

Schaltelementezahl bei einer elektr. Anlage

1935	1 T Schaltelemente	
1945	5 T	--
1955	50 T	--
1965	500 T	--
1970	1 Mio	--
1990-2000	1 Mrd.	--

= menschlichem Gehirn

Operationsgeschwindigkeit

1955	10 000 Operationen/s	
1965	1 Mio	--
1978	50 Mio	--
1985	0,1 Mrd.	--
1990	10 Mrd.	

Preisentwicklung pro Transistorfunktion

1964	100 Pf.
1970	5 Pf.
1978	0,1 Pf.
1985	< 0,01 Pf.
1995	< 0,001 Pf.

Schaltelementezahl/cm³ in elektrischen Geräten

Röhrentechnik	$10^{-4} - 10^{-2}$	Schaltelement/cm ³
Transistortechnik	0,1 - 10	--
1976: IS	10 T - 100 T	--
1985: IS	bis 10 Mio	--
menschliches Gehirn	10 ... 100 Mio	--

< andere Prinzipien (Bionik)

Energiebedarf je Schaltelement

Halbleiterschaltungen	$10 - 10^{-3}$ mW
Neuronenschaltungen	10^{-7} mW

Vorteile der SMD-Technik

- automatisierungsgerechter
- Miniaturisierung
Flächen- u. Raumbedarf bzw. Gewicht wird um 50 - 70% gesenkt
- günstige HF-Eigenschaften
kürzere Signallaufzeiten durch fehlende bzw. stummelförmige Anschlussbeine
- Kostenreduzierung
Leiterplattenmaterial um > 30%
Kosten für Bohrlöcher entfallen
geringere Bestückungskosten 30 - 60% von axialen u. radialen BE
- sekundäre Kostenreduzierung wie kleine und leichte Gehäuse, weniger Einschübe

Einsatzgebiete

im Vordergrund stehen Schaltungen, wo

- hohe Stückzahlen
- Miniaturisierung
- hohe Packungsdichte

wie

Tuner

Radio-Kompaktgeräte

Fotoapparate

Funkgeräte

Medizin Elektronik

elektronische Uhren

Hybridschaltungen

Vorrang haben

Ziel:

Japan \approx 50% SMD
WE/USA \approx 30% SMD

SMD - Speicher

16-K-Speicher	1%	SMD
64-K- - - -	8%	- - -
256-K- - - -	30%	- - - Hitachi
	40%	- - - Motorola
	SIL für Rechnerersatz	
1-M- - - -	≈ 70%!	- - -
4-M- - - -	≈ 10%!	- - -

Speicherverteilung

	83	88	
EPRo14	19%	27%	
Ro17	29%	22%	
S-Ro17	17%	12%	
d-Ro17	35%	38%	nach Daten

Prognastische Entwicklung von aufsetzbaren Bauelementen (SMD)

1984



1988



1992



SMD - nicht nur neue Gehäuseform, sondern Technologie



1. Automatisierung
2. Verkleinerung (Material)
3. neue technische Möglichkeiten



Japan führend, da Konsument Weltmarkt

Bauformen für die Aufsetztechnik des VEB KME

GEHÄUSE	ZE-FUNKTION	BEREITSTELLUNG
SOD 80	Schottkioden	1989/90
	Z-Dioden	- - -
MELF	Gleichrichterdioden	1991/92
SOT 23	Kleinleistungstransistoren ≈ 300 mW	in Produktion
SOT 89	Transistoren ≈ 1 W	1988/89
SOT 143	Dual-gate-MOS-FET	1989
SO 8... 20	Logikreihen (HCM, LS) analoge IS	ab 1987
PCC 18... 64	μP , ETR, Array Peripherie IS	ab 1986