

# 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

Alle Rechte vorbehalten

Kein Teil dieses Buches darf ohne schriftliche Genehmigung  
des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung übersetzt  
oder in irgendeiner Form vervielfältigt werden

Copyright 1981 by Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung  
in Wien

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1981

ISBN-13:978-3-211-81679-0      e-ISBN-13:978-3-7091-7620-7  
DOI: 10.1007/978-3-7091-7620-7

# 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 Bauelemente .....                             | 15 |
| 2.2 Internationaler Vergleich der Mikroelektronik-Anwendungsintensität .....                              | 19 |
| 2.3 Produktion und Herstellerfirmen .....   | 21 |
| 3. Technisch-mikroökonomische Aspekte des Einsatzes von Mikroelektronik .....                             | 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 Bauelementen .....                                  | 32 |
| 4.3 Mikroelektronik in der Geräteindustrie .....  | 35 |
| 4.4 Einsatz von mikroelektronisch ausgerüsteten Geräten, Maschinen 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 Arbeitsproduktivität .....                                   | 46 |
| 5. Makroökonomische Aspekte der Mikroelektronik .....   | 56 |
| 5.1 Makroökonomische Aspekte .....  | 56 |
| 5.1.1 Einleitung .....  | 56 |
| 5.1.2 Modellstruktur .....  | 57 |
| 5.1.3 Die Verbindung zwischen Technologie und Ökonomie ..   | 61 |
| 5.1.4 Abschätzung der Parameteränderungen .....   | 63 |
| 5.1.5 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<br>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-<br>modells .....                             | 155 |
| Anhang 3: Auswahl gemeinnütziger, österreichischer Forschungsinsti-<br>tute im Bereich der Mikroelektronik ..... | 158 |
| Anhang 4: Zusammensetzung des Projektteams „Mikroelektronik“ ...   | 168 |
| Autoren .....  | 171 |
| Bibliographie .....  | 175 |