

Stand der Mikroelektronik

2023, weltweit

- erste industrielle Revolution
- zweite industrielle Revolution
- Mikroelektronik-Entwicklungen
- Internationaler Wettbewerb

1. Industrielle Revolution

Kraftmaschinen (Dampfmaschine, Verbrennungsmotor, Elektromotor)
verstärken, ersetzen menschliche Muskelkraft

Konsequenzen:

- Industrie dominiert über Handwerk
- Aufbau neuer, großer Transportsysteme
- Aufbau großer zentraler Kraftwerke
- Entwicklung des Finanzsystems (Aktiengesellschaften, große Banken)
- Herausbildung der kapitalistischen Gesellschaftsordnung

2. Industrielle Revolution

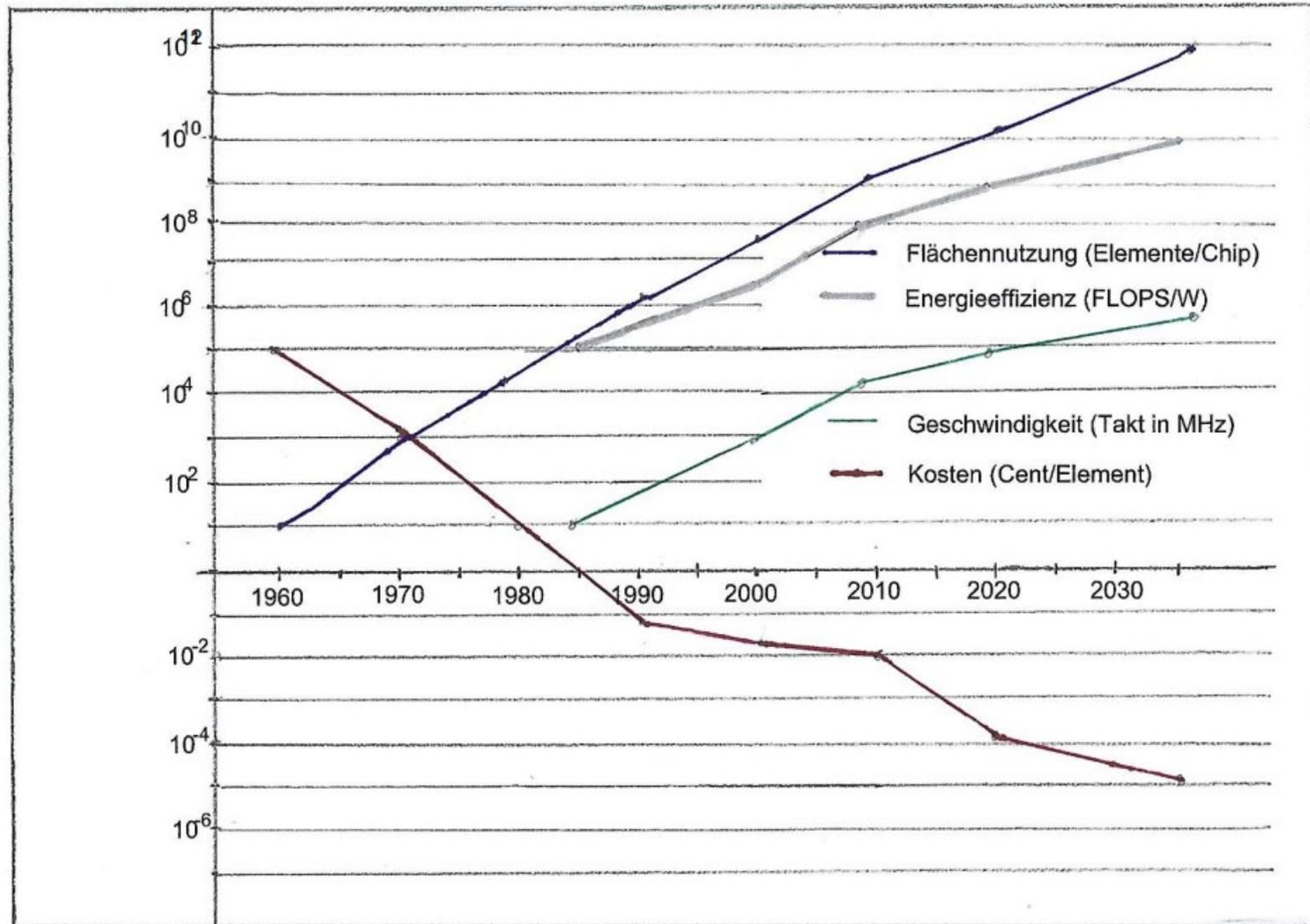
Informationstechnik (Computer, Software, Sensorik)
verstärkt, ersetzt menschliche Kognitionsfähigkeit

Konsequenzen:

- Industrie und Dienstleistungen werden automatisiert und dezentralisiert
- Entwicklung individueller, kleiner Transportsysteme
- Entwicklung dezentraler Energieversorgungssysteme
- Freisetzung großer Teile der traditionellen Arbeitsplätze
- Herausbildung einer neuen Gesellschaftsordnung (Commons, Allmende)?

Literatur: Martin Ford „The Lights in the Tunnel“

Moore'sches Gesetz



Strukturverkleinerung

Stand 2023: 3nm

Roadmap (IMEC): 0,2nm bis 2036

<https://www.imec-int.com/en/articles/smaller-better-faster-imec-presents-chip-scaling-roadmap>

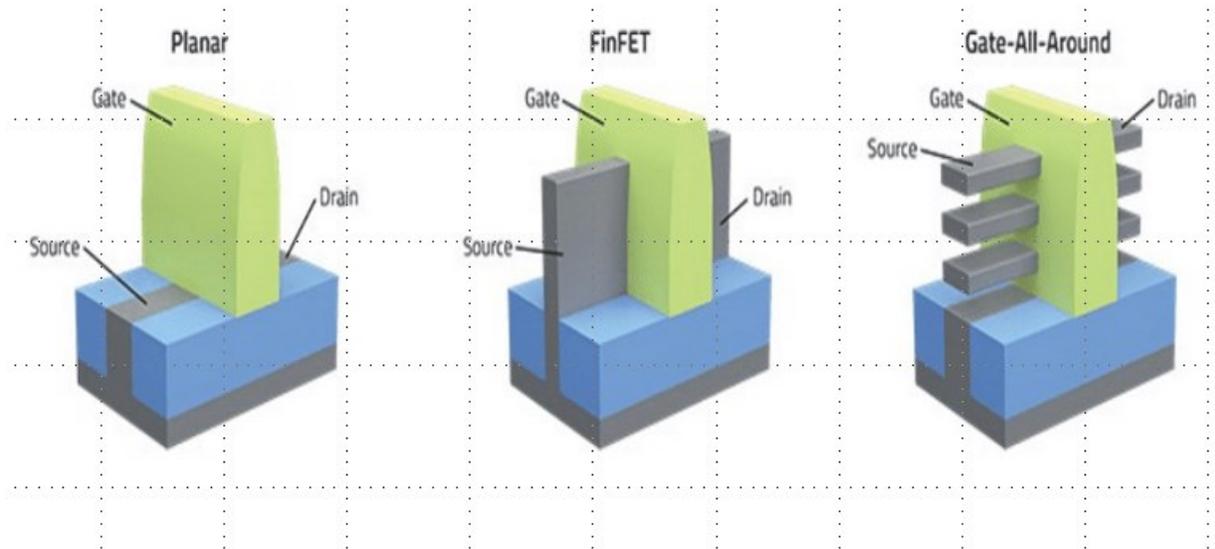
Nötig, weil sich der Bedarf an Rechenleistung alle 6 Monate verdoppelt

Herausforderungen:

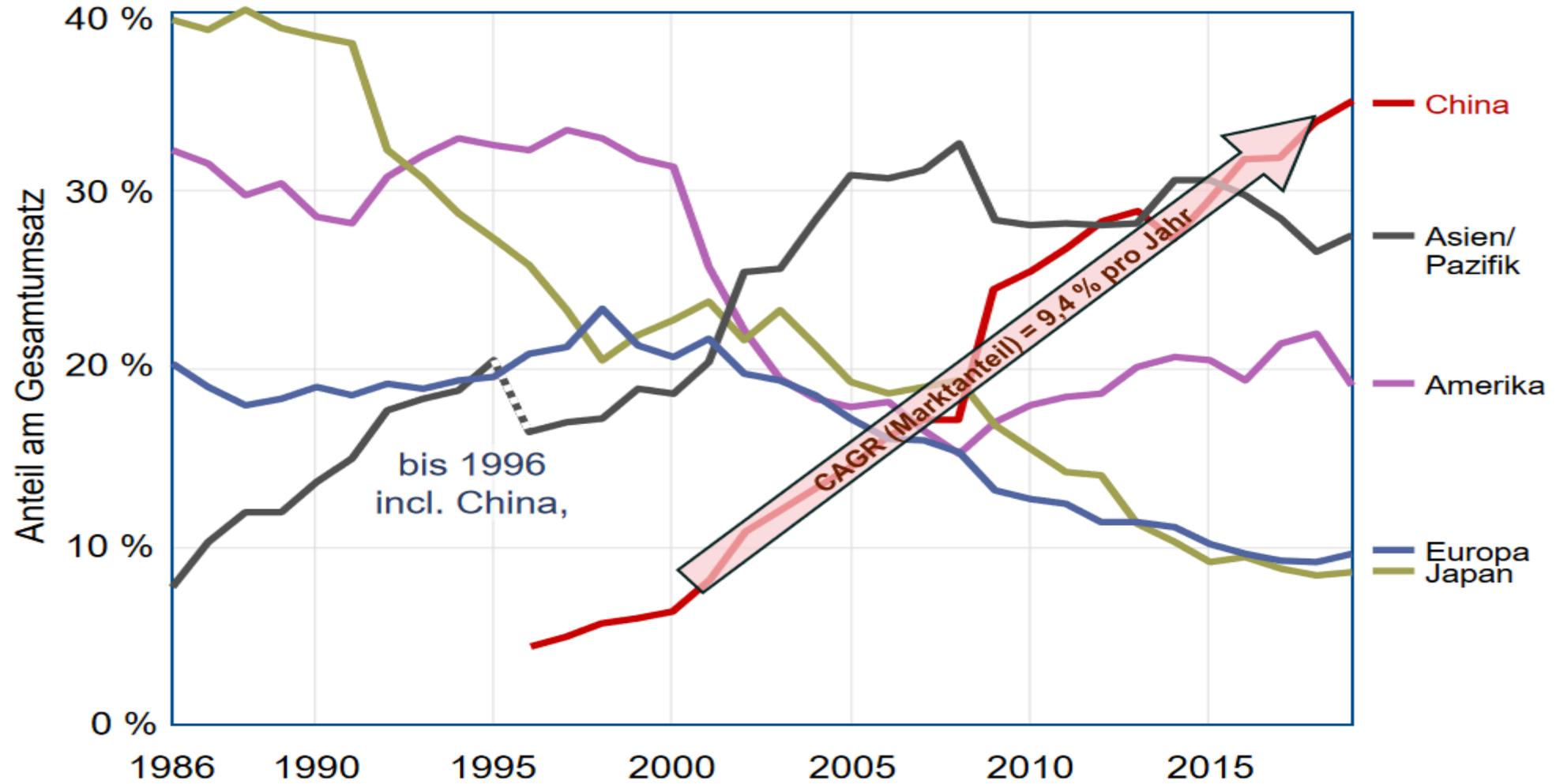
- neue Lithographieverfahren und neue Transistorarchitektur
- neue Speicherorganisation
- Leistungsumsatz reduzieren
- Ressourcenverbrauch senken
- Kosten reduzieren

3D-Packaging

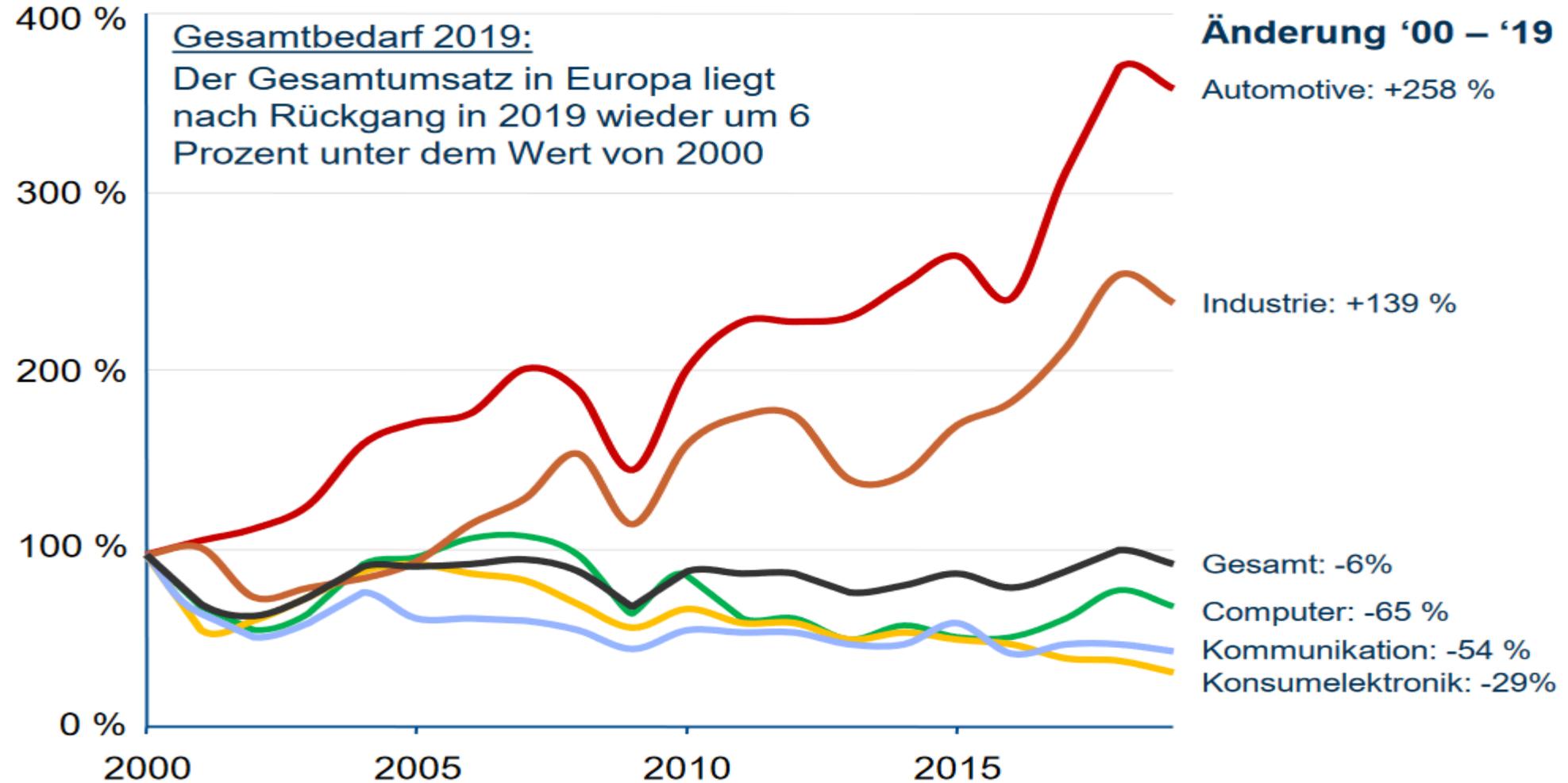
GAA-Transistoren



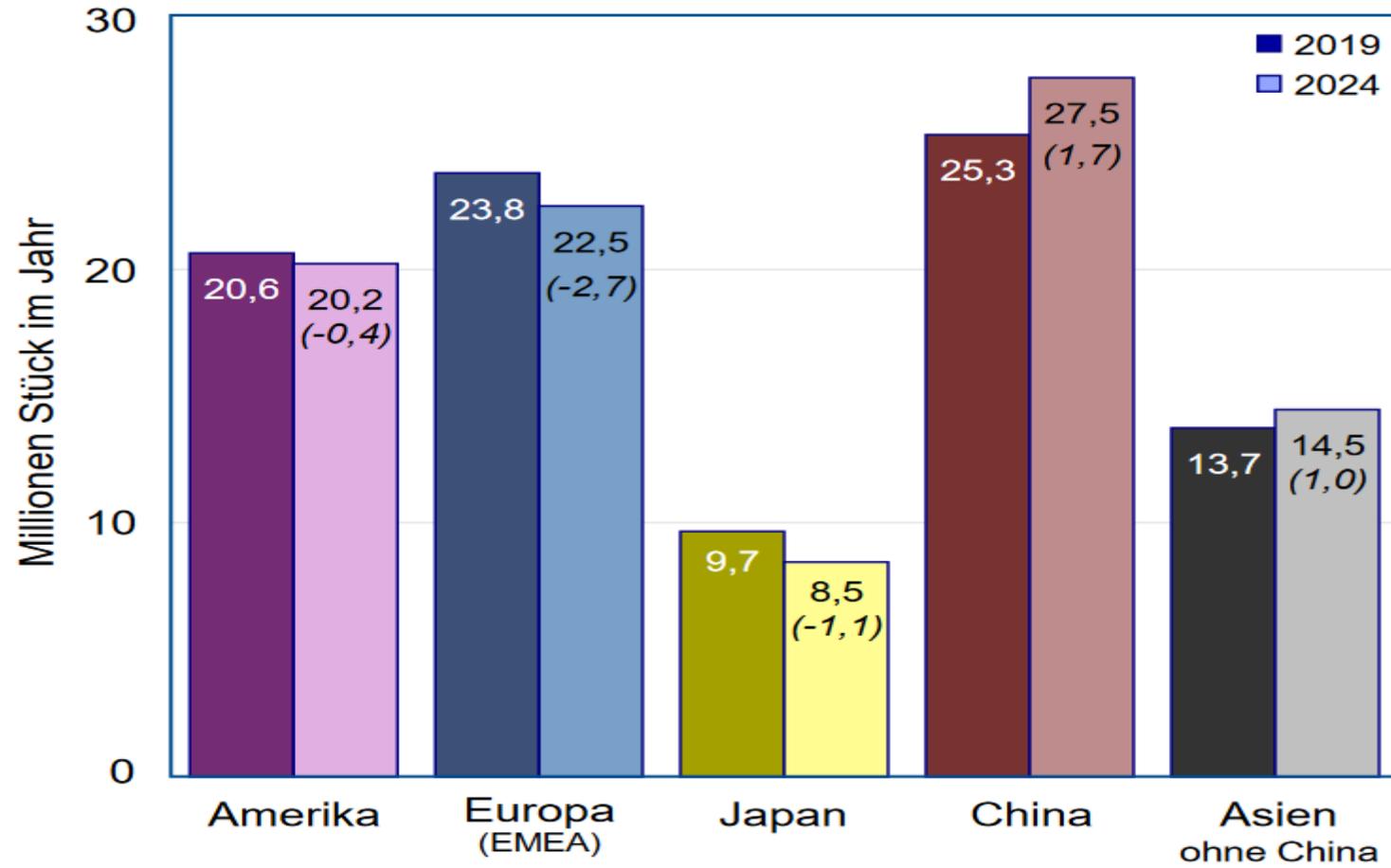
Regionale Umsatzverteilung



Mikroelektronikumsatz Europa

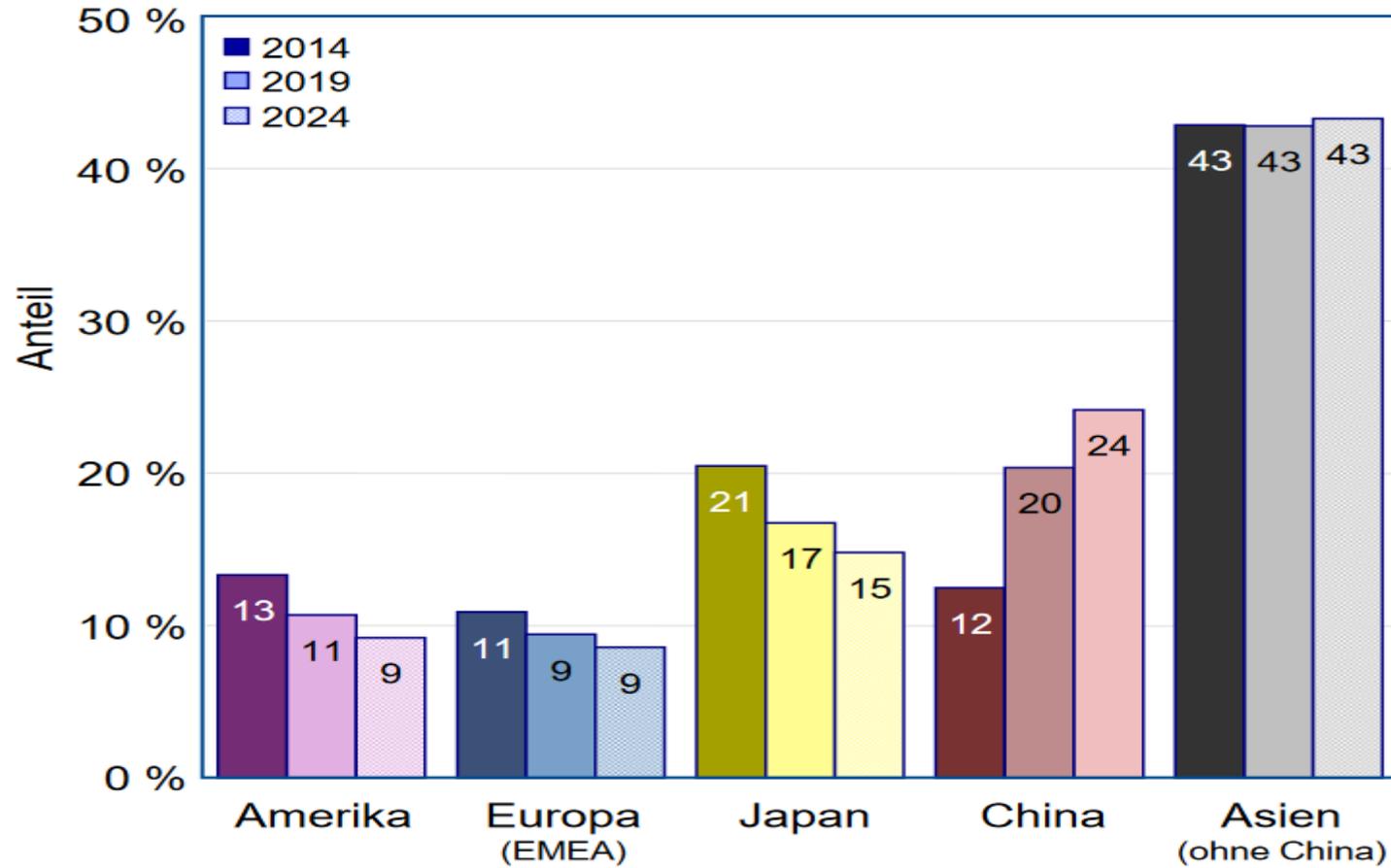


Automobilproduktion nach Regionen



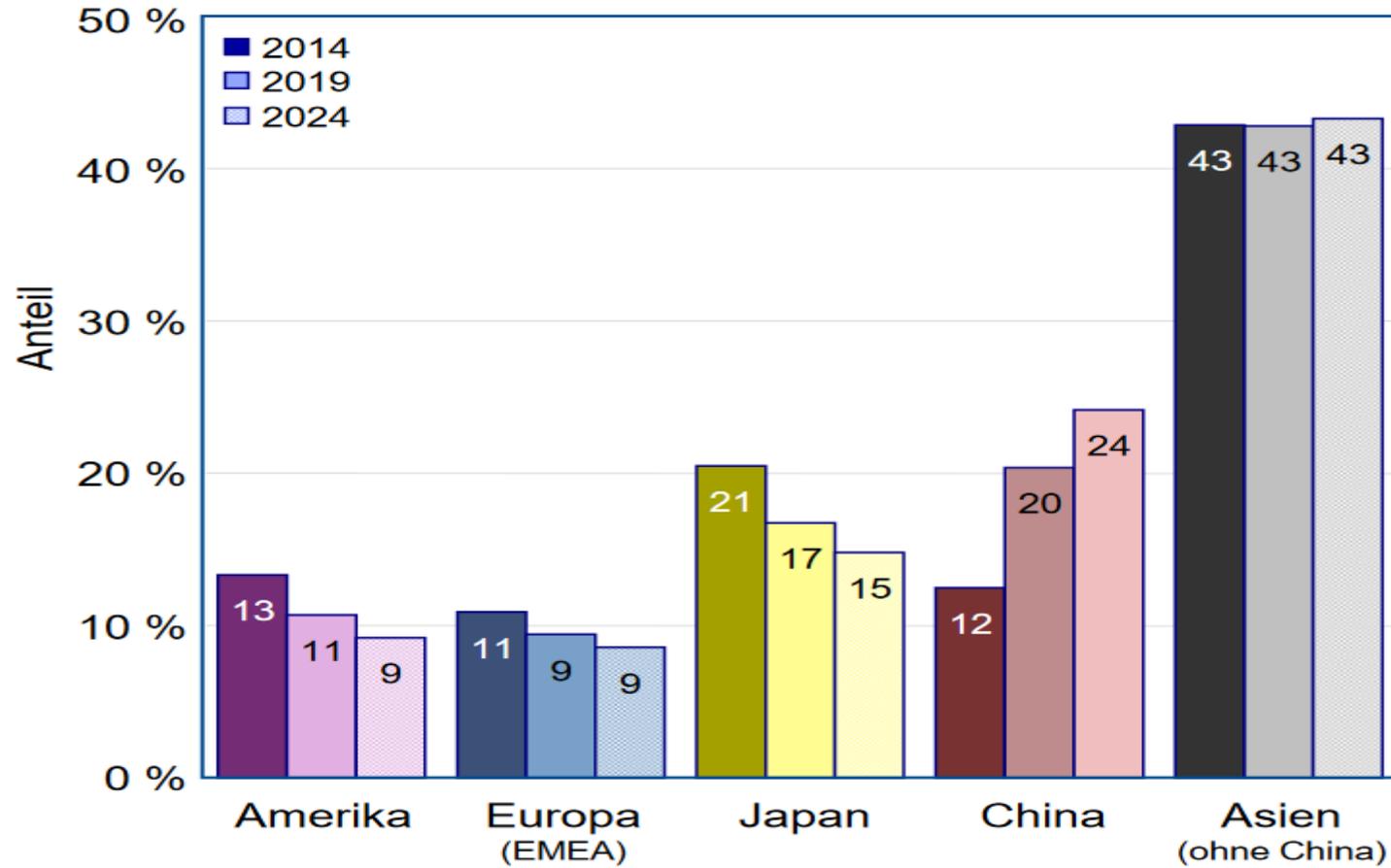
Quelle: ZVEI

Mikroelektronikproduktion nach Standorten



Quelle: ZVEI

Mikroelektronikproduktion nach Standorten



Quelle: ZVEI