte gleichzeitig in Richtung jener Folgewirkungen, die über rein technische Aspekte hinausgehen, sensibilisiert werden. Die Verantwortung im Umgang mit der neuen Technologie wird demgemäß sowohl sachliche als auch ethisch-moralische Komponenten enthalten müssen, wenn der Umgang mit den neuen Möglichkeiten sowohl sachlich richtig als auch gesellschaftlich tragbar sein soll. Diese Verantwortung sollte dabei eine ganze sein, d.h. es können nicht Teile an Techniker, Pädagogen, Sozialwissenschaftler, Politiker etc. delegiert werden, wie wir es oft heute tun, sondern sie liegt im Verantwortungsbereich eines jeden, der mit der neuen Technik zu tun hat. In dieser Hinsicht die Voraussetzungen zu schaffen ist eine Aufgabenstellung, die sich in Zukunft verstärkt auch an das Bildungswesen richtet, und im folgenden wird ein Versuch gemacht, diese Zielsetzung zu konkretisieren.

Ein Gesichtspunkt, der sich aufgrund der Themenstellung also aufzutut, ist der der technischen Entwicklung, ihrer Anwendung in beruflich relevanten Gebieten und ihrer Auswirkung auf soziale oder allgemeiner: gesellschaftliche Zusammenhänge.

Ein zweiter Gesichtspunkt ergibt sich auf der Grundlage der besonderen pädagogischen Herausforderungen an das öffentliche und betriebliche Bildungswesen, und in dieser Hinsicht spielt sich ja nicht nur dahingehend etwas ab, daß sich gewisse Inhalte des Bildungswesens aufgrund technischer Veränderungen ändern - das war ja in der Vergangenheit auch schon so -, sondern das gesamte Bildungswesen bekommt vielmehr eine neue Dimension.

Drittens stellt sich meines Erachtens aus der technischen Entwicklung und einem gewissen Unvermögen der Bildungsforschung, die Dynamik dieses Prozesses zu erfassen, verstärkt die Frage nach der Verbindlichkeit und Legitimation von Bildungszielen.

Die inhaltliche Gliederung der vorliegenden Arbeit ist mit den angeführten Themenstellungen im wesentlichen skizziert.

## **2. Berufliche und gesellschaftliche Auswirkungen der technischen Entwicklung durch neue Informationstechniken**

Schon seit längerer Zeit ist festzustellen, daß Anwendungen neuer Techniken im allgemeinen und der neuen Medien im besonderen mehr und mehr Lebensbereiche zu verändern begonnen haben. Dabei hat es sich in Alltagssituationen keineswegs um dramatische Veränderungen gehandelt, sondern man hat beispielsweise feststellen können, daß Kameras auf den Markt gekommen sind, die außerordentlich einfach zu bedienen sind und dennoch anspruchsvolle Fotos ermöglichen. Elektronische Steuerungen, die mit der Entwicklung von hochintegrierten Bauteilen bis hin zum Mikroprozessor erst wirtschaftlich einsetzbar wurden, finden sich in Haushaltsmaschinen, in der Unterhaltungselektronik, bei der Ausrüstung von Kraftfahrzeugen und in vielen anderen Bereichen des täglichen Lebens, ohne daß wir die Elektronik als Herausforderung oder Bedrohung spezifisch menschlicher Eigenschaften empfinden, sondern wir profitieren vielmehr von der Steigerung des Bedienungskomforts, der Funktionssicherheit, der Leistungsvielfalt etc. Indem die Informationstechnik aber mehr und mehr Lebensbereiche durchdringt, wird sie notwendigerweise aber auch Auswirkungen auf die Berufstätigkeit zeitigen, die in manchen Bereichen über die zitierten nur angenehmen Seiten der Technik hinausgehen, indem sie gewisse Tätigkeiten, die etwa Bestandteil einer vollwertigen Berufstätigkeit waren, ab- oder sogar entwertet. Wir stehen, was die Möglichkeiten der Anwendung mikroelektronischer Steuerungen anbelangt, streng genommen immer noch am Beginn einer Entwicklung, und es ist festzustellen, daß Auswirkungen der neuen Technologie nicht lediglich konventionelle Steuerungen effektivieren, sondern in mehr und mehr Bereichen überhaupt erstmals derartige Funktionen zur Anwendung kommen. Überspitzt ließe sich sagen, daß überall dort, wo Logik ausgeübt wird, die Informationstechnik angewendet werden kann. Das bedeutet aber, daß Anwendungen der Elektronik auch jene Bereiche betreffen, die bislang als spezifisch menschliche Tätigkeiten angesehen wurden. Beispiele für negative Folgewirkungen sind bekannt und betreffen keineswegs nur vorwiegend manuelle Berufstätigkeiten. Vielmehr meinen manche Experten, daß es gerade die nicht manuellen Tätigkeiten sind, hinsichtlich der beruflichen Auswirkungen der Mikroelektronik am deutlichsten zu spüren sein werden.

Zur Kennzeichnung des Einsatzes der Mikroelektronik wird oft das Schlagwort der zweiten industriellen Revolution verwendet, und es ist zweifellos richtig, daß wir uns zur Zeit in einer Phase umfassender technologischer Veränderungen befinden: Bestand die erste industrielle Revolution im wesentlichen in der Übertragung physischer Fertigkeiten vom Menschen auf Maschinen, so ist die derzeit laufende Entwicklung durch die Übertragung von Intelligenz auf Maschinen in der Weise charakterisierbar, daß man Anwendungen der neuen Technologie in Abhebung vom Begriff "Werkzeug" als "Denkzeug" bezeichnen kann.

Diese Entwicklung ist aus zwei Gründen keineswegs überraschend, denn erstens hat man sich zu vergegenwärtigen, daß jene grundlegenden Erfindungen, von denen die erste industrielle Revolution getragen war, wie die Dampfmaschine, der Elektromotor und die Verbrennungskraftmaschine, nach wie vor - wenn auch in wesentlich erweiterter und verfeinerter Form - als Basis der Automatisierung, die die technische Entwicklung der jüngeren Vergangenheit kennzeichnete, gelten kann. Dabei zeichnete sich bereits ab, daß insbesondere in jenen Bereichen, in denen durch konventionelle Technologien wie die Mechanik, Hydraulik oder Pneumatik Steuerungsfunktionen übernommen wurden, sich die starre Logik der Automatisierung als Hemmnis erweisen würde.

Zweitens ist festzustellen, daß die Miniaturisierung, die letztlich vom Transistor zum Mikroprozessor geführt hat, einer logischen Abfolge entspricht, dergemäß die Nachteile von Stufe zu Stufe sukzessive minimiert worden sind. Die Entwicklung in der Elektronik innerhalb der letzten 30 Jahre bestand nämlich nicht allein in einer verblüffenden Größenintegration von Bauteilen sondern auch in einer, mit dieser einhergehenden, Steigerung der Betriebssicherheit. Daß die Größenintegration hierbei vor etwas mehr als 10 Jahren zu der Möglichkeit führte, den Aufgabenbereich eines integrierten Schaltkreises über ein frei wählbares Programm erstellen zu können, womit der Mikroprozessor erfunden war, war ebenfalls abzusehen, da im Zuge der hiemit verbundenen universellen Einsetzbarkeit Stückzahlen verbunden sind, die es erlaubten, das Preis-Leistungs-Verhältnis zu optimieren.

Damit war aber gleichzeitig ein ganz wesentlicher qualitativer Sprung vollzogen, denn solange die Logik elektronischer Steuerungen aufgrund eines standardisierten hardwaremäßigen Aufbaus ver-



mittelt war, ergaben sich auf der Anwendungsseite gleichfalls Restriktionen, dergemäß Vorteile der Vollautomatisierung am ehesten im Rahmen einer Massenproduktion zum Tragen kamen. Die Möglichkeit jedoch, den Anwendungsbereich eines Automaten variabel zu gestalten, erlaubt die Konzeption von Maschinen und Geräten, die die Vorteile eines Automaten bei gleichzeitiger Flexibilität von Produktionseinheiten gewährleisten.

In dieser Hinsicht liegt auch die eigentliche Berechtigung, von einer zweiten industriellen Revolution zu sprechen, denn während die Elektronik zunächst lediglich als andere Erscheinungsform einer Verfeinerung oder Erweiterung jener Gegebenheiten angesehen werden konnte, deren Grundlagen auf den Erfindungen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts beruhen, erfordern Anwendungen der Informationstechnik eine vollkommen neue Betrachtungsweise sämtlicher betrieblicher Gegebenheiten: Während etwa gemäß konventionellen betriebswirtschaftlichen Vorstellungen die Stückzahl für die Entscheidung, welcher Automatisierungsgrad in der Fertigung ökonomisch vertreten werden kann, von maßgeblicher Bedeutung ist, wird sich diese Fragestellung im Zuge weiter voranschreitender mikroelektronischer Anwendungen mehr und mehr als irrelevant erweisen.

Es ist nun bekannt, daß Veränderungen durch die Informationstechnik nicht nur Industrie und Gewerbe betreffen, sondern auch den gesamten Dienstleistungsbereich und hier also die Banken und Versicherungen, den Handel, Verkehr und zu einem gewissen Teil auch den Fremdenverkehr, und das ist etwas wirklich Neues: In der bisherigen phasenhaften Abfolge technologischer Schübe war es nämlich so, daß etwa Mechanisierung oder Automatisierung primär fast ausschließlich im Produktionsbereich zur Anwendung gekommen sind.

Grundsätzlich hilft uns die Elektronik, eine Entwicklung fortzusetzen, die schon wesentlich früher eingesetzt hat: Seit jeher hat sich der Mensch bemüht, mehr und mehr Komponenten seiner Arbeit zu übertragen. Ausgehend von der Verwendung von Werkzeugen, die die Arbeit erleichterten, ging die Entwicklung in die Richtung der Übernahme der Bearbeitungsfunktion durch Maschinen, die die mit der Arbeit verbundene körperliche Belastung reduzieren halfen. Seit einiger Zeit erlauben es Steuerungen, die Elemente der Maschinenbedienung in die Maschinenfunktion zu inte-

grieren. Eine notwendige Konsequenz dieser Entwicklung bestand darin, daß der relative Anteil der beim Menschen verbleibenden Arbeitsfunktionen immer homogener, sprich monotoner wurde. In diesem Sinne wurden manche Berufe tatsächlich auf reine Kontrolltätigkeiten reduziert.

Wie bereits erwähnt, hat der beschriebene Ablauf eine größere Breitenwirkung als man zunächst vielleicht annehmen möchte. Wenn nämlich auf diese Weise eine Maschine zum Automaten wird, soll man sich durch den Begriff 'Maschine' nicht irreführen lassen und glauben, in diese Tendenz seien lediglich Fertigungsberufe einbezogen, sondern der aktuelle Trend deutet auf eine absolut gleichartige Entwicklung in den Dienstleistungen bzw. Büro- und Verwaltungsberufen hin. Diese Entwicklung kann insofern zu einem Problem werden, als die Entlastung des Dienstnehmers soweit gehen kann, daß es nichts mehr für ihn zu tun gibt, sodaß er sich andere oder neue Arbeitsbereiche erschließen muß, wenn er nicht Gefahr laufen will, arbeitslos zu werden.

Die Folgewirkungen der neuen Medien in der Berufswelt berühren also essentiell persönliche Interessensbereiche und von daher ist klar, daß in der öffentlichen Diskussion diesem Thema eine zentrale Bedeutung zukommt. Hierbei kann angenommen werden, daß Veränderungen sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht zu unterscheiden sind.

Hinsichtlich quantitativer Auswirkungen des Technik-Einsatzes auf den Arbeitsmarkt gibt es, und hat es in der Vergangenheit in den Medien eine Vielzahl von Meldungen gegeben, die geeignet sind, Skepsis und Zurückhaltung gegenüber dem Einsatz neuer Technologien in der Berufswelt weit über jenes Maß hinaus zu erwecken als es sachlich gerechtfertigt erscheint: Der Mikroelektronik ist dadurch in gewisser Weise ein 'Handicap' erwachsen, als man ihr auch Arbeitsplatzeffekte nachsagt, die durch die allgemeine wirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahre bedingt sind.

In diesem Zusammenhang hat es gleichfalls eine Reihe von Bedeutungsverschiebungen gegeben, die es beispielsweise vielerorts möglich machen, den Begriff 'betriebliche Rationalisierung' mit 'Freisetzung von Mitarbeitern' gleichzusetzen. Im Gegensatz zu dieser sachlich ungerechtfertigten Verkürzung zielen Rationalisierungsmaßnahmen zunächst auf eine Verbesserung des Preis-Lei-

stungs-Verhältnisses ab und führen auf diesem Wege zu einer Belegung der Nachfrage, die eine gleichbleibende betriebliche Auslastung gewährleisten soll. Insbesondere in diesem Punkt gehen jedoch die Auffassungen der Wirtschaftstheoretiker auseinander, denn nach Meinung vieler Experten liegt die vordergründige Ursache jener wirtschaftlichen Probleme, die sich uns seit einigen Jahren stellen, darin, daß sich für viele Produkte auf der Grundlage des klassischen Methodeninventars betriebs-, volkswirtschaftlicher und nationalökonomischer Theorien die Nachfrage offenbar nicht mehr steigern läßt. Erst dieser besondere Effekt, dessen Ursachen unbekannt sind und sicherlich über die Feststellung 'die Nachfrage sei halt erschöpft' hinausgehen, muß erwartet werden, daß Rationalisierungsmaßnahmen zu Freisetzungen von Dienstnehmern führen können. Dieser Trend darf jedoch keineswegs für alle Wirtschaftsbereiche pauschal angenommen werden, denn vielfach wirkt die Informationstechnik - etwa über neue Produkte wie sie beispielsweise in der Unterhaltungselektronik gegeben sind oder über beachtliche Verbesserungseffekte bei konventionellen Produkten - in der beschriebenen Hinsicht kompensatorisch. Wollte man also den rein quantitativen Effekt der Informationstechnik auf das Arbeitsplatzangebot abschätzen, so ist zu beachten, daß im Saldo der Beschäftigtenzahlen der spezifische Effekt der neuen Technologie durch allgemeine wirtschaftliche Entwicklungen konfundiert ist.

Von weitaus wesentlicherer Bedeutung bei der Abschätzung von Folgewirkungen der Informationstechnik werden jedoch die qualitativen Veränderungen sein, denen wir uns in Zukunft im Beruf gegenübergestellt sehen werden: Worum es also vielmehr gehen sollte ist die Frage, in welcher Art und Weise wird sich der Beruf ändern und welche Möglichkeiten bestehen, sich auf diese Veränderungen vorzubereiten? Doch die Antwort auf diese Frage fällt ebenfalls nicht leicht, denn ähnlich wie bei der Abschätzung der quantitativen Entwicklung gilt es auch hier, den spezifischen Effekt der neuen Technologie von anderen Auswirkungen zu trennen, denn Veränderungen hinsichtlich der Art und Weise von Arbeitsbedingungen und -anforderungen vollziehen sich auch unabhängig von der Mikroelektronik.

Darüber hinaus besteht aber eine weitere Schwierigkeit in der Tatsache, daß man derzeit die Möglichkeiten, die die Mikroelektronik bietet, viel zu oft als Chance auffaßt, lediglich jene

Grenzen zu überwinden, die konventionelle Techniken wie die Mechanik, Hydraulik etc. beinhalten. Das bedeutet aber, daß man lediglich die Automatisierung mit dem neuen Mittel 'Mikroelektronik' weiterbetreibt, was auch zweifelsfrei möglich ist. Beispiele für derartige Formen der starren Automatisierung wirken vor allem dann befremdlich, wenn etwa im Büro- oder Verwaltungsbereich in einer Weise rationalisiert wird, als hätte man nicht aus einschlägigen Erfahrungen in der Fertigung lernen können: Dort hat man nämlich schon erkannt, daß man etwa mit einer weiteren Erhöhung der Arbeitsteiligkeit nicht nur den Bedürfnissen des arbeitenden Menschen nicht gerecht wird, sondern gleichfalls die Möglichkeiten der neuen Technologie nicht zum Tragen kommen läßt.

Was aber beinhaltet demgegenüber das Konzept der flexiblen Automatisierung? Ein wesentliches Kennzeichen eines Mikroprozessors ist seine universelle Einsetzbarkeit, die es einerseits ermöglicht, ihn in Geräte mit unterschiedlicher Funktion einzubauen. Andererseits ist es aber - aus eben demselben Grund - auch möglich, ein- und dasselbe Gerät multifunktional zu entwickeln, um es der Flexibilität des Mikroprozessors anzupassen. Die derzeitige Entwicklung deutet tatsächlich in diese Richtung, dergemäß das traditionelle Konzept der starren Automatisierung in Zukunft durch die flexible Automatisierung abgelöst wird. So trägt beispielsweise die Entwicklungsrichtung der CNC-Maschinen diesen Gegebenheiten Rechnung; doch sind es dann nicht nur die maschinelle Ausstattung bzw. die Art der verwendeten Arbeitsmittel, die sich verändern, sondern es müssen auch die betrieblichen Rahmenbedingungen wie Arbeitsorganisationsformen, Kriterien der Leistungsbeurteilung bis hin zur Softwareentwicklung daraufhin überprüft werden, inwieweit sie in ihrer bisherigen Form den technischen Wandlungen entsprechen.

Was nun aber die Geschwindigkeit und die konkreten Auswirkungen des Konzeptes der flexiblen Automatisierung anbelangt, so stehen wir mehr oder weniger am Anfang einer Entwicklung und zugegebenermaßen gibt es - insbesondere angesichts einer gewissen Skepsis und mangelnder Risikobereitschaft - hier noch viel zu tun. In dieser Beziehung liegt auch die Unzulänglichkeit aktueller Analysen qualitativer Veränderungen innerhalb der Berufe, denn wir befinden uns, was den Sprung von der starren zur flexiblen Automatisierung anbelangt, zur Zeit in vielen Branchen in einer Phase

des Umdenkens und Umbruchs und derartige Perioden sind zur Erstellung selbst kurzfristiger Prognosen eher ungeeignet.

Experten sind sich aber in dieser Hinsicht einig, daß mit der Verwirklichung der flexiblen Automatisierung insbesondere eine Chance für die vornehmlich klein- und mittelbetrieblich strukturierte österreichische Wirtschaft liegen dürfte, da Vorteile, die gemäß dem Konzept der starren Automatisierung erst im Zuge einer Großserien- oder Massenproduktion erzielt werden können, mit der Realisierung der flexiblen Automatisierung auch im Rahmen von Einzel- oder Kleinserienfertigungen ermöglicht werden.

Es liegt auf der Hand, daß entsprechend der flexiblen Automatisierung Anforderungen an den bisherigen 'nur Maschinenbediener' wieder steigen werden und Rationalisierungsmaßnahmen im Büro keineswegs zwingend zur Dequalifizierung und erhöhter Arbeitslosigkeit bei gleichzeitig erhöhter Exponiertheit gegenüber belastenden Arbeitsbedingungen führen. Vielmehr geben die letzten Überlegungen eher Anlaß zu einer optimistischen Sichtweise, denn indem einerseits die flexible Automatisierung die Möglichkeiten der neuen Technologie eröffnen hilft, kommen die entsprechenden beruflichen Auswirkungen der menschlichen Bedürfnislage entgegen. Wenn nämlich, wie festgestellt wurde, die Arbeitsweise mikroelektronischer Steuerungen es einerseits erlaubt, dieser neuen Technologie auch spezifisch menschliche Funktionsbereiche zu übertragen, so sollte man hier nicht nur die Gefahren aufzeigen, die zweifellos bestehen, sondern man sollte auch einen ganz wesentlichen positiven Effekt, der sich auf der Grundlage desselben Sachverhaltes ergibt, anführen:

Kennzeichnend für fast alle Automatisierungsmaßnahmen der Vergangenheit war die bereits erwähnte Entlastungsfunktion, für die aber ein oft hoher Preis zu bezahlen war, der vereinfacht darin bestand, daß die verbleibenden beruflichen Tätigkeitsbereiche mehr und mehr auf die Anforderungen der Maschine abgestimmt wurden. Weil also starr automatisiert worden ist, mußten sich in den solcherart zugeordneten menschlichen Tätigkeitsbereichen gleichfalls starre Funktionsabläufe ergeben. Die hiemit implizierten nachteiligen Folgewirkungen sind bereits seit mehr als 100 Jahren bekannt und lassen sich dahingehend zusammenfassen, daß die Entwicklungsrichtung von der Technik zum Menschen dem berufstätigen Menschen oft nicht entgegenkommt, sondern ihn vielmehr in

seinen Grundbedürfnissen am Arbeitsplatz einschränkt. Durch die Informationstechnik bestehen aber nunmehr in einem weitaus größeren Umfang, als man es sich jemals zuvor vorstellen konnte, Möglichkeiten, die beschriebene Beziehung, die schon fast als selbstverständlich erachtet worden war, umzukehren. Mit der Realisierung der flexiblen Automatisierung ist es nun nämlich erst möglich geworden, Anwendungen der Technik in ihrer Funktionsweise nicht nur in spezifisch menschliche Aufgabenbereiche vordringen zu lassen, sondern auch gleichfalls die Funktionsweisen so zu gestalten, daß sie auf die Bedürfnisse des arbeitenden Menschen abgestimmt werden können.

Zur Verwirklichung dieses Anspruches gilt es, zwei Gruppen von Voraussetzungen gerecht zu werden. Die erste Gruppe betrifft den technisch-wirtschaftlichen Bereich, d.h. es darf nicht als hinreichend erachtet werden, daß lediglich, weil eine flexible Automatisierung technisch möglich ist, sie sich zwingend ergibt, sondern sie muß auch wirtschaftlich tragbar sein. In diesem Zusammenhang wird davon auszugehen sein, daß aus Konkurrenzgründen auf der Grundlage des internationalen Wettbewerbs das skizzierte Konzept gefordert werden muß. Die zweite Gruppe der Voraussetzungen betrifft das Bildungswesen, denn unter Berücksichtigung der insbesondere qualitativen Veränderungen, die am Arbeitsplatz erwartet werden, ist anzunehmen, daß die Bereitstellung eines auf die zukünftige Entwicklung abgestimmten Bildungspotentials als zentrales Anliegen aller Beteiligten angesehen werden muß.

Trotz aller Vorbehalte, die gegenüber langfristigen Qualifikationsprognosen vorzubringen sind, spricht - zumindest auf der Grundlage der Realisierung einer weitreichenden flexiblen Automatisierung - sehr viel für die Theorie einer generellen Höherqualifizierung. Im Sinne dieses Konzeptes ist damit zu rechnen, daß jeder Berufstätige - vom Lehrling bis zum Universitätsabsolventen - in fast allen Bereichen unserer Wirtschaft mit geänderten und/oder neuen Erfordernissen konfrontiert sein wird.

### 3. Zur Beziehung zwischen technischer Entwicklung und beruflichen Qualifikationserfordernissen

Wie ausgeführt, stellt die Mikroelektronik eine umfassende Herausforderung für das berufliche Bildungswesen insofern dar, als ihre Anwendungen in ihrer Funktion als Denkzeug charakteristischerweise alle Wirtschaftsbereiche betreffen. Darüber hinaus ist festgestellt worden, daß Veränderungen durch die Mikroelektronik größere Auswirkungen auf Qualifikationsniveaus als langfristig auf Beschäftigtenzahlen haben, da eine verzögerte oder eingeschränkte Anwendung der neuen Technologie Wettbewerbsnachteile für die heimische Volkswirtschaft nach sich ziehen würde, die weitaus gefährlichere beschäftigungspolitische Auswirkungen hervorrufen können, als durch Substitutionseffekte am Arbeitsplatz zu erwarten sind. Demgemäß muß die Bereitstellung eines auf die zukünftige Entwicklung abgestimmten Bildungspotentials als zentrales Anliegen aller gesellschaftlichen Kräfte angesehen werden. Und wie so oft bei entsprechenden Streitpunkten ist Einigkeit am leichtesten dann zu erzielen, wenn sich die Kontrahenten auf einen Unbeteiligten als Verantwortlichen einigen: Das Bildungswesen - in Personam: die Lehrerschaft - erfüllt also in gewisser Hinsicht eine Doppelfunktion.

Wenn es also darum geht, dieser Verantwortung gerecht zu werden, so darf diese Forderung nicht abstrakt gestellt werden, sondern sie muß sich konkret fassen lassen. Das bedeutet aber, daß bekannt sein muß, welchen beruflichen Anforderungen der Schüler oder Student und auch der Berufstätige von heute, in einer sich durch technische Anwendungen ändernden Berufswelt der Zukunft gerecht werden soll. Um diese abschätzen zu können, ist zunächst eine Kenntnis der vorangegangenen Entwicklungen erforderlich, damit die dabei aufscheinenden Trends hinsichtlich der Qualifikationsanforderungen fortgeschrieben werden können.

In diesem Zusammenhang ergibt sich aber zunächst insofern eine wesentliche Schwierigkeit, als die Abschätzung der weiteren Entwicklungen auf dem Gebiet mikroelektronischer Anwendungen nur bedingt möglich ist. Ferner erscheint ein Gesichtspunkt von nicht zu vernachlässigender Bedeutung, der insbesondere bei der Abschätzung möglicher Effekte innerhalb eines organisatorisch abgestimmten und nach ökonomischen und qualifikatorischen Kriterien durchkomponierten Systems, wie sie die industrielle Fertigung

darstellt, maßgeblich ist: Jene Kriterien nämlich, anhand derer im Rahmen konventioneller innovatorischer Maßnahmen üblicherweise Effekte abschätzbar gemacht werden, sind möglicherweise in Zukunft insofern irrelevant, als eben die erhobenen Veränderungen beispielsweise mit Veränderungen in der Mitarbeiter- oder Unternehmensstruktur einhergegangen sein können.

So ist etwa denkbar, daß durch den Einsatz der Mikroelektronik in der Fertigung, eine Reihe von Aufgaben, die vorher der Qualitätskontrolle zugefallen wären, nunmehr integrierter Bestandteil der Fertigung geworden sind, wie dies etwa aus der Elektroindustrie bekannt ist. Ein anderes Beispiel wäre die Bedienung einer Werkzeugmaschine, die unmittelbare Eingriffe in oder Veränderungen am Programm vom Arbeitsplatz des Maschinenbedieners erlaubt, die vorher der Arbeitsvorbereitung zugefallen wären.

Umgekehrt wiederum kann festgestellt werden, daß, ungeachtet einer beachtlichen Verbesserung des Preis-Leistungs-Verhältnisses bei mikroelektronischen Bauteilen, elektronisch gesteuerte Geräte oder Maschinen nach wie vor einen hohen Investitionswert repräsentieren, weil der Hardware-Anteil zugunsten der Software sowie der Sensorik und Aktorik zurückgegangen ist. Dies bedingt nach betriebswirtschaftlichen Kriterien die Notwendigkeit, die Auslastung eines derartigen Gerätes zu maximieren. Am Beispiel eines Textverarbeitungsautomaten könnte hierzu als konventionelle organisatorische Maßnahme ein zentrales Schreibbüro eingerichtet werden, wodurch die kreativen Möglichkeiten, die Textverarbeitungsautomaten bieten, zu einem gewissen Teil dem Kriterium einer primär quantitativ ausgerichteten Produktivitätssteigerung geopfert würden.

Generell wäre also festzuhalten, daß im Zuge jeder technischen Veränderung zu überprüfen ist, inwieweit innerhalb des qualifikatorischen, organisatorischen und nicht zuletzt des ökonomischen Rahmenkonzeptes, die Vorteile jener Innovation zum Tragen kommen können bzw. in welcher Hinsicht sich Anpassungen als erforderlich erweisen. Indem man aber die weitere technische Entwicklung nur ungenau vorherzusagen in der Lage ist, muß das Ausmaß der vorher-sagbaren Angemessenheit jener betriebspraktischen Rahmenkonzepte notwendigerweise noch geringer sein.



Bei der Abschätzung der weiteren technischen Entwicklung innerhalb der Mikroelektronik wird davon auszugehen sein, daß die Leistungsfähigkeit einzelner Bauteile wie in der Vergangenheit auch in Zukunft beachtlich ansteigen wird. Die Leistungsfähigkeit elektronischer Bauteile hat jedoch unmittelbare Auswirkungen auf die Anforderungen, die an jene gerichtet werden, die mit der Elektronik umgehen. In den Anfängen der elektronischen Datenverarbeitung stellte etwa die Programmierung eines Computers insofern ein besonderes Problem dar, weil man gezwungen war, die Gesamtheit auszuführender Anweisungen in einer Sprache zu formulieren, die der hardwaremäßigen Konfiguration des Computers entsprach. Vereinfacht bedeutet dies, daß man, weil ein Computer Operationen und Inhalte nur auf der Grundlage von "ja" oder "nein"-Angaben verarbeitet, eine ähnliche Sprache finden mußte. Eine derartige Sprache bildet ein sogenannter Assembler-Code, der im wesentlichen einer Folge von Nullen und Einsen vergleichbar ist. Notwendigerweise bilden detaillierte Kenntnisse über Aufbau und Funktion des jeweils zur Verfügung stehenden Computers eine unerläßliche Voraussetzung für die Erstellung eines derartigen Programmes.

Dabei stellte sich heraus, daß bestimmte Anweisungskomplexe aufgrund ihres häufigeren Vorkommens standardisiert werden konnten. Addieren, Subtrahieren, das Einlesen einer Zahl usw. sind Problemstellungen, deren Programmierung im gewissen Umfang zur Routinetätigkeit degenerierte, wodurch der Wunsch nahelag, derartige Aufgaben einem Computer zu übertragen. Man erarbeitete also Programme, die ausgehend von bestimmten Problemstellungen den Assemblercode automatisch erstellen konnten und deren Anweisungen in sprachlich-formaler Hinsicht anwendungsorientierter und damit menschengerechter sind. Diese höheren Programmiersprachen konnten aber erst zu einem Zeitpunkt entwickelt werden, zu dem der Compiler, also das entsprechende Übersetzungsprogramm, von einem Computer geladen und durchgeführt werden konnte. Die weitere Entwicklung der Leistungsfähigkeit von Computern ließ diese Möglichkeit aber bald zu. Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion des Computers, für den Programmierarbeiten durchzuführen waren, verloren in der Folge an Bedeutung, während grundlegendes Wissen über die Arbeitsweise von Computern sich nach wie vor als zweckmäßig erwies.

Diese Entwicklung läßt sich auch heute innerhalb der höheren Programmiersprachen aufzeigen. FORTRAN, als relativ alte Programmiersprache verfügt in einigen Anweisungen streng genommen über Relikte aus einer Zeit, in der es bei der Programmierung darauf ankam, mit einem beschränkten Arbeitsspeicher das Auslangen zu finden, die in der heutigen Praxis der Programmierung primär für eine Reihe von "Tricks" gleichsam zweckentfremdet verwendet werden. Bei jüngeren, anwendungsorientierten Programmiersprachen wie etwa BASIC-Versionen braucht sich der Programmierer um solche Dinge wie die Dimensionierung von Zahlenfeldern oder die interne Zahlenabbildung fast überhaupt nicht mehr zu kümmern, weil Arbeitsspeicher ohnehin in hinreichender Menge zur Verfügung stehen. Das Wissen über Aufbau und Arbeitsweise eines Computers verlor also mehr und mehr an Bedeutung wodurch die Beherrschung einer Programmiersprache immer einfacher wurde. Wir haben in dieser Hinsicht heute eine Stufe erreicht, in der man sagen kann, daß derjenige, der in der Lage ist, einen Taschenrechner zu bedienen, in einer modernen anwendungsorientierten Programmiersprache auch programmieren kann. Überspitzt formuliert könnte man sogar folgern, daß sich aus der weiteren Entwicklung der Programmierung Chancen für weniger Begabte ergeben, denn es gibt keine Sprache, die mit so wenigen klaren und eindeutigen Anweisungen eine vergleichbare Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten eröffnet.

Nun wäre es aber ein gefährlicher Irrtum, wenn man glauben möchte, die elektronische Datenverarbeitung würde so menschengerecht, daß sich das Problem eines Qualifikationsengpasses niemals stellen würde. Erstens nämlich war die vergangene Entwicklung sowohl hinsichtlich der Hardware als auch hinsichtlich der Software nur auf der Grundlage jener Fähigkeiten möglich, die mehr und mehr zu Spezialkenntnissen geworden sind, und es kann als sicher gelten, daß sich an diesem Sachverhalt in der Zukunft nichts ändern wird. Die derzeitige Situation in der elektronischen Datenverarbeitung ist der zur Zeit der ersten breiteren Nutzung von Automobilen vergleichbar: Zunächst glaubte man nämlich vollkommen zu Recht, daß für das Lenken eines Kraftfahrzeuges eine umfassende technische Ausbildung erforderlich sei. Die technische Entwicklung erlaubte es jedoch, die Betriebssicherheit und die Bedienungsfreundlichkeit eines PKW so zu steigern, daß heutzutage der technische Teil der Lenkerausbildung in den Bereich der Bedeutungslosigkeit abgesunken ist, weil eben

auch ein technischer Laie problemlos einen Wagen fahren kann. Man sollte aber nicht vergessen, daß dies nur zum einen Teil dem Verdienst der Autokonstrukteure zuzurechnen ist, denn unsere Sorglosigkeit im Umgang mit dem Auto wäre dahin, wenn es nicht laufend von Fachkräften gewartet würde und wir nicht die Garantie hätten, daß - ganz egal wo wir uns in Österreich befinden - beim Auftreten eines technischen Defektes eine Werkstatt in der Nähe ist.

Zweitens ist festzustellen, daß der erreichte Komfort in der Programmierung von Computern nur auf der Grundlage eines immensen Anwachsens des technischen "Know-How" möglich war, von dem sich der heutige "nur Anwender" kaum mehr ein umfassendes Bild zu machen vermag. Genauso selbstverständlich, wie sich die Anforderungen des Mechanikers im Zuge der Entwicklung des Autos ändern mußten, ist demgemäß in der EDV unbedingt dafür Sorge zu tragen, daß für Weiterentwicklung, Wartung und Beratung sowohl hinsichtlich der Hardware als auch der Software auf entsprechend geschulte Spezialisten zurückgegriffen werden kann.

Drittens schließlich kann, unabhängig von der eher technischen Ebene, eben aufgrund der Bedienungsfreundlichkeit moderner Computersoftware ein Qualifikationsengpaß auf Anwenderseite resultieren: Anwendungsorientierte Programmiersprachen stellen nur einen Teilbereich der Entwicklung dar, denn vollkommen analog hiezu sind leicht handhabbare vorprogrammierte Programmbibliotheken für Standardproblemstellungen höherer Ordnung entstanden. Zu diesen gehören sozialstatistische Auswertungspakete, die es erlauben, komplexe statistische Verfahren anzuwenden, ohne daß deren Grundlagen und Voraussetzungen bekannt zu sein brauchen, womit die Gefahr besteht, daß der Erkenntnisprozeß im Sinne eines "Black-Box"-Modelles abläuft. Oder es gibt, um ein anderes Beispiel anzuführen, Datenbanksysteme, die eine Vielzahl von Informationen in Sekundenschnelle verfügbar machen und deren Anwendung bezogen auf personsbezogene Daten, Orwells Vision von 1984 technisch möglich erscheinen lassen. Worauf es also im Sinne der Vermeidung von Bildungsengpässen auf Anwenderseite ankommt, ist der verantwortungsbewußte Umgang mit den durch die Entwicklung der EDV neuen Möglichkeiten, und im Sinne der erwähnten beiden Beispiele muß diese Verantwortung sowohl eine sachliche als auch eine ethisch-moralische sein. Überdies wird die soziale Akzeptanz gegenüber der neuen Technologie maßgeblich davon abhängen, wie gut

es uns gelingt, einen in dieser Hinsicht möglichen Bildungsengpaß zu vermeiden. In diesem Zusammenhang kommt nun aber der Vergleich mit dem Kraftfahrzeug gefährlich ins Wanken, denn angesichts der laufenden Meldungen über Verkehrsunfälle in der Tagespresse scheinen Zweifel angebracht, ob die Verantwortung beim Autofahren mit der technischen Entwicklung des PKW wirklich schrittgehalten hat.

Die bisher gemachten Ausführungen gelten für den Bereich der elektronischen Datenverarbeitung und stellen damit nur einen Teilbereich der mikroelektronischen Anwendungen dar. Zwar ist es so, daß die elektronische Datenverarbeitung an der Entwicklung der neuen Technologie den maßgeblichen Anteil gehabt hat, doch ist der erwähnte qualitative Sprung in der Weiterentwicklung von Computern zu Mikrocomputern wohl am wenigsten spürbar. Von weit- aus größerer Bedeutung in der Abschätzung von Auswirkungen der neuen Technologie auf berufliche Qualifikationen dürften sich demgegenüber jene Bereiche erweisen, die die Elektronik nicht nur im Rahmen der elektronischen Datenverarbeitung verwenden. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, daß den Anwendungen der Mikroelektronik in beiden Bereichen fast ausschließlich nur die Hardware gemeinsam ist, während die Auswirkungen auf der Anwendungsseite wohl am ehesten auf Bürotätigkeiten übertragen werden können.

Erste Ergebnisse zu diesem Fragenkomplex lieferte eine Untersuchung des deutschen Battelle-Instituts aus dem Jahr 1980 (1), in der festgestellt wurde, daß Grundlagenkenntnisse zur Mikroelektronik bei Elektroberufen neben zusätzlichen Vertiefungen hinsichtlich bestimmter Anwendungen zu vermitteln wären. Bei Metallberufen sollten demgegenüber jene Grundlagenkenntnisse in der Form von Zusatzqualifikationen berücksichtigt werden, während bei sonstigen Berufen lediglich eine Information über die Einsatzmöglichkeiten der neuen Medien für zweckmäßig gehalten wird.

Wenn es nun um die inhaltliche Bestimmung dessen geht, in welcher Weise das Bildungswesen der technischen Entwicklung entsprechen sollte, so bewegt sich die Diskussion - wie am Beispiel des Informatik-Unterrichtes an den AHS ersichtlich ist - oft in die

-----  
Gizycky, R.; Weiler, U.: Mikroprozessoren und Bildungswesen. Sozialwissenschaftliche Reihe des Battelle-Instituts. München, Wien: Oldenbourg 1980.

Richtung der Beherrschung einer anwendungsorientierten Programmiersprache. In diesem Zusammenhang ergibt sich aber die Frage, in welchem Umfang man die Auffassung teilen kann, daß das Erlernen einer anwendungsorientierten Programmiersprache, wie beispielsweise BASIC, als Maßnahme gelten könne, Jugendliche auf die Berufsanforderungen der Zukunft vorzubereiten. Wahrscheinlich sind hier Zweifel angebracht, denn es hat sich schon in der Vergangenheit gezeigt, daß im Zuge der technischen Entwicklung bei Computern die Handhabung und Bedienung dieser Geräte immer menschengerechter, anwendungsfreundlicher und einfacher geworden ist. Die Beherrschung anwendungsorientierter Programmiersprachen bildet in einer Zeit, in der immer mehr Problemlösungen in Form von vorprogrammierten, außerordentlich leistungsfähigen und leicht zu handhabenden Programmen zur Verfügung stehen, eine Qualifikation, die mehr und mehr nur für Spezialanwendungen eingesetzt werden wird. Derartige Qualifikationen werden für den größten Teil der Schüler von heute eine eher untergeordnete Rolle in der späteren beruflichen Auseinandersetzung mit Anwendungen der Elektronik aufweisen, weil der größte Teil von ihnen es mit solchen fertig programmierten Standardproblemlösungen zu tun haben wird. Ein statistisches Problem etwa wird in der beruflichen Praxis derzeit schon wohl nur in den seltensten Fällen selbst programmiert und wenn doch, so könnte sich BASIC vielfach als unzweckmäßig erweisen. Dessen ungeachtet kann sich die Beherrschung einer anwendungsorientierten Programmiersprache aber sehr wohl als zweckmäßig erweisen, wenn es darum geht, Angst vor der neuen Technologie abzubauen und zu einer vertiefenden Auseinandersetzung zu motivieren.

Wie also ausgeführt, ist das, was die EDV heutzutage kennzeichnet, weniger das Programmieren, sondern vielmehr lediglich die Handhabung und Bedienung bereits vorhandener Computersoftware. Dabei sollte man aber nicht dem Irrtum verfallen zu glauben, Anwendungen der Elektronik würden uns in Zukunft von jeder Denkarbeit entlasten, denn eine Entlastung wird sich vielmehr in jenen Teilbereichen des Berufslebens ergeben, bei denen es sich um arbeitsaufwendige Routinetätigkeiten handelt. Aber auch hier darf die Entwicklung niemals so weit gehen, daß der Kontakt zu dem, was uns die EDV abgenommen hat, vollkommen verloren ginge. Dabei ist es weniger wichtig, zu wissen, wie die Elektronik funktioniert, sondern es ist von größter Bedeutung, was die Elektronik macht. Dazu ein Beispiel: Die Buchhaltung oder Lohnverrech-

nung einem Computerprogramm zu überlassen, ohne daß man weiß, welche Problemstellungen bearbeitet werden, wäre sicherlich fahrlässig. Umgekehrt ist es aber gleichfalls angesichts der Tatsache, daß einschlägige Programme bestehen, unsinnig, im Zuge einer Berufsausbildung jene routinemäßigen Vorgänge der Verbuchung zu einer Perfektion bringen zu wollen, die ohnehin nicht mit der des Computers konkurrieren kann. Entscheidungen jedoch, die Art der Verbuchung betreffend, wird auch in Zukunft der Mensch zu treffen haben. Was man also zuallererst brauchte, wären konkrete und berufstypische Beschreibungen dieser neuen beruflichen Anforderungen, die mehr sachliche Kompetenz und weniger Routinebeherrschung umfassen. Jedenfalls sollten derartige Bestimmungen neuer beruflicher Qualifikationen über eine pauschale Forderung nach mehr Allgemeinbildung hinausgehen. Erst auf der Grundlage einer derartigen - zunächst einmal - sachlichen Kompetenz wird es möglich sein, letztlich auch jene gesellschaftlichen Implikationen der in alle Lebensbereiche verstärkt vordringenden Anwendungen der Informationstechnik abzuschätzen, wobei der Aspekt der gesellschaftlichen Verantwortung oder sozialen Kompetenz gleichfalls - auch und gerade für das berufliche Bildungswesen - an Bedeutung gewinnen wird. Für die Berufsbildungsforschung gäbe es hier noch viel zu tun. Es stellt sich aber umgekehrt sehr wohl die Frage, ob die idealtypische Vorstellung einer derartigen induktiven Berufsbild- und einer daraus ableitbaren Lehrplanentwicklung angesichts der raschen Entwicklung im Bereich elektronischer Anwendungen opportun sein könne, da Eile zweifelsfrei geboten ist. Auf die mit dieser Überlegung verbundene Problematik wird in den weiteren Ausführungen gesondert eingegangen.

Im Rahmen der beruflichen schulischen oder betrieblichen Ausbildung wird sich für bestimmte Berufe - hierbei ist vor allem an den Bereich der Elektrotechnik und der Metallverarbeitung zu denken - die Notwendigkeit der Vermittlung von Grundlagenkenntnissen der Elektronik ergeben, wobei diese in der Metallverarbeitung mittelfristig ähnlich an Bedeutung verlieren werden, wie dies im Zuge der Entwicklung anwendungsorientierter Programmiersprachen der Fall war. Als allgemeinbildende Inhalte werden sie jedoch wohl kaum gelten können.

Angesichts der zukünftigen Bedeutung mikroelektronischer Anwendungen und angesichts der doch weitreichenden wirtschaftlichen

und gesellschaftlichen Implikationen, die in der Öffentlichkeit diskutiert werden, ist es für alle Bereiche des allgemeinbildenden Schulwesens aber sehr wohl zweckmäßig und erforderlich, daß die Jugendlichen rechtzeitig über die Anwendungsgebiete der Elektronik informiert werden, wobei besonderer Wert auf den Abbau jener weit verbreiteten Furcht zu legen wäre, um so die Schüler zu einer vertiefenden Auseinandersetzung mit mikroelektronischen Anwendungen zu motivieren. Eine angebotene Möglichkeit zur Erlernung einer anwendungsorientierten Programmiersprache bietet hierzu auch dann eine wichtige Chance, wenn die Wahrscheinlichkeit eines späteren unmittelbaren beruflichen Transfers gering sein mag.

Über all dem ist jedoch ein Gesichtspunkt von immens wichtiger Bedeutung, der die Polarität zwischen berufspraktischen und gesellschaftlichen Anliegen in sich aufnimmt: Die Verantwortung im Umgang mit der neuen Technologie muß sowohl sachliche als auch ethisch-moralische Komponenten enthalten. D.h. der Umgang mit den neuen Möglichkeiten muß sachlich richtig und gesellschaftlich tragbar sein. Diese Verantwortung ist eine ganze, d.h. es können nicht Teile an Techniker, Pädagogen, Sozialwissenschaftler, Politiker etc. delegiert werden, wie es heute nur allzugern getan wird, sondern sie liegt im Verantwortungsbereich eines jeden, der mit der neuen Technik zu tun hat. So wird sich der verantwortungsbewußte Umgang mit Anwendungen der Mikroelektronik erst auf der Basis sowohl der sachlichen als auch der sozialen Kompetenz ergeben können. Denn erst bei hinreichender Kenntnis der technischen Voraussetzungen sind die Möglichkeiten erkennbar, die die Informationstechnik, nicht nur in technischer, sondern auch in Hinsicht auf eine menschengerechtere Arbeitsplatzgestaltung bietet. Umgekehrt erlaubt es aber auch erst das Fachwissen, die Gefahren einer mißbräuchlichen Verwendung rechtzeitig zu erkennen. Derjenige, der glaubt, sich bei den sachlichen Grundlagen der neuen Medien nicht auskennen zu brauchen, läuft jedenfalls Gefahr, die Orientierung zu verlieren.

#### **4. Das Problem der Verbindlichkeit pädagogischer Anliegen**

Die Rasanz technischer Entwicklungen äußert sich nicht allein in der erstaunlichen Geschwindigkeit, mit der die Idee bis zur praktischen Anwendung realisiert wird, sondern sie führt notwendigerweise auch zu maßgeblichen Veränderungen in Bereichen, deren un-

mittelbare Beziehung zur Technik bislang viel zu wenig oder nur in einer bestimmten Weise bewußt war: In diesem Zusammenhang soll an dieser Stelle der Versuch gemacht werden, die Beziehung zwischen technischen Erfordernissen und den Aufgabenstellungen des Bildungswesens aufzuzeigen.

Vereinfacht besteht die aktuelle Problematik darin, daß, weil die zukünftige technische Entwicklung wohl nur abgeschätzt werden kann, die Ableitung zuordenbarer beruflicher Anforderungen wohl nicht besser zuwege gebracht wird, und man wird daher offensichtlich andere Möglichkeiten der Technikfolgen-Abschätzung in pädagogischer Hinsicht entwickeln müssen. Eine verständliche Strategie wäre dabei, daß man in einer Zeit eines derartigen technischen Wandels gut daran täte, sich kein Personalentwicklungskonzept zu leisten, denn nur so sei man offen genug, allen Entwicklungen Rechnung zu tragen. Dabei läuft man aber nur allzuleicht Gefahr, sich notwendigen Prozessen mit der Begründung zu verschließen, daß unbestreitbar der, der nichts kann, derjenige sei, der alles gleich gut könne. Die Frage ist damit einfach gestellt und schwer beantwortet und lautet: Auf welche Art und Weise können unter diesen Umständen Zielvorstellungen und Inhalte pädagogischen Handelns verbindlich aufgestellt werden? Diese Fragestellung führt aber auch vor Augen, daß die Grundsätze des beruflichen Bildungswesens unter anderem im Zusammenhang mit interessenpolitischen Orientierungen gesehen werden müssen.

Von seiten der empirischen Qualifikationsforschung ist in diesem Zusammenhang nur relativ wenig zu erwarten, denn man hat sich zu vergegenwärtigen, daß die Dynamik des Anpassungsprozesses von Qualifikationen an sich ändernde technische Erfordernisse bewirkt, daß das erforderliche Wissen in immer kürzeren Zeitabständen als veraltet gelten muß. Indem aber solcherart für mehr und mehr Berufsgruppen die Halbwertszeit des Wissens die Durchführungszeit einer Qualifikationsuntersuchung unterschreitet, ist zu erwarten, daß die Ergebnisse einer derartigen Analyse zum Zeitpunkt ihrer Fertigstellung bereits überholt sind. Da dies bekannt ist, glaubt man sich oft damit helfen zu können, daß man einzelne Qualifikationen so breit definiert, daß zwischenzeitliche Änderungen von Einzelpositionen des Berufsbildes in der vordefinierten Breite der Qualifikation aufgehoben werden. Noch deutlicher wird dieser Zusammenhang bei den nicht funktionalen oder formalen Qualifikationen, zu denen beispielsweise die alten Arbeitstugen-



den gehören, die, weil sie definitionsgemäß keinem berufspraktischen Wandel unterliegen, sich als stabil erweisen. Wie sinnvoll die Forderung nach der Vermittlung von Schlüssel-, Basis- oder formalen Qualifikationen zur Förderung der horizontalen Mobilität auch immer sein mag, man hat sich zu vergegenwärtigen, daß sich diese nicht direkt aus der empirischen Qualifikationsforschung ableiten läßt, denn nur deshalb, weil man viel zu ungenau weiß welchen konkreten beruflichen Herausforderungen man sich in der Zukunft ausgesetzt sehen wird, erhofft man sich etwas auf der Grundlage jener hypothetischen formalen Qualifikationen.

Nun scheint jedoch der Begriff der formalen Qualifikation keineswegs so eindeutig Verwendung zu finden. In der bildungspolitischen Diskussion der letzten Jahre spielt der Begriff der breiten beruflichen Grundausbildung eine ganz wesentliche Rolle, wobei zu erwarten ist, daß einschlägige Forderungen angesichts sich immer deutlicher abzeichnender Probleme bei der Beschäftigung Jugendlicher in Zukunft verstärkt gestellt werden dürften. Dieser Zusammenhang deutet darauf hin, daß angenommen wird, die erwähnten Beschäftigungsprobleme seien insofern ein Resultat struktureller Arbeitslosigkeit, als das Bildungswesen unzureichende oder falsche Qualifikationen vermittele. Kritik in dieser Hinsicht wird nicht nur gegenüber dem öffentlichen Bildungswesen geäußert, sondern - im Zusammenhang mit der Berufsausbildung - insbesondere in Richtung der lehrlingsausbildenden Betriebe vorgetragen: Angesichts einer sich immer rascher ändernden Arbeitswelt habe man davon auszugehen, daß die Ausbildung immer weniger konkrete berufspraktische Inhalte und immer mehr formale Qualifikationen zu beinhalten habe. Bei diesen handelt es sich um solche, die notwendigerweise nicht unmittelbar berufspraktisch werden können, sondern es dem einzelnen vielmehr erlauben sollen, sich den laufend ändernden Anforderungen der Arbeitswelt anzupassen. Die betriebliche Ausbildung erweise sich im Sinne dieser Forderung oft als Hemmnis, da hier die Qualifizierung allzu produktionspezifisch erfolge. Um den Begriff der formalen Qualifikation operational zu definieren, könnte man sagen: Unter formaler Qualifikation versteht man jene Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen, die den einzelnen befähigen, den Marktwert seiner Arbeit durch die Fähigkeit zur horizontalen Mobilität zu erhalten.

Der tatsächliche Beitrag dieser Definition ist jedoch gering, denn inhaltlich bleibt der Begriff der formalen Qualifikation

weitestgehend unanschaulich. Es war damit naheliegend, sich in dieser Hinsicht eine Antwort von der empirischen Qualifikationsforschung zu erwarten und - wie ausgeführt - findet das Konstrukt der formalen Qualifikation in dieser Forschungsrichtung in der Tat eine Bestätigung. Dies unter anderem aber auch deshalb, weil die Bestimmung der Vielfalt berufsbildrelevanter Kenntnisse und Fertigkeiten nur schwer in der Form einer Auflistung von Einzelpositionen erfolgen kann, womit es sich erhebungstechnisch als zweckmäßig erwies, die Gesamtheit beruflicher Anforderungen hierarchisch zu strukturieren, damit Zusammenfassungen auf dem Niveau weniger berufspraktischer Metaebenen möglich wurden.

Im Sinne einer überkommenen dualistischen Denkweise leitet aber nahezu jede Abstraktion von konkreten beruflichen Anforderungen in den Bereich allgemeinbildender Inhalte über, und in der Tat ist es heute noch ein empirisch leicht nachweisbares Faktum, daß jene höhere Allgemeinbildung, die das öffentliche Bildungswesen dem Jugendlichen einmal vermittelt hat, den heute Berufstätigen nicht nur eine relativ sichere, sondern auch sozial anerkannte und gefestigte Beschäftigung ermöglicht. Man sollte aber nicht vergessen, daß die soziale Zuteilungsfunktion der Allgemeinbildung möglicherweise nur solange berechtigterweise angenommen werden konnte, wie einerseits unter höherer Bildung primär Allgemeinbildung verstanden wurde und es andererseits überhaupt etwas zuzuteilen gab. Jene Rahmenbedingungen nämlich, die zu Beginn der 60-er Jahre die Bildungseuphorie nahegelegt haben, waren zu einem großen Teil erst auf der Grundlage eines entsprechenden Wirtschaftswachstums und des damit verbundenen sozialen Fortschritts denkbar. Dessen ungeachtet kann und darf es heute nicht darum gehen, bestimmten sozialen Schichten Bildungsgänge vorzuenthalten, sondern es gilt vielmehr, das Konzept der allgemeinen Bildung gegenüber der beruflichen Bildung und Ausbildung abzuwägen. Allgemeinbildung als formale Qualifikation zur generellen Bewältigung berufspraktischer Anforderungen zu postulieren, könnte sich jedenfalls als gefährlich - weil nicht zielführend - erweisen. Die Beschäftigungsprobleme der AHS-Maturanten von heute verdeutlichen diesen Sachverhalt.

Auf diese Art und Weise haben die Begriffe Basis- oder Schlüsselqualifikation mancherorts einen Bedeutungswandel durchgemacht, der ihren Gebrauch nur mehr im Zusammenhang mit persönlichkeitsbildenden Inhalten erlaubt. Unabhängig von der Wichtigkeit der

Persönlichkeitsbildung in allen Bereichen des Bildungswesens, sollte man jedoch festhalten, daß Basisqualifikationen solche sind, die als Grundlage anderer funktionaler Qualifikationen dienen können. Skepsis ist jedenfalls dort angebracht, wo formale Qualifikationen deshalb als Basisqualifikationen ausgegeben werden, weil man keine anderen findet.

Als Tatsache bleibt aber unbestritten, daß das konventionelle pädagogische Konzept des "auf Vorrat Lernens" unmittelbar-berufspraktischer Inhalte nur in dem Umfang sinnvoll ist, in dem einerseits die technische Entwicklung in ihrer Auswirkung auf berufliche Qualifikationen antizipiert werden kann und in dem andererseits der Zeitbedarf für die Vermittlung jener Qualifikationen mit der konkurrierenden und zwischenzeitlich weitergehenden technischen Entwicklung Schritt hält.

Das Problem der Verbindlichkeit von Lernzielen harrt also einer weiteren Behandlung und es scheint, daß das Dilemma bei der Umsetzung der technischen Entwicklung in Bildungsziele auf eine ganz wesentliche Feststellung zurückweist, die immer schon gegolten hat und die durch die momentane Situation lediglich eine neue Aktualität erlangt: Die Verbindlichkeit pädagogischen Handelns ergibt sich nicht von außen, sondern durch den pädagogisch Handelnden, d.h. durch seine Absichten und Zielsetzungen. Man hat also zunächst abzuklären, was der einzelne und die Gemeinschaft hinsichtlich der Zielsetzungen beruflicher Bildungsarbeit wollen. In dieser Hinsicht kann es aber nicht eine einzig verbindliche Empfehlung geben, sondern die Ziele sind letztlich das Ergebnis eines Interessensausgleiches zwischen Individuen bzw. einzelnen gesellschaftlichen Gruppen. Voraussetzung für das Funktionieren dieses Interessensausgleiches sind jedoch eine klare interessenpolitische Standortbestimmung und jene Offenheit gegenüber anderen Auffassungen, die es erlaubt, gemeinsame Problemlösungen anzugehen.

Sicher ist jedoch, daß ein flexibles, insbesondere berufliches Bildungssystem, das schnell auf sich verändernde berufliche Anforderungen reagiert und ein gut ausgebautes System der beruflichen Erwachsenenbildung nicht nur eine notwendige Voraussetzung zukunftsorientierter Bildungsmaßnahmen darstellt, sondern auch in Zukunft der besonderen Beachtung bedarf. Das duale System der Lehrlingsausbildung etwa sowie die enge Kooperation von Ein-

richtungen der Erwachsenenbildung mit der Wirtschaft bilden in dieser Hinsicht günstige Voraussetzungen, neuen beruflichen Entwicklungen Rechnung zu tragen, denn es sind die Betriebe, in denen qualifikatorische Veränderungen am ehesten und direktesten festzustellen sind.

Als ein Kriterium zukünftiger beruflicher Bildungsmaßnahmen wird damit - entgegen vielen anderslautenden Stimmen - die unmittelbare Praxisrelevanz der Qualifizierungsmaßnahme gelten müssen, wobei dies auch und insbesondere für die berufliche Erstausbildung gilt. Was den Bereich der Erwachsenenbildung anbelangt, so kann angenommen werden, daß es in Zukunft mehr und mehr Berufstätigkeiten geben wird, bei denen eine Anpassungsfortbildung nicht allein auf der Grundlage eines "Learning by doing" am Arbeitsplatz möglich sein wird und es ist zu erwarten, daß das seinerzeit von der OECD empfohlene Konzept der "recurrent education", das bislang nur in ganz wenigen Bereichen praktiziert wird, in Zukunft an Bedeutung gewinnt.

#### **5. Neue Informationstechniken als Herausforderung an das berufliche Bildungswesen**

Es wurde schon gezeigt, welche Probleme sachlicher und formaler Art bei der Abschätzung quantitativer und qualitativer Veränderungen der Berufswelt bestehen. Diese Probleme werden jedoch im Zuge der Erstellung berufs- oder branchenspezifischer Qualifikationsanalysen durch die Geschwindigkeit des technischen Wandels zusätzlich erschwert, wenn nicht sogar unsinnig: Die Tatsache nämlich, daß in vielen Bereichen beruflich relevantes Wissen und Fertigkeiten in immer geringer werdenden Zeitabständen als zu wesentlichen Anteilen überholt gelten müssen, kann zu einem Dilemma führen:

1. Der Zeitaufwand für eine induktive Berufsbild-, Lehrplan- oder Curriculumentwicklung kann hinsichtlich einer ganzen Reihe von Inhalten in Zukunft nicht mehr gerechtfertigt werden: Überschreitet etwa die Durchführungsdauer einer empirischen Qualifikationsanalyse die Halbwertszeit des analysierten Wissensgebietes, so sind die Ergebnisse einer derartigen Analyse zum Zeitpunkt ihrer Fertigstellung und Veröffentlichung bereits zu mehr als der Hälfte veraltet.

Man hat sich also zu vergegenwärtigen, daß man auf der Grundlage einer wie immer auch konzipierten Qualifikationsanalyse jedenfalls in der Weise von den Gegebenheiten ausgehen muß, wie sie sich zum Erhebungszeitpunkt dargestellt haben. Man erfaßt also primär Zustände und geht implizit davon aus, daß diese über einen gewissen Zeitraum ihre Gültigkeit behalten. Dieser Sachverhalt gilt auch dann, wenn mit Hilfe von mehr oder weniger komplexen statistischen Analyseverfahren Trends entwickelt und fortgeschrieben werden, da diese nicht nur das zu analysierende Kriterium, sondern auch jene Unsicherheiten weiterentwickelt und fort schreibt, die die Verwendung derartiger Verfahren nahegelegt hat. Tatsache ist jedenfalls, daß in vielen, zur Zeit vor allem technischen Wissensgebieten, rasante Zuwächse festzustellen sind, die den aktuell erforderlichen Wissens-, Kenntnis- und auch Fertigungsstand desjenigen, der in einem einschlägigen Beruf tätig ist, zu mehr als 50 Prozent veraltet erscheinen läßt. Der Begriff 'veraltet' bedeutet dabei nicht, daß das Wissen zwischenzeitlich überholt oder gar falsch sei, sondern es hat lediglich gegenüber dem allgemeinen Wissenszuwachs des Fachgebietes an Bedeutung verloren, sodaß es innerhalb beruflicher Erfordernisse nicht mehr so aktuell ist. Ein solcher Zeitraum liegt bei manchen technischen Berufen schon in einer Größenordnung von 4 Jahren und darunter. Diese Dynamik, die sich in Zukunft für immer mehr Berufe erwarten läßt, kann nun aber grundsätzlich nicht mehr in der Form von Zustandsbeschreibungen für berufliche Tätigkeiten hinreichend erfaßt werden.

Die zweite These geht über den Bereich der Lehrplanentwicklung hinaus und betrifft den eigentlichen Vorgang der Unterweisung:

2. Vollkommen analog ist die Situation bei der Dauer der Qualifizierungsmaßnahme selbst. Hier gilt, daß ein Lernen unmittelbar berufspraktischer Inhalte nur in dem Umfang sinnvoll sein kann, in dem einerseits die technische Entwicklung in Ihrer Auswirkung auf berufliche Qualifikationen antizipierbar ist (vgl.: These 1) und in dem andererseits der Zeitbedarf für die Vermittlung jener Qualifikationen mit der konkurrierenden und zwischenzeitlich weitergehenden technischen Entwicklung Schritt hält.

Praktisch bedeutet das einfach, daß man zukünftige berufliche Anforderungen mindestens X Jahre im voraus kennen muß, wenn die Qualifizierungsmaßnahme Y<X Jahre dauert, damit der Einzelne zumindest  $Z=X-Y$  Jahre von dieser Ausbildung profitieren soll. Hier gilt es, Basisqualifikationen zu bestimmen, wobei es sich bei diesen um solche konkrete Kenntnisse und Fertigkeiten handelt, hinsichtlich derer das Z, also das Zeitausmaß in dem sie beruflich anwendbar sind, groß ist.

Der in der 2. These enthaltene Sachverhalt entspricht beispielsweise innerhalb der hauswirtschaftlichen Vorratshaltung einer lang geübten Praxis: Nur jene Lebensmittel lassen sich lagern, die bis zum Datum ihres voraussichtlichen Verzehrs genießbar bleiben. Von diesen kann man zwar leben, aber man möchte im allgemeinen doch nicht auch auf den Genuß von eher leicht verderblichen Waren verzichten. Kenntnisse und Fertigkeiten die ihrem Wesen nach schnell an Aktualität verlieren, sind zur Erfüllung beruflicher Aufgaben nämlich gleichfalls unerläßlich. Auf diese Gegebenheiten wird in der These 3 eingegangen:

3. Das konventionelle pädagogische Konzept, demgemäß die Bildungsmaßnahme einem "Wissen Tanken" vergleichbar ist, das es uns erlaubt, mit jenem Vorrat über eine gewisse Zeit am gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben teilzuhaben, unterliegt dann einem Bedeutungswandel, wenn sich ein "Nachtanken" aufgrund der weitergehenden technischen Entwicklung in immer kürzer werdenden Zeitabständen als erforderlich erweist. Dieser Bedeutungswandel wird darin bestehen, daß sich die zur Zeit bestehenden Abgrenzungen organisatorischer und inhaltlicher Art, die zwischen Erstausbildung und Weiterbildung bestehen, mehr und mehr verwischen.
4. In dem Umfang, in dem das Vorratslernen an relativer Bedeutung verliert (vgl: These 3), wird die Vermittlung formaler Qualifikationen an Bedeutung gewinnen. Formale Qualifikationen sind jene, die im Sinne eines antizipatorischen Lernens befähigen, berufliche Herausforderungen unabhängig von ihrer konkreten Form zu bewältigen. Hierzu gehören etwa Kreativität, abstraktes logisches Denken, Systemdenken, planerisches Denken, Kommunikationsfähigkeit, Bereitschaft zur Teamarbeit, Flexibilität und Mobilität.

Das naheliegende Bedürfnis, einen zukunftssicheren Beruf zu erwählen und die Intention, sich in jener Richtung beruflich weiterzubilden, die günstige Zukunftschancen eröffnet, findet zur Zeit offenbar in jenen Bereichen eine weitreichende Befriedigung, die als die Schwerpunkte neuer Verfahrensentwicklungen zu bezeichnen sind: Die Berufe mit Zukunft sind demzufolge Nachrichtenelektroniker, Anwendungsinformatiker, CNC-Programmierer, Systemanalytiker, CAD/CAM-Entwickler. Die Inhalte zukunftssträchtiger Weiterbildungsmaßnahmen sollten zumindest auf Anwendungsebene auf neue Technologien abgestellt sein. Anliegen dieser Art sind einerseits zu wichtig, um sie als Modeerscheinungen abzutun, doch darf nicht vergessen werden, daß gerade hinsichtlich dieser Erscheinungsformen einer sich ändernden Arbeitswelt, die Dynamik der Anforderungsprofile und der in diesem Zusammenhang angerissenen Problematik extrem groß ist. Wissen, Erfahrungen und Kenntnisse dieser Art sind also besonders schnell veraltet, wenn man sie nicht als Grundlage für eine fortgesetzte berufliche Weiterbildung verwerten kann.

Die Thesen 3 und 4 bilden insofern eine logische Einheit, als der Motivation zur Weiterbildung eine zentrale Bedeutung im Sinne einer übergeordneten formalen Qualifikation zukommen wird. Diese Weiterbildung ist nicht notwendigerweise als Aufstiegsfortbildung zu verstehen, sondern wird als laufende Anpassungsfortbildung selbstverständlich werden. Die Weckung der motivationalen Voraussetzungen hiezu darf nicht erst beim Erwachsenen einsetzen, sondern muß bereits im Zuge der Erstausbildung grundgelegt sein.

Ein Gesichtspunkt ist in der aktuellen Diskussion - meines Erachtens zu Unrecht - noch so gut wie gar nicht beachtet worden: Ein wesentliches Merkmal jeder Bildungsmaßnahme ist nämlich, daß sie bestimmten Zielen gerecht werden soll. Bildung hat demgemäß immer die Aufgabe, Vorgaben zu erfüllen, und es ist merkwürdig, wie wenige Bereiche es gibt, in denen Bildung als Selbstzweck agieren darf. Nun ist es aber auch eine Überlegung wert, einmal zu untersuchen, inwieweit nicht die Bildung selbst als Vorgabe der technischen Entwicklung fungieren kann oder ob es überhaupt einen Unterschied zwischen technischer und Qualifikationsentwicklung geben muß. Aus der Entwicklung innerhalb der Automatisierung sind analoge Entwicklungen bereits bekannt: Die Antriebsfunktion einer Bogensäge etwa blieb solange ein Problem, bis man statt eines Hin- und hergehenden Werkzeuges eine Kreissäge verwendete,

die es handbetrieben nicht gab. Schraubdeckel in der Verpackungsindustrie haben oft nur auf einer Seite eine Aushöhlung, damit sie mit Hilfe eines Luftstrahles richtungsgleich sortiert werden können. Karosserieteile in der Automobilfertigung werden so konstruiert, daß mit vergleichsweise geringen Mitteln eine Vielzahl von Fahrzeugtypen ein und dasselbe Band verlassen: D.h. Die Technikanwendung hat nicht nur die Werkzeuge und die Arbeitstechniken verändert, sondern ist auch in Wechselwirkung zu dem Produkt getreten. Der Antrieb hierzu kam nicht von der Technik allein - etwa auf der Grundlage des Machbaren, - sondern auch auf der Grundlage von Konsumentenwünschen. Genauso wie im Rahmen der technischen Entwicklung die Anforderungen an das Produkt oder an Bearbeitungsfunktionen mit eingehen, sollte das Bildungswesen eine ähnliche Bedeutung gewinnen. Hier liegt eine Möglichkeit, die Qualifikationsentwicklung mit der technischen Entwicklung abzustimmen, um Feuerwehreaktionen zu vermeiden, denn wenn man sich über Bildung erst dann den Kopf zerbricht, wenn irgendetwas nicht läuft, so ist das eigentlich zu spät.



## 6. Anlage und Durchführung der Untersuchung

Gegenstand der vorliegenden Studie ist die Frage, ob und in welchem Umfang der Einsatz mikroelektronischer Geräte oder Maschinen zu Veränderungen der beruflichen Anforderungen am Arbeitsplatz führt. Zunächst hat man sich bei der Behandlung dieser Fragestellung zu vergegenwärtigen, daß die Anwendungen der Mikroelektronik außerordentlich vielfältig sind. Sie reichen von der Steuerung von Fertigungsmaschinen bis hin zur Textverarbeitung, und niemand kann a priori vermuten, daß die resultierenden neuen Anforderungen über sämtliche Branchen, Beschäftigtengruppen und Unternehmensbereiche dieselben sein werden. Vielmehr muß bei einer derartigen Analyse davon ausgegangen werden, daß für jede Kombinationsmöglichkeit dieser Merkmale unterschiedliche Auswirkungen zu erwarten sind, hinsichtlich derer erst beispielsweise die empirische Analyse eine Verallgemeinerung der Ergebnisse auf bestimmte Aggregationsniveaus erlaubt.

Aus diesem Grunde hatte man im Zuge der Erhebung zunächst von der Grundlage aller Merkmalskombinationen auszugehen, wobei folgende Kriterien berücksichtigt wurden:

1. Die Zugehörigkeit des jeweiligen Unternehmens zu bestimmten Wirtschaftsklassen, differenziert nach 7 Merkmalen
2. Die Unternehmensbereiche, differenziert nach 9 Merkmalen
3. Die berufliche Position der Mitarbeiter, differenziert nach 6 Merkmalen
4. Grob-Qualifikationen, also Wissen oder Fertigkeiten, die durch Anwendungen der Mikroelektronik in einem Unternehmen erforderlich werden können, differenziert nach 5 Gruppen

Im ibw wurde ein diesbezüglicher Fragebogen entwickelt (s. Anhang), der im Jahr 1983 an die 500 größten österreichischen Betriebe, wie sie in einschlägigen Zeitschriften jährlich veröffentlicht werden, ausgesendet wurde. Größenkriterium in derartigen Aufstellungen ist der Umsatz bzw die Bilanzsumme. Je Unternehmen waren, entsprechend der Unternehmens- und Mitarbeiterstruktur, in diesem Fragenprogramm bis zu 270 Einzelangaben (9 Unternehmensbereiche X 6 Mitarbeitergruppen X 5 Grob-Qualifika-

tionen) erforderlich, die im ibw noch im Sinne der vorerst 7 zu unterscheidenden Wirtschaftsbereiche gesondert ausgewertet worden sind, sodaß de facto 1.350 Einzeltabellen zu analysieren waren. Die allgemeine Rücklaufquote belief sich auf 12,4 Prozent (Tab.1).

**Tab 1) Grundgesamtheit und Rücklauf nach zusammengefaßten Wirtschaftsklassen**

CODE	ZUSAMMENGEF. WIRTSCHAFTSKLASSE	STICHPROBE		RESPONDENTEN		RÜCKLAUF
		ABSOLUT	IN %	ABSOLUT	IN %	IN %
01	Tabakverarbeitung, Erzeugung von Nahrungsmitteln und Getränken	47	9.4	4	6.5	8.5
02	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen	87	17.4	14	22.6	16.1
03	Erzeugung elektrotechnischer Produkte	37	7.4	9	14.5	24.3
04	Handel, Lagerung	72	14.4	11	17.7	15.3
05	Verkehr, Nachrichtenübermittlung	33	6.6	4	6.5	12.1
06	Geld- Kreditwesen und Privatversicherung	50	10.0	8	12.9	16.0
07	Sonstige	174	34.8	12	19.4	6.9
INSGESAMT		500	100.0	62	100.0	12.4

Anmerkung: Die Bestimmung der zusammengefaßten Wirtschaftsklassen ist im Anhang wiedergegeben

Aufgrund branchenspezifisch-unterschiedlicher Rücklaufquoten wurden die einlangenden Fragebögen einer Fallgewichtung unterzogen, die im wesentlichen eine Entzerrung und Bereinigung des Rücklaufes sowie eine Anpassung des Stichprobenumfangs an die Grundgesamtheit bewirkt. Durch diese Vorgangsweise steht nach Abschluß

der Auswertungsarbeiten eine Vielzahl von Ergebnissen zur Verfügung. Im wesentlichen bilden die Beurteilungen der Unternehmen, ob zusätzliche Kenntnisse überflüssig, nützlich oder erforderlich sind, die Grundlage aller weiteren Betrachtungen. Es muß vorausgeschickt werden, daß die in der Folge ausgewiesenen Prozentwerte bzw. Zustimmungsraten für bestimmte Reaktionen sich nicht auf Betriebe beziehen, sondern auf die Gesamtheit aller Reaktionen innerhalb der Stichprobe oder Teilstichprobe. Wenn also für die Kategorien nützlich und erforderlich zusammen eine Zustimmungsrate von 42 Prozent ausgewiesen (Tab. 2) ist, so bedeutet dies nicht, daß 42 Prozent der Betriebe neue Qualifikationen für nützlich oder erforderlich halten, sondern daß über alle Betriebe, Unternehmensbereiche, Mitarbeitergruppen und über alle Qualifikationen - also über sämtliche 91.110 Einzelreaktionen - zu 42,2 Prozent eine dieser beiden Kategorien gewählt worden ist.

Tab 2) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Antwortreaktionen der Betriebe

Reaktion	Absolut	in Prozent
Nicht erforderlich	31.376	34.4
Nützlich	18.502	20.3
Erforderlich	19.988	21.9
(Nützlich oder erforderlich	38.448	42.2)
Keine Angabe	21.244	23.3
Insgesamt	91.110	100.0

Zu 34,4 Prozent wurden neue Kenntnisse für nicht erforderlich erachtet und bei 23,3 Prozent der Fragen wurden keine Angaben gemacht. Die Prozentwerte sind damit weniger anschaulich, als vielmehr im Sinne eines Indikators für das Ausmaß des Erfordernisses neuer Kenntnisse durch die Informationstechnik zu interpretieren.

## 7. Interpretation der Ergebnisse

Es konnte ein Trend dahingehend festgestellt werden, daß die Art jener neuen Qualifikationen primär in Richtung der Handhabung und Bedienung mikroelektronisch gesteuerter Geräte oder Maschinen geht, wobei derartige Kenntnisse auch in Zukunft noch verstärkt erforderlich sein dürften. Bei Qualifikationen dieser Art geht es beispielsweise um die Verwendung von Textverarbeitungs- und Buchungsautomaten, um Kleincomputer oder intelligente Terminals und dergleichen im Büro sowie um den Einsatz elektronischer Meß- und Prüfgeräte oder um die Bedienung von elektronisch gesteuerten Fertigungsmaschinen. Am zweithäufigsten wird innerhalb der Betriebe eine Intensivierung von Kenntnissen hinsichtlich der Einsatzbereiche der Mikroelektronik für notwendig erachtet, während spezielles Wissen über Aufbau und Funktion oder die Adaptierung mikroelektronischer Bauteile auf betriebsspezifische Problemstellungen weniger oft angeführt wurde. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß die in Zukunft verstärkt erforderlichen Qualifikationen weniger in Richtung der EDV im engeren Sinne gehen, sondern vielmehr eine erhöhte Entscheidungskompetenz darüber umfassen, ob, inwieweit und mit Hilfe welcher Hardware oder Software berufliche Problemstellungen in Zukunft automatisierbar sind. Insbesondere angesichts der bestehenden und weiter anwachsenden Vielfalt der möglichen Einsatzbereiche der Informationstechnik, die oft über die traditionellen Applikationsbereiche der Elektrotechnik oder Elektronik hinausgehen, werden also zunächst Kenntnisse über Aufbau und Funktion integrierter Schaltkreise, Digitaltechnik, andere als dezimale Zahlensysteme, Assemblercodes bis hin zu anwendungsorientierten Programmiersprachen weniger wichtig sein als die Fähigkeit, Vor- und Nachteile des Einsatzes der Mikroelektronik im Hinblick auf betriebliche Problemstellungen abzuschätzen. (vgl. Tab 3).

**Tab 3)** Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Qualifikationen in Prozent

ERFORD.QUALIFIKATION	nicht		nützl		
	erfor- derlich	nütz- lich	erfor- derlich	oder erford	keine Angabe
ME-Handhabung (drzt)	30.5	27.0	27.0	54.0	15.5
ME-Handhabung (zkft)	25.3	21.8	35.2	57.0	17.8
ME-Einsatzbereiche	29.2	24.0	26.9	50.9	19.9
ME-Aufbau und Funktion	42.9	15.3	10.9	26.2	30.9
ME-Adaptierung	44.4	13.4	9.6	23.0	32.6
TOTAL	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3

Den Ergebnissen der ibw-Studie entsprechend dürften sich die ausgeprägtesten Veränderungen der Qualifikationsstruktur in den Unternehmen der Elektrotechnik und Metallverarbeitung ergeben haben, wohingegen der Bereich des Handels eher weniger beeinflusst zu sein scheint. Dieses Ergebnis steht insofern nur scheinbar im Widerspruch zu den Aussagen anderer einschlägiger Untersuchungen, als sich das Erfordernis neuer, die Mikroelektronik betreffender Kenntnisse, im Handel primär auf Handhabungsniveau ergibt, während in anderen Bereichen der gewerblichen Wirtschaft weitaus vielschichtigere Veränderungen festzustellen sind.

**Tab 4) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Wirtschaftsklassen in Prozent**

WIRTSCHAFTSKLASSEN:	nicht		nützl		keine Angabe
	erfor- derlich	nütz- lich	erfor- derlich	oder erford	
Nahrungs-Genußmittel	52.9	16.2	17.5	33.7	13.4
Metallerz., -bearbeit.	43.9	18.2	28.5	46.7	9.4
Elektrotechn. Produkte	29.7	27.1	32.3	59.4	10.9
Handel	33.1	10.9	10.8	21.7	45.2
Verkehr	27.5	20.3	26.6	46.9	25.5
GKV	24.6	17.0	22.2	39.2	36.2
Sonstige	28.8	23.6	19.8	43.4	27.7
<b>TOTAL</b>	<b>34.4</b>	<b>20.3</b>	<b>21.9</b>	<b>42.2</b>	<b>23.3</b>

Bei den Vergleichen innerhalb einzelner Bereiche der Fertigung bilden die beiden Branchen Metall- (i.w.S.) und der Elektrobereich eine sicherlich bemerkenswerte Gruppe, da in diesen ein bekanntermaßen relativ weit erschlossener Applikationsbereich der neuen Technologie vorliegt. Tatsächlich ist es so, daß die aufscheinenden Veränderungen sich bei diesen besonders ausgeprägt aufzeigen lassen. Wie den Tabellen und Abbildungen im Anhang entnommen werden kann, haben sich in der Elektroindustrie die deutlichsten Veränderungen in der Produktion und Qualitätskontrolle sowie in der Forschung und im Kundendienst bzw. Service ergeben. Demgegenüber scheinen bei Betrieben der Metallerzeugung und -bearbeitung die Schwerpunkte neuer Anforderungen in der Forschung und Entwicklung und in weiterer Folge in der Verwaltung auf. Was die berufliche Position des Mitarbeiters anbelangt, so ist festzustellen, daß das Ausmaß der Nützlichkeit sowie insbesondere des Erfordernisses neuer zusätzlicher Qualifikationen im Elektrobereich ausgeprägter ist. In diesem Zusammenhang ergibt sich aber eine deutliche Abweichung hinsichtlich jener Mitarbeitergruppen, die hochqualifizierte Tätigkeiten ausüben bzw. Spitzenpositionen bekleiden, da bei diesen in der Elektroindustrie die relative Wertigkeit eher durch die Nützlichkeit als durch das Erfordernis bedingt ist. Bemerkenswert ist auch die Feststellung, daß bei vergleichbarem Ausmaß des Erfordernisses neuer Kenntnisse und Fertigkeiten im Metall- wie auch im Elektrobereich bei den

gelernten Tätigkeiten, in der Elektroindustrie eine ausgeprägtere zusätzliche Betonung der Nützlichkeit zu registrieren war. Was die Art der Qualifikationen anbelangt, so zeigte sich, daß innerhalb des Metallbereiches die deutlichsten Veränderungen hinsichtlich der Handhabung und Bedienung festgestellt wurden, während im Bereich der Erzeugung elektrotechnischer Produkte an dieser Stelle das Wissen um die Einsatzbereiche mikroelektronischer Anwendung tritt. Hinsichtlich der Produktion von Nahrungs- und Genußmitteln können als Schwerpunkte neuer Qualifikationen die Unternehmensbereiche Verwaltung, Versand, Lager und Verkauf angesehen werden, während in der eigentlichen Fertigung bzw. in den vor- und nachgelagerten Bereichen wie Arbeitsvorbereitung oder Qualitätskontrolle die Veränderungen von eher geringerer Bedeutung zu sein scheinen. Auch unter dem Aspekt dieses Teilergebnisses mag die Feststellung zu verstehen sein, daß der Grad der qualifikatorischen Beeinflussung in dieser Branche mit der beruflichen Position durchgehend an Bedeutung gewinnt, während er zum Vergleich in sämtlichen Betrieben ab einem mittleren Qualifikationsniveau bereits mehr oder weniger zurückgeht. Als Grund für diesen Befund kann vermutet werden, daß sich die Veränderungen innerhalb der oberen Bereiche der Mitarbeiter-Qualifikationsstruktur branchenspezifisch eher weniger ändern, jedoch in den unteren Bereichen, die im Umfeld der Fertigung anzusiedeln sind, die Nahrungs- und Genußmittelindustrie derzeit noch nicht als wesentliches Wirkungsfeld mikroelektronischer Veränderungen angesehen werden kann.

Auf der Grundlage eines Vergleiches zwischen sämtlichen Betrieben und reinen Fertigungsbetrieben scheint es ferner so zu sein, daß Produktionsbetriebe sowohl hinsichtlich der Unternehmensbereiche als auch der Mitarbeitergruppen generell häufiger der Tatsache geänderter Anforderungen aufgrund der neuen Technologie zustimmen. Lediglich bei Betrachtung der Art neuer nützlicher oder erforderlicher Qualifikationen (Tabellen und Abbildungen sind im Anhang wiedergegeben) zeigen sich deutliche Unterschiede, die dahingehend interpretiert werden können, daß bei Nicht-Produktionsbetrieben Kenntnisse, die über das Ausmaß zusätzlicher Fertigkeiten auf Handhabungs- und Bedienungsebene hinausgehen, von offenbar relativ geringerer Bedeutung sind. Bei einer Differenzierung der Ergebnisse gemäß den Kriterien der Nützlichkeit und dem des Erfordernisses treten jedoch deutlichere Unterschiede auf, denn es zeigt sich, daß etwa im Bereich der Verwaltung bei

Fertigungsbetrieben deutlich häufiger das Erfordernis neuer Qualifikationen geäußert wird, als dies bei anderen Firmen der Fall ist. Analog auftretende Unterschiede die Forschung und Entwicklung wie auch die Qualitätskontrolle betreffend, sind insofern schwer zu interpretieren, als derartige Differenzen auf einer verhältnismäßig geringen Zahl von Beobachtungen beruhen.

Generell zeigt sich aber, daß es sich bei den primär beeinflussten Unternehmensbereichen um die Verwaltung, Forschung und Entwicklung sowie um die Abteilungen Produktion und Verkauf handelt.

**Tab 5)** Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Unternehmensbereichen in Prozent

UNTERNEHMENSBEREICHE:	nicht		nützl		
	erfor- derlich	nütz- lich	erfor- derlich	oder erford	keine Angabe
Forschung Entwicklung	23.5	16.0	28.7	44.7	31.8
Arbeitsvorbereitung	29.7	21.0	20.5	41.5	28.8
Produktion	36.7	23.5	20.4	43.9	19.4
Qualitätskontrolle	36.4	16.3	14.8	31.1	32.5
Wartung	34.2	17.3	21.6	38.9	26.9
Versand Lager	41.4	18.3	18.0	36.3	22.3
Verkauf	34.8	23.0	22.0	45.0	20.1
Kundendienst Service	42.8	18.7	18.1	36.8	20.4
Verwaltung	29.6	24.2	30.5	54.7	15.6
<b>TOTAL</b>	<b>34.4</b>	<b>20.3</b>	<b>21.9</b>	<b>42.2</b>	<b>23.3</b>

Von besonderer Bedeutung ist aber die Feststellung hinsichtlich der Art der Qualifikationen, denn es zeigt sich, daß der ausgeprägteste Unterschied bei der Erfordernis besteht, die Möglichkeiten, Chancen und Risiken des Einsatzes von Anwendungen der Informationstechnik abschätzen zu können, einer Qualifikation also, die in Produktionsbetrieben von wesentlich größerer Bedeutung zu sein scheint (vgl. hierzu den Anhang).

Den größten Anforderungen sehen sich Personen ausgesetzt, die höhere Tätigkeiten ausüben, also jene, die in der Regel über den Abschluß einer höheren Schule verfügen und nach einer entspre-



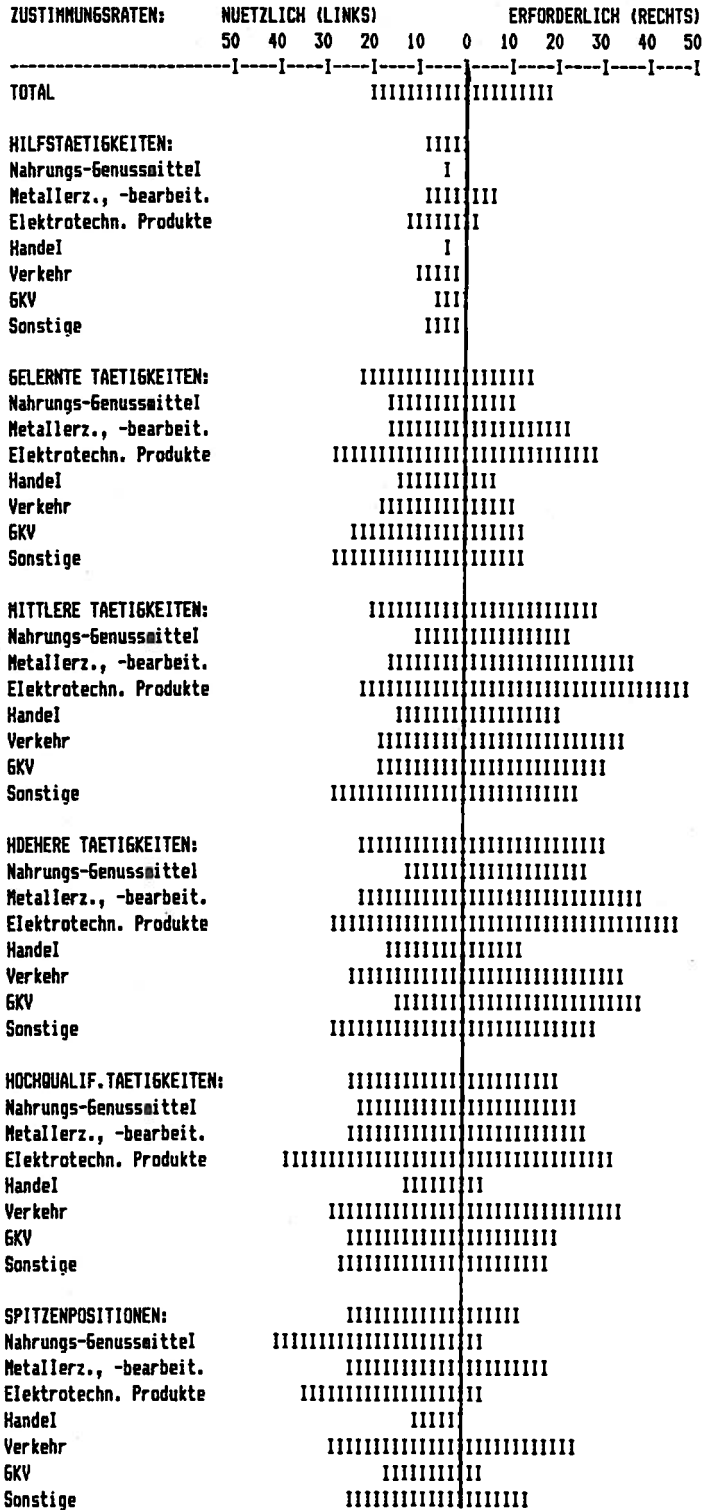
chenden Einarbeitungszeit eine verantwortliche Position innerhalb des Betriebes bekleiden. Für Akademiker und Personen in Spitzenpositionen erweisen sich demgegenüber Kenntnisse dieser Art generell als eher nützlich und weniger als erforderlich. Doch auch und gerade auf dem Niveau der Facharbeiter und der mittleren Tätigkeiten (Vorarbeiter, Meister, Werkmeister etc.) sind ausgeprägte geänderte oder zusätzliche Anforderungen am Arbeitsplatz zu registrieren. Die geringsten Auswirkungen wurden im Bereich der Hilfs- und Anlernertätigkeiten festgestellt, was zum größten Teil dadurch bedingt ist, als bei diesen allenfalls Kenntnisse und Fertigkeiten hinsichtlich der Handhabung und Bedienung von Geräten oder Maschinen neu hinzukommen bzw. andere ersetzen.

**Tab 6)** Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Mitarbeitergruppen in Prozent

MITARBEITERGRUPPEN:	nicht		nützl		keine Angabe
	erfor- derlich	nütz- lich	erfor- derlich	oder erford	
Hilfstätigkeiten	62.4	7.2	3.0	10.2	27.4
Gelernte Tätigkeiten	37.7	22.2	18.1	40.3	21.9
Mittlere Tätigkeiten	28.5	20.4	31.8	52.2	19.2
Höhere Tätigkeiten	22.1	22.5	34.5	57.0	20.9
Hochqualif. Tätigkeiten	26.2	24.4	24.5	48.9	24.9
Spitzenpositionen	33.4	24.1	15.2	39.3	27.3
<b>TOTAL</b>	<b>34.4</b>	<b>20.3</b>	<b>21.9</b>	<b>42.2</b>	<b>23.3</b>

Anhand der Abbildung 1, die Blockdiagramme für die beiden Zustimmungskategorien "nützlich" und "erforderlich" dargestellt) enthält, ist zu erkennen, daß allein mit der beruflichen Position und eher unabhängig von der jeweiligen Wirtschaftsklasse bis zur Ebene der sogenannten höheren Tätigkeiten ein kontinuierliches Ansteigen der Zweckmäßigkeit bzw. des Erfordernisses jener neuen Qualifikationen zu verzeichnen ist, das sich nicht bei den hochqualifizierten Tätigkeiten und Spitzenpositionen fortsetzt. Bemerkenswert ist dabei ferner, daß im allgemeinen das relative Gewicht der Nützlichkeit verglichen mit der echten Erfordernis durchgehend mit zunehmender Höhe der beruflichen Position an Bedeutung gewinnt.

Abb. 1: Die Bedeutung der Mikroelektronik nach Mitarbeitergruppen und zusammengefassten Wirtschaftsklassen



Aufschlußreiche Ergebnisse erhält man auch, wenn man jene neuen Qualifikationen nach einzelnen Wissens- bzw. Fertigungsbereichen differenziert (Abb.2). Dabei ist zunächst festzustellen, daß man, je mehr die Qualifikationen in Richtung der Grundlagen bzw. der Spezialkenntnisse gehen, die Nützlichkeit oder das Erfordernis derartigen Wissens zurückgeht. Darüber hinaus wird die relative Wichtigkeit derartiger Entwicklungen eher hinsichtlich der Nützlichkeit als im echten Erfordernis gesehen. Besonders auffällig ist aber vor allem der ausgeprägte quantitative Sprung in den Zustimmungsraten, der von der Ebene der Hilfstätigkeiten zu den gelernten Tätigkeiten zu beobachten ist, was den Schluß nahelegt, daß jene Beschäftigten in qualifikatorischer Hinsicht wohl am wenigsten von der neuen Technologie beeinflusst sind. Auch kann festgestellt werden, daß bis zum Niveau der mittleren Tätigkeiten sich neue Anforderungen primär auf der Ebene der Handhabung und Bedienung äußern und erst darüber hinaus das Wissen um die möglichen Einsatzbereiche der neuen Medien an Bedeutung gewinnt.



## Zusammenfassung

Anwendungen der Informationstechnik führten in vielen Bereichen der österreichischen Wirtschaft zu Veränderungen der beruflichen Anforderungen am Arbeitsplatz. Die vorliegende Studie des Instituts für Bildungsforschung der Wirtschaft setzt sich mit jenen Auswirkungen auseinander, die sich aus betrieblicher Sicht ergeben. Ausgangspunkt der Untersuchung ist zunächst theoretische Bestandsaufnahme jener Bedingungen, die im Zusammenhang mit Konzepten der Qualifikationsentwicklung von Bedeutung sind. Dabei wird zunächst festgestellt, daß eine verzögerte Einführung und Anwendung neuer Informationstechniken nicht nur problematische volkswirtschaftliche Nachteile bewirken würde, sondern vor allem langfristig negative Beschäftigungseffekte bewirken könnte, als jene, die branchenmäßig begrenzte und kurzfristig auftretende Substitutionseffekte am Arbeitsmarkt von Zeit zu Zeit auftreten. Jenen im Einzelfall unerfreulichen Wirkungen werden jedoch auch die Chancen gegenübergestellt, die sich durch die Anwendung der Mikroelektronik ergeben können. Dabei ist es vor allem das Konzept der flexiblen Automatisierung, welches eine Neuorganisation von Arbeitsabläufen erlaubt, die unter anderem der Bedürfnislage des arbeitenden Menschen entgegenkommen und gleichzeitig die Möglichkeiten der neuen Informationstechnik zum Tragen kommen läßt. Die so verstandene Automatisierung vermag damit einen wesentlichen Beitrag zur Humanisierung der Arbeitswelt zu leisten. Neben der Fortführung der technischen Entwicklung bildet jedoch ein auf diese veränderten Bedingungen abgestimmtes Bildungswesen eine notwendige Voraussetzung für die Verwirklichung und praktische Anwendung der neuen Technologien. Die Mikroelektronik stellt damit eine umfassende Herausforderung an das berufliche Bildungswesen dar und angesichts der Geschwindigkeit, mit der sich Berufsanforderungen in mehr und mehr Bereichen der Wirtschaft ändern, wird sich die laufende berufsbegleitende Fortbildung in Zukunft als unerläßlich erweisen.

Veränderungen der beschriebenen Art sind innerhalb der Betriebe unmittelbar spürbar. Seitens des ibw wurden daher im Jahr 1983 die 500 größten österreichischen Unternehmen zu dieser Thematik befragt, wobei im Hinblick auf eine branchenmäßige Streuung eine hinreichende Repräsentativität gegeben war. Wie die Ergebnisse zeigten, handelt es sich bei jenen neuen Qualifikationen primär

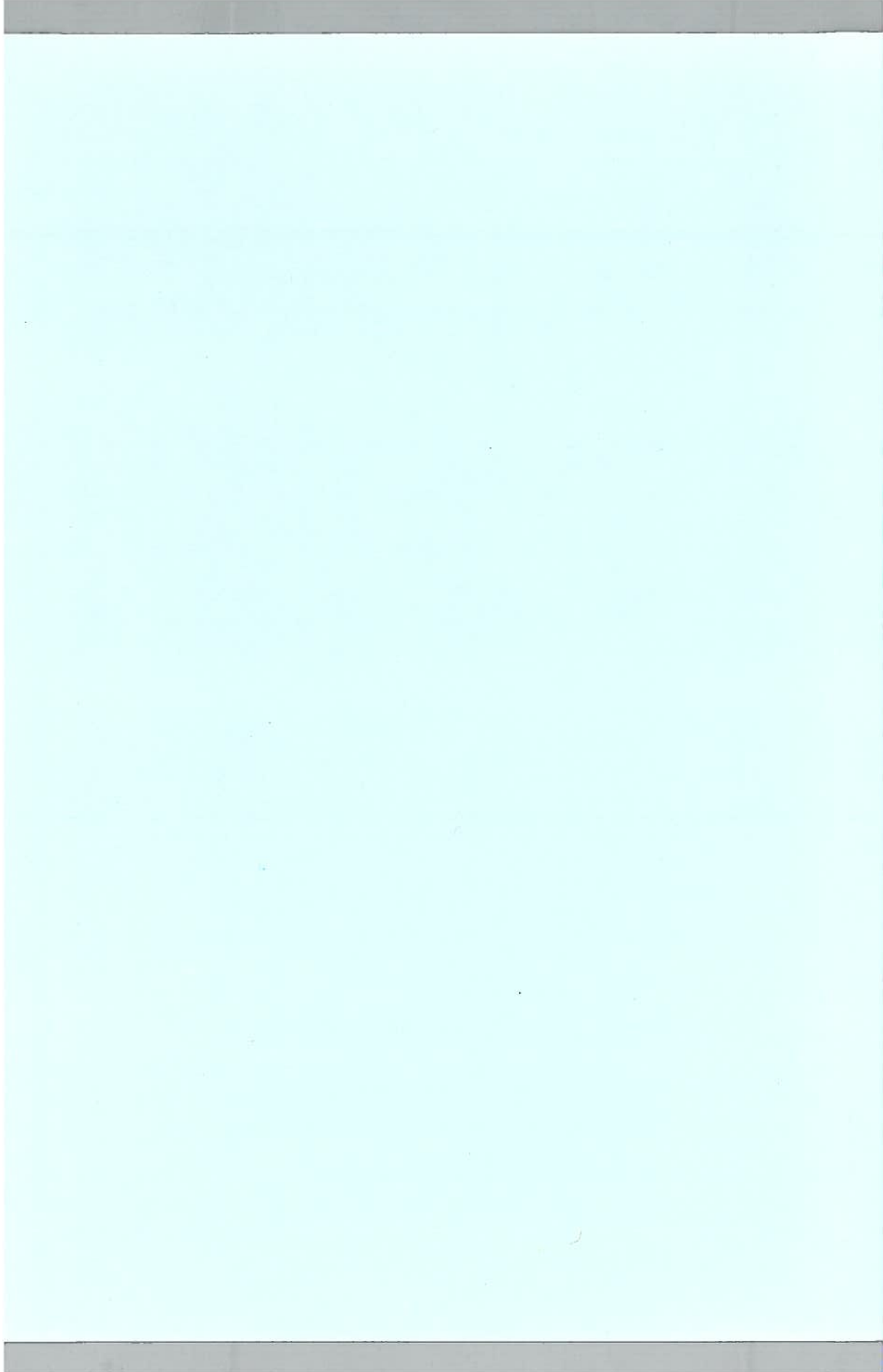
um die Handhabung und Bedienung mikroelektronisch gesteuerter Geräte oder Maschinen und derartige Kenntnisse werden in Zukunft weiterhin verstärkt erforderlich sein. Am zweithäufigsten wird innerhalb der Betriebe eine Intensivierung von Kenntnissen hinsichtlich der Einsatzbereiche der neuen Medien für notwendig erachtet, während spezielles Wissen über Aufbau und Funktion oder die Adaptierung mikroelektronischer Bauteile eher innerhalb spezieller Anwenderbranchen beschränkt bleibt. Die Ergebnisse unterstreichen damit, daß eine gewisse Vertrautheit mit der Arbeitsweise und der Bedienung elektronischer Geräte auf nahezu allen Bildungsebenen in allen Branchen mehr oder weniger unerläßlich zu werden beginnt. Entsprechend den jeweiligen Einsatzbereichen ergeben sich allerdings auch deutliche Unterschiede hinsichtlich der beruflichen Anforderungen, da nicht jeder Anwender ein EDV-Experte oder gar Informatiker zu sein braucht. Die Ergebnisse unterstreichen daher unter anderem die Notwendigkeit, die laufenden Bemühungen des Bildungswesens hinsichtlich der neuen Medien fortzusetzen und nach Möglichkeit differenziert, entsprechend den Anforderungen einschlägiger Berufseinmündungen zu intensivieren.

## Summary

### The Impact of Micro-Electronics on Vocational Requirements

Applications of new information-technologies are changing vocational requirements in many commercial areas. This study is dealing with those consequences, which can be perceived by the companies. Starting from a survey of the special conditions for vocational training concepts in regard to new technologies, it is set up, that a delayed introduction of new information technologies will not only bring disadvantages to economy but will also have results in bad unemployment figures. On the other hand applications of micro-electronics bear a lot of chances to the labour market as well as to working conditions. The concept of flexible automatization for instance may lead to a reorientation of organizational aspects of work, which will not only offer a humanization in working life but also support to the technical opportunities of new media. To ensure these possibilities vocational training will become more and more important and the speed of technological developments stresses the necessity of the recurrent education.

In regard to these changes the 500 biggest Austrian companies have been analysed. The results show that in most cases the changes in vocational demands are concerned with the handling of appropriate equipment and that these skills and knowledge will be even more important in the future. Second-frequently information about applications of new media is mentioned and specific knowledge about hardware and the function of micro-electronics seems to be only of interest to some relating companies. The results call special attention to the fact, that thorough knowledge about the handling of micro-electronic-controlled machines or implement is becoming essential to nearly all levels of the educational system.





ANHANG

A1) Korrespondenztabelle: Wirtschaftsklasse im Sinne der Kategorisierung des Statistischen Zentralamts und adaptierte Wirtschaftsklasse im Sinne der vorliegenden Untersuchung

CODE	WIRTSCHAFTSKLASSE	CODE	ADAPTIERTE WIRTSCHAFTSKLASSE
I	Land- und Forstwirtschaft	19	Sonstige
II	Energie- und Wasserversorgung	01	Energie- und Wasserversorgung
III	Steine (Erden)gewinnung, Bergbau	02	Steine (Erden)gewinnung, Bergbau
IV	Tabakverarbeitung, Erzeugung von Nahrungsmitteln und Getraenken	03	Tabakverarbeitung, Erzeugung von Nahrungsmitteln und Getraenken
V	Erzeugung von Textilien	04	Erzeugung von Textilien, Bekleidung, Bettwaren und Schuhen
VI	Erzeugung von Bekleidung, Bettwaren und Schuhen		
VII	Erzeugung und Verarbeitung von Leder und Lederersatzstoffen	05	Erzeugung und Verarbeitung von Leder und Lederersatzstoffen
VIII	Musikinstrumenten- und Spielwarenerzeugung, Verarbeitung von Holz	06	Musikinstrumenten- und Spielwarenerzeugung, Verarbeitung von Holz
IX	Erzeugung und Verarbeitung von Papier und Pappe	07	Erzeugung und Verarbeitung von Papier und Pappe
X	Druckerei und Vervielfaeltigung, Verlagswesen	08	Druckerei und Vervielfaeltigung, Verlagswesen
XI	Erzeugung und Verarbeitung von Chemikalien, Gummi und Erdoel	09	Erzeugung und Verarbeitung von Chemikalien, Gummi und Erdoel
XII	Erzeugung von Stein- und Glaswaren	10	Erzeugung von Stein- und Glaswaren
XIII	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen		
XIV	Bauwesen	11	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen
		12	Erzeugung elektrotechnischer Produkte
XV	Handel, Lagerung	13	Bauwesen
XVI	Beherbergungs- und Gaststaettenwesen	14	Handel, Lagerung
		15	Beherbergungs- und Gaststaettenwesen
XVII	Verkehr, Nachrichtenuebermittlung	16	Verkehr, Nachrichtenuebermittlung
XVIII	Geld- und Kreditwesen, Privatversicherung	17	Geld- und Kreditwesen
		18	Privatversicherung
XIX	Realitaetenwesen, Rechts und Wirtschaftsdienste	19	Sonstige
XX	Koerperpflege, Reinigung, Be- stattungswesen	19	Sonstige
XXI	Kunst, Unterhaltung, Sport	19	Sonstige
XXII	Gesundheits- und Fuersorgewesen	19	Sonstige
XXIII	Unterrichts- und Forschungswesen	19	Sonstige
XXIV	Einrichtungen der Gebietskoerper- schaften, Sozialversicherungstraeger, Interessenvertretungen	19	Sonstige
XXV	Haushaltung, Hauswartung	19	Sonstige

A2) Grundgesamtheit und Ruecklauf nach adaptierten Wirtschaftsklassen

CODE	ADAPTIERTE WIRTSCHAFTSKLASSE	STICHPROBE		RESPONDENTEN		RUECKLAUF IN %
		ABSOLUT	IN %	ABSOLUT	IN %	
01	Energie- und Wasserversorgung	12	2.4	1	1.6	8.3
02	Steine (Erden)gewinnung, Bergbau	10	0.2	1	1.6	10.0
03	Tabakverarbeitung, Erzeugung von Nahrungsmitteln und Getraenken	47	9.4	4	6.5	8.5
04	Erzeugung von Textilien, Bekleidung, Bettwaren und Schuhen	24	4.8	1	1.6	4.2
05	Erzeugung und Verarbeitung von Leder und Lederersatzstoffen	4	0.8	1	1.6	25.0
06	Musikinstrumenten- und Spielwarenerzeugung, Verarbeitung von Holz	9	1.8	3	4.8	33.3
07	Erzeugung und Verarbeitung von Papier und Pappe	21	4.2	1	1.6	4.8
08	Druckerei und Vervielfaeltigung, Verlagswesen	9	1.8	1	1.6	11.1
09	Erzeugung und Verarbeitung von Chemikalien, Gummi und Erdoel	39	7.8	3	4.8	7.8
10	Erzeugung von Stein- und Glaswaren	7	1.4	0	0.0	0.0
11	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen	87	17.4	13	21.0	14.9
12	Erzeugung elektrotechnischer Produkte	37	7.4	9	14.5	24.3
13	Bauwesen	26	5.2	0	0.0	0.0
14	Handel, Lagerung	72	14.4	11	17.7	15.3
15	Beherbergungs- und Gaststaettenwesen	2	0.4	0	0.0	0.0
16	Verkehr, Nachrichtenebermittlung	33	6.6	4	6.5	12.1
17	Geld- und Kreditwesen,	30	6.0	7	11.3	23.3
18	Privatversicherung	20	4.0	1	1.6	5.0
29	Sonstige	11	2.2	1	1.6	9.1
INSGESAMT		500	100.0	62	100.0	12.4

A3) Korrespondenztabelle: Zusammengefasste Wirtschaftsklassen und Fachverbandszugehörigkeiten im Sinne der Kammersystematik

CODE	FACHVERBAND BZM. SEKTION	CODE	ZUSAMMENGEF. WIRTSCHAFTSKLASSE
101	Baugewerbe	07	Sonstige
141	Graphisches Gewerbe	07	Sonstige
100	Andere Gewerbeitgliedschaft	07	Sonstige(1)
201	Bergwerke und eisenerzeugende Industrie	02	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen
202	Erdoelindustrie	07	Sonstige
203	Stein- und keramische Industrie	07	Sonstige
204	Glasindustrie	07	Sonstige
205	Chemische Industrie	07	Sonstige
206	Papierindustrie	07	Sonstige
207	Papier- und pappeverarbeitende Industrie	07	Sonstige
208	Audiovisions- und Filmindustrie	07	Sonstige
209	Saageindustrie	07	Sonstige
210	Holzverarbeitende Industrie	07	Sonstige
211	Nahrungs- und Genussmittelindustrie	01	Tabakverarbeitung, Erzeugung von Nahrungsmitteln und Getraenken(1)
212	Ledererzeugende Industrie	07	Sonstige
213	Lederverarbeitende Industrie	07	Sonstige
214	Giessereiindustrie	02	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen
215	Metallindustrie	02	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen
216	Maschinen- und Stahlbauindustrie	02	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen
217	Fahrzeugindustrie	02	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen
218	Eisen- und Metallwarenindustrie	02	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen
219	Elektroindustrie	03	Erzeugung elektrotechnischer Produkte
220	Textilindustrie	07	Sonstige
221	Bekleidungsindustrie	07	Sonstige
222	Gas- und Waermeversorgungsunternehmen	07	Sonstige
223	Bauindustrie	07	Sonstige
301	Grosshandel	04	Handel, Lagerung
302	Einzelhandel	04	Handel, Lagerung
401	Geld- und Kreditwesen	06	Geld- Kreditwesen und Privatversicherung
402	Versicherungen	06	Geld- Kreditwesen und Privatversicherung
500	Verkehr	05	Verkehr, Nachrichtenuebermittlung
600	Fremdenverkehr	07	Sonstige

1) Sofern nicht einer anderen zusammengef. Wirtschaftsklasse zuordbar

**A4) Grundgesamtheit und Ruecklauf nach zusammengefassten Wirtschaftsklassen**

CODE	ZUSAMMENGEF. WIRTSCHAFTSKLASSE	STICHPROBE ABSOLUT IN Z	RESPONDENTEN ABSOLUT IN Z	RUECKLAUF IN Z
01	Tabakverarbeitung, Erzeugung von Nahrungsmitteln und Getraenken	47	4	8.5
02	Erzeugung und Verarbeitung von Metallen	87	14	16.1
03	Erzeugung elektrotechnischer Produkte	37	9	24.3
04	Handel, Lagerung	72	11	15.3
05	Verkehr, Nachrichtenebermittlung	33	4	12.1
06	Geld- Kreditwesen und Privatversicherung	50	8	16.0
07	Sonstige	174	12	6.9
<b>INSGESAMT</b>		<b>500</b>	<b>62</b>	<b>12.4</b>

A5) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Wirtschaftsklassen in Prozent

AGGREGATIONSEBENE	nicht erforderlich		nuetz-lich		nuetz-lich		oder erforderlich		keine Angabe		ZUSTIMMUNGSRATEN: NUETZLICH (H); ERFORDERLICH (I)										
	erforderlich	nuetz-lich	erforderlich	nuetz-lich	erforderlich	nuetz-lich	erforderlich	nuetz-lich	keine Angabe	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
TOTAL	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3																
WIRTSCHAFTSKLASSEN:																					
Nahrungs-genuessmittele	52.9	16.2	17.5	33.7	13.4																
Metallerz-, -bearbeit.	43.9	18.2	28.5	46.7	9.4																
Elektrotechn. Produkte	29.7	27.1	32.3	59.4	10.9																
Handel	33.1	10.9	10.8	21.7	45.2																
Verkehr	27.5	20.3	26.6	46.9	25.5																
GKV	24.6	17.0	22.2	39.2	36.2																
Sonstige	28.8	23.6	19.8	43.4	27.7																

**Ab) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Unternehmensbereichen in Prozent**

AGGREGATIONSEBENE	nicht erfor- derlich		nutz- lich		erfor- derlich		erfor- derlich		keine Angabe		ZUSTIMMUNGSRATEN: NUTZLICH (H); ERFORDERLICH (I)									
	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100				
<b>TOTAL</b>						HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				
<b>UNTERNEHMENSBEREICHE:</b>																				
Forschung Entwicklung	23.5	16.0	28.7	44.7	31.8	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				
Arbeitsvorbereitung	29.7	21.0	20.5	41.5	28.8	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				
Produktion	36.7	23.5	20.4	43.9	19.4	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				
Qualitaetskontrolle	36.4	16.3	14.8	31.1	32.5	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				
Wartung	34.2	17.3	21.6	38.9	26.9	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				
Versand Lager	41.4	18.3	18.0	36.3	22.3	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				
Verkauf	34.8	23.0	22.0	45.0	20.1	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				
Kundendienst Service	42.8	18.7	18.1	36.8	20.4	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				
Verwaltung	29.6	24.2	30.5	54.7	15.6	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH	HHHHHHHHHH				

A7) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Mitarbeitergruppen in Prozent

AGGREGATIONSEBENE	nicht erforderlich		nuetz- lich		erfor- derlich		erfor- derlich		keine Angabe		ZUSTIMMUNGSRATEN: Nuetzlich (H); Erforderlich (I)									
	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100				
TOTAL						I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I				
MITARBEITERSGRUPPEN:																				
Hilftaetigkeiten	62.4	7.2	3.0	10.2	27.4															
Gelernte Taetigkeiten	37.7	22.2	18.1	40.3	21.9															
Mittlere Taetigkeiten	28.5	20.4	31.8	52.2	19.2															
Hoehere Taetigkeiten	22.1	22.5	34.5	57.0	20.9															
Hochqualif. Taetigkeiten	26.2	24.4	24.5	48.9	24.9															
Spitzenpositionen	33.4	24.1	15.2	39.3	27.3															

AB) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Qualifikationen in Prozent

AGREGATIONSEBENE	nicht erforderlich		nuetz- licher		nuetz- licher		ZUSTIMMUNGSRATEN: NUTZLICH (H); ERFORDERLICH (I)									
	erfor- derlich	nuetz- licher	erfor- derlich	erford- erung	keine Angabe	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
TOTAL	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3											
QUALIFIKATIONEN:																
ME-Handhabung (drzt)	30.5	27.0	27.0	54.0	15.5											
ME-Handhabung (zkt)	25.3	21.8	35.2	57.0	17.8											
ME-Einsatzbereiche	29.2	24.0	26.9	50.9	19.9											
ME-Aufbau und Funktion	42.9	15.3	10.9	26.2	30.9											
ME-Adaptierung	44.4	13.4	9.6	23.0	32.6											



A9)

Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten  
nach Mitarbeitergruppen und Wirtschaftsklassen in Prozent

KOMBINATION: MITARBEITERGRUPPEN WIRTSCHAFTSKLASSEN	nicht erfor- derlich	20.3	21.9	nuezt		ZUSTIMMUNGSRATEN: NUETZLICH (H); ERFORDERLICH (I)																
				erfor- derlich	oder keine Angabe	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100						
TOTAL	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
HILFSTAETIGKEITEN:																						
Nahrungs-Genussmittel	62.4	7.2	3.0	10.2	27.4	HHHHH																
Metallerz, -bearbeit.	82.2	4.4	0.0	4.4	13.3	HH																
Elektrotechn. Produkte	69.4	8.2	8.9	17.1	13.4	HHHHHHHH																
Handel	73.8	12.4	5.3	17.7	8.4	HHHHHHHH																
Verkehr	50.7	2.7	0.0	2.7	46.7	HH																
GKV	77.8	8.9	2.2	11.1	11.1	HHHHH																
Sonstige	49.6	6.1	4.3	10.4	40.0	HHHH																
	54.3	7.8	1.3	9.1	36.6	HHHH																
BELEHRTE TAETIGKEITEN:																						
Nahrungs-Genussmittel	37.7	22.2	18.1	40.3	21.9	HHHHHHHHHHHHHHHH																
Metallerz, -bearbeit.	57.7	15.4	13.1	28.5	13.8	HHHHHHHHHH																
Elektrotechn. Produkte	49.4	15.4	26.2	41.6	9.0	HHHHHHHHHHHHHHHH																
Handel	32.1	26.7	31.2	57.9	10.0	HHHHHHHHHHHHHHHH																
Verkehr	31.4	14.3	10.2	24.5	44.1	HHHHHHHHH																
GKV	46.1	17.4	13.0	30.4	23.5	HHHHHHHHHHHH																
Sonstige	27.4	23.7	16.3	40.0	32.6	HHHHHHHHHHHHHHHH																
	30.7	28.2	15.8	44.0	25.3	HHHHHHHHHHHHHHHH																

wird fortgesetzt

A9) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten  
nach Mitarbeitergruppen und Wirtschaftsklassen in Prozent

KOMBINATION: MITARBEITERGRUPPEN WIRTSCHAFTSKLASSEN	nicht erfor- derlich		nutzt erfor- derlich		keine Angabe		ZUSTIMMUNGSRATEN: NUTZLICH (N); ERFORDERLICH (E);									
	erfor- derlich	nicht erfor- derlich	erfor- derlich	nutzt erfor- derlich	keine Angabe	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
TOTAL	34,4	20,3	21,9	42,2	23,3											
MITTLERE TÄTIGKEITEN:	28,5	20,4	31,8	52,2	19,2											
Nahrungs-Genussmittel	52,7	10,0	25,3	35,3	12,0											
Metallerz., -bearbeit.	38,1	15,9	39,1	55,0	6,9											
Elektrotechn. Produkte	17,9	21,8	50,6	72,4	9,7											
Handel	25,3	12,7	24,5	37,2	37,6											
Verkehr	20,0	17,6	36,8	54,4	25,6											
GKV	15,6	17,8	34,1	51,9	32,6											
Sonstige	23,6	27,3	27,1	54,4	22,0											
HOHERE TÄTIGKEITEN:	22,1	22,5	34,5	57,0	20,9											
Nahrungs-Genussmittel	41,5	11,5	30,0	41,5	16,9											
Metallerz., -bearbeit.	30,2	21,7	41,8	63,5	7,1											
Elektrotechn. Produkte	11,6	28,4	50,3	78,7	9,7											
Handel	25,7	14,8	16,1	30,9	43,5											
Verkehr	12,8	23,2	36,8	60,0	27,2											
GKV	10,7	12,9	40,7	53,6	35,7											
Sonstige	17,8	27,2	32,4	59,6	22,6											

wird fortgesetzt

A9)

Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten  
nach Mitarbeitergruppen und Wirtschaftsklassen in Prozent

KOMBINATION: MITARBEITERGRUPPEN WIRTSCHAFTSKLASSEN	nicht erfor- derlich		nutzt erfor- derlich		erfor- derlich		keine Angabe		ZUSTIMMUNGSRATEN: NUTZLICH (N); ERFORDERLICH (E);									
	erfor- derlich	nicht erfor- derlich	erfor- derlich	nutzt erfor- derlich	erfor- derlich	keine Angabe	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
TOTAL	34,4	20,3	21,9	42,2	23,3													
HOCHQUALIF. TAETIGKEITEN:	26,2	24,4	24,5	48,9	24,9													
Nahrungs-Genussmittel	40,0	20,7	27,9	48,6	11,4													
Metallerz., -bearbeit.	37,9	24,4	28,8	53,2	8,8													
Elektrotechn. Produkte	17,9	38,2	34,6	72,8	9,3													
Handel	31,7	11,2	7,8	19,0	49,3													
Verkehr	3,0	27,0	37,0	64,0	33,0													
GKV	15,4	23,8	23,8	47,6	36,9													
Sonstige	21,7	25,5	21,7	47,2	31,2													
SPITZENPOSITIONEN:	33,4	24,1	15,2	39,3	27,3													
Nahrungs-Genussmittel	41,0	41,0	4,8	45,8	13,3													
Metallerz., -bearbeit.	42,7	22,9	22,0	44,9	12,4													
Elektrotechn. Produkte	38,3	33,7	7,9	41,6	20,0													
Handel	35,1	9,2	3,2	12,4	52,4													
Verkehr	12,6	27,4	28,4	55,8	31,6													
GKV	34,5	16,4	8,2	24,6	40,9													
Sonstige	28,5	22,9	17,1	40,0	31,5													

Schluss

A10) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Mitarbeitergruppen und Qualifikationen in Prozent

KOMBINATION: MITARBEITERGRUPPEN QUALIFIKATIONEN	nicht erfor- lich		netz- lich		netzt oder keine Angabe		ZUSTIMMUNGSRATEN: NIETZLICH (H); ERFORDETLICH (I)									
	erfor- lich	netz- lich	erfor- lich	netzt oder keine Angabe	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
TOTAL	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3											
HILFSTAETIGKEITEN:	62.4	7.2	3.0	10.2	27.4											
ME-Handhabung (drzt)	63.2	9.7	3.9	13.6	23.2											
ME-Handhabung (zkft)	55.8	13.8	8.9	22.7	21.6											
ME-Einsatzbereiche	65.6	10.3	1.8	12.1	22.3											
ME-Aufbau und Funktion	65.1	1.4	.2	1.6	33.2	H										
ME-Adaptierung	62.4	.9	0.0	.9	36.7	H										
GELERNE TAETIGKEITEN:	37.7	22.2	18.1	40.3	21.9											
ME-Handhabung (drzt)	26.8	30.2	31.2	61.4	11.8											
ME-Handhabung (zkft)	18.8	25.0	39.3	64.3	17.0											
ME-Einsatzbereiche	38.4	31.5	12.7	44.2	17.4											
ME-Aufbau und Funktion	48.7	14.5	5.6	20.1	31.3											
ME-Adaptierung	56.0	9.9	1.9	11.8	32.2											
MITTLERE TAETIGKEITEN:	28.5	20.4	31.8	52.2	19.2											
ME-Handhabung (drzt)	18.3	25.8	45.9	71.7	10.0											
ME-Handhabung (zkft)	14.5	19.1	53.1	72.2	13.3											
ME-Einsatzbereiche	25.3	29.2	31.7	60.9	13.9											
ME-Aufbau und Funktion	40.0	15.1	16.1	31.2	28.9											
ME-Adaptierung	44.7	13.0	12.2	25.2	30.0											

-----  
wird fortgesetzt

A10)

Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten  
nach Mitarbeitergruppen und Qualifikationen in Prozent

KOMBINATION: MITARBEITERGRUPPEN QUALIFIKATIONEN	nicht erfor- derlich	netz- lich	erfor- derlich	erfor- derlich	netzt) oder keine Angabe	ZUSTIMMUNGSRATEN: NUTZLICH (H); ERFORDERLICH (I)												
						0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
TOTAL	38.4	20.3	21.9	42.2	23.3													
HOHERE TAETIGKEITEN:	22.1	22.5	34.5	57.0	20.9													
ME-Handhabung (drzt)	17.4	32.1	39.2	71.3	11.3													
ME-Handhabung (zkft)	16.8	20.3	48.4	68.7	14.5													
ME-Einsatzbereiche	14.1	25.3	42.3	67.6	18.4													
ME-Aufbau und Funktion	31.0	19.3	21.0	40.3	28.8													
ME-Adaptierung	31.2	15.6	21.7	37.3	31.5													
HOCHQUALIF.TAETIGKEITEN:	26.2	24.4	24.5	48.9	24.9													
ME-Handhabung (drzt)	26.3	32.3	22.0	54.3	19.4													
ME-Handhabung (zkft)	21.7	25.6	33.3	58.9	19.4													
ME-Einsatzbereiche	14.8	21.3	40.4	61.7	23.6													
ME-Aufbau und Funktion	35.2	19.9	13.3	33.2	31.5													
ME-Adaptierung	32.8	23.1	13.5	36.6	30.6													
SPITZENPOSITIONEN:	33.4	24.1	15.2	39.3	27.3													
ME-Handhabung (drzt)	37.6	30.3	11.8	42.1	20.2													
ME-Handhabung (zkft)	30.2	27.1	20.1	47.2	22.6													
ME-Einsatzbereiche	19.6	23.9	30.6	54.5	25.9													
ME-Aufbau und Funktion	39.9	21.1	6.7	27.8	32.3													
ME-Adaptierung	39.7	18.0	6.8	24.8	35.4													

Schluss

Al1) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten nach Mitarbeitergruppen und Unternehmensbereichen in Prozent

KOMBINATION: MITARBEITERGRUPPEN UNTERNEHMENSBEREICHE	nicht erfor- derlich		nutz- lich		nutz- lich		erfor- derlich		erfor- derlich		keine Angabe		ZUSTIMMUNGSRATEN: NUTZLICH (H); ERFORDERLICH (I)											
	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
TOTAL	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
HILFSTAETIGKEITEN:	62.4	7.2	3.0	10.2	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4											
Forschung Entwicklung	46.9	5.2	0.0	5.2	47.9	47.9	47.9	47.9	47.9	47.9	47.9	47.9	47.9											
Arbeitsvorbereitung	54.0	7.1	6.6	13.7	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3	32.3											
Produktion	65.6	7.5	3.4	10.9	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6											
Qualitaetskontrolle	52.4	6.5	2.1	8.6	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9	38.9											
Wartung	66.3	6.0	2.0	8.0	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7	25.7											
Versand Lager	73.6	6.4	1.2	7.6	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8											
Verkauf	56.3	9.1	3.2	12.3	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4											
Kundendienst Service	68.4	6.9	2.7	9.6	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0											
Verwaltung	66.1	8.6	4.5	13.1	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8											
GELEHRTE TAETIGKEITEN:	37.7	22.2	18.1	40.3	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9	21.9											
Forschung Entwicklung	28.7	19.2	10.2	29.4	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8	41.8											
Arbeitsvorbereitung	35.6	24.7	14.3	39.0	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3											
Produktion	44.3	21.9	13.0	34.9	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8											
Qualitaetskontrolle	44.6	13.4	11.2	24.6	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8											
Wartung	33.8	26.3	17.9	44.2	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0											
Versand Lager	44.1	20.9	17.9	38.8	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1											
Verkauf	34.9	22.9	23.1	46.0	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1											
Kundendienst Service	40.7	19.8	21.6	41.4	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9											
Verwaltung	31.4	27.3	26.2	53.5	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1											

-----  
wird fortgesetzt

All) Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsraten  
nach Mitarbeitergruppen und Unternehmensbereichen in Prozent

KOMBINATION: MITARBEITERGRUPPEN UNTERNEHMENSBEREICHE	ZUSTIMMUNGSRATEN: NUTZLICH (N); ERFORDERLICH (E)				
	nicht erfor- derlich	nuetz- lich	erfor- derlich	erfor- derlich	keine Angabe
TOTAL	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3
NITTLERE TAETIGKEITEN:	28.5	20.4	31.8	52.2	19.2
Forschung Entwicklung	20.8	17.9	32.1	50.0	29.2
Arbeitsvorbereitung	25.0	22.9	29.0	51.9	23.1
Produktion	33.3	22.8	27.2	50.0	16.7
Qualitaetskontrolle	35.8	15.0	19.9	34.9	29.3
Wartung	27.9	17.9	33.5	51.4	20.7
Versand Lager	30.5	22.0	29.9	51.9	17.7
Verkauf	30.2	20.3	34.0	54.3	15.5
Kundendienst Service	32.4	17.9	34.2	52.1	15.6
Verwaltung	21.4	24.2	41.8	66.0	12.6
HOEHERE TAETIGKEITEN:	22.1	22.5	34.5	57.0	20.9
Forschung Entwicklung	12.0	13.4	46.4	59.8	28.2
Arbeitsvorbereitung	19.6	26.1	31.0	57.1	23.2
Produktion	22.8	25.8	33.3	59.1	18.1
Qualitaetskontrolle	26.4	22.3	24.1	46.4	27.2
Wartung	22.6	21.2	28.2	49.4	28.0
Versand Lager	29.4	21.6	26.4	48.0	22.7
Verkauf	24.9	24.8	33.6	58.4	16.7
Kundendienst Service	31.0	23.6	27.7	51.3	17.7
Verwaltung	12.7	21.6	52.6	74.2	13.1

-----]-----]-----]-----]-----]-----]-----]-----]-----]-----]  
wird fortgesetzt

A11)

Die Bedeutung der Mikroelektronik - Betriebliche Zustimmungsgraden nach Mitarbeitergruppen und Unternehmensbereichen in Prozent

KOMBINATION: MITARBEITERGRUPPEN UNTERNEHMENSBEREICHE	nicht erforderlich		nutz-lich		nutz-lich		erfor-derlich		erfor-derlich		keine Angabe		ZUSTIMMUNGSRATEN: NUTZLICH (N); ERFORDERLICH (E)			
	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3	0	10	20	30	40	50	60		70	80	90
TOTAL	34.4	20.3	21.9	42.2	23.3											
HOCHQUALIF. TAETIGKEITEN: 26.2	24.4	24.5	24.5	48.9	24.9											
Forschung Entwicklung	19.5	12.3	42.7	55.0	25.5											
Arbeitsvorbereitung	21.6	22.5	23.1	45.6	32.7											
Produktion	20.4	36.2	25.2	61.4	18.2											
Qualitaetskontrolle	30.9	20.6	16.7	37.3	31.9											
Wartung	24.5	14.6	26.2	40.8	34.7											
Versand Lager	30.9	19.9	17.3	37.2	32.0											
Verkauf	30.5	29.5	21.2	50.7	18.8											
Kundendienst Service	41.8	27.2	8.4	35.6	22.7											
Verwaltung	19.7	30.0	34.2	64.2	16.1											
SPITZENPOSITIONEN:	33.4	24.1	15.2	39.3	27.3											
Forschung Entwicklung	21.5	27.1	27.1	54.2	24.3											
Arbeitsvorbereitung	28.4	18.0	11.9	29.9	41.7											
Produktion	32.9	28.2	20.1	48.3	18.8											
Qualitaetskontrolle	29.7	19.0	11.4	30.4	39.9											
Wartung	34.6	14.7	16.6	31.3	34.1											
Versand Lager	35.5	19.4	11.7	31.1	33.4											
Verkauf	38.8	28.6	10.0	38.6	22.6											
Kundendienst Service	47.8	16.3	5.6	21.9	30.3											
Verwaltung	30.3	32.9	20.1	53.0	16.7											

Schluss





## ÖSTERREICHISCHES INSTITUT BILDUNG UND WIRTSCHAFT

Judenplatz 3-4, 1010 Wien, Tel. (0222) 66 17 52

### F R A G E B O G E N

Anhand des vorliegenden Fragebogens möchten wir erheben, ob, bzw. in welchem Umfang im Zuge des Einsatzes oder der Anwendung der Mikroelektronik

- neue Qualifikationen
- für bestimmte Mitarbeitergruppen
- in den einzelnen Bereichen eines Unternehmens

erforderlich geworden sind, oder erforderlich werden.

Wir ersuchen Sie daher, die nachfolgenden 6 Fragen zu beantworten. Bitte beachten Sie auch die beigegefügte blaue Seite, auf der sich Erläuterungen zu einzelnen Begriffen befinden. Ferner ist dort auch ein Beispiel für die Beantwortung der Fragen 2 bis 6 angeführt.

---

### FRAGE 1

Welchem Fachverband oder welcher Sektion gehört Ihr Betrieb schwerpunktmäßig an?

*Tragen Sie die entsprechende Zahl aus der Liste in die Rubrik ein und machen Sie bitte nur eine Nennung.*

1 1 1 1

- |                                              |                                          |
|----------------------------------------------|------------------------------------------|
| 101 Baugewerbe                               | 214 Gießereiindustrie                    |
| 141 Graphisches Gewerbe                      | 215 Metallindustrie                      |
| 100 Andere Geweremitgliedschaft              | 216 Maschinen- und Stahlbauindustrie     |
| 201 Bergwerke und eisenerzeugende Industrie  | 217 Fahrzeugindustrie                    |
| 202 Erdölindustrie                           | 218 Eisen- und Metallwarenindustrie      |
| 203 Stein- und keramische Industrie          | 219 Elektroindustrie                     |
| 204 Glasindustrie                            | 220 Textilindustrie                      |
| 205 Chemische Industrie                      | 221 Bekleidungsindustrie                 |
| 206 Papierindustrie                          | 222 Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen |
| 207 Papier- und Pappeverarbeitende Industrie | 223 Bauindustrie                         |
| 208 Audiovisions- und Filmindustrie          | 301 Großhandel                           |
| 209 Sägeindustrie                            | 302 Einzelhandel                         |
| 210 Holzverarbeitende Industrie              | 401 Geld- und Kreditwesen                |
| 211 Nahrungs- und Genußmittelindustrie       | 402 Versicherungen                       |
| 212 Ledererzeugende Industrie                | 500 Verkehr                              |
| 213 Lederverarbeitende Industrie             | 600 Fremdenverkehr                       |

## FRAGE 2

Geben Sie bitte an, in welchem Umfang in Ihrem Unternehmen Qualifikationen hinsichtlich

### DER HANDHABUNG UND BEDIENUNG MIKROELEKTRONIK- BESTÜCKTER GERÄTE ODER MASCHINEN

innerhalb einzelner Unternehmensbereiche für bestimmte Tätigkeiten schon jetzt erforderlich sind (Ist-Stand).

UNTERNEHMENSBEREICH	MITARBEITERGRUPPEN					
	Hilfstätigkeiten	Gelernte Tätigkeiten	Mittlere Tätigkeiten	Höhere Tätigkeiten	Hochqualifizierte Tätigkeiten	Spitzenpositionen
Forschung, Entwicklung						
Arbeitsvorbereitung						
Produktion						
Qualitätskontrolle						
Wartung						
Versand, Lager						
Verkauf						
Kundendienst, Service						
Verwaltung						

Tragen Sie bitte ein:

- 7 wenn entsprechende Mitarbeitergruppen im angeführten Unternehmensbereich nicht vorkommen
- 0 wenn Kenntnisse der genannten Art nicht erforderlich sind
- 1 wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit nützlich sind
- 2 wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit erforderlich sind

Wenn ein Unternehmensbereich in Ihrem Betrieb nicht vorkommt, so lassen Sie die entsprechende Zeile frei.

### FRAGE 3

Geben Sie bitte an, in welchem Umfang in Ihrem Unternehmen Qualifikationen hinsichtlich

#### DER HANDHABUNG UND BEDIENUNG MIKROELEKTRONIK- BESTÜCKTER GERÄTE ODER MASCHINEN

innerhalb einzelner Unternehmensbereiche für bestimmte Tätigkeiten gegenüber dem derzeitigen Stand verstärkt erforderlich werden.

UNTERNEHMENSBEREICH	MITARBEITERGRUPPEN					
	Hilfstätigkeiten	Gelernte Tätigkeiten	Mittlere Tätigkeiten	Höhere Tätigkeiten	Hochqualifizierte Tätigkeiten	Spitzenpositionen
Forschung, Entwicklung						
Arbeitsvorbereitung						
Produktion						
Qualitätskontrolle						
Wartung						
Versand, Lager						
Verkauf						
Kundendienst, Service						
Verwaltung						

Tragen Sie bitte ein:

- wenn entsprechende Mitarbeitergruppen im angeführten Unternehmensbereich nicht vorkommen
- wenn Kenntnisse der genannten Art nicht erforderlich sind
- wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit nützlich sind
- wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit erforderlich sind

Wenn ein Unternehmensbereich in Ihrem Betrieb nicht vorkommt, so lassen Sie die entsprechende Zeile frei.

#### FRAGE 4

Geben Sie bitte an, in welchem Umfang in Ihrem Unternehmen Qualifikationen hinsichtlich

#### DER MÖGLICHEN EINSATZBEREICHE MIKROELEKTRONISCHER ANWENDUNGEN

innerhalb einzelner Unternehmensbereiche für bestimmte Tätigkeiten erforderlich geworden sind.

UNTERNEHMENSBEREICH	MITARBEITERGRUPPEN					
	Hilfstätigkeiten	Gelernte Tätigkeiten	Mittlere Tätigkeiten	Höhere Tätigkeiten	Hochqualifizierte Tätigkeiten	Spitzenpositionen
Forschung, Entwicklung						
Arbeitsvorbereitung						
Produktion						
Qualitätskontrolle						
Wartung						
Versand, Lager						
Verkauf						
Kundendienst, Service						
Verwaltung						

Tragen Sie bitte ein:

- wenn entsprechende Mitarbeitergruppen im angeführten Unternehmensbereich nicht vorkommen
- wenn Kenntnisse der genannten Art nicht erforderlich sind
- wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit nützlich sind
- wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit erforderlich sind

Wenn ein Unternehmensbereich in Ihrem Betrieb nicht vorkommt, so lassen Sie die entsprechende Zeile frei.

FRAGE 5

Geben Sie bitte an, in welchem Umfang in Ihrem Unternehmen Qualifikationen hinsichtlich

DES AUFBAUS UND DER FUNKTION MIKROELEKTRONISCHER  
BAUTEILE

innerhalb einzelner Unternehmensbereiche für bestimmte Tätigkeiten erforderlich geworden sind.

UNTERNEHMENSBEREICH	MITARBEITERGRUPPEN					
	Hilfstätigkeiten	Gelernte Tätigkeiten	Mittlere Tätigkeiten	Höhere Tätigkeiten	Hochqualifizierte Tätigkeiten	Spitzenpositionen
Forschung, Entwicklung						
Arbeitsvorbereitung						
Produktion						
Qualitätskontrolle						
Wartung						
Versand, Lager						
Verkauf						
Kundendienst, Service						
Verwaltung						

Tragen Sie bitte ein:

- wenn entsprechende Mitarbeitergruppen im angeführten Unternehmensbereich nicht vorkommen
- wenn Kenntnisse der genannten Art nicht erforderlich sind
- wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit nützlich sind
- wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit erforderlich sind

Wenn ein Unternehmensbereich in Ihrem Betrieb nicht vorkommt, so lassen Sie die entsprechende Zeile frei.

## FRAGE 6

Geben Sie bitte an, in welchem Umfang in Ihrem Unternehmen Qualifikationen hinsichtlich

### DER ADAPTIERUNG MIKROELEKTRONISCHER BAUTEILE AUF BETRIEBSSPEZIFISCHE PROBLEMSTELLUNGEN

innerhalb einzelner Unternehmensbereiche für bestimmte Tätigkeiten erforderlich geworden sind.

UNTERNEHMENSBEREICH	MITARBEITERGRUPPEN	Hilftätigkeiten	Gelernte Tätigkeiten	Mittlere Tätigkeiten	Höhere Tätigkeiten	Hochqualifizierte Tätigkeiten	Spitzenpositionen
Forschung, Entwicklung							
Arbeitsvorbereitung							
Produktion							
Qualitätskontrolle							
Wartung							
Versand, Lager							
Verkauf							
Kundendienst, Service							
Verwaltung							

Tragen Sie bitte ein:

- wenn entsprechende Mitarbeitergruppen im angeführten Unternehmensbereich nicht vorkommen
- wenn Kenntnisse der genannten Art nicht erforderlich sind
- wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit nützlich sind
- wenn derartige Kenntnisse für die Tätigkeit erforderlich sind

Wenn ein Unternehmensbereich in Ihrem Betrieb nicht vorkommt, so lassen Sie die entsprechende Zeile frei.

WIR DANKEN FÜR IHRE MITARBEIT!

## HINWEISE UND ERLÄUTERUNGEN ZUR BEARBEITUNG DES FRAGEBOGENS

### BEISPIEL FÜR DIE BEANTWORTUNG DER FRAGEN 2 - 6

Es geht im Beispiel um die Frage, für welche Mitarbeitergruppen Maschinschreibkenntnisse erforderlich sind.

UNTERNEHMENSBEREICH	MITARBEITERGRUPPEN				
	Hilfskräfte	Gelernte	Mittlere	Höhere	Hochqualifizierte
	Hilfskräfte	Gelernte	Mittlere	Höhere	Hochqualifizierte
	Hilfskräfte	Gelernte	Mittlere	Höhere	Hochqualifizierte
	Hilfskräfte	Gelernte	Mittlere	Höhere	Hochqualifizierte
Forschung & Entwicklung	0	1	2	1	1
Versand, Lager	0	0	2	1	1
Verkauf	0	0	2	1	1

Annahme:

Im Bereich Verkauf eines Handelsbetriebes sind Hilfs- und Anlernkräfte für die Auffüllung der Regale und ausgebildete Einzelhandelskaufleute bei der Bedienung der Kunden tätig. Auf diesen Qualifikationsebenen sind Maschinschreibkenntnisse nicht erforderlich (→ Eintragung: 0).

Der geschäftliche Schriftverkehr wird von einer Sekretärin mit langjähriger Erfahrung durchgeführt, die dem Leiter des Verkaufsbereiches zur Seite steht. Klarerweise muß sie Maschinschreiben können (→ Eintragung: 2).

Der Leiter des Verkaufsbereiches ist Absolvent einer Handelsakademie und für ihn sind Maschinschreibkenntnisse allenfalls nützlich, da er in der Regel sich nicht selbst an eine Schreibmaschine zu setzen braucht (→ Eintragung: 1).

Hochqualifizierte Tätigkeiten sowie Spitzenpositionen kommen im Bereich Verkauf des Unternehmens nicht vor (→ Eintragung: /; In analoger Weise ist für sämtliche Bereiche eines Unternehmens vorzugehen).

## ERLÄUTERUNGEN ZU DEN ANGEFÜHRTEN QUALIFIKATIONEN

Bei den einzelnen Wissensgebieten, die Gegenstand der fünf Fragen sind, handelt es sich um solche, die durch die Anwendung der Mikroelektronik für Mitarbeiter eines Unternehmens erforderlich werden können.

Zu Frage 2 Bei der Handhabung und Bedienung mikroelektronischer Geräte oder Maschinen geht es um die Verwendung von Textverarbeitungs- und Buchungsautomaten, um Kleincomputer oder intelligente Terminals und dergleichen im Büro, sowie um den Einsatz elektronischer Meß- und Prüfgeräte oder um die Bedienung von elektronisch gesteuerten Fertigungsmaschinen. Im Einzelfall mag es schwer zu unterscheiden sein, ob tatsächlich mikroelektronische Bauteile in den Geräten enthalten sind. Für die Bedienung ist eine genaue Unterscheidung in dieser Hinsicht jedoch weniger wichtig, sodaß im Zweifelsfall angenommen werden kann, es handle sich bei entsprechenden Geräten um eine Anwendung der Mikroelektronik.

Zu Frage 4 Kenntnisse hinsichtlich der möglichen Einsatzbereiche der Mikroelektronik können insbesondere angesichts der bestehenden Vielfalt, die oft über die traditionellen Applikationsbereiche der Elektrotechnik oder Elektronik hinausgeht, erforderlich werden. Es geht also darum, ob jemand in der Lage ist, Vor- und Nachteile des Einsatzes der Mikroelektronik im Hinblick auf eine betriebliche Problemstellung abzuschätzen.

Zu Frage 5 Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion mikroelektronischer Bauteile beinhalten primär die sogenannte Hardware, d.h. Kenntnisse der elektronischen Komponenten eines Systems.

Zu Frage 6 Die Adaptierung mikroelektronischer Bauteile auf betriebspezifische Problemstellungen wird dann erforderlich, wenn elektronische Systeme auf die besonderen Bedürfnisse des Anwenders abgestimmt werden müssen, wie dies beispielsweise bei der Programmierung von Mikroprozessoren der Fall ist.



## ERLÄUTERUNGEN ZU DEN MITARBEITERGRUPPEN

Hilfstätigkeiten werden von *ungelernten oder angelernten* Kräften ausgeübt, wobei die *Anlernphase* allenfalls einige Monate dauern kann.

Beispiele: Maschinenarbeiter(in), Heizer, Kraftfahrer, Telefonist(in), Ladenkassier(in) etc.

Gelernte Tätigkeiten sind Tätigkeiten, für deren Ausübung in der Regel die *Absolvierung einer Lehre* oder der Abschluß einer *gleichwertigen schulischen Ausbildung* erforderlich ist.

Beispiele: Dreher(in), Schneider(in), Tischler(in), gelernte(r) Verkäufer(in), Bürokaufmann, ausgebildete Stenotypistin etc.

Mittlere Tätigkeiten sind Tätigkeiten, für deren Ausübung *Qualifikationen* erforderlich sind, die *über jene der gelernten Tätigkeiten hinausgehen*.

Beispiele: Vorarbeiter, Polier, Meister(in), Werkmeister, (einfacher) Buchhalter(in), qualifizierte Sekretärin, Filialleiter(in) etc.

Höhere Tätigkeiten setzen in der Regel den *Abschluß einer höheren Schule* sowie eine entsprechende *Einarbeitungszeit* voraus.

Beispiele: Betriebsingenieur, Kreditberater(in) einer Bank, Schadensreferent(in) einer Versicherung, Programmierer(in) etc.

Hochqualifizierte Tätigkeiten sind Tätigkeiten, für deren Ausübung *vielfach eine akademische Ausbildung* verlangt wird, oder die von *Praktikern mit einer überdurchschnittlichen Erfahrung* ausgeübt werden.

Beispiele: Leiter(in) des Personalbüros, verantwortlicher Bau- oder Betriebsingenieur, Systemanalytiker(in)

Spitzenpositionen sind *führende Tätigkeiten* in großen Betrieben, die durch eine *große Entscheidungsfreiheit und Weisungsbefugnis* gekennzeichnet sind.

Beispiele: Direktor(in), Betriebsleiter(in), Chefingenieur, Abteilungsleiter(in) einer größeren Abteilung etc.

### **Biographische Kurznotiz des Autors**

**Dr. Klaus Schedler**, Jahrgang 1952, Studium der Psychologie und Pädagogik, Zusatzausbildung auf dem Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung. Seit 1979 als wissenschaftlicher Referent im ibw tätig. Lektorat am Institut für Erziehungswissenschaften an der Universität Wien. Autor mehrerer Studien. Stellvertretender Geschäftsführer des ibw.