

# Mikroelektronik

## Anwendungen, Verbreitung und Auswirkungen am Beispiel Österreichs

Veröffentlichung eines Forschungsauftrags  
des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung

Auftragnehmer:

Österreichisches Institut  
für Wirtschaftsforschung

Österreichische Akademie  
der Wissenschaften

mit einem Vorwort von  
Bundesminister Dr. Hertha Firnberg



1981

Springer-Verlag

Wien • New York

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort (Bundesminister Dr. Hertha Firnberg) . . . . .	7
1. Zur Entwicklungsgeschichte der Mikroelektronik . . . . .	11
2. Die internationale Halbleiterindustrie: Ein Überblick auf Märkte und Hersteller. . . . .	15
2.1 Internationale Marktübersicht für Elektronik-Geräte und Bau- elemente. . . . .	15
2.2 Internationaler Vergleich der Mikroelektronik-Anwendungen intensität . . . . .	19
2.3 Produktion und Herstellerfirmen. . . . .	21
3. Technisch-mikroökonomische Aspekte des Einsatzes von Mikro- elektronik . . . . .	24
3.1 Moderne Halbleiterbauelemente für die Elektronik . . . . .	24
3.2 Gerätehersteller und Mikroelektronik . . . . .	25
3.3 Anwendungsbereiche des Mikroprozessors. . . . .	26
4. Mikroelektronik in der österreichischen Industrie. . . . .	29
4.1 Erhebungsmethode. . . . .	29
4.2 Entwicklung und Erzeugung von mikroelektronischen Bauele- menten. . . . .	32
4.3 Mikroelektronik in der Geräteindustrie. . . . .	35
4.4 Einsatz von mikroelektronisch ausgerüsteten Geräten, Maschi- nen und Anlagen im Produktionsprozeß. . . . .	42
4.5 Investitionsaufwand in Zusammenhang mit der Umstellung auf Mikroelektronik . . . . .	43
4.6 Mikroelektronik im Bürobereich — Bildschirmarbeitsplätze . . .	44
4.7 Auswirkungen der Mikroelektronik auf die Arbeitsproduktivi- tät . . . . .	46
5. Makroökonomische Aspekte der Mikroelektronik . . . . .	56
5.1 Makroökonomische Aspekte. . . . .	56
.1 Einleitung . . . . .	56
.2 Modellstruktur. . . . .	57
.3 Die Verbindung zwischen Technologie und Ökonomie ..	61
.4 Abschätzung der Parameteränderungen. . . . .	63
.5 Das ökonometrische Nachfragemodell. . . . .	69

5.2	Ausgangsbasis: Die Standardvarianten für 1980, 1985 und 1990	70
5.2.1	Datenbasis und Trendannahmen	71
5.2.2	Ergebnisse der Standardvarianten	73
5.3	Sozio-ökonomische Alternativen bei Einführung von Mikroelektronik in Österreich	77
5.3.1	Szenario 1: Rasche Verbreitung der Mikroelektronik bei konstanter Arbeitszeit 1980	78
5.3.2	Szenario 2: Langsame Verbreitung der Mikroelektronik bei Arbeitszeitverkürzung	82
5.3.3	Szenario 3: Reduzierte Arbeitszeit, Herstellung der Mikroelektronik im Inland	85
5.3.4	Szenario 1A: Exporterfolge	87
5.3.5	Szenario 4: Reduktion des Erwerbstätigenpotentials	90
5.3.6	Szenario 5: Volle Verbreitung der Mikroelektronik	90
6.	Mikroelektronik und Qualifikation	95
6.1	Veränderung der Stellung des Menschen im Arbeitsprozeß durch Automation und Mikroelektronik	95
6.2	Bedeutung von Automation und Mikroelektronik für die Arbeitstätigkeiten und die Qualifikationsentwicklung	96
6.3	Gesellschaftliche und soziale Probleme im Zusammenhang mit der Qualifikationsentwicklung	100
6.4	Veränderte Anforderungen an das Schul- und Ausbildungssystem	102
6.4.1	Einige Grundfragen der Lehrplanentwicklung	102
6.4.2	Konkrete Auswirkungen der Mikroelektronik auf einzelne Schultypen, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen	104
6.4.2.1	Volksschule	104
6.4.2.2	Allgemeinbildende Höhere Schulen (AHS)	104
6.4.2.3	Höhere Technische Lehranstalten (HTL)	106
6.4.2.4	Technische Universitäten	107
6.4.2.5	Hauptschule und Polytechnischer Lehrgang	108
6.4.2.6	Lehrlingsausbildung	108
6.4.2.7	Außerbetriebliche Fortbildung und Umschulung	109
6.4.2.8	Firmeninterne Umschulung und Weiterbildung	110
6.5	Literaturhinweise	
7.	Folgen der Mikroelektronik für Arbeitsorganisation und Arbeitsbelastung	112
7.1	Methodik und Durchführung	112
7.2	Ergebnisse	115
7.2.1	Arbeitsteilung, Kooperation, Kommunikation, Repetitivität, Einseitigkeit	116

7.2.2	Arbeitsintensivierung, Ablaufnormen, Ablaufplanung, Personaleinsatz . . . . .	118
7.2.3	Vertikale Arbeitsteilung . . . . .	120
7.2.4	Verantwortung für teure Maschinen . . . . .	121
7.2.5	Entlohnung . . . . .	121
7.2.6	Qualifikation, Ausbildung, Umschulung . . . . .	121
7.2.7	Körperliche Belastungen, Umweltbelastungen . . . . .	122
7.2.8	Arbeitszeit . . . . .	123
7.2.9	Neue Technologien, Arbeitsorganisation und Mitbestimmung . . . . .	123
8.	Konsumelektronik und soziale Auswirkungen . . . . .	124
8.1	Aufgabenstellung . . . . .	124
8.2	Durchgeführte Arbeiten . . . . .	124
8.3	Experteninterviews . . . . .	125
8.4	Freizeitelektronik (Befragung zu Videorecorder und Schachcomputer) . . . . .	128
8.4.1	Fernsehen und Videorecorder . . . . .	128
8.4.2	Schachcomputer . . . . .	133
8.4.3	Zusammenfassende Ergebnisse der Untersuchung zur Freizeitelektronik . . . . .	137
8.5	Szenarios gesellschaftlicher und technischer Entwicklung . . . . .	137
8.5.1	Die Konstruktion der Szenarios . . . . .	137
8.5.2	Szenario I: Günstige Wirtschaftslage — Technokratische Grundhaltung . . . . .	138
8.5.3	Szenario II: Ungünstige Wirtschaftslage — Technokratische Grundhaltung . . . . .	139
8.5.4	Szenario III: Ungünstige Wirtschaftslage — Partizipatorische Grundhaltung . . . . .	149
8.5.5	Szenario IV: Günstige Wirtschaftslage — Partizipatorische Grundhaltung . . . . .	141
8.6	Schlußfolgerungen und Empfehlungen . . . . .	141
8.6.1	Soziale Bedeutung der Mikroelektronik . . . . .	141
8.6.2	Märkte der Zukunft und konjunkturelle Entwicklung . . . . .	142
8.6.3	Chaotische Systemvielfalt . . . . .	143
8.6.4	Vorbereitung der Entscheidungsträger . . . . .	143
8.6.5	Bildung . . . . .	144
8.6.6	Professionalisierungschancen . . . . .	144
8.6.7	Empfehlungen . . . . .	144
9.	Zusammenfassung und Schlußfolgerungen . . . . .	146
9.1	Die wirtschaftliche Bedeutung der Mikroelektronik aus internationaler Sicht . . . . .	146

9.2 Möglichkeiten der Mikroelektronik für die österreichische Wirtschaft . . . . .	147
9.3 Ausbildung . . . . .	148
9.4 Arbeitsplatz . . . . .	149
9.5 Strukturwandel und Arbeitsmarktprobleme. . . . .	149
9.6 Innovationspolitische Aspekte. . . . .	151
9.7 Auswirkungen im Bereich von Konsum und Freizeit . . . . .	152
Anhang 1: Abgrenzung Elektronik-Geräteproduktion. . . . .	153
Anhang 2: Gleichungen, Variablenliste und Datenbasis des Nachfrage- modells. . . . .	155
Anhang 3: Auswahl gemeinnütziger, österreichischer Forschungsinsti- tute im Bereich der Mikroelektronik. . . . .	158
Anhang 4: Zusammensetzung des Projektteams „Mikroelektronik“ . . . .	168
Autoren . . . . .	171
Bibliographie. . . . .	175