

1 Was sind Betriebssysteme?

■ 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.**“

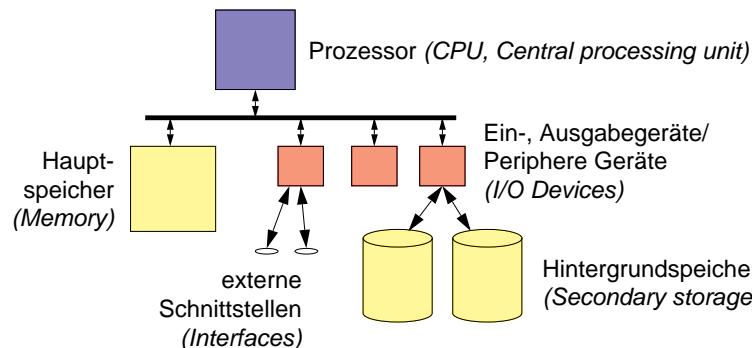
■ Tanenbaum

◆ „...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

2 Verwaltung von Betriebsmitteln



2 Verwaltung von Betriebsmittel (2)

■ Resultierende Aufgaben

- ◆ Multiplexen von Betriebsmitteln für mehrere Benutzer bzw. Anwendungen
- ◆ Schaffung von Schutzzumgebungen
- ◆ 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, Plattenspeicher u. Ä.)

■ Unterstützung bei der Fehlererholung

3 Schnittstellen

■ Das Betriebssystem soll Benutzervorstellungen auf die Maschinengegebenheiten abbilden und geeignete Schnittstellen bereitstellen für

Benutzer:

Dialogbetrieb, graphische Benutzeroberflächen

Programmierer:

Programmiersprachen, Modularisierungshilfen, Interaktionsmodelle (Programmiermodell)

Operatoren:

Werkzeuge zur Gerätbedienung und Anpassung von Systemstrategien

Administratoren:

Werkzeuge zur Benutzerverwaltung, langfristige Systemsteuerung

Programme:

„Supervisor calls (SVC)“, „Application Programmer Interface (API)“

Hardware:

Gerätetreiber

4 Ablaufmodelle

- Betriebssystem realisiert eine Ablaufumgebung
- Bereitstellung von Hilfsmitteln zur Bearbeitung von Benutzerprogrammen und zur Steuerung ihrer Abläufe.
 - ◆ Laden und Starten von Programmen
 - ◆ Überwachung des Programmablaufs
 - ◆ Beenden und Eliminieren von Programmen
 - ◆ Abrechnung (*Accounting*)

D.1 Klassifikation von Betriebssystemen (2)

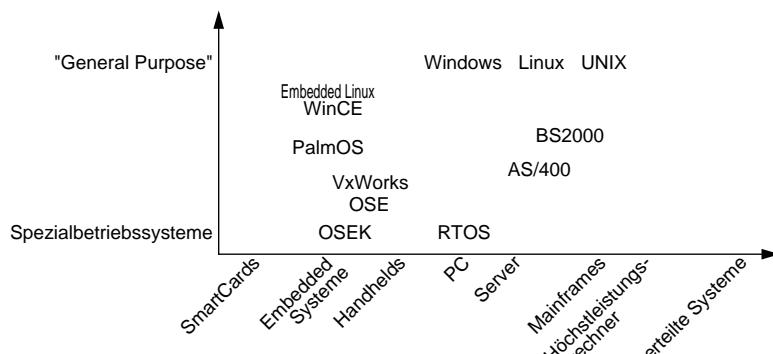
- Wenigen "General Purpose"- und Mainframe/Höchstleistungsrechner-Betriebssystemen steht eine Vielzahl kleiner und kleinster Spezialbetriebssysteme gegenüber:

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

D.1 Klassifikation von Betriebssystemen

- Unterschiedliche Klassifikationskriterien
 - Zielplattform
 - Einsatzzweck, Funktionalität



D.1 Klassifikation von Betriebssystemen (2)

- 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

D.2 Betriebssystemarchitekturen

- 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

D.3 Betriebssystemkomponenten

- Speicherverwaltung
 - ◆ Wann darf welche Information wohin im Speicher ablegen?
- Prozessverwaltung
 - ◆ Wann darf welche Aufgabe bearbeitet werden?
- Dateisystem
 - ◆ Speicherung und Schutz von Langzeitdaten
- Ein/Ausgabe
 - ◆ Kommunikation mit der "Außenwelt" (Benutzer/Rechner)