

# Überblick: Teil D Betriebssystemabstraktionen

15 Nebenläufigkeit

16 Ergänzungen zur Einführung in C

**17 Betriebssysteme**

**18 Dateisysteme**

**19 Programme und Prozesse**

**20 Speicherorganisation**

**21 Nebenläufige Prozesse**



- DIN 44300
  - „...die Programme eines digitalen Rechensystems, die zusammen mit den Eigenschaften der Rechenanlage die **Basis der möglichen Betriebsarten** des digitalen Rechensystems bilden und die insbesondere die **Abwicklung von Programmen steuern und überwachen.**“
- Andy Tanenbaum
  - „...eine Software-Schicht ..., die alle Teile des Systems verwaltet und dem Benutzer eine Schnittstelle oder eine *virtuelle Maschine* anbietet, die einfacher zu verstehen und zu programmieren ist [als die nackte Hardware].“
- ★ Zusammenfassung:
  - Software zur Verwaltung und Virtualisierung der Hardwarekomponenten (Betriebsmittel)
  - Programm zur Steuerung und Überwachung anderer Programme

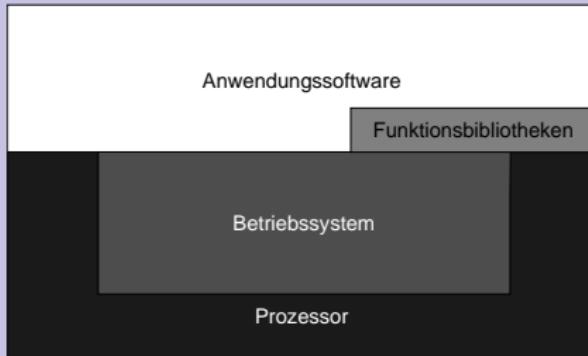


# Betriebssystem-Plattform vs. Mikrocontroller

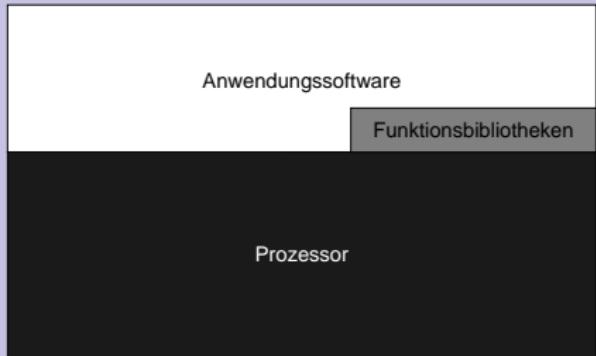
## ■ Entscheidende Unterschiede:

- Betriebssystem bietet zusätzliche Softwareinfrastruktur für die Ausführung von Anwendungen

### Betriebssystem-Plattform



### Mikrocontroller-Plattform

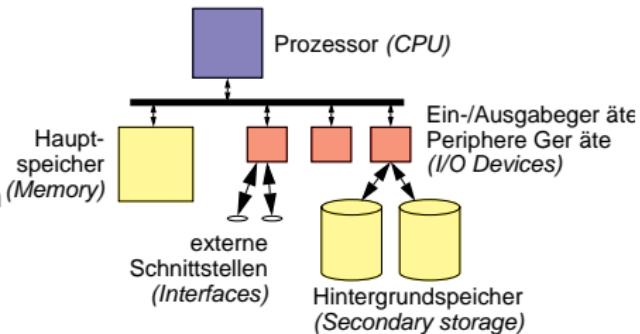


- Software-Abstraktionen (Prozesse, Dateien, Sockets, Geräte, ...)
- Schutzkonzepte
- Verwaltungsmechanismen



## Resultierende Aufgaben

- Multiplexen von Betriebsmitteln für mehrere Benutzer bzw. Anwendungen
- Schaffung von Schutzumgebungen
- Bereitstellen von Abstraktionen zur besseren Handhabbarkeit der Betriebsmittel



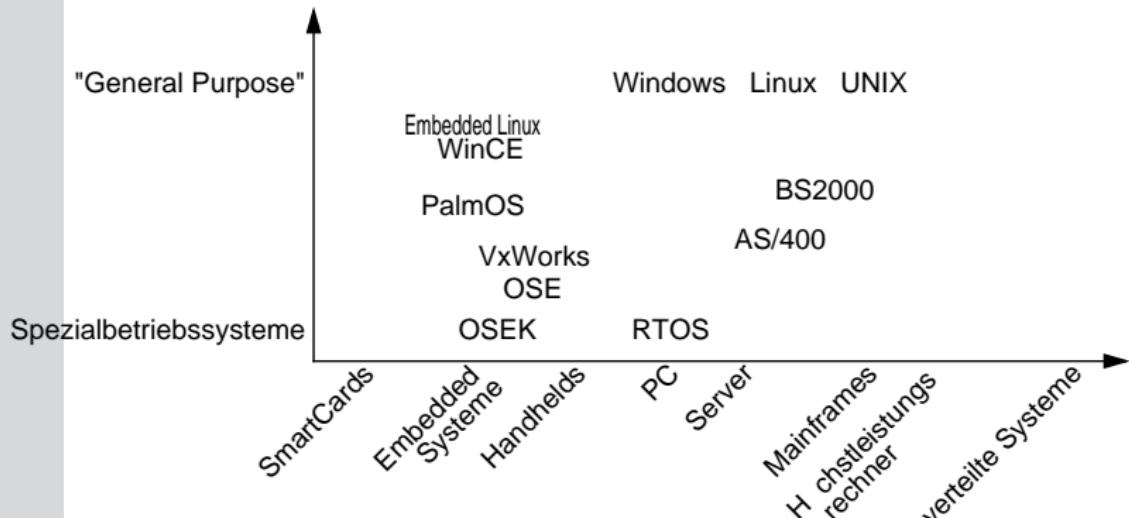
## Ermöglichen einer koordinierten gemeinsamen Nutzung von Betriebsmitteln, klassifizierbar in

- aktive, zeitlich aufteilbare (Prozessor)
- passive, nur exklusiv nutzbare (peripherie Geräte, z.B. Drucker u.Ä.)
- passive, räumlich aufteilbare (Speicher, Plattspeicher u.Ä.)

## Unterstützung bei der Fehlererholung



- Unterschiedliche Klassifikationskriterien
  - Zielplattform
  - Einsatzzweck, Funktionalität



- Wenigen "General Purpose"- und Mainframe/Höchstleistungsrechner-Betriebssystemen steht eine Vielzahl kleiner und kleinster Spezialbetriebssysteme gegenüber:  

C51, C166, C251, CMX RTOS, C-Smart/Raven, eCos, eRTOS, Embos, Ercos, Euros Plus, Hi Ross, Hynet-OS, LynxOS, MicroX/OS-II, Nucleus, OS-9, OSE, OSEK Flex, OSEK Turbo, OSEK Plus, OSEKtime, Precise/MQX, Precise/RTCS, proOSEK, pSOS, PXROS, QNX, Realos, RTMOSxx, Real Time Architect, ThreadX, RTA, RTX51, RTX251, RTX166, RTXC, Softune, SSXS RTOS, VRTX, VxWorks, ...
- ➔ Einsatzbereich: Eingebettete Systeme, häufig Echtzeit-Betriebssysteme, über 50% proprietäre (in-house) Lösungen
- Alternative Klassifikation: nach Architektur



- Umfang zehntausende bis mehrere Millionen Befehlszeilen
  - Strukturierung hilfreich
- Verschiedene Strukturkonzepte
  - monolithische Systeme
  - geschichtete Systeme
  - Minimalkerne
  - Laufzeitbibliotheken (minimal, vor allem im Embedded-Bereich)
- Unterschiedliche Schutzkonzepte
  - kein Schutz
  - Schutz des Betriebssystems
  - Schutz von Betriebssystem und Anwendungen untereinander
  - feingranularer Schutz auch innerhalb von Anwendungen



- Speicherverwaltung
  - Wer darf wann welche Information wohin im Speicher ablegen?
- Prozessverwaltung
  - Wann darf welche Aufgabe bearbeitet werden?
- Dateisystem
  - Speicherung und Schutz von Langzeitdaten
- Interprozesskommunikation
  - Kommunikation zwischen Anwendungsausführungen bzw. Teilen einer parallel ablaufenden Anwendung
- Ein/Ausgabe
  - Kommunikation mit der "Außenwelt" (Benutzer/Rechner)

