

*(eine sehr kurze Einführung in)*

# Microcontroller





# Unterschied µC und CPU

Mikrocontroller (µC)	Prozessor (CPU)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Es läuft genau EIN Programm (z.B.: Pflanzensorfirmware)</li><li>• Kein Betriebssystem</li><li>• Alles auf 1 Chip: CPU, Speicher, WLAN</li><li>• Spezialisiert auf 1 Aufgabe: kann nur die, aber dafür gut</li><li>• Beispiele: ESP8266, Arduino</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Viele Programme können gleichzeitig laufen (WhatsApp, Browser, Musik...)</li><li>• Braucht ein Betriebssystem (Windows, Android, iOS...)</li><li>• Nur das "Gehirn" - braucht extra RAM, extra Festplatte, extra Grafikkarte</li><li>• Flexibel - kann heute Spiel, morgen Hausaufgaben</li><li>• Beispiele: Intel i7, AMD Ryzen</li></ul>



# Wo werden µC eingesetzt?





# Wo werden µC eingesetzt?

---

- **Auto:** ~30-300 Mikrocontroller pro Fahrzeug (ABS, Airbag, Motorsteuerung, jedes elektrische Fenster!)
- **Moderne Waschmaschine:** ~5-10 µCs
- **Smartphone:** 20+ verschiedene Mikrocontroller (Kamera, Fingerabdruck, Lautsprecher-Steuerung...)
- **Kabelloses Headset:** ~3-5 µCs
- **Geschätzte Anzahl pro Haushalt:**
  - Durchschnittshaushalt: ~50-200 Mikrocontroller
  - Technik affiner Haushalt: ~300-500 Mikrocontroller

## Weltweite Produktion:

- Pro Jahr werden über 30 Milliarden Mikrocontroller produziert
- Das sind ~4 Mikrocontroller pro Mensch und Jahr!

# Vom Sandkorn bis zum Chip Vergleich

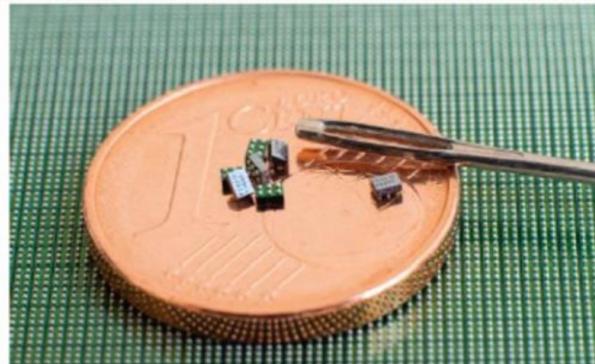
## Winzig, oder?

"Stell dir vor, du hast einen Streichholzkopf in der Hand.

Jetzt denk daran, dass auf dieser winzigen Fläche ein Mikrochip Platz findet. Klingt verrückt, oder?

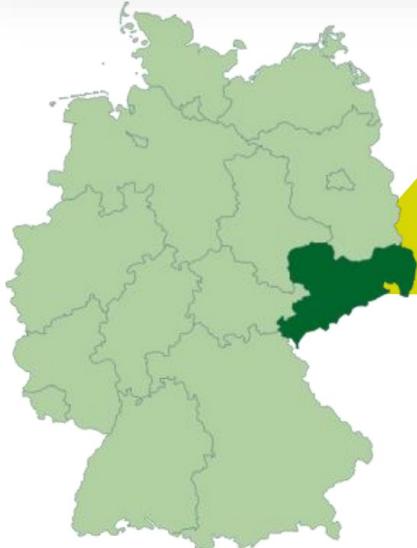
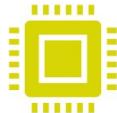
Aber genau diese kleine Powerpackung ist stark genug, um deine Lieblingsspiele zu zocken, Social Media zu rocken und all die coolen Technologien zu steuern, die du liebst.

Die Magie der Mikroelektronik steckt wirklich im Detail – auf einem Raum winziger als dein kleiner Fingernagel!"



# Vom Sandkorn bis zum Chip Die deutsche Hightech-Region

## **Jeder dritte in Europa produzierte Mikrochip ist „Made in Saxony“**

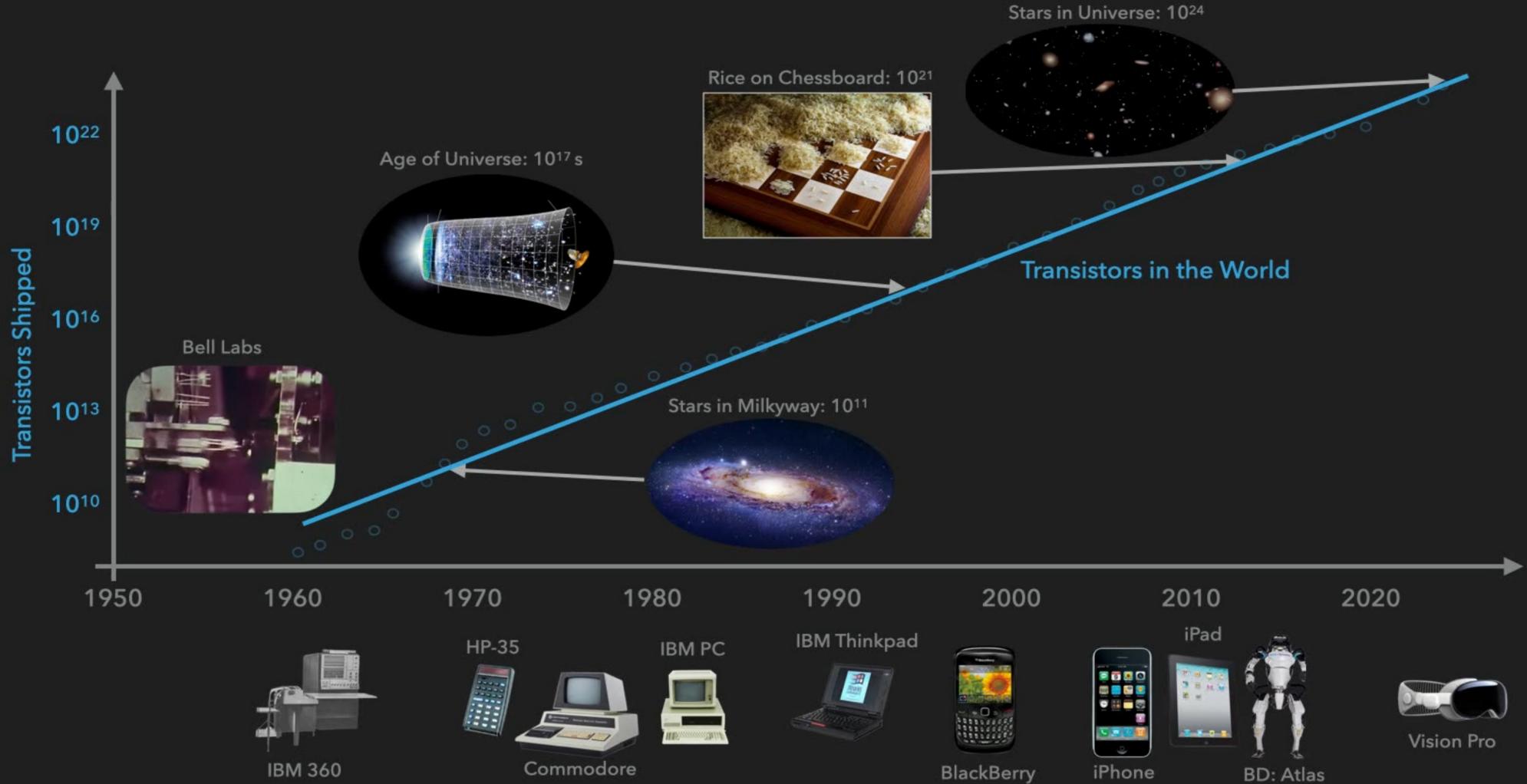




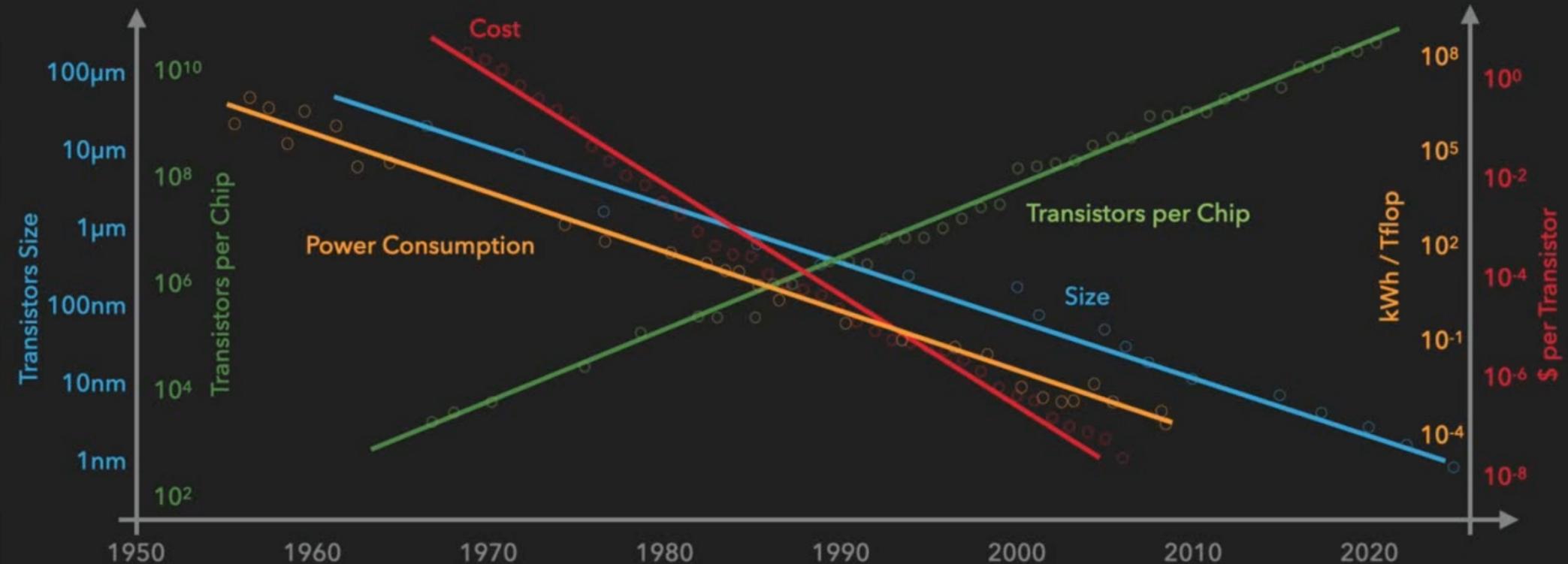
# Die Dresdener Halbleiterfabriken



# HUMAN MANUFACTURING OF TRANSISTORS



# HUMAN MANUFACTURING OF TRANSISTORS



<https://media.ccc.de/v/38c3-from-silicon-to-sovereignty-how-advanced-chips-are-redefining-global-dominance#l=deu>



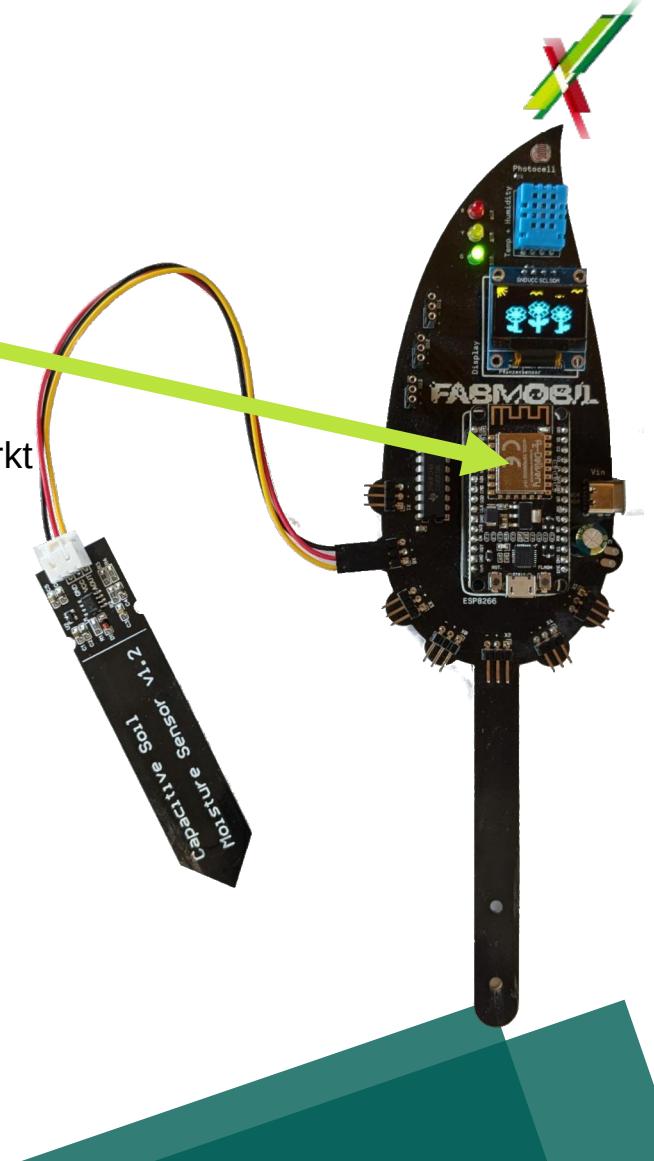
# Technologischer Fortschritt

---

- Preisentwicklung
  - 1970: 1 KB Speicher ~ 1.000 €
  - Heute: 1 GB Speicher ~ 3 €
  - 333 Millionen mal günstiger
- Stellt euch vor: Ein VW Golf aus 1970 kostet 10.000€
- Wenn Autos sich genauso schnell entwickelt hätten wie Computer, dann würde der gleiche VW Golf heute:
  - Nur noch 0,01€ kosten (statt 30.000€) → Billiger als ein Kaugummi!
  - 10.000 km/h fahren (statt 180 km/h) → Von Berlin nach New York in 40 Minuten!
  - 0,001 Liter auf 100 km verbrauchen (statt 7 Liter) → Mit einer Tankfüllung 125 mal um die Erde fahren
  - In eine Hosentasche passen (statt 4 Meter lang zu sein)

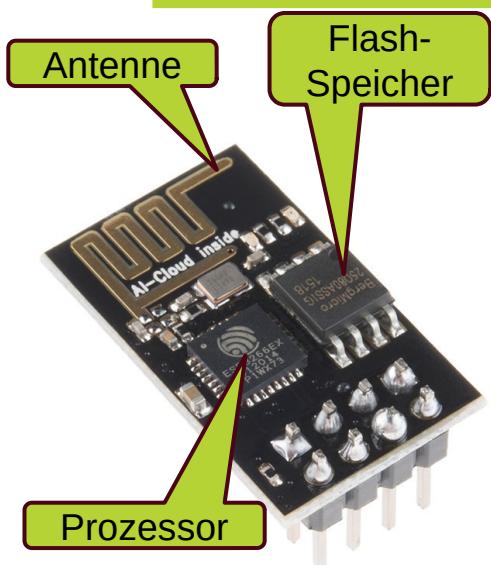
# Der ESP8266 µC

- Entwickelt von der chinesischen Firma Espressif Systems, seit 2014 auf dem Markt
- Was macht ihn besonders?
  - WLAN eingebaut - kann direkt ins Internet!
  - Günstig - kostet nur ~5€
  - Stromsparend - perfekt für Batteriebetrieb
  - Viele Sensoren anschließbar
  - Riesige Community - Millionen Bastler weltweit nutzen ihn
- Euer Pflanzensor nutzt den ESP8266 für:
  - Sensoren auslesen (Bodenfeuchte, Lufttemperatur, Licht...)
  - Display ansteuern (zeigt die Messwerte)
  - WLAN-Verbindung (mit eurem Heim-Netzwerk)
  - Website darstellen





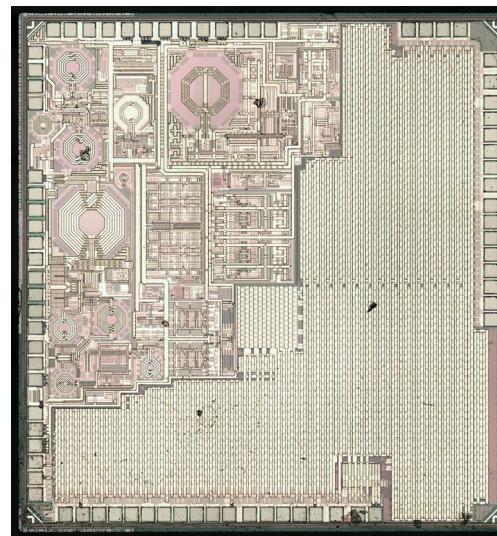
# Der ESP8266 µC



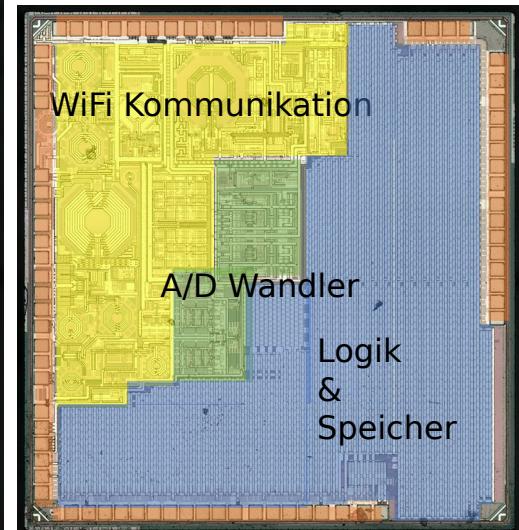
Überblick



Prozessor



Mikroskop-Bild  
(Verpackung entfernt)



Wo befindet sich was?



# Der ESP8266 µC im Vergleich

Eigenschaft	ESP8266 (2014)	Apollo Computer (1969)	Game Boy (1989)	iPhone 15 / A16 (2023)	GeForce RTX 4090 (2022)
CPU-Takt	80 MHz	1 MHz (1/80x)	4 MHz (1/20x)	3460 MHz (43x)	2520 Mhz (31x)
Rechenleistung (in MIPS = Millionen Anweisungen pro Sekunde)	80	0,1 (1/800x)	0,2 (1/400x)	~180.000 (~2250x)	~8.000.000 (~100.000x)
RAM	80kB	4kB (1/20x)	8kB (1/10x)	6GB (75.000x)	24GB (300.000x)
Speicher	4MB	80kB (1/50x)	8MB (2x)	128GB (32.000x)	-
Stromverbrauch	~0,2W	~70W (350x)	~0,6W (3x)	~8W (40x)	~450W (2250x)