

# Das Geschäftsfeld Mikroelektronik

Autor(en): **Maier, Frank Dieter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **67 (1989)**

Heft 12

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874965>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Das Geschäftsfeld Mikroelektronik<sup>1</sup>

Frank Dieter MAIER, Heilbronn

*Zusammenfassung. Der Autor erläutert zuerst die Bedeutung der Mikroelektronik für den Konzern Daimler-Benz/AEG. Wie wichtig die Beherrschung entsprechender Herstellungstechnologien ist, wird ebenfalls erklärt. Es folgen ein Überblick über volkswirtschaftliche Aspekte und Prognosen bis ins Jahr 2000. Abschliessend werden noch Betrachtungen über die Evolution und neue Entwicklungen in diesem wichtigen Bereich der Produktion dargelegt.*

## **Le domaine de la micro-électronique**

*Résumé. L'auteur relève la signification de la micro-électronique pour le groupe Daimler-Benz/AEG. L'importance qu'il y a de la maîtriser en tant que fabricant les technologies correspondantes est également soulignée. Suivent un aperçu des aspects économiques et des prévisions jusqu'en l'an 2000. L'article se termine par quelques considérations sur l'évolution et les nouveaux développements dans ce domaine important de la technologie.*

## **Il settore della microelettronica**

*Riassunto. L'autore mostra l'importanza della microelettronica per il gruppo industriale Daimler-Benz/AEG e la necessità di padroneggiare le relative tecniche durante il processo di fabbricazione. Presenta quindi un sommario degli aspetti economici e le previsioni fino al 2000. Termina l'articolo con alcune considerazioni sull'evoluzione e gli sviluppi previsti in questo importante settore della produzione.*

## **1 Das Geschäftsfeld Mikroelektronik**

Wer als international operierender Konzern nicht zur verlängerten Werkbank anderer werden will, wer sich also bei Bauelementen von strategischer Bedeutung vor einer gefährlichen Abhängigkeit von Fremdlieferungen schützen will, der muss die für seine Branche wichtigen Schlüsseltechnologien beherrschen. Eine solche Bedeutung hat für den integrierten Technologie-Konzern *Daimler-Benz* – neben anderen gleich wichtigen – die Mikroelektronik. Denn in der gesamten Produktpalette ist der Konzern von der Küche – AEG-Hausgeräte – bis zum Orbit – *DASA*-Satelliten-Technik – auf Mikroelektronik angewiesen. Deshalb ist der Aufbau des Geschäftsfeldes Mikroelektronik im Unternehmensbereich *AEG* Teil der Gesamtstrategie des *Daimler-Benz*-Konzerns.

Die unternehmerische Federführung für das Geschäftsfeld Mikroelektronik, in dem die *AEG* in diesem Jahr rund 1,3 Mrd. DM umsetzen wird, liegt bei der *Telefunken electronic GmbH (TEG)* in Heilbronn.

Den Grundstein für den konsequenten Einstieg in die Mikroelektronik hat *AEG* im Frühjahr 1988 mit dem Rückerwerb von 98 % der Anteile der *TEG* gelegt. Darauf aufbauend hat sich die Firma mit 39 % an der im kalifornischen *Santa Clara* beheimateten *Siliconix*, einem der führenden Hersteller von *Power-MOS-Smart-Power*-Bauelementen, sowie einem Joint Venture mit *LUK* bei der *Atlas Fahrzeugtechnik* im sauerländischen *Werder* beteiligt. Den vorläufigen Schlussstein beim Aufbau des Geschäftsfeldes bildete die vor wenigen Wochen abgeschlossene Grundsatzvereinbarung zwischen *AEG* und der französischen *Matra SA*, nach der sich *TEG* zu 50 % an der *Matra-Tochtergesellschaft Matra-MHS SA* in *Nantes* beteiligen wird.

Mit der letztgenannten Beteiligung erwirbt *TEG* einerseits einen erheblichen Zuwachs an Technologie und andererseits einen Partner, dessen Systemangebot zum Schwerpunkt Autoelektronik ausbaufähig ist. Im Verbund der *TEG* mit *Siliconix*, *Eurosil* und *Matra-MHS* verfügt die *AEG* damit über die nahezu vollständige Technologiebreite, die für die Herstellung von Halbleitern notwendig ist.

Neben dem technologischen hat die Beteiligung an *Matra-MHS* vor allem aber einen geschäftlich-strategischen Aspekt. Denn die Beteiligung an *Matra-MHS*, mit ihrer Produktion in *Nantes* und Design-Zentren in fast allen europäischen Ländern, verschafft verbesserten Zutritt zum französischsprachigen Raum, der allein in Europa der zweitgrösste Halbleitermarkt ist. Dadurch werden die bisherigen *TEG*-Standorte in der Bundesrepublik, Österreich und den Philippinen sowie die *Siliconix*-Fertigungsstätten in den USA, Taiwan, Hongkong und England optimal ergänzt. Mit anderen Worten: Nachdem die *AEG* die erforderliche technologische Breite geschaffen hat, arbeitet sie nun mit ganzer Kraft daran, das Geschäftsfeld und seine Produkte im internationalen Markt zu positionieren.

Nicht nur für den integrierten Technologie-Konzern *Daimler-Benz* ist die Beherrschung der Schlüsseltechnologie Mikroelektronik von ganz herausragender Bedeutung. Wer einmal über den Zaun seines eigenen unternehmerischen Gartens hinausblickt, der wird feststellen, dass es beim Nachbarn ähnlich ist. Die Mikroelektronik ist eine der ganz wenigen Schlüsseltechnologien, die über Wohl und Wehe ganzer Volkswirtschaften entscheiden.

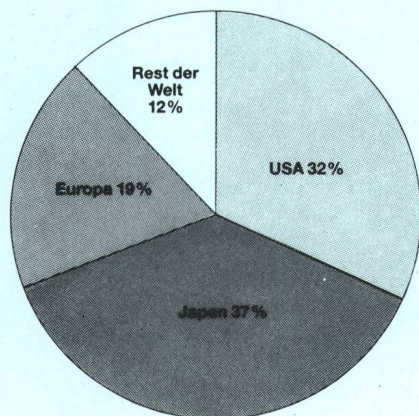
Deshalb arbeiten *Daimler-Benz AG* und *AEG* sowohl aus ihrer Interessenlage als Anwender wie auch als Hersteller an einem Konzept, sich an dem europäischen Forschungsprojekt *JESSI* zu beteiligen. Im Geschäftsfeld Mikroelektronik erhofft man sich aus diesem Engagement Vorteile durch weiterführende Technologien beim System-Know-how in Chips und Logik-Bausteinen sowie im Anwenderbereich beim Design.

Einige Zahlen belegen die volkswirtschaftliche Bedeutung und die technologische Dimension der Mikroelektronik:

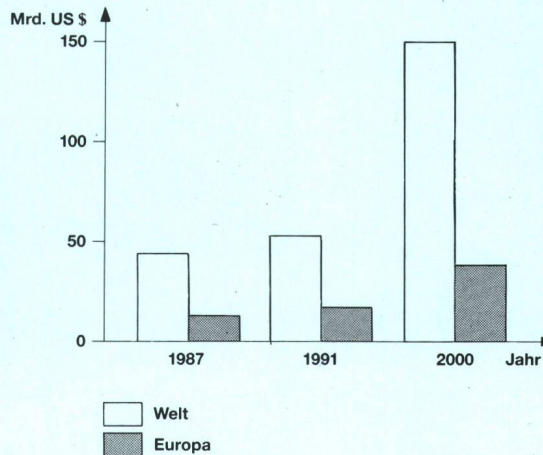
- Im Mikroelektronik-Markt decken Deutschland und Westeuropa jeweils nur 40 % des eigenen Bedarfs. Zwei Drittel aller benötigten ICs werden heute schon aus Japan oder den USA zugekauft. Zum Vergleich: Japan importiert nur 8 % seiner ICs.
- Ein Mass für die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft ist mittlerweile der Einsatzgrad von Mikroelektronik. In Japan werden je Kopf der Bevölkerung

<sup>1</sup> Leicht gekürzte Fassung eines Vortrags, am diesjährigen Technischen Presse Colloquium der *AEG* gehalten

**Halbleiterverbrauch 1987**  
US \$ 36,7 Mrd.



**Halbleiterverbrauch weltweit**  
1987 bis 2000 in Mrd. US \$



**Fig. 1**  
Halbleiterverbrauch zwischen 1987 und 2000 (Quelle: JCE, Dataquest, Mikroelektronik-2000-Studie, BCG-Analyse strategisches Projekt JESSI)

170 DM für Mikroelektronik aufgewendet, in Deutschland sind es 60 DM, ganz Westeuropa bringt es auf nur 30 DM je Kopf.

- Zehn Mikroelektronik-Hersteller bestimmen heute das internationale Marktgeschehen. Darunter befinden sich fünf Japaner, vier Amerikaner und nur ein europäisches Unternehmen. Die Liste wird von NEC, Hitachi und Toshiba angeführt. Der Umsatz der drei grössten europäischen Chiphersteller zusammen ist immer noch kleiner als der der japanischen Firma NEC allein.
- Während das Industriewachstum allgemein bei rund 5 % liegt, wächst die Mikroelektronik mit rund 14 % pro Jahr (Fig. 1). Wer mitwachsen will, muss sich also an die Mikroelektronik halten. Man erwartet im Jahr 2000 ein Weltmarktvolumen von 160 Mrd. US-Dollar; in der Bundesrepublik wird das ein Markt von über 17 Mrd. DM sein, von dem auf Integrierte Schaltkreise allein 15 Mrd. DM entfallen.

## 2 Rascher Strukturwandel in der Mikroelektronik

Die Mikroelektronik selbst wandelt sich rasch: Nicht mehr nur reine Speichertechniken und Prozessoren sind gefragt: Immer wichtiger werden Sensoren, aber auch Stellglieder. Neben der CMOS- und Bipolar-Technik entwickeln sich die Misch- und die Leistungstechnologie stark. Die Strukturen der Schaltungen werden immer feiner. Mit Sicherheit werden Strukturen unter 0,5  $\mu$  im Jahr 2000 international üblich sein.

Auch die Anwendungsschwerpunkte verlagern sich schnell. Während die Datentechnik in der Bundesrepu-

blik Deutschland heute 18 % aller Mikroelektronik-Bauelemente abnimmt, wird deren Bedarf bis zum Jahr 2000 auf 30 % steigen. Die Automobilelektronik wird statt heute 12 % dann 18 % aller Produkte abnehmen und ein grösserer Mikroelektronik-Anwender sein als die Telekommunikation oder das «klassische» Einsatzgebiet der Mikroelektronik, die Unterhaltungselektronik (Fig. 2).

Die Software muss ebenfalls Schritt halten. Dazu braucht man modernste CAD-Techniken und Design-Automation für eine schnelle, flexible und preiswerte Chip-Herstellung und hochkomplizierte Fertigungs- und Prüfgeräte. Auf diesem Markt ist die europäische Halbleiterindustrie heute schon zu 90 % von Importen abhängig. Nicht zuletzt gehört zu einer kräftigen Mikroelektronik-Industrie der Absatz. Nur durch entsprechende Produktionsvolumina kann die europäische Industrie wettbewerbsfähig werden und dann bleiben.

## 3 Mikroelektronik erfordert hohe Investitionen

Der Aufwand, um mithalten zu können, ist sehr hoch. Auch hier einige Zahlen:

- Ein Labor-Arbeitsplatz in der Mikroelektronik kostet heute rund 250 000 DM. Er wird sich bis zum Jahr 2000 auf rund 500 000 DM verteuern. Daraus und aus dem immer grösseren Aufwand für den Bau von Fertigungsstätten ergeben sich Investitionen der Industrie von 14 Mrd. DM im Zeitraum von heute bis zum Jahr 2000.
- Um eine dem Verbrauch adäquate Position der Bundesrepublik Deutschland in der Mikroelektronik aufzubauen, ist weiter ein Forschungs- und Entwicklungs-

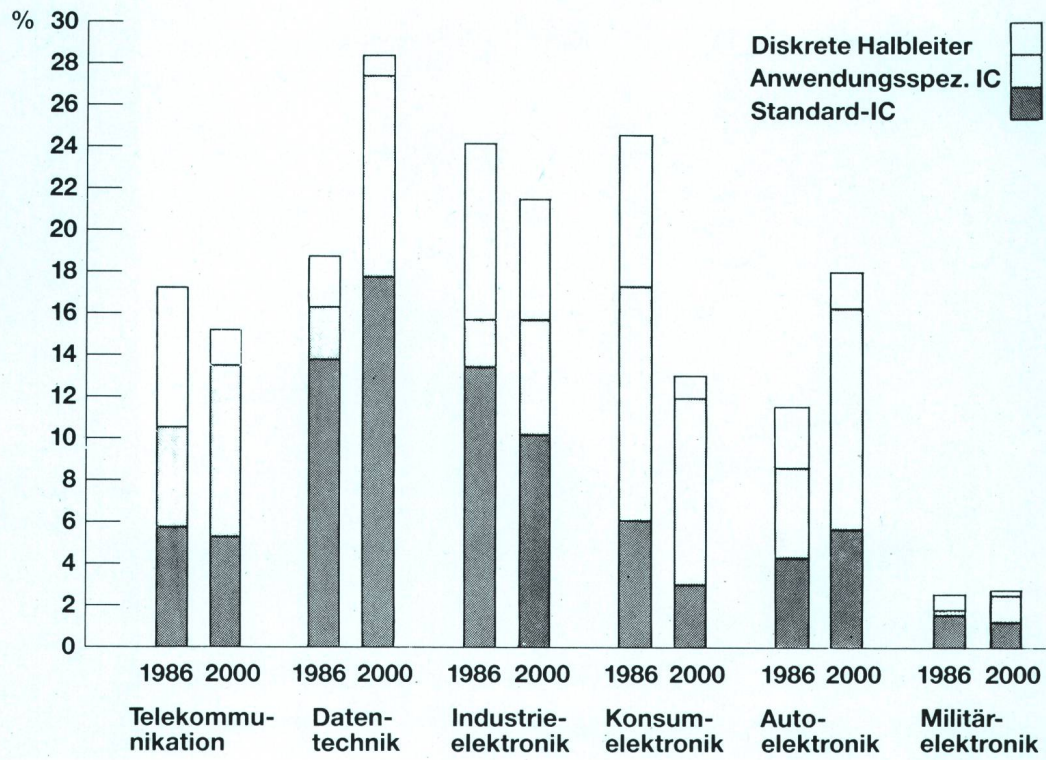


Fig. 2  
Halbleiterverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland von 1986 bis 2000

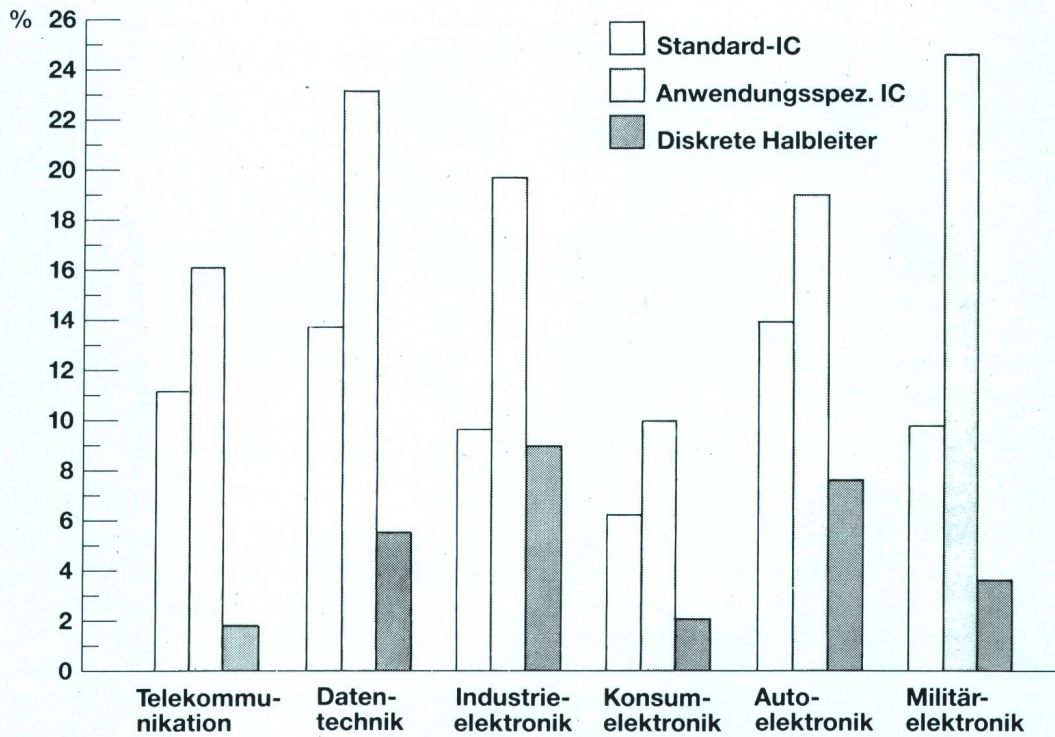


Fig. 3  
Mittleres jährliches Wachstum des Halbleiterverbrauchs zwischen 1986 und 2000

aufwand von zusätzlichen 21 Mrd. DM bis 2000 nötig. Die Zahl der Mitarbeiter in F + E von heute 2000 müsste auf rund 6500 im Jahr 2000 wachsen. In diesen Zahlen sind die Institute und Hochschulen nicht mitgerechnet.

- Betragen die Kosten einer Produktionslinie in der konventionellen 1- $\mu$ -Technik 300 Mio DM, liegen die Aufwendungen für eine Sub- $\mu$ -Linie schon bei 500 Mio DM. Je kleiner die Strukturen, desto höher steigen die Kosten für die Produktionsanlagen. Im Jahr 2000 kann eine neue Produktionslinie dann schon 1 Mrd. DM kosten.

Angesichts des hartumkämpften Marktes – besonders bei Speichern, bei denen AEG bewusst nicht tätig ist – gelingt es nur noch dem Ersten, Kosten der Entwicklung über den Verkauf der Produkte wieder hereinzuholen. Die Risiken im Geschäft gehen an die Grenzen des unternehmerisch vertretbaren.

#### 4 Neue Entwicklungen bis zum Jahr 2000

Der Mikroelektronik-Markt im Jahr 2000 wird nicht nur bezogen auf die Anwendungen wesentlich anders strukturiert sein als heute: Man kann den Markt in die drei Teilbereiche für diskrete Halbleiter Standard-ICs und anwendungsspezifische ICs aufteilen (Fig. 3).

Der Markt für diskrete Halbleiter wird mit etwa 6 % relativ langsam wachsen. Mit Wachstumsraten von rund 12 % jährlich wird dagegen für den Markt der Standard-ICs gerechnet. Dazu gehören auch Speicherchips wie der vielzitierte Megabit-Chip.

Die «Renner» sind die anwendungsspezifischen ICs, die ASICs, deren Marktvolumen jährlich um 20 % zunehmen wird. Heute machen ASICs erst einen Marktanteil von 35 % aus. Dieser Anteil wird sich bis zum Jahr 2000 auf 50 % erhöhen in einzelnen Marktsegmenten auch darüber.

Und auch die technischen Konzepte werden sich ändern: Hauptentwicklungslinien werden auf der Produktseite ASICs und auf der Technologieseite die Sub- $\mu$ -Technik und Mischtechnologien wie BICMOS sein. Dazu muss erheblich in die Montage- und Gehäusetechnik investiert werden, aber auch in Fertigungstechniken, Basismaterialien und natürlich in die Lithographietechnik und Dotierungstechnologie. In wenigen Jahren können wir erste Erfolge bei dreidimensionalen Bauelementen sehen. Auch die Gallium-Arsenid-Technik wird weitere Fortschritte machen.

In insgesamt vier «Technologiezentren» wird sich der Konzern auf einzelne Technologien spezialisieren: Die TEG wird den Schwerpunkt weiterhin auf die Bipolar-technik setzen. Eurosil bleibt Spezialist in der Niedervolt-CMOS-Technologie. MATRA MHS wird schwerpunktmässig CMOS-Technologie für komplexe Schaltungen bereitstellen und Siliconix Leistungs-MOS- und Smart-Power-Technologie. Diesen Technologiezentren fällt die Aufgabe zu, die jeweilige Schwerpunkt-Technologie weiter in den Sub- $\mu$ -Bereich zu entwickeln. – Die TEG arbeitet übrigens seit Jahren schon mit Sub- $\mu$ -Strukturen in der GaAs-Technik: Schaltungen mit 0,3- $\mu$ -Struktur laufen bei uns schon in Serie (Fig. 4).

Zu den Technologiezentren werden Design-Zentren gestellt. Diese sind auf die Entwicklung von Bauelementen in jeweils spezifischer Technologie vorbereitet. Hier wird

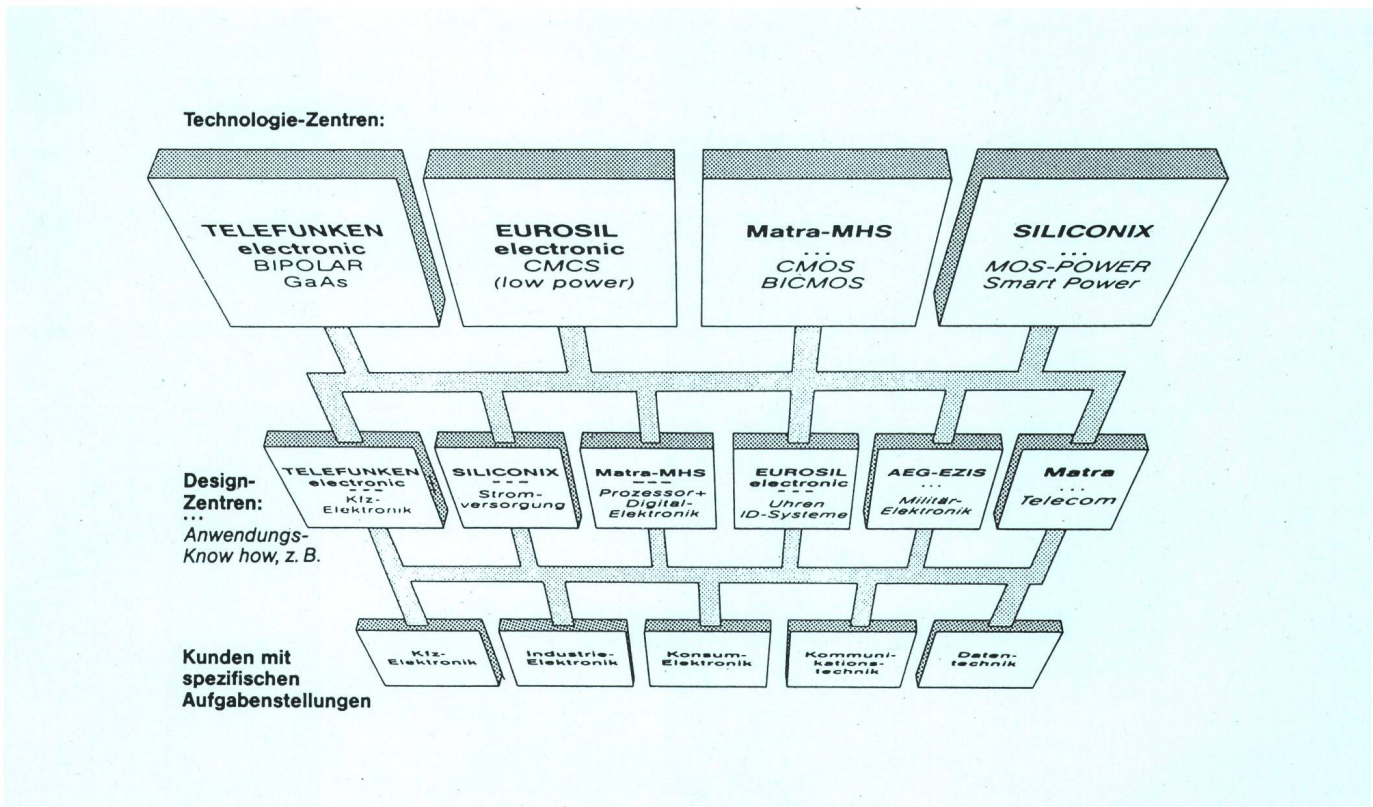


Fig. 4  
AEG-Mikroelektronik im Verbund

sich z. B. die TEG auf die Autoelektronik konzentrieren, Eurosil auf Uhren und ID-Systeme, das Entwicklungszentrum für integrierte Schaltungen auf Elektronik für die Verteidigungstechnik, Matra-MHS auf Prozessor- und Digitalelektronik und Siliconix auf die Stromversorgung. Jedes Design-Zentrum kann mit jedem Technologiezentrum im Verbund zusammenarbeiten. Mit diesem Konzept wird der rasanten Entwicklung in der heutigen Mikroelektronik Rechnung getragen, denn flexible Lösungen sind gefragt.

## 5 Für die Zukunft gerüstet

Als die AEG im Jahr 1958 beschloss, das Werk für moderne Halbleiter – das waren damals Dioden und Transi-

storen, die sich anschickten, die Röhren abzulösen – in Heilbronn aufzubauen, konnte man gerade ahnen, dass sich aus der Halbleitertechnik in wenigen Jahren eine Schlüsseltechnologie entwickeln würde.

Heute geht ohne Elektronik so gut wie nichts mehr. Die Mikroprozessoren sind ungeahnt leistungsfähig geworden, ohne dass ein Ende dieser Entwicklung absehbar wäre. Immer neue Halbleiter-Bauelemente erfüllen Aufgaben, die bis dahin nur umständlich zu lösen waren.

Niemand kann sagen, wie die Elektronikindustrie im Jahr 2000 aussehen wird. Soviel aber steht fest: AEG ist entschlossen, in diesem wichtigen Markt eine stetig wachsende Rolle zu spielen, um die Gefahr einer zu grossen Technologieabhängigkeit abzuwehren.

---

**Die nächste Nummer bringt unter anderem:**

**Vous pourrez lire dans le prochain numéro:**

# 1/90

Mathys M. und Möri K.	2-Draht-Basisbandmodem BB-64k/NAG-64k
Gerber U.	Kontrollmessungen der optischen Eigenschaften von Glasfaserkabelanlagen mit Hilfe eines Personalcomputers
Heck W.	Einsatz von «Data Over Voice» (DOV) in den Telematikdiensten der PTT Emploi des transmissions de données supravocales «SPV» dans les services télématiques des PTT
Scherer A., Hegi F. und Wiget Z.	Moderne Technik: die neuen Typengebäude für IFS-Fernmeldeanlagen Technique moderne: les nouveaux bâtiments-types pour les installations de télécommunications IFS