



RBS – Rechner- und Betriebssysteme Überblick

Prof. Dr. Alexander Maier

Inhalte der Veranstaltung

- 1 Einführung**
- 2 Betriebssystemarchitekturen und Betriebsarten**
- 3 Interruptverarbeitung**
- 4 Prozesse und Threads**
- 5 CPU-Scheduling**
- 6 Synchronisation und Kommunikation**
- 7 Hauptspeicherverwaltung**
- 8 Geräte- und Dateiverwaltung**
- 9 Betriebssystemvirtualisierung**
- 10 ggf. Ausblick Quantum Computing**

**Worum geht es in der
Lehrveranstaltung?**

1. Rechnerarchitektur

Historische Entwicklung

Die erste Computergeneration (ca. 1945-1955) kein Betriebssystem

- I Programmierung direkt (Steckbrett, Lochstreifen, Lochkarte)
- I Keine Programmiersprachen



Historische Entwicklung

Die zweite Generation (ca. 1955–1965) Stapelverarbeitung

- | Ein Auftrag in geschlossener Form
 - | Programm, Daten und Steueranweisungen
- | Die Resultate erhält der Benutzer erst nach Abschluss der Bearbeitung zurück (meist als Ausdruck).
- | Der Ausdruck "Stapelverarbeitung" kommt einfach vom Lochkartenstapel her, den man eingelesen hat.
- | Typische Eigenschaften:
 - | Batch-Betrieb (Lochkarten)
 - | Einfache Job-Control-Sprachen
 - | Programmiersprachen (Assembler, Fortran, etc.)
 - | Magnetbänder als Zwischenspeicher

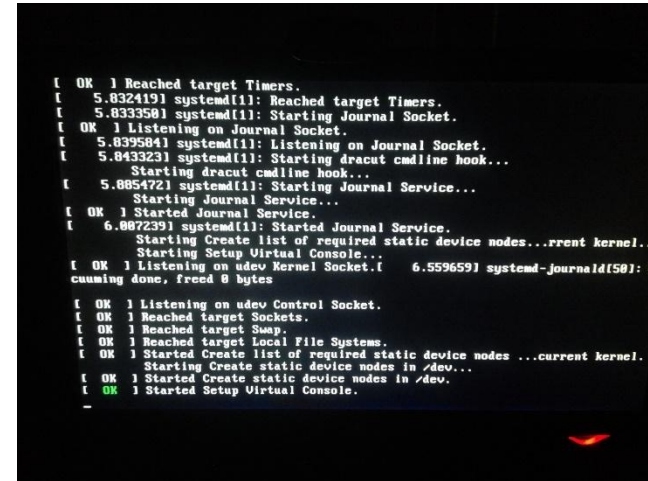


Historische Entwicklung

Die dritte Generation (ca. 1965-1980) Dialogverarbeitung

Der Benutzer kommuniziert mit dem Computer über Tastatur und Bildschirm, mit deren Hilfe er Programme starten, verfolgen und beeinflussen kann.

- Multiprogramming = Mehrprogrammbetrieb = Mehrere Programme gleichzeitig im Speicher quasisimultane, zeitlich verschachtelte Bearbeitung auf der Auftragsebene.
- Hauptspeicheraufteilung für mehrere Programme
- Zeitliche Verschachtelung der Programme (z.B.: Prog. A wartet auf Ausgabe, Prog. B rechnet) --> Timesharingbetrieb mit Terminals
- SPOOLING (simultaneous peripheral operation on line) direktes Speichern von Rechenaufträgen auf der Platte, "Selbstbedienung" des BS
- MULTICS als UNIX-Vorgänger
- 1969 das erste UNIX



```
[ OK ] Reached target Timers.
[ 5.832419] systemd[1]: Reached target Timers.
[ 5.833358] systemd[1]: Starting Journal Socket.
[ OK ] Listening on Journal Socket.
[ 5.839584] systemd[1]: Listening on Journal Socket.
[ 5.843323] systemd[1]: Starting dracut cmdline hook...
Starting dracut cmdline hook...
[ 5.885472] systemd[1]: Starting Journal Service...
Starting Journal Service...
[ OK ] Started Journal Service.
[ 6.887239] systemd[1]: Started Journal Service.
Starting Create list of required static device nodes...current kernel...
Starting Setup Virtual Console...
[ OK ] Listening on udev Kernel Socket.f 6.559659] systemd-journald[58]: U
cuuming done, freed 0 bytes

[ OK ] Listening on udev Control Socket.
[ OK ] Reached target Sockets.
[ OK ] Reached target Swap.
[ OK ] Reached target Local File Systems.
[ OK ] Started Create list of required static device nodes ...current kernel.
Starting Create static device nodes in /dev...
[ OK ] Started Create static device nodes in /dev...
[ OK ] Started Setup Virtual Console.
```

Historische Entwicklung

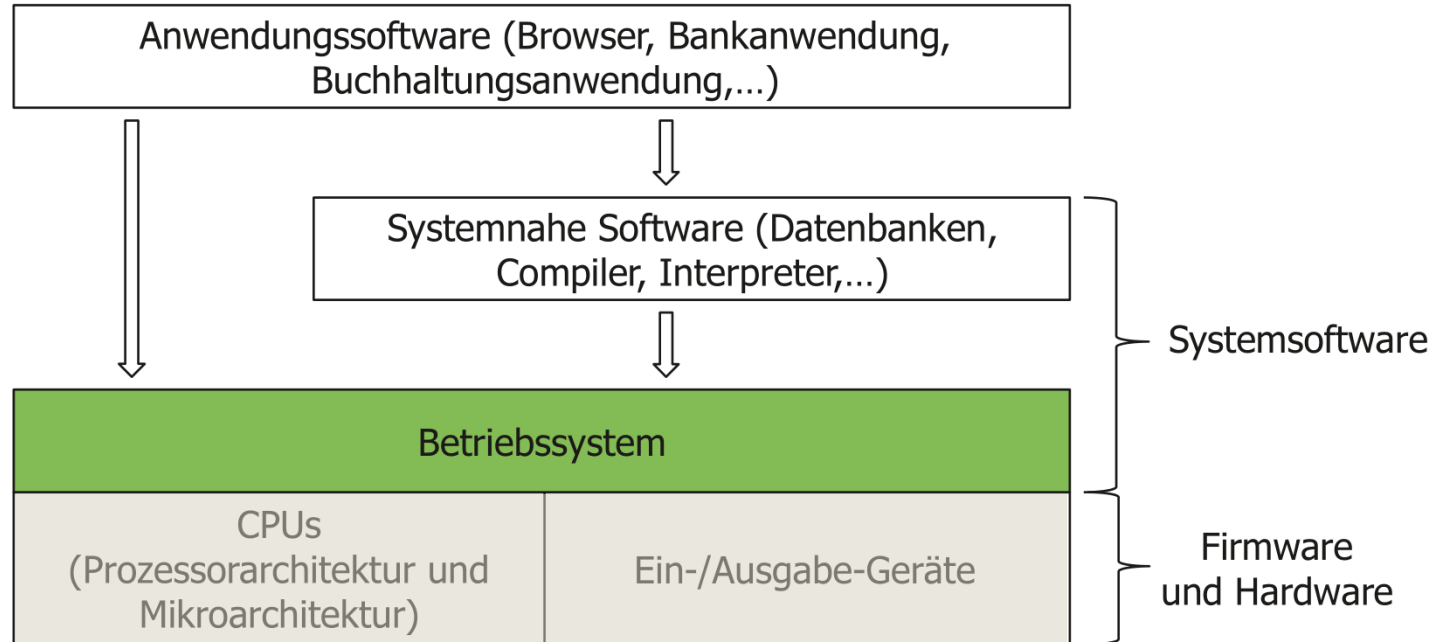
Die vierte Generation (ab ca. 1975) Dialogsystem, wie wir es heute kennen

Zunächst erfolgte der Dialog im **Textmodus** über Tastatur und Textbildschirm. Später wurden **grafische Benutzeroberflächen** entwickelt.

- ! UNIX und C
- ! Multitasking als quasisimultane Ausführung weitgehend unabhängiger Programmabschnitte innerhalb eines Auftrags.
- ! Personal Computer (beginnend mit MS-DOS, etc.)
- ! Netzwerkbetriebssysteme (Kommunikation mehrerer Computer)
- ! verteilte Betriebssysteme (mehrere Prozessoren = Multiprocessing) Mehrere Prozessoren bilden ein Computersystem --> Mehrere Programme werden von verschiedenen Prozessoren bearbeitet oder ein Programm von mehreren Prozessoren.



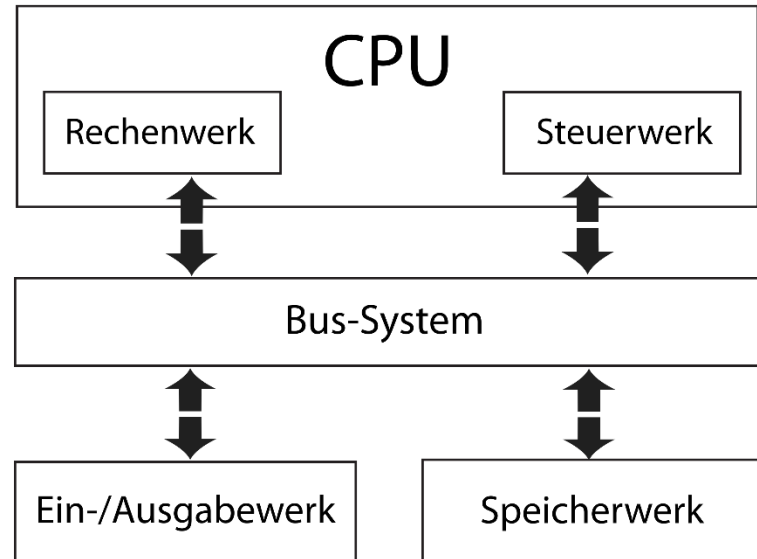
Hard- und Software eines Computersystems



Peter Mandl: Grundkurs Betriebssysteme; Springer Vieweg; 2020

Von-Neumann-Architektur (Princeton-Architektur)

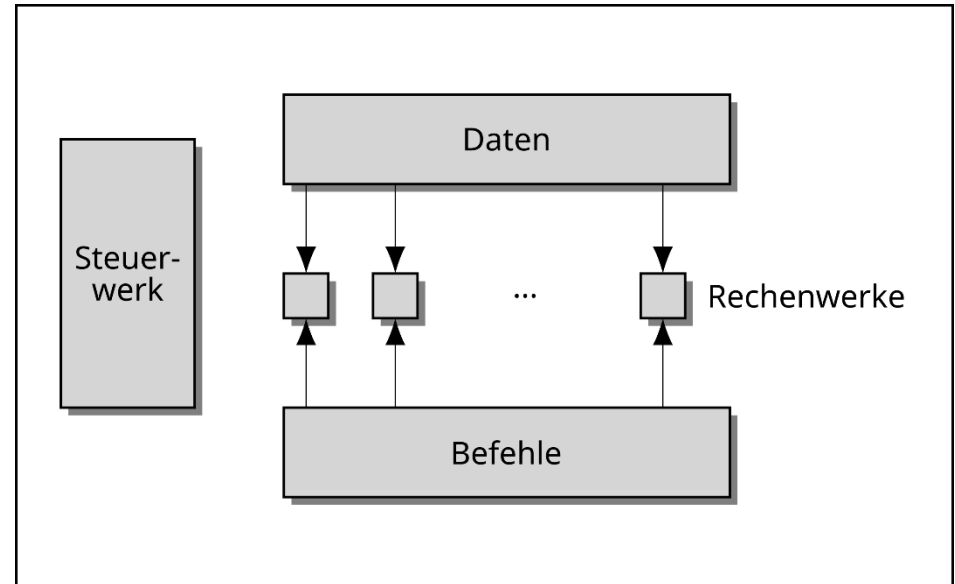
- I Programme und Daten teilen sich denselben Speicher und denselben Datenbus.
 - I Befehle und Daten werden über denselben Datenpfad zwischen Prozessor und Speicher übertragen
 - I flexible Nutzung des Speichers
 - I ermöglicht jedoch nur eine sequenzielle Ausführung von Befehlen.



Quelle: wikipedia.de

Harvard-Architektur

- I verwendet getrennte Speicherbereiche und Datenpfade für Programme und Daten.
- I separate Speicherbereiche für Programminstruktionen und Daten, auf die unabhängig voneinander zugegriffen werden kann.
- I ermöglicht eine parallele Ausführung von Instruktionen und Datenzugriffen, was potenziell die Leistung verbessert.



Quelle: wikipedia.de

2. Betriebssysteme

Aufgaben des Betriebssystems

Nach DIN 44300 umfasst ein Betriebssystem...

„... Die Programme eines digitalen Rechensystems, die zusammen mit den Eigenschaften dieser Rechenanlage die Basis der möglichen Betriebsarten des Rechensystems bilden und die insbesondere die Abwicklung von Programmen steuern und überwachen.“

Aufgaben des Betriebssystems

Ein Betriebssystem hat folgende **grundlegende Aufgaben**:

- I **Verbergen der Komplexität** der Maschine vor dem Anwender (Abstraktion),
- I Bereitstellen einer **Benutzerschnittstelle** ("Kommandointerpreter", "Shell")
- I Bereitstellen einer normierten **Programmierschnittstelle** (API), ggf. auch Compiler, Linker, Editor
- I **Verwaltung der Ressourcen** der Maschine
- I Verfolgung von **Schutzstrategien** bei dieser Ressourcenbereitstellung
- I **Koordination von Prozessen**

Komponenten und Konzepte von Betriebssystemen



Organisation/ Sonstiges

Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:

- I Die Studierenden zählen die grundlegenden **Aufgaben eines Betriebssystems** auf und erklären diese.
- I Sie erklären die grundlegenden **Architekturen gängiger Betriebssysteme**.
- I Sie wenden unterschiedliche Ausprägungen der **Parallelverarbeitung** an.
- I Sie untersuchen den Unterschied zwischen **Prozessen** und **Threads** und bewerten deren Einsatzmöglichkeiten sowie deren Vor- und Nachteile.
- I Die Studierenden setzen diverse **Schedulingstrategien** um.
- I Sie demonstrieren Verständnis für die Funktionsweise der **virtuellen Speicherverwaltung** und sind in der Lage, verschiedene Strategien und Algorithmen zur Speicherverwaltung anzuwenden.
- I Die Studierenden sind vertraut mit den Herausforderungen beim **gleichzeitigen Zugriff** auf gemeinsame Ressourcen und kennen relevante **Synchronisationsmechanismen** zur Vermeidung solcher Probleme.
- I Sie sind mit einfachen Mechanismen vertraut, die die **Kommunikation zwischen Prozessen** ermöglichen.
- I Sie verfügen über Kenntnisse bezüglich der **Dienste eines Dateisystems**.

Literatur

Referenzwerk der Veranstaltung

Peter Mandl: Grundkurs Betriebssysteme

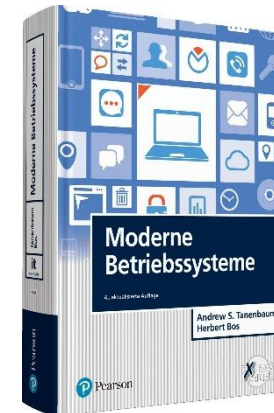
- | ISBN 978-3-658-30546-8
- | ISBN 978-3-658-30547-5 (eBook)
- | <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30547-5>

Andrew S. Tanenbaum: Computerarchitektur: Strukturen, Konzepte – Grundlagen

- | Pearson Studium
- | ISBN 9783827371515

Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme

- | Pearson Studium
- | ISBN 9783868942705



Zeitlicher Umfang

Rechner- und Betriebssysteme						RBS			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester		Häufigkeit des Angebotes		Dauer		
3370	150	5	1. Semester		jährlich im Wintersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen		Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		1	SWS	0	h	56	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende		3	SWS	24	h	46	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende		0	SWS	0	h	0	h
Betreutes Selbststudium	60 Studierende		1,5	SWS	24	h	0	h	

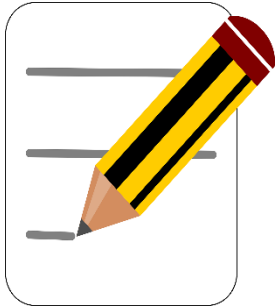
Organisation der Lehrveranstaltung

- I Es handelt sich nicht um eine klassische Vorlesung!

- I Vorbereitung:
 - I Material muss im Vorfeld selbstständig erarbeitet werden
 - I Eigenständiges Lesen der angegebenen Literatur, etc.

- I im Präsenzbetrieb:
 - I Vertiefung des Wissens
 - I Klärung von Unklarheiten
 - I Durchführung und Bearbeitung von Übungen
 - I Diskussionen
 - I ...

Vorbereitung auf die Lehrveranstaltung



- I Vor dem Start der Veranstaltung machen Sie sich mit den grundlegenden Konzepten und Begriffen der Informatik vertraut.
 - I Wie werden Informationen im Rechner dargestellt?
 - I Wie werden Zahlen und Texte im Rechner dargestellt?
 - I Wie rechnet ein Rechner?
 - I Was sind Schaltwerke?
- I Das folgende Buch (insbesondere Kapitel 1, 2 und 4) gibt den notwendigen Einblick:
 - I <https://www.uni-bamberg.de/fileadmin/minf/Dateien/Publikationen/2007/eisenhardt-rbkvs-1.0.pdf#page=29&zoom=100,0,125>
 - I Weitere Quellen können selbstverständlich genutzt werden

Weiterführende Informationen

I Prüfungsmodus

- I Schriftliche (oder mündliche) Prüfung

I Kontakt

- I alexander.maier@hsbi.de



Fragen?