

Betriebssysteme

Einführung

Von

Prof. Dr. Franz-Karl Schmatzer

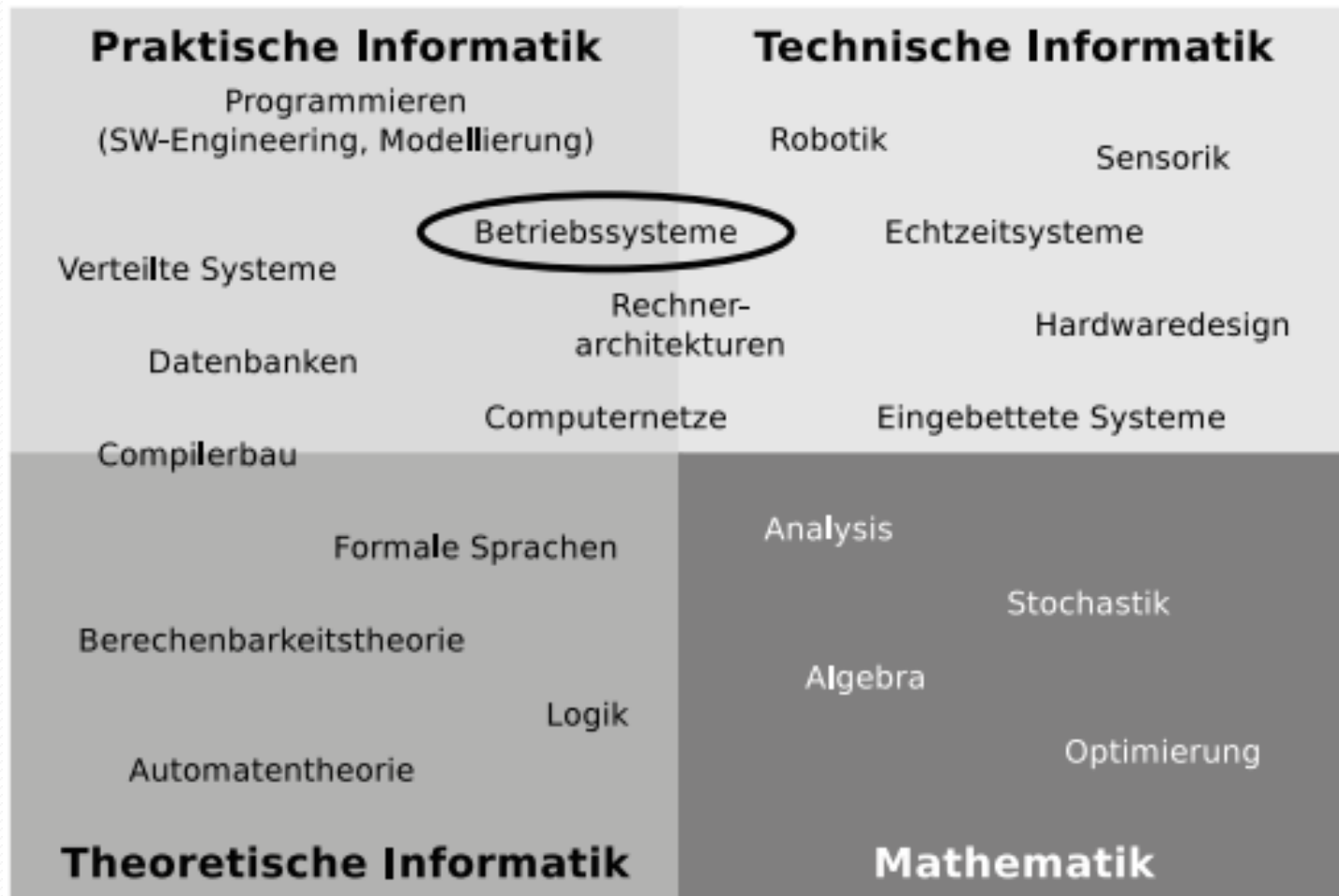
Literatur Verzeichnis

- Mandl, Peter; Grundkurs Betriebssysteme; 5.Aufl. 2020; Springer Verlag
- Baun, Christian, Betriebssysteme kompakt, 2.Aufl., Springer 2020
- W. Stallings; Operating Systems; 9.ed; Pearson 2018
- Tanenbaum, Andrew; Moderne Betriebssysteme; 3.Aufl. 2009; Pearson Studium
- M.Russinovich, D.A.Solomon,A.Iomescu; Windows Internal Part 1; 6 Auflage, Microsoft Press 2012
- Siegert, H.J., Baumgarten U.; Betriebssysteme; 5.Aufl. 2001; Oldenbourg Verlag

Gliederung

- Einführung
- Betriebssystemkategorien
- Entwicklung von Betriebssysteme
- Definition, Aufgaben,
- Klassifikation,
- Architekturen
- Beispiele

Einordnung Betriebssysteme in die Informatik

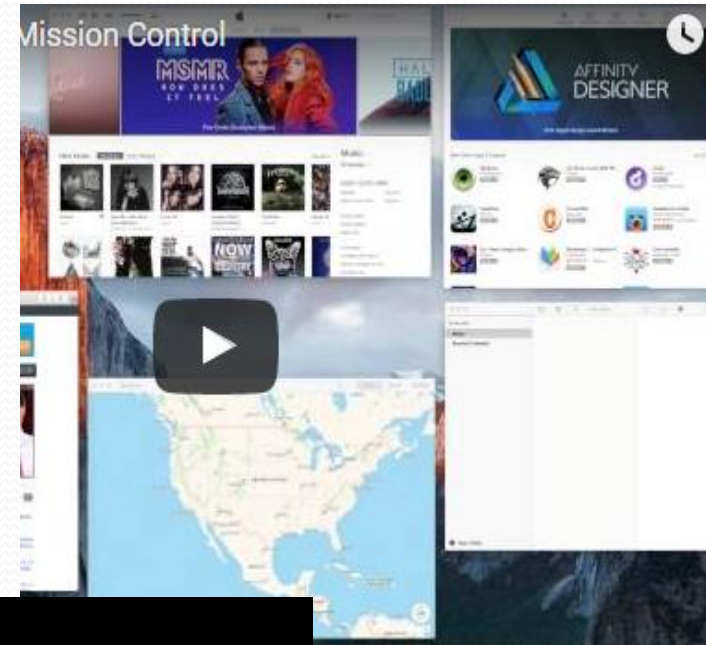


Aufgaben

- Was für Betriebssysteme findet man bei Großrechnern?
- Was für Betriebssysteme findet man als Abteilungsrechner?
- Was für Betriebssysteme findet man als Desktop?
- Was für Betriebssysteme findet man bei mobilen Geräten?

Betriebssysteme

Beispiele: GUI Schnittstellen



```
A:\>dir Cs105data
```

```
Volume in drive A has no label
Volume Serial Number is 032B-0092
Directory of A:\Cs105data
```

```

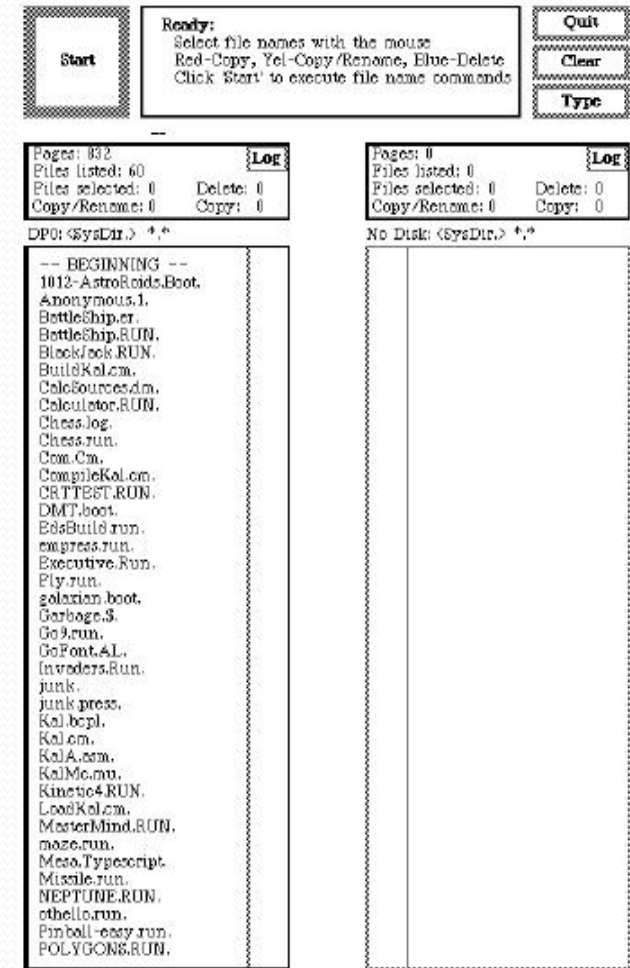
.                <DIR>          03-09-98  11:42p  .
..               <DIR>          03-09-98  11:42p  ..
BOTTOM  DOC           14,848   06-23-97  2:14p  Bottom.DOC
TOP     DOC           14,336   06-23-97  2:13p  Top.DOC
HANDED  TXT            5,155   07-16-97  3:58p  HANDED.TXT
WORLD   XLS           18,432   07-12-97  1:55a  world.xls
4 file(s)                    52,771 bytes
2 dir(s)                     674,816 bytes free
```

```
A:\>_
```

Betriebssysteme

Historie: GUI Schnittstellen I

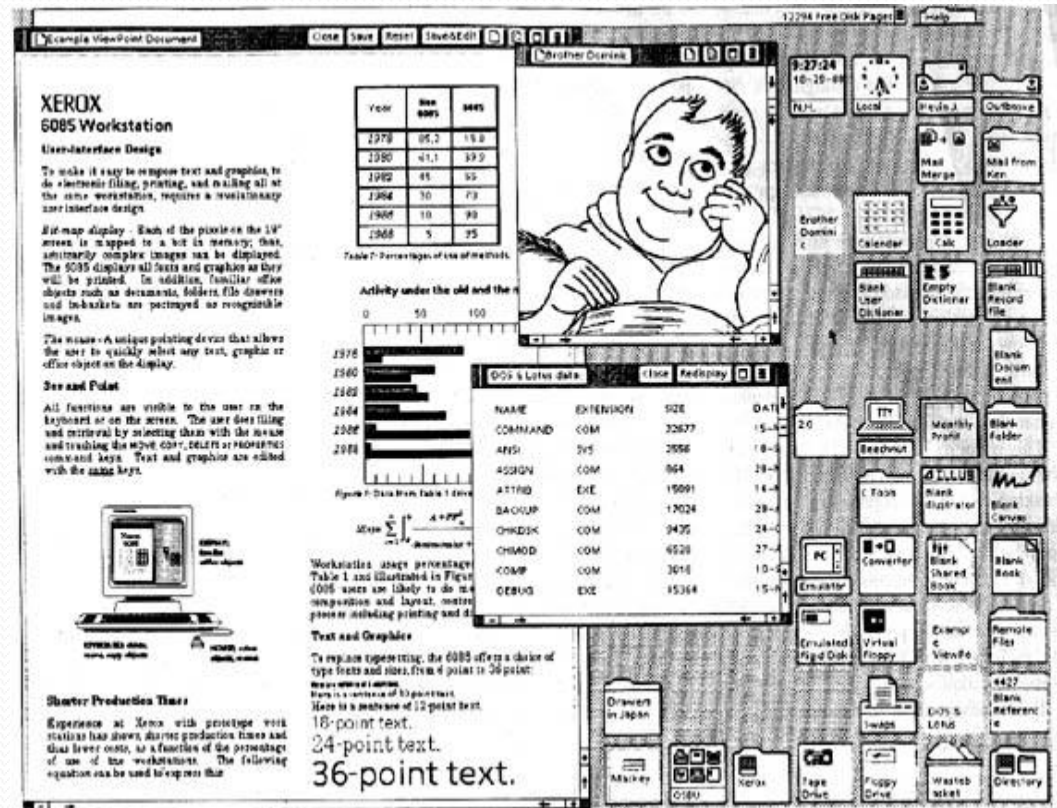
- Erste Ansätze 1940
- Erste Entwicklung bei Xerox's Palo Alto Research Center (PARC)
- Viele GUI Elemente schon realisiert
 - Buttons,
 - Scrollbars,
 - Icons,
 - Menus.
- Erster GUI Computer wurde in Palo Alto entwickelt.
 - Er wurde nie verkauft.
 - Produktionskosten US-\$ 32.000
 - Es wurden insgesamt 50 Stück produziert und vor allem an Universitäten verschenkt.
 - Rechts: Executive, ein Filebrowser.



Betriebssysteme

Historie: GUI Schnittstellen II

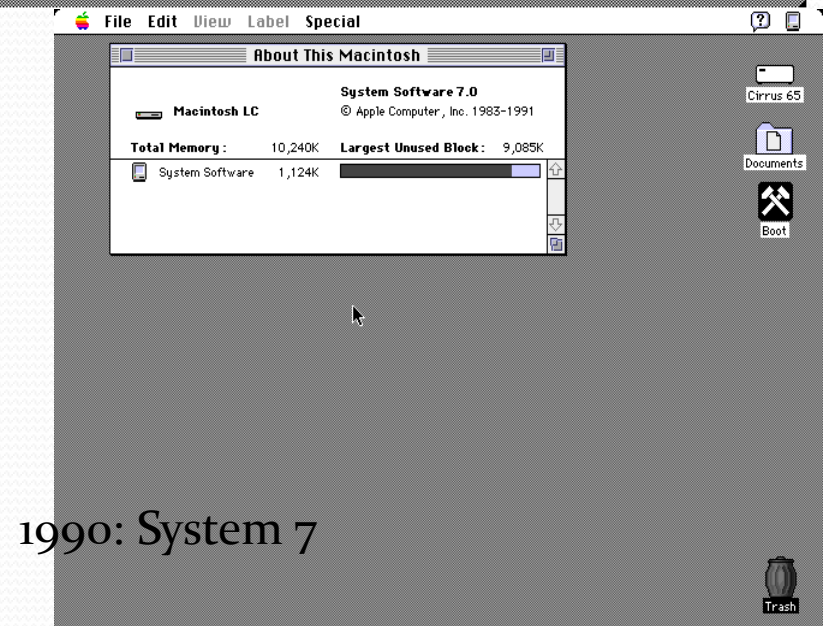
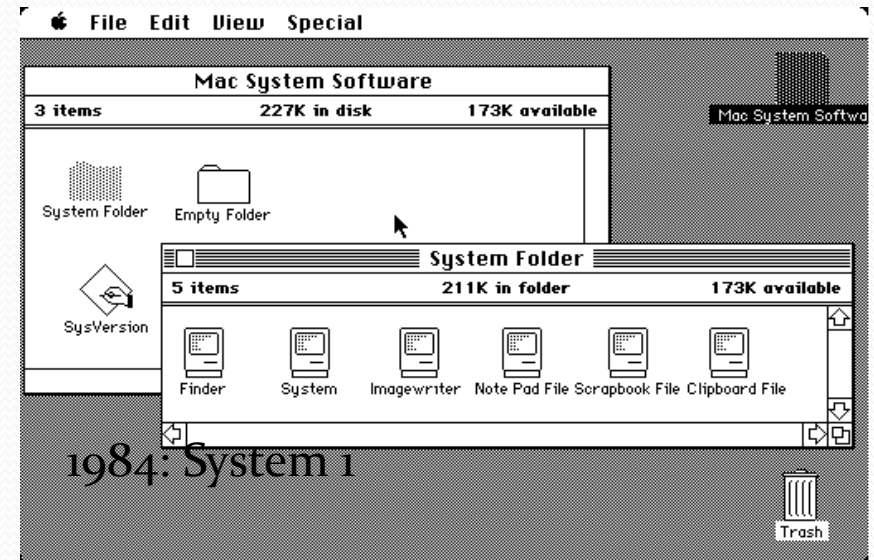
- Der 2. GUI Computer von Xerox
 - Xerox Star
 - wurde kommerziell vermarktet (US-\$ 16.600)
 - Verbesserung des GUI:
 - Desktop
 - Icons
 - Überlappende Windows



Betriebssysteme

Historie: GUI Schnittstellen III

- Apple setzte die Entwicklung fort
 - LISA
 - Macintosh
 -



Betriebssysteme

GUI Entwicklung NeXT

- 1985 gründet Steve Jobs NeXT.
- 1988 das Betriebssystem NeXTSTEP.
 - Mach Microkernel.
 - Leistungsstarkes innovatives GUI
 - eigene Sprache Objective C
- Erster Webbrowser und erste Definition von HTML auf NeXT
- Computer entwickelt
- 1990 NeXTSTEP 2.0
 - Interface Builder
 - real-time spell checking
 - dynamic loading/unloading of hardware drivers
 - full networking.
- 1993 NeXTSTEP wird auf andere Plattformen portiert.
- 1996 Apple nimmt sich der Technologie an.



Betriebssysteme

Moderne Funktionalitäten

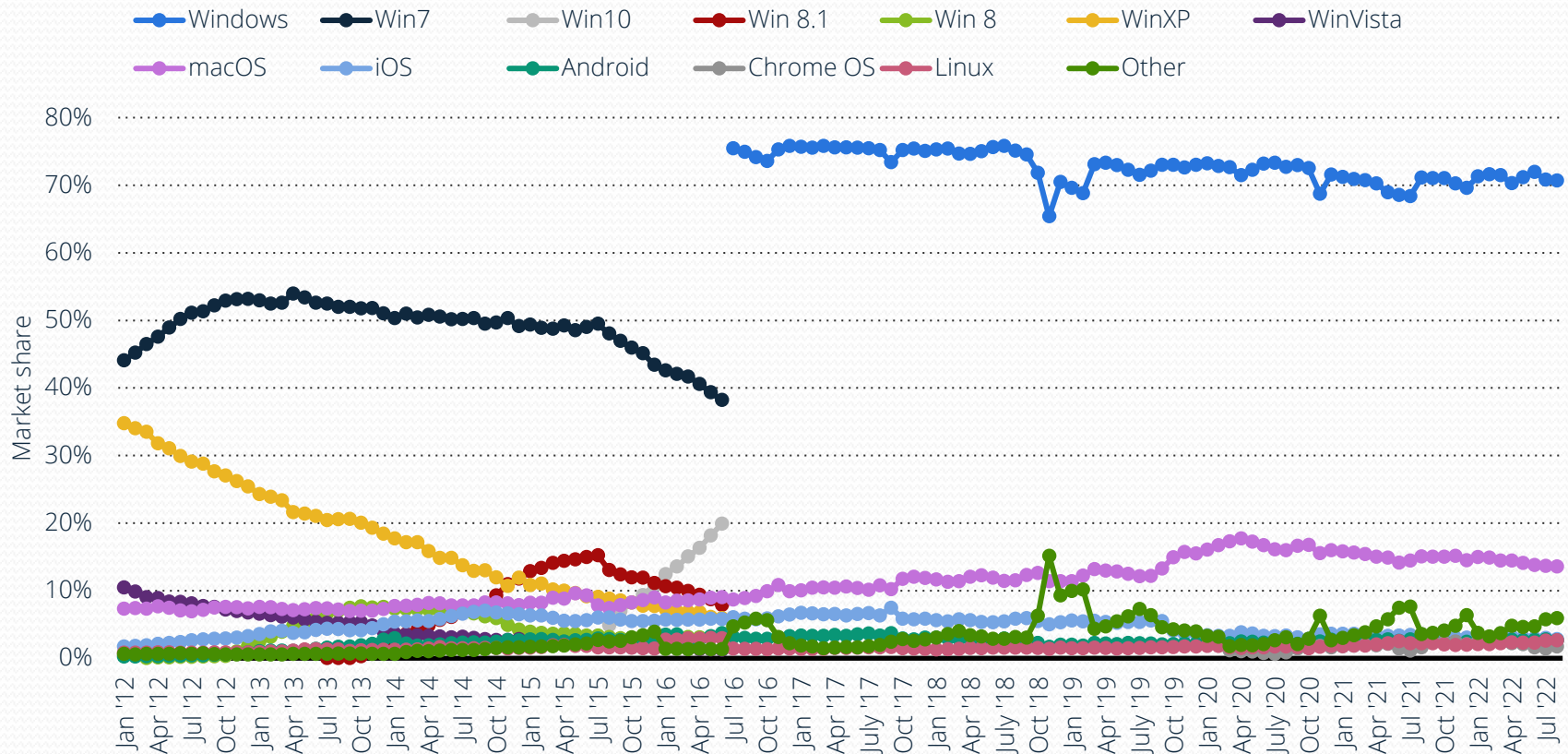
- Eigenschaften (Windows 10)
 - Kombination von Windows 8 und Windows 7
 - Neue Suchfunktion (Edge)
 - Notizen handschriftlich hinzufügen
 - Information teilen
 - Worte hervorheben und Erklärung erhalten
 - Store Funktionalitäten
 - App Support
 - Xbox (Spiele Support)
 - Persönliche Assistenten (Cortana)



<https://www.microsoft.com/de-de/windows/features>

Marktanteile von OS

Januar 2012 bis August 2022



Note(s): Worldwide; 2012 to 2022

Further information regarding this statistic can be found on [page 8](#).

Source(s): StatCounter; [ID 268237](#)

Betriebssystemkategorien

- Großrechner (IBM OS/390)
- Serverbetrieb (Unix, Linux, NT/2000/2003/2008 ...)
- PC Betriebssysteme (Windows, Linux)
- Echtzeitbetriebssysteme (VxWorks, QNX, Embedded Linux)
- Embedded Systems (VxWorks, QNX, Embedded Linux, Windows CE)
- Tablet-PC (IOS, Android, Windows, Linux-Varianten)
- Handheld (Windows Mobile, Palm OS,
- Smartcard (spezielle Java Virtual Machine, JVM)

Historische Entwicklung

1. Generation (1945-1955)
 1. Minimale Betriebssysteme,
 2. Maschinensprache,
 3. kein Assembler
2. Generation (1955-1965)
 1. Etwas komplexere Betriebssysteme,
 2. Assemblersprachen,
 3. Erste Mainframes, Batch-Verarbeitung, Jobs sequentiell

Historische Entwicklung

3. Generation (1965-1980)

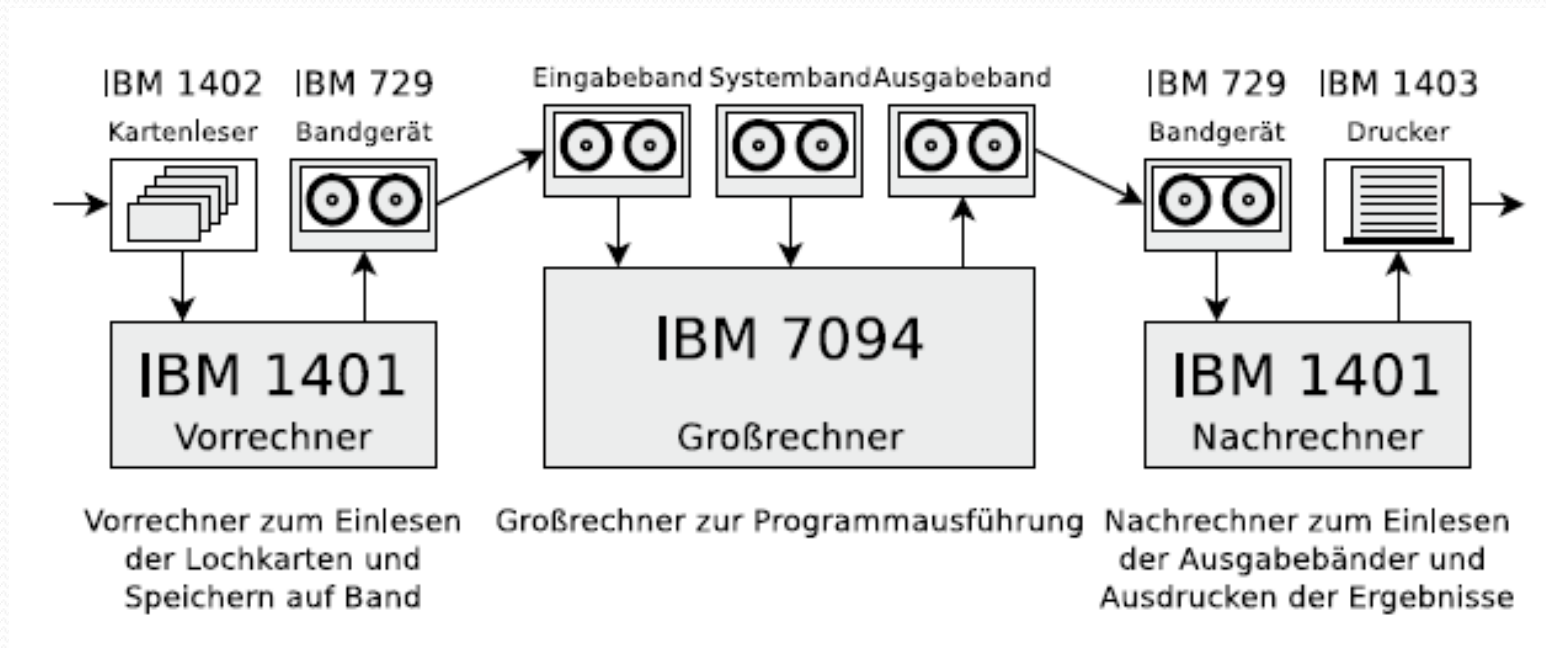
1. Umfangreiche Betriebssysteme wie OS/360, Unix
2. Hochsprachen
3. Mainframes, Multiprogramming, Timesharing

4. Generation (1980-)

1. Komplexe Betriebssysteme
2. Objektorientierte Sprachen
3. PCs, Workstations, Server, Mainframes, Verteilte Systeme
4. MS-DOS, Unix, Windows, IBM-OS/390, iBM-z/OS, Android, MAC-OS

Beispiel Historie

- Beispiel für ein System zur Datenverarbeitung mit Stapelbetrieb und optimaler Ausnutzung der Rechenleistung



Beispiel Historie

Stapelverarbeitung

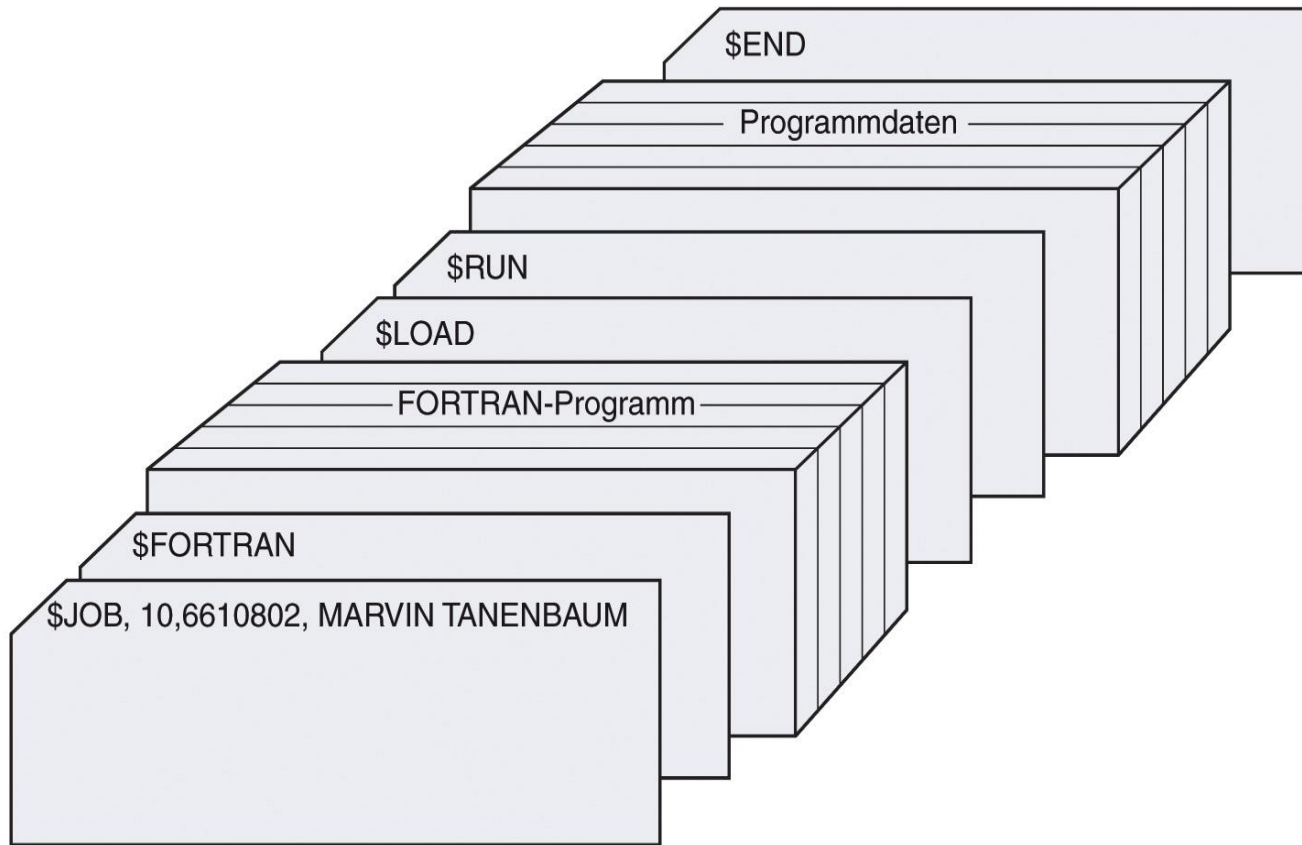
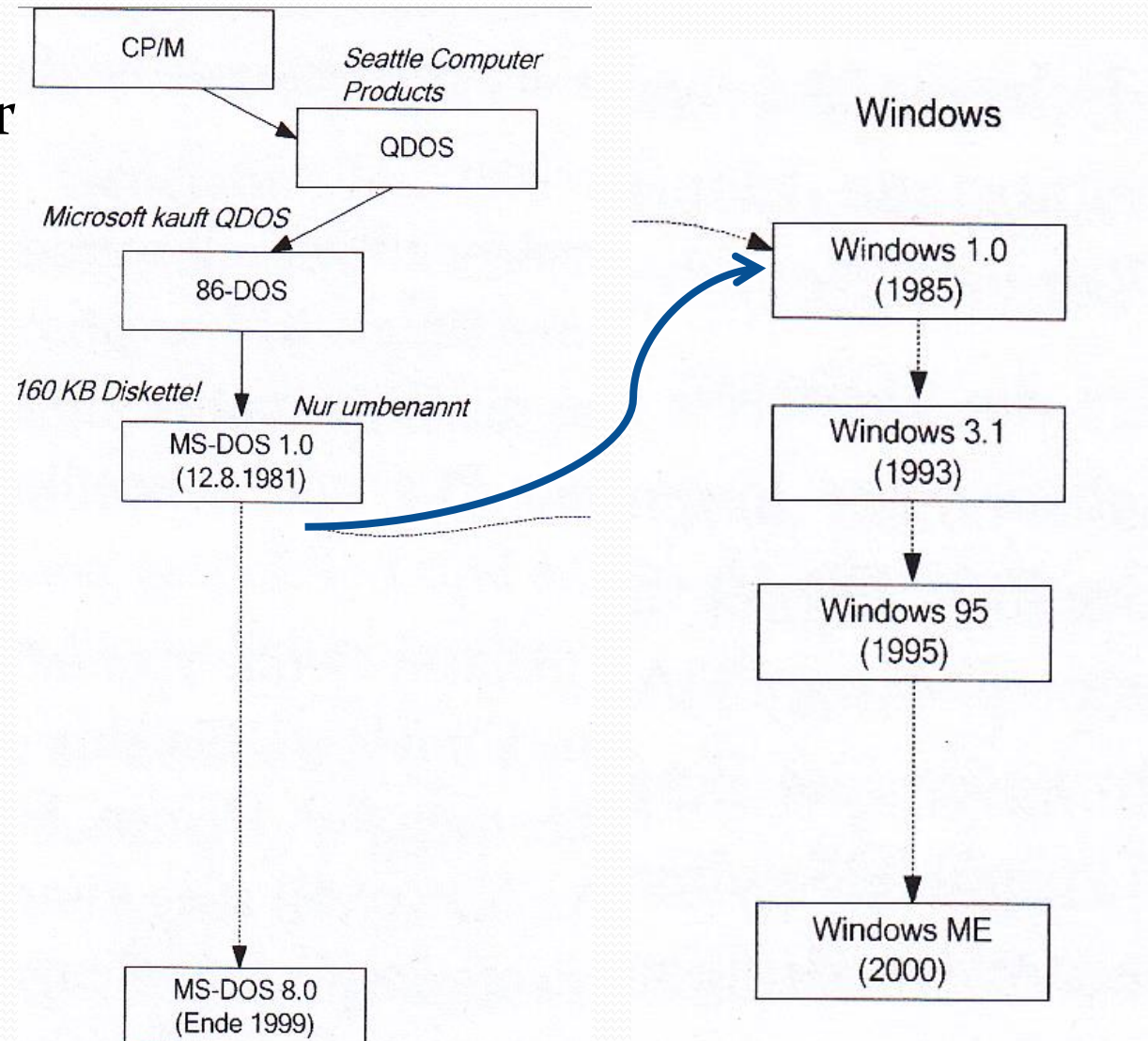


Abbildung 1.4: Struktur eines typischen FMS-Jobs

Betriebssysteme

Historie

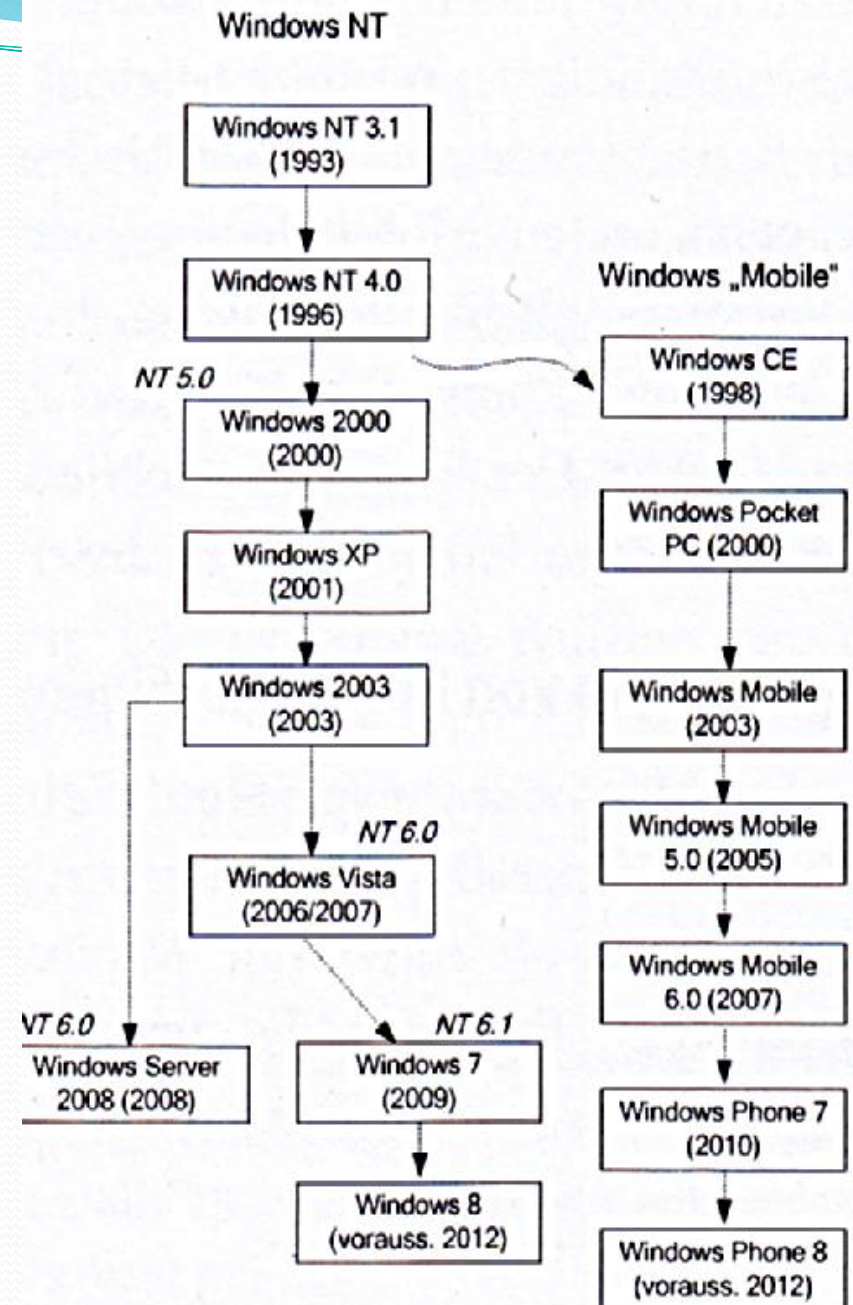
- Von CPM über MS-DOS
- zu Windows



Betriebssysteme

Historie

- Von Windows NT zu Windows Mobile



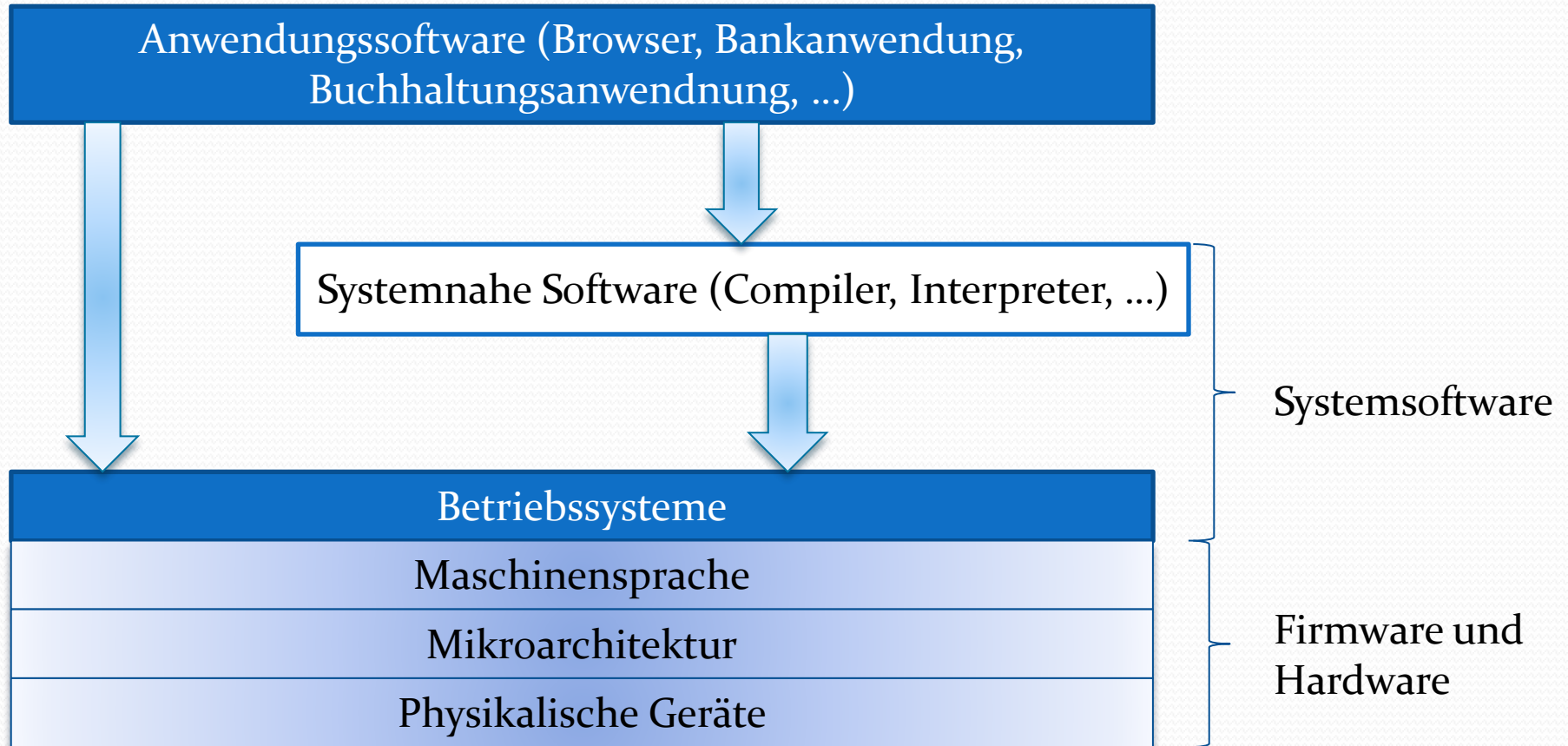
Aufgaben

- Wie lautet die Definition eines Betriebssystems?
- Was sind die Aufgaben eines Betriebssystems
 - im Bereich der Daten- und Benutzerverwaltung?
 - im Bereich der Hardwareunterstützung?
 - Im Bereich der Bearbeitung von Tasks?

Aufgaben Hardware

- Erläutern Sie
 - die Von Neumann Architektur und ihre Probleme
 - die Arbeitsweise eines Von Neumann-Rechners
 - die Harvard-Architektur und ihre Arbeitsweise. Geben Sie Beispiele heutiger CPUs an, die diese Architektur nutzen.
 - die Memory-Hierarchie heutiger Systeme von den Registern bis zum den Magnetspeichern. Geben Sie typische Kenngrößen wie Kapazität und Geschwindigkeiten an.

Hardware und Software eines Computersystems



Grundlegende Hardware Komponenten

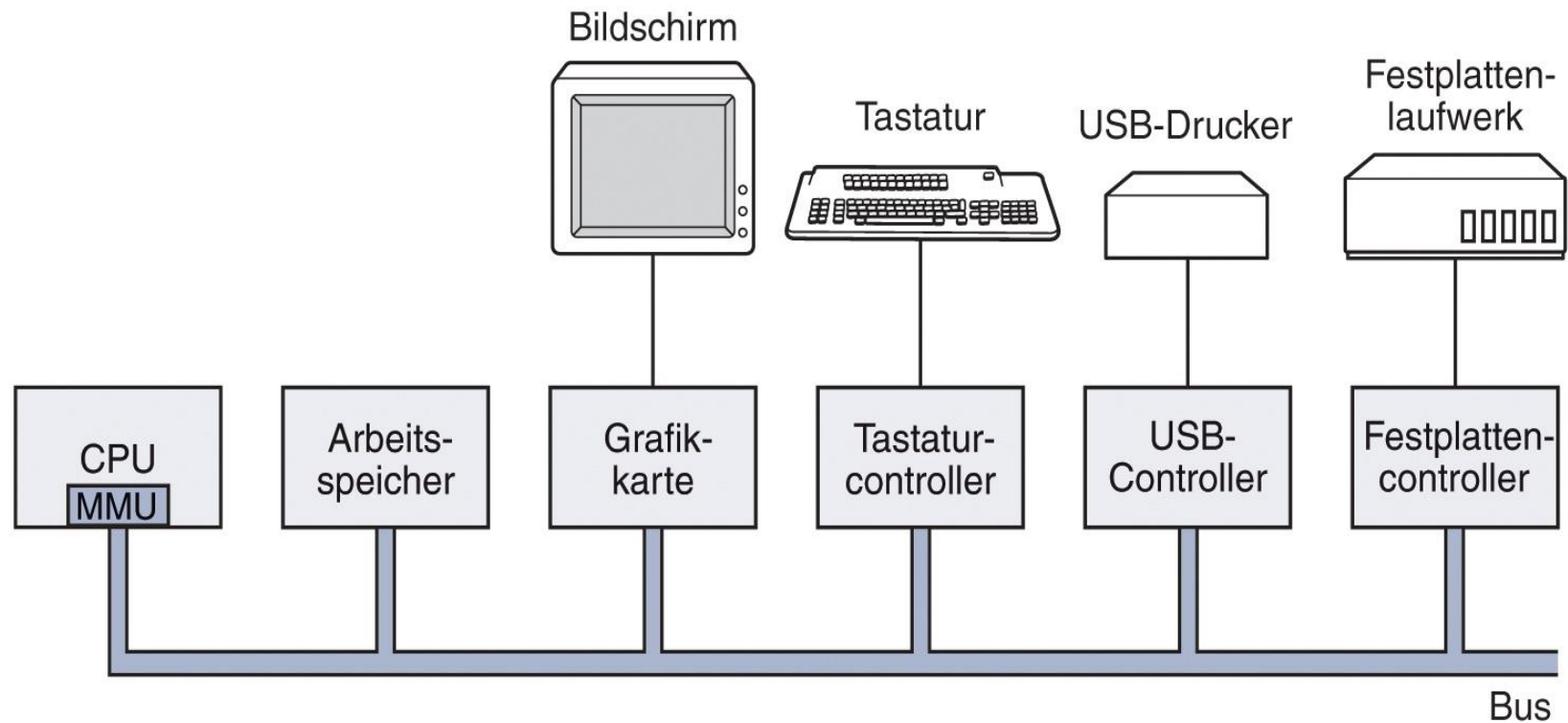
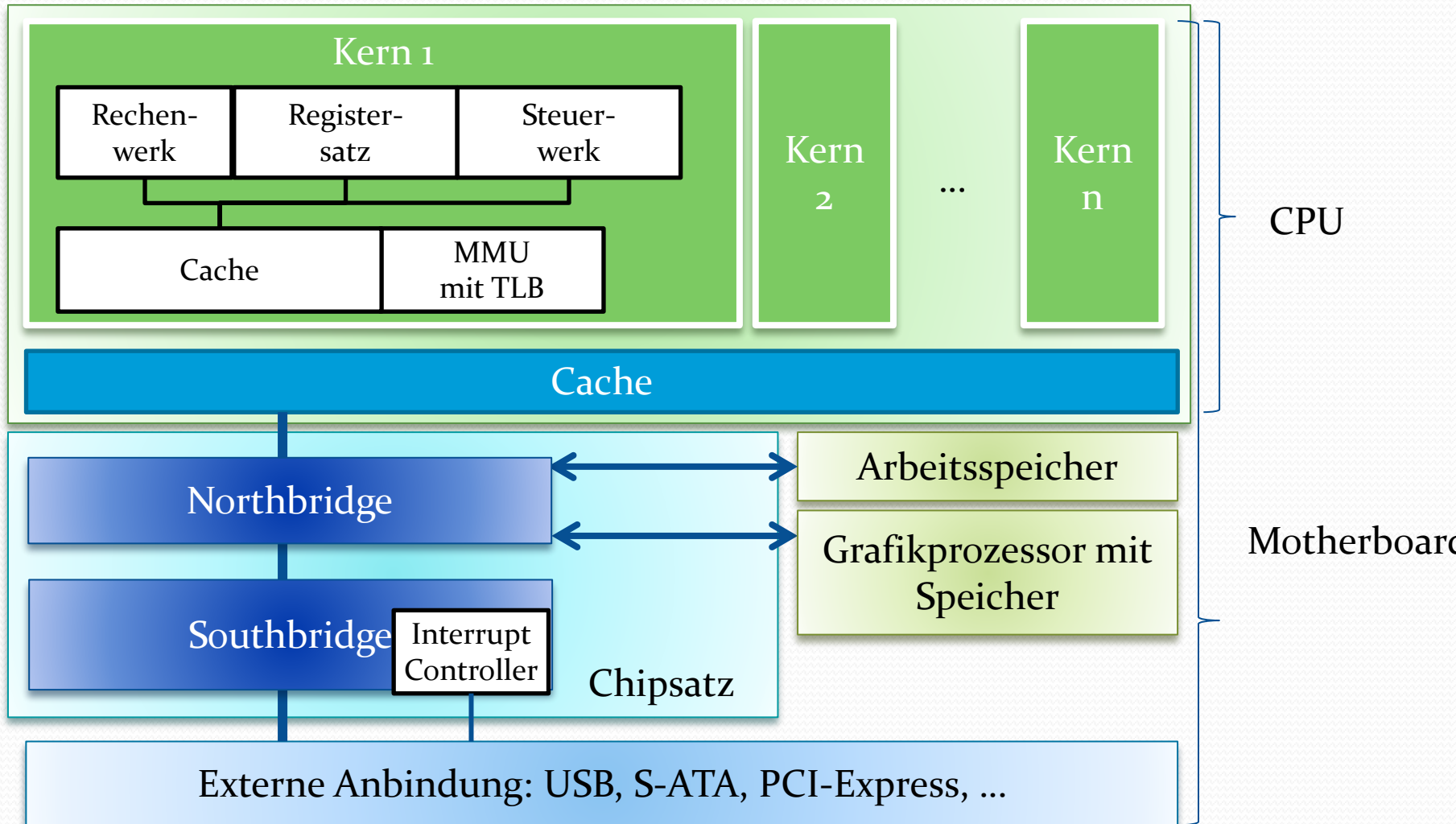


Abbildung 1.6: Einige Komponenten eines einfachen PCs

Vereinfachtes Hardware Modell



Aufgaben

- Erarbeiten Sie bitte in Arbeitsgruppen die Begriffe
- Arbeitsweisen:
 - Stapelbetrieb, Dialog-/Prozessbetrieb und Echtzeitbetrieb
 - Einbenutzer- und Mehrbenutzerbetrieb
 - Ein- und Mehrprozessorbetrieb
- Technologien
 - Multiprogramming,
 - Skalar und superskalare Architektur
 - Pipelining

Zugriffsschutz

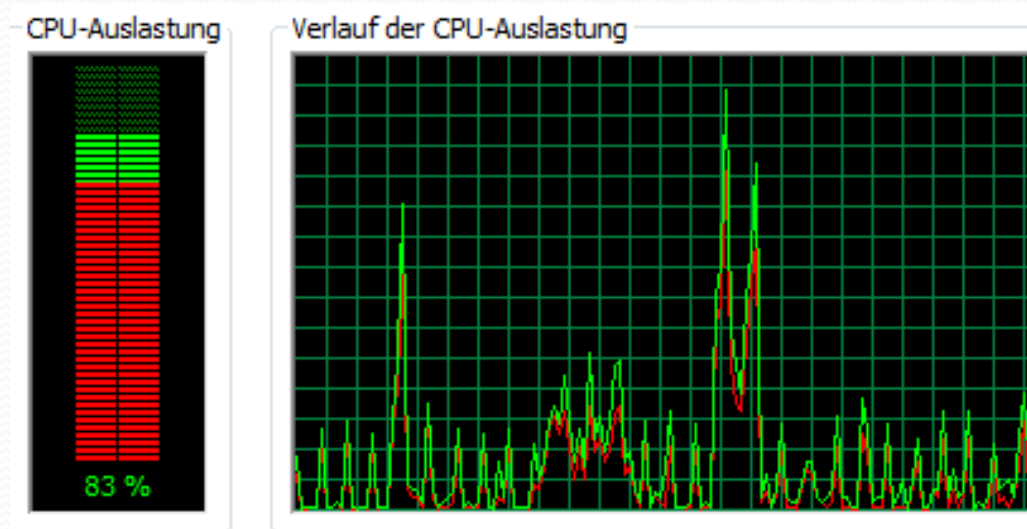
- Betriebssysteme werden üblicherweise von den Anwendungen abgeschottet
- Zugriff auf Hardware oder die Verwaltung spezieller Ressourcen dürfen nicht direkt von einer Anwendung durchgeführt werden.
- Auch sollen andere Anwendungen sich nicht gegenseitig beeinträchtigen
- Daher gibt es in der Regel 2 Modi
 - Privilegierten Modus
 - Nicht privilegierten Modus
- Man spricht auch von Kernel und Benutzermodus

Modi

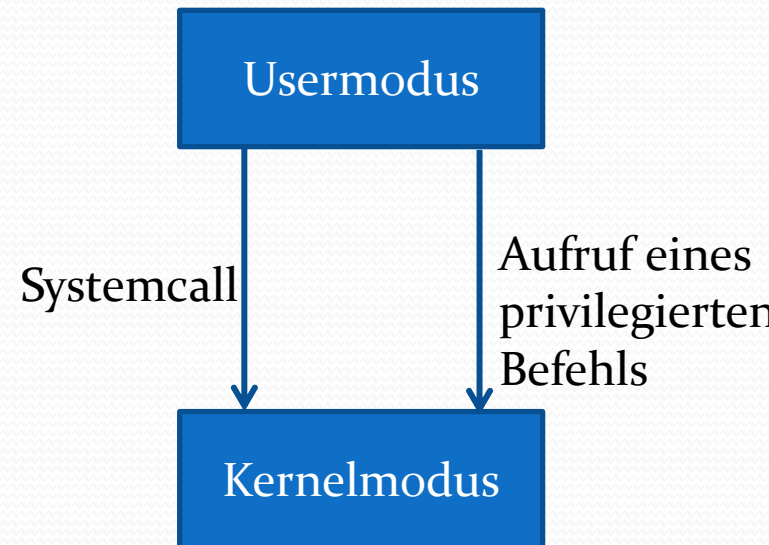
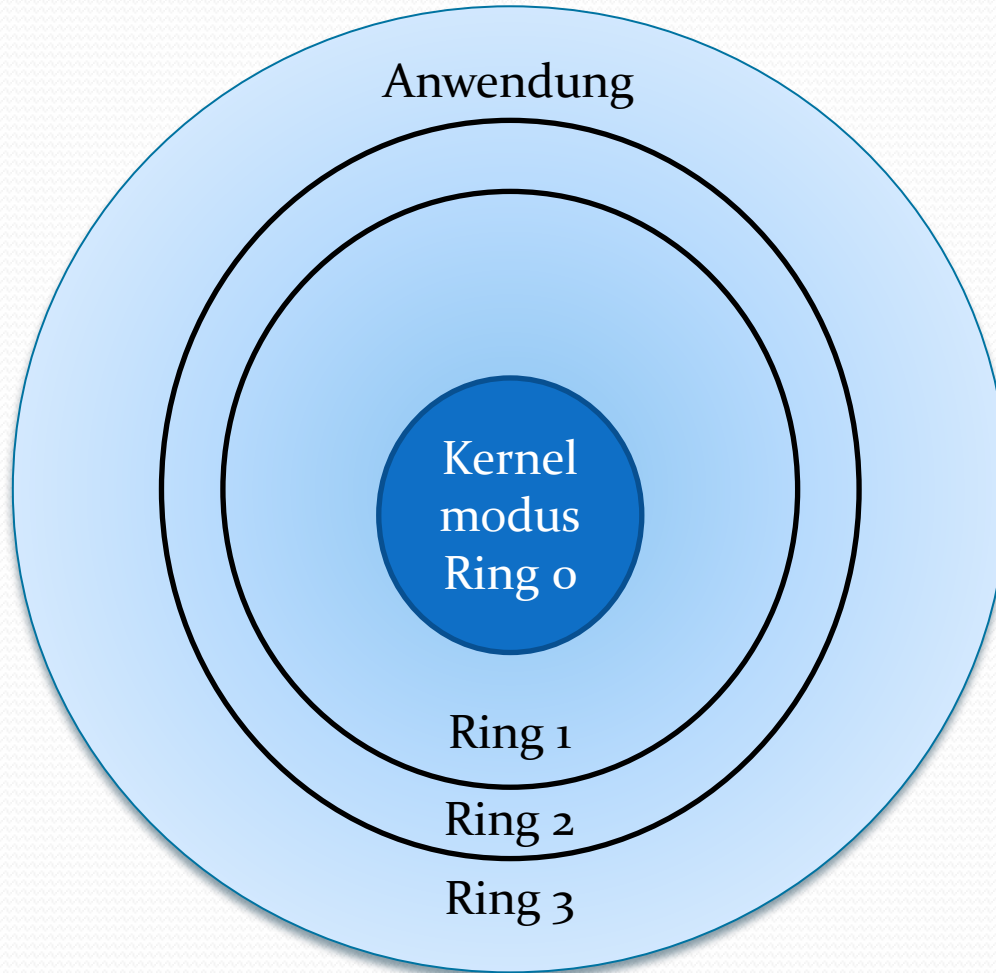
- Benutzermodus
 - Anwendungsprogramme
 - Kein Zugriff auf kernelspezifischen Code- und Datenbereiche
- Kernelmodus oder privilegierter Modus
 - Programmteile des Betriebssystems werden ausgeführt
 - Abschottung von Datenstrukturen und Codeteilen vor Zugriffen aus Anwendungsprogrammen heraus
- Unterstützung dieser Modi durch
 - Kontrollregister
 - Unterstützung durch Maschinenbefehle

User/Kernel-Modus

- Anzeige Windows-Task-Manager
- Grün: Usermodus; rot: Kernelmodus
- Kommando: `Dir c: /s`



Schutzringe bei x86 Prozessoren



Aufgaben Architektur

- Erläutern Sie folgende Architekturen und gehen Sie auf die Vor- und Nachteile dieser Architektur ein. Wo findet man solche Architekturen?
 - Monolithisch
 - Mikro-Kernel
 - Hybride bzw. Makro-Kernel
 - Schichten-Modell

Beispiele heutiger Betriebssysteme

- LINUX
- Windows
- Andoid
- Minix

Beispiel Linux

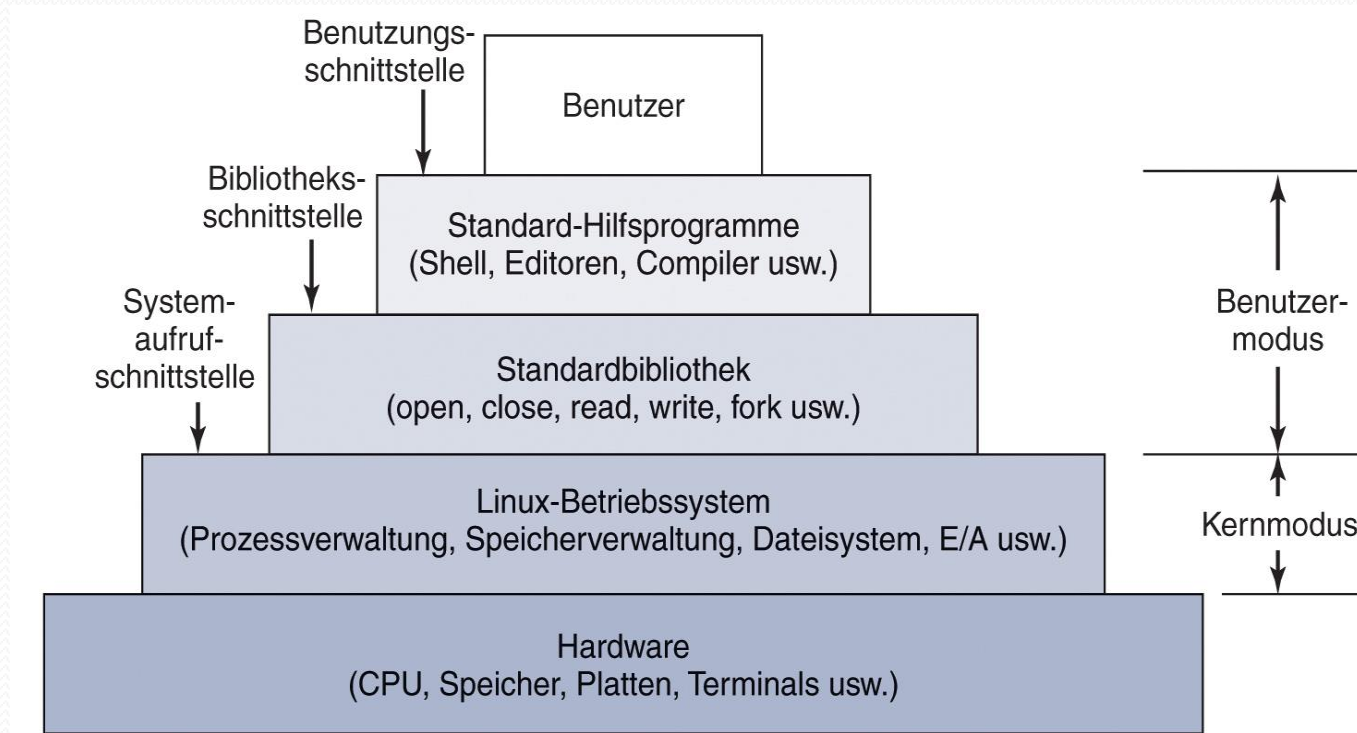
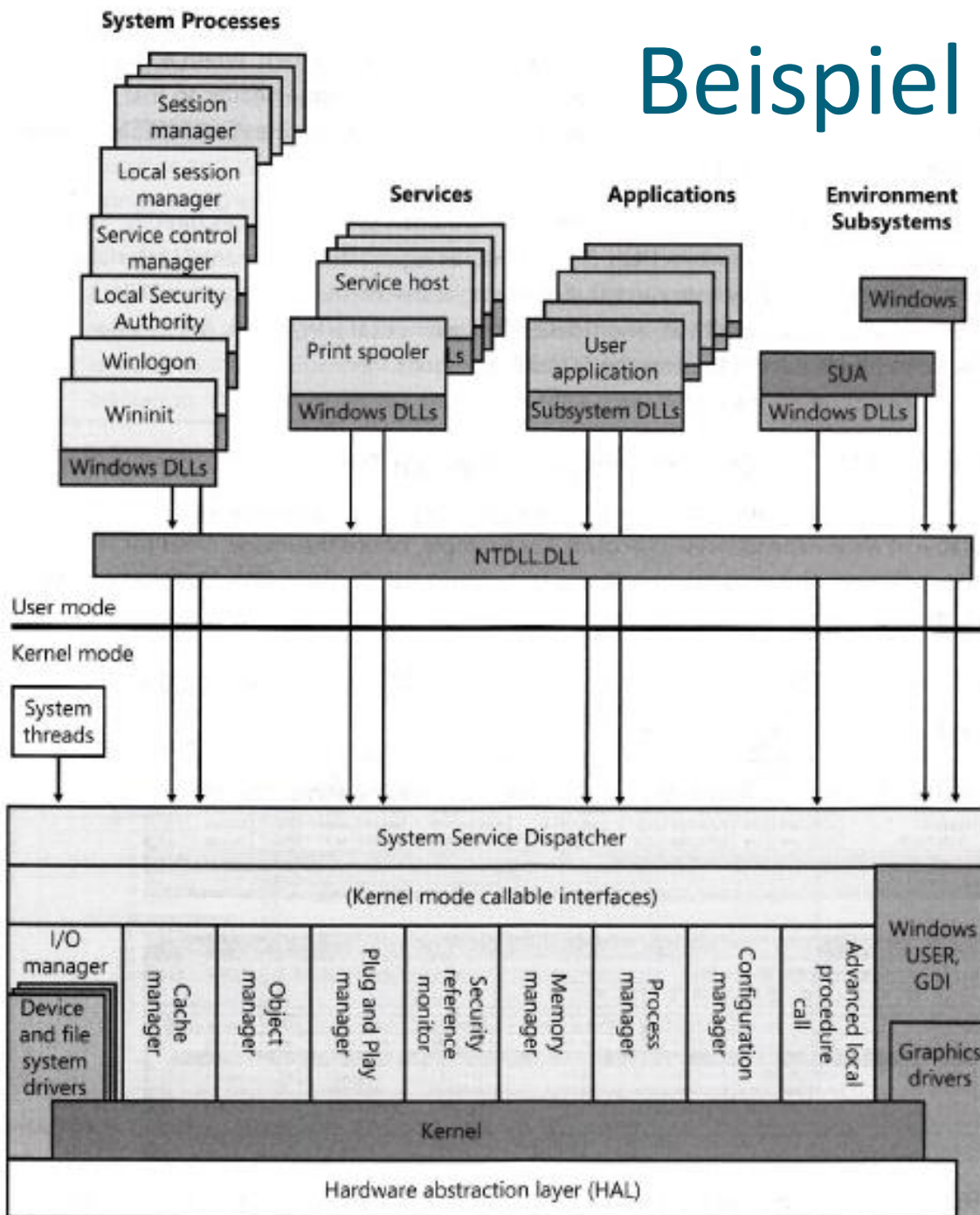
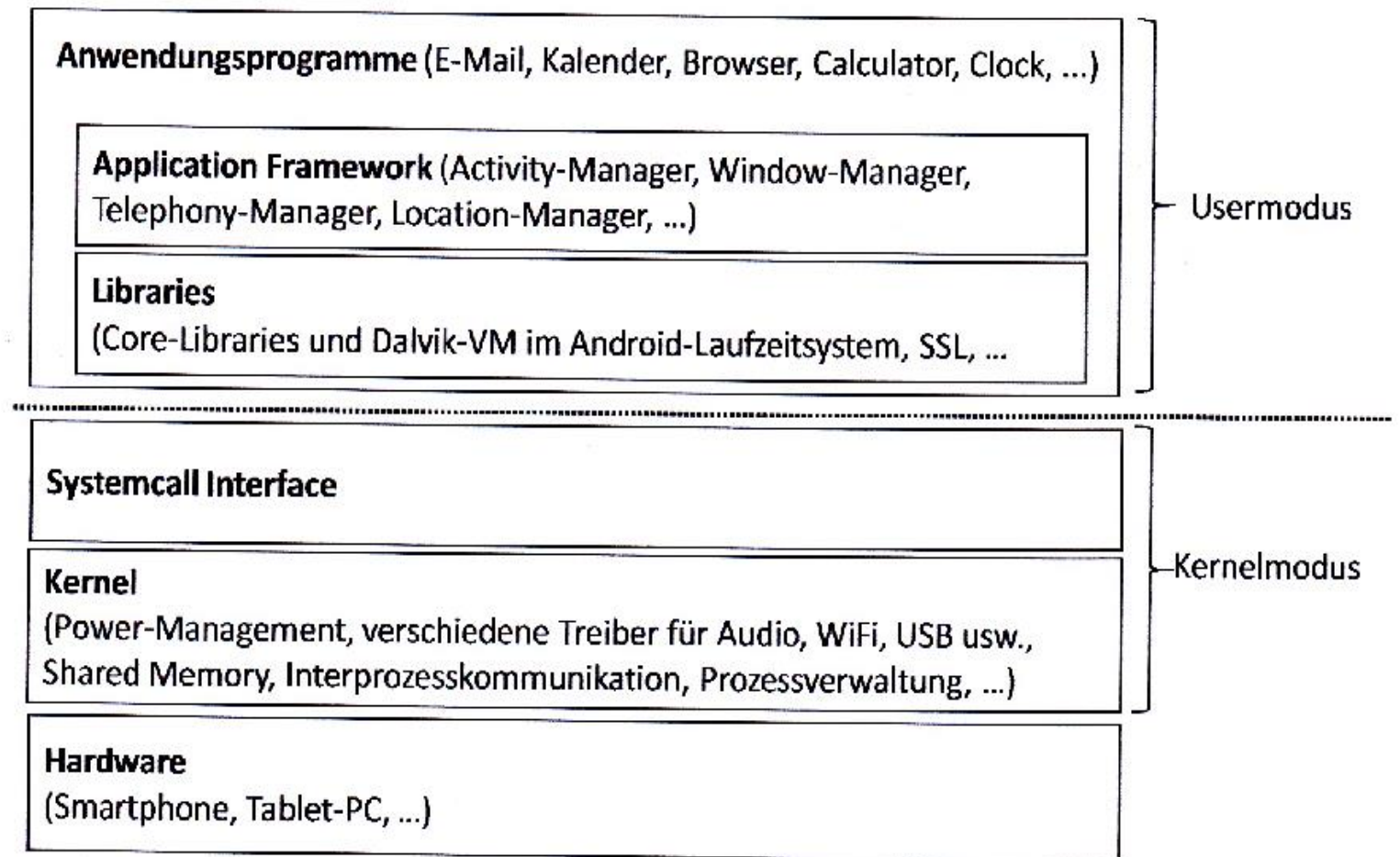


Abbildung 10.1: Die Schichten in einem Linux-System

Beispiel Windows



Beispiel Android



Beispiel MINIX

Mikrokerne

- Idee möglichst wenig Code im Kernelmodus laufen lassen
 - Reduzieren der Abstürze durch Fehler im Code und damit hohe Ausfallsicherheit.
 - Realtime Anwendungen und militärische Anwendungen.
 - Eine Studie zeigte, dass man mit 10 Fehler pro 1000 Zeilen Code rechnet. Bei 5 Millionen Codezeilen für ein Schichtenmodell hat man damit mit ca. 50.000 Fehler zu rechnen.
 - Open Source (<http://www.minix3.org/index.html>)
 - Mikrokern (3200 Zeilen C- und 800 Zeilen Assembler-Code)
 - Mikrokern stellt Kommunikation zwischen den Services sicher und stellt 35 Kernelaufrufe zur Verfügung.

Beispiel MINIX

Mikrokerne

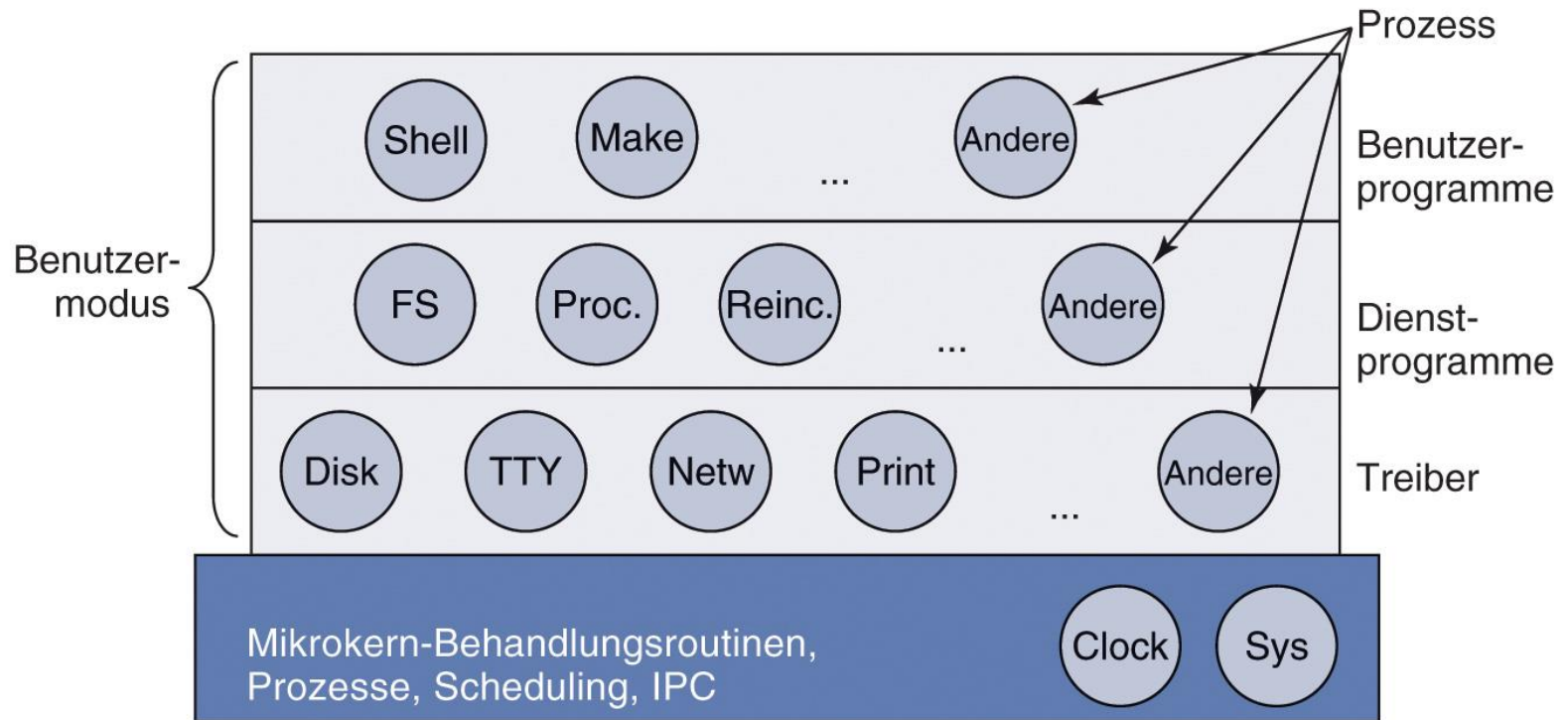


Abbildung 1.26: Struktur des MINIX-3-Systems

Anforderungen an ein modernes Betriebssystem-Design

- Modularität und Portierbarkeit
- Erweiterbarkeit
- Konfigurierbarkeit
- Skalierbarkeit
- Zuverlässigkeit und Fehlertoleranz
- Transparenz