

# **Die industrielle Mikroelektronik-Anwendung im Verarbeitenden Gewerbe der Bundesrepublik Deutschland**

**Nationaler Teil**

**Bearbeiter:  
Werner Knetsch  
Mario Kliche**

**Unter Mitarbeit von:  
Hermann Breudecke  
Friederike v. Hagen  
Andreas Scholz  
Gerd Wartmann**

**Markt & Technik Verlag**

# Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| <b>Vorwort</b>  | 7  |
| <b>Zusammenfassung</b>  | 9  |
| <b>1 Einführung</b>   | 23 |
| 1.1 Kontext und Zielsetzung der Untersuchung                                  | 23 |
| 1.2 Der Aufbau des Berichts   | 25 |
| 1.3 Die Anwender-Kategorien   | 27 |
| <b>2 Analyse und Perspektiven der industriellen Mikroelektronik-Anwendung</b> | 31 |
| 2.1 Stand der industriellen Mikroelektronik-Anwendung                         | 31 |
| 2.1.1 Anwender und Nicht-Anwender   | 31 |
| 2.1.2 Anwendungsstand nach Wirtschaftsgruppen und Industriezweigen            | 34 |
| 2.1.3 Anwendungsstand nach Betriebsgrößen                                     | 37 |
| 2.2 Formen der industriellen Mikroelektronik-Anwendung                        | 39 |
| 2.2.1 Einsatz in Produkten  | 39 |
| 2.2.2 Einsatz in Prozessen  | 42 |
| 2.2.3 Typ der eingesetzten Mikroelektronik-Komponenten                        | 48 |
| 2.3 Perspektiven der industriellen Mikroelektronik-Anwendung                  | 51 |
| 2.3.1 Mikroelektronik-Einsatzpotentiale im Verarbeitenden Gewerbe             | 51 |
| 2.3.2 Mikroelektronik-Einsatzpotentiale nach Betriebsgrößen und Branchen      | 52 |
| <b>3 Bewertung der industriellen Mikroelektronik-Anwendung</b>                | 57 |
| 3.1 Beurteilung der Möglichkeiten des Mikroelektronik-Einsatzes               | 57 |
| 3.1.1 Ergebnisse von Durchführbarkeitsstudien                                 | 57 |
| 3.1.2 Innovationshemmnisse und Innovationsabbruch                             | 59 |
| 3.1.3 Informations- und Beratungsphase  | 66 |
| 3.1.4 Gründe für den Nichteinsatz von Mikroelektronik                         | 68 |
| 3.2 Vor- und Nachteile des Mikroelektronik-Einsatzes                          | 70 |
| 3.2.1 Vorteile des Mikroelektronik-Einsatzes                                  | 71 |
| 3.2.2 Nachteile des Mikroelektronik-Einsatzes                                 | 72 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 3.2.3   | Besondere Problembereiche  | 76  |
| 3.2.3.1 | Probleme mit Mikroelektronik-Komponenten   | 76  |
| 3.2.3.2 | Probleme mit Sensoren und Aktuatoren   | 77  |
| 3.2.3.3 | Probleme mit der Software  | 80  |
| 3.3     | Umsatzanteile, Marktentwicklung und Wettbewerbsfähigkeit   | 84  |
| 3.3.1   | Umsatz durch Mikroelektronik-Einsatz   | 84  |
| 3.3.2   | Veränderung von Marktanteilen  | 85  |
| 3.3.3   | Einschätzung der Wettbewerber  | 87  |
| 4       | <b>Wirkungen der industriellen Mikroelektronik-Anwendung auf Arbeitsplätze und Personalentwicklung</b> | 89  |
| 4.1     | Auswirkungen auf die Zahl der Arbeitsplätze  | 89  |
| 4.1.1   | Der technisch-wirtschaftliche Strukturwandel als Interpretationshintergrund                            | 89  |
| 4.1.2   | Veränderungsrichtung der Beschäftigungseffekte   | 91  |
| 4.1.3   | Quantitative Abschätzung der Arbeitsplatzauswirkungen industrieller Mikroelektronik-Anwendung          | 94  |
| 4.1.3.1 | Arbeitsplatzauswirkungen im Verarbeitenden Gewerbe   | 96  |
| 4.1.3.2 | Zuordnung der Arbeitsplatzeffekte auf verschiedene Betriebsgrößen                                      | 98  |
| 4.1.3.3 | Zuordnung der Arbeitsplatzeffekte auf verschiedene Industrien  | 102 |
| 4.2     | Mikroelektronik-Personal, Aus- und Weiterbildung   | 105 |
| 4.2.1   | Anzahl und Bedarf an Mitarbeitern mit Mikroelektronik-Erfahrung  | 107 |
| 4.2.2   | Beschaffungsquellen für Mikroelektronik-Fachpersonal   | 113 |
| 4.2.3   | Unternehmensinterne und -externe Mikroelektronik-Qualifizierung  | 114 |
| 5       | <b>Schlußbemerkungen</b>   | 121 |
|         | <b>Literaturverzeichnis</b>  | 123 |
|         | <b>Abbildungsverzeichnis</b>   | 129 |
|         | <b>Verzeichnis der Tabellen im Text</b>  | 131 |
|         | <b>Tabellendokumentation</b>   | 133 |
|         | <b>Erläuterungen zur Tabellendokumentation</b>   | 134 |
|         | <b>Tabellenverzeichnis</b>   | 136 |
|         | <b>Tabellenteil</b>  | 140 |
|         | <b>Tabellen mit Einzelheiten zur Erhebung</b>  | 209 |
|         | <b>Anhang</b>  | 215 |
|         | <b>Zweck der Erhebung</b>  | 216 |
|         | <b>Die Stichprobe</b>  | 217 |
|         | <b>Interviews und Feldsteuerung</b>  | 217 |
|         | <b>Vercodung und Analyse</b>   | 218 |
|         | <b>Gewichtung</b>  | 218 |
|         | <b>Aufbereitung der Ergebnisse</b>   | 219 |
|         | <b>Reliabilität und Validität der Ergebnisse</b>   | 222 |