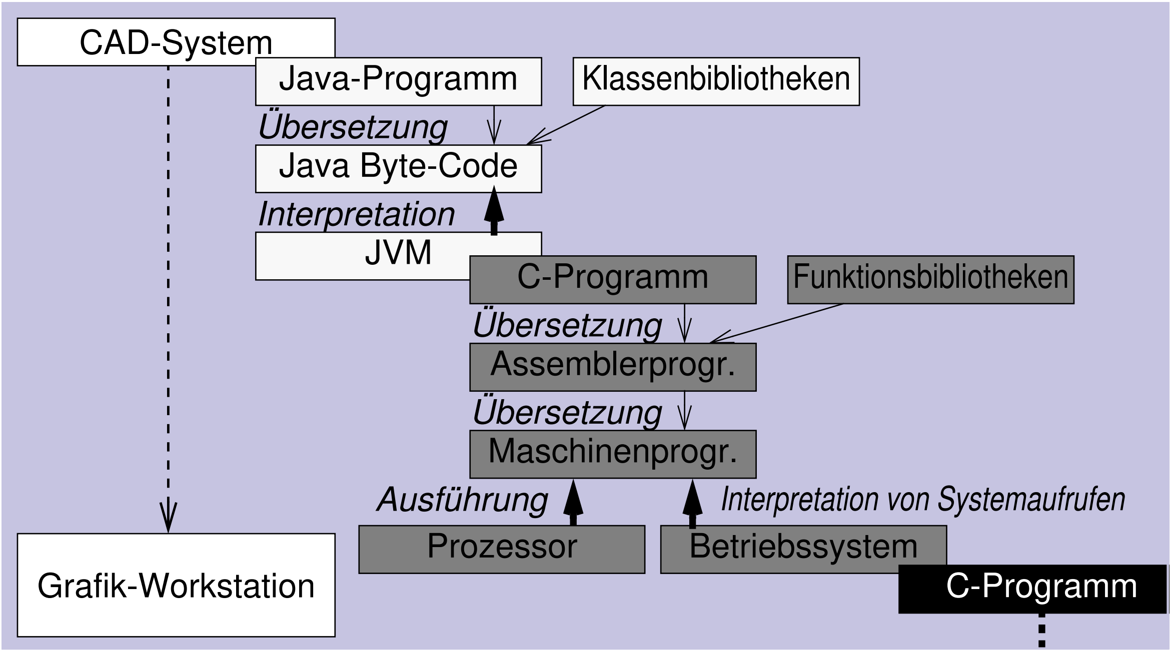
C Systemarchitekturen

- Große Diskrepanz zwischen Anwendungsproblem und dem Ablauf der Lösung auf einer Hardware



C.1 Softwareschichten

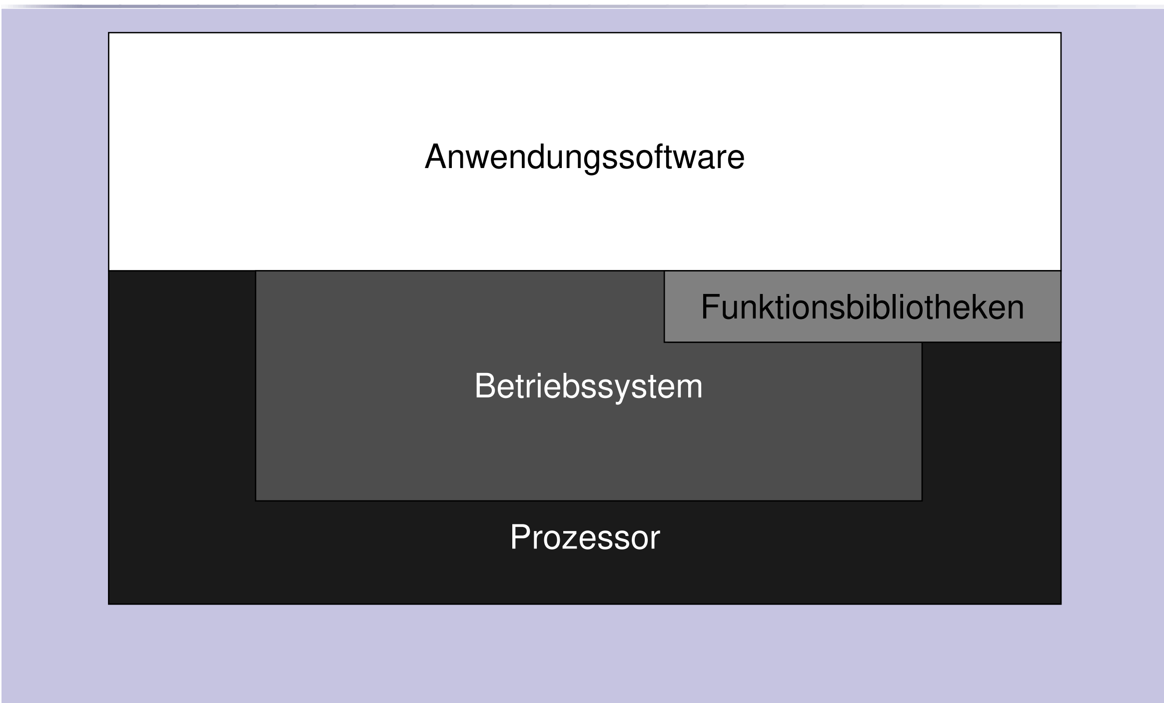
- Anwendungs-/Problemorientierte Darstellungen
  - Modelle
    - Matlab/Simulink
    - UML
  - Programmiersprachen / höhere Abstraktionsebenen
    - Software-Komponenten
    - Java, C#, C++, Tcl/TK
- Softwarewerkzeuge konvertieren / generieren
    - Matlab/Simulink ➔ C
- Ausführungsumgebungen unterstützen / konvertieren / interpretieren
    - Enterprise Java Beans
    - JVM oder .NET

➥ Ziel: durch Prozessor ausführbarer Maschinencode

C.1 Softwareschichten (2)

- verschiedene Ausführungsmodelle für Maschinencode
  - vollständig durch den Prozessor ausführbar
    - alle Funktionen müssen vollständig durch die Werkzeuge in direkt ausführbaren Maschinencode umgewandelt worden sein
    - keinerlei weitere Unterstützung zur Laufzeit erforderlich
    - kann so in ROM oder EPROM gespeichert werden
    - z. B. Steuerung einer Waschmaschine
  - zusätzliche Unterstützung zur Ausführungszeit erforderlich
    - "darunter liegende" Softwareschicht realisiert Dienste: Betriebssystem
    - z. B. Daten in Datei speichern, Daten über Internet übertragen
    - Realisierung: partielle Interpretation
      bestimmte Maschinencodes werden nicht direkt vom Prozessor ausgeführt sondern stoßen die Abarbeitung von Betriebssystemfunktionen an

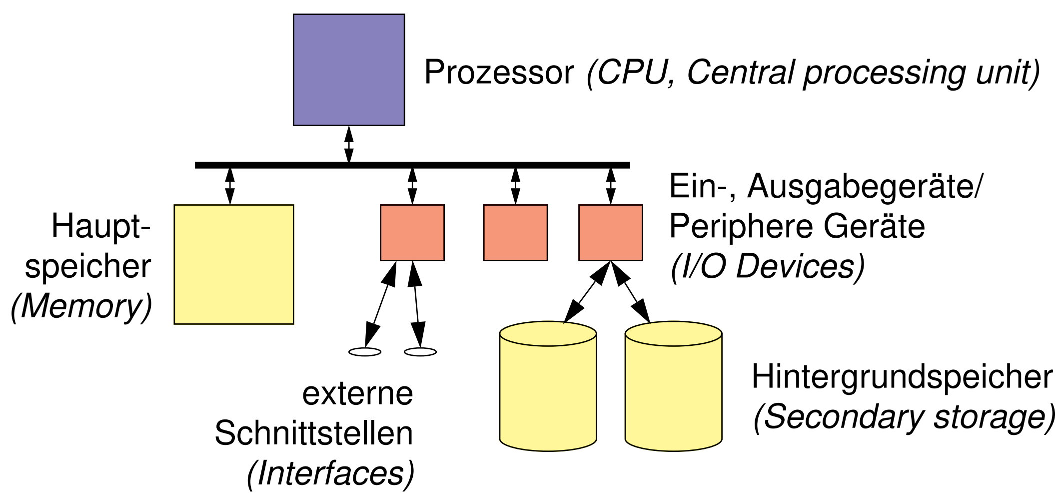
C.1 Softwareschichten (3)



C.2 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.**“
- 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

1 Verwaltung von Betriebsmitteln

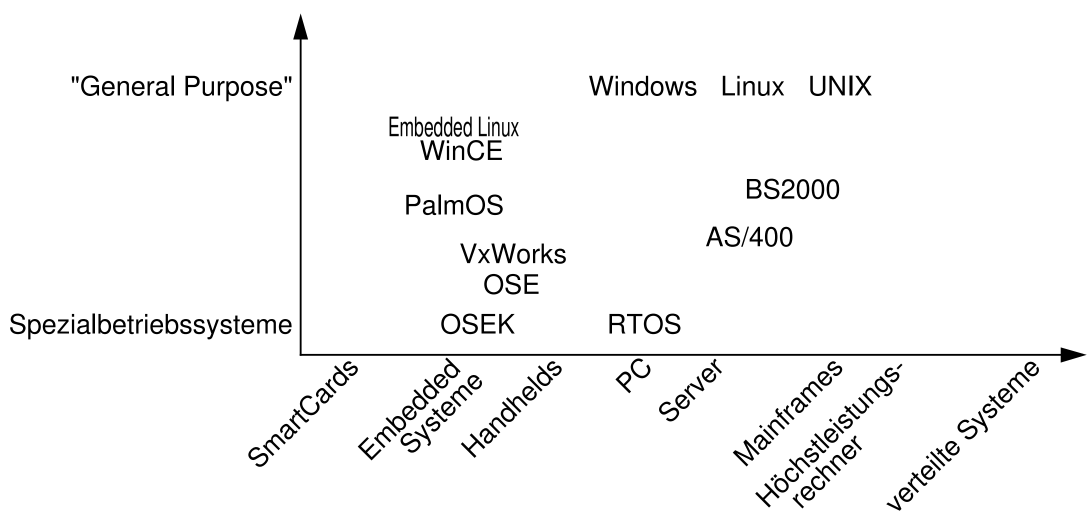


1 Verwaltung von Betriebsmittel (2)

- 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 (periphere Geräte, z.B. Drucker u.Ä.)
  - ◆ passive, räumlich aufteilbare (Speicher, Plattenspeicher u.Ä.)
- Unterstützung bei der Fehlererholung

2 Klassifikation von Betriebssystemen

- Unterschiedliche Klassfikationskriterien
  - ➤ Zielplattform
  - ➤ Einsatzzweck, Funktionalität



2 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

3 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

4 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)

C.2 Was sind Betriebssysteme?