

# Betriebssysteme I

Sequentielle und eng gekoppelte parallele Systeme

## Kapitel 0: Überblick und Einführung

Prof. Dr. Wolfgang Küchlin

Dipl.-Inform., Dr. sc. techn. (ETH)

Arbeitsbereich Symbolisches Rechnen  
Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik  
Fakultät für Informations- und Kognitionswissenschaften

Universität Tübingen

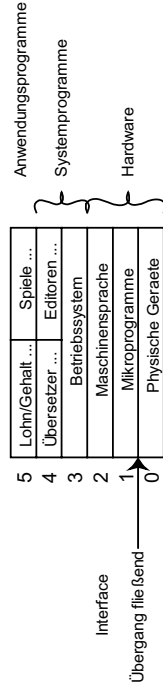
Steinbeis Transferzentrum  
Objekt- und Internet-Technologien (OIT)

Wolfgang.Kuechlin@uni-tuebingen.de  
http://www.sr.informatik.uni-tuebingen.de



## Schichten eines Rechnersystems

BS I/O Inhalt

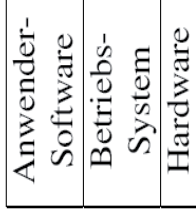


## Betriebssystem

BS I/O Inhalt

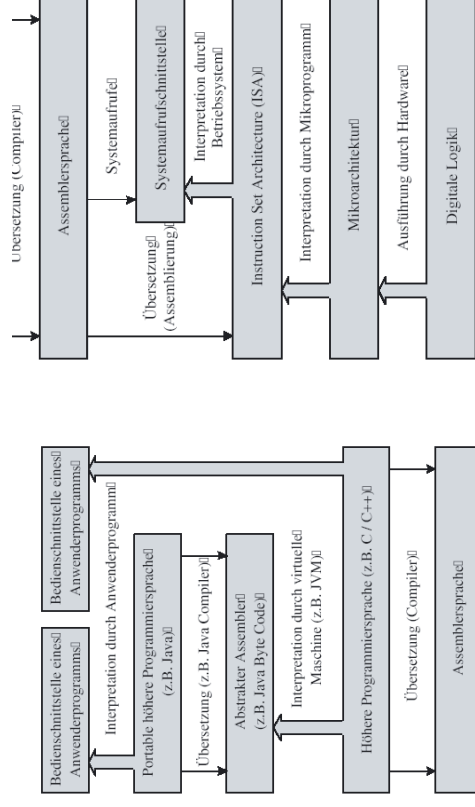
### ➤ Das Betriebssystem (operating system)

- verwaltet die Ressourcen der Hardware (wie z.B. Geräte, Speicher und Rechenzeit)
- stellt der Anwendersoftware eine abstrakte Schnittstelle (die Systemaufrufchnittstelle) zu deren Nutzung zur Verfügung
- isoliert die Anwendersoftware von der Hardware: das Betriebssystem läuft auf der Hardware und die Anwendersoftware auf dem Betriebssystem
- Dadurch vereinfacht es die Nutzung der Ressourcen und schützt vor Fehlbedienungen
- Betriebssysteme, die es mit diesem Schutz nicht so genau nehmen, führen zu häufigen Systemabstürzen (system crash)



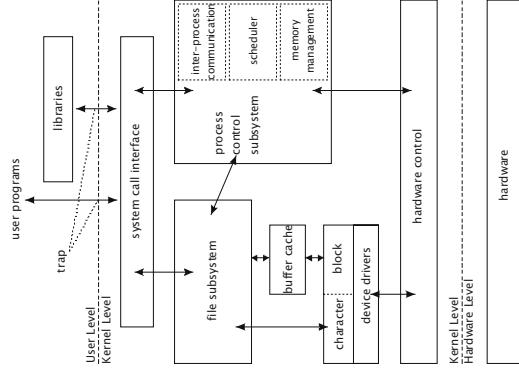
## System-Architektur der Software: Schichtenaufbau eines Rechnersystems

BS I/O Inhalt



# Überblick: UNIX System V Kern

BS I.O Inhalt



Wolfgang Küchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen 08.06.2009

5



## Inhalt

### 0. Einführung und Überblick

Inhalt der Vorlesung, Einführung in das Thema, Literatur, Geschichte.

### 1. Hardware-Grundlagen moderner Betriebssysteme

Grundlagen der Rechner-Architektur, CPU, Register, Caches, Busse, Hubs, Controller. Architektur von Multi-Core Prozessoren.

Hardware-Grundlagen moderner Betriebssysteme: Traps, Interrupts, DMA, Timer, MMU und Seitentabellen, Kernel- und User-Mode. System Calls.

### 2. Prozesse und Threads

#### 2.1 Prozesse

UNIX Prozesse, Prozesszustände, Speicherbild, Behandlung von Seitenfehlern  
2.2 Threads of Control

Grundprinzipien, User- und Kernel Threads, POSIX Threads API, Java Threads.

Wolfgang Küchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen 08.06.2009

6



## Inhalt

### 3. Interprozesskommunikation (IPC)

#### 3.1 Grundlegende Synchronisationsprobleme und Lösungen

Zugriffskontrolle, Wechselseitiger Ausschluss, Mutual Exclusion Lock (Mutex)

#### 3.2 Weiterführende Synchronisationsprobleme und Lösungen

Inaktives Warten (Sleep, Wakeup), Semaphore, Nachrichtenaustausch (Message Passing), Monitor, Äquivalenz der Konzepte

#### 3.3 Lösungen in UNIX

Lock Files, Shared Memory, Semaphore, Messages

#### 3.4 Deadlocks

Deadlocks (Verklemmungen), Banker's Algorithm, Dining Philosophers

Wolfgang Küchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen 08.06.2009

7



## Inhalt

### 3. Prozessablaufplanung

Ziel einer Prozessablaufplanung, Karussell Laufplanung (round robin scheduling), Laufplanung mit Prioritäten (priority scheduling), Mehrfach Warteschlangen, Kürzester Auftrag zuerst, 2 Ebenen Ablaufplanung

### 4. Hauptspeicherverwaltung

Seitentausch Algorithmen, Optimaler Seitentausch, NRU- not recently used, FIFO, 2nd chance, Clock, LRU – least recently used, Modellierung von Seitentauschverfahren, Lokaliätsprinzip, Implementierung des Seitentausches, Schritte des Seitentausches

Wolfgang Küchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen 08.06.2009

8



BS I.O Inhalt

BS I.O Inhalt

## Inhalt

### 6. I/O und Massenspeicher

- 6.1 Grundstruktur, Disks, SCSI-Protokoll.
- 6.2 Massenspeichersysteme, Storage Area Networks.

### 7. Files

- 7.1 Konzepte, File System API
- 7.2 Implementierung: Das UNIX Dateisystem, Zugangsstrukturen.
- 7.3 Pipes

### 8. System-Trends

- 8.1 Mikrokerne und Virtualisierung

### 9. Realzeitsysteme

Realzeit IPC, Shared Memory. Real-Time Scheduling, Zeit-Dienste

### 10. Netzwerke und Externe Kommunikation

Ethernet, CAN Feldbus, TCP/IP, Sockets, Remote Procedure Call

*Wolfgang Kuchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen*

08.06.2009

9



## Literaturhinweise

- **Modern Operating Systems**
  - A. S. Tanenbaum, Prentice-Hall, 3rd ed. 2009 (engl.) (auch dt.: Pearson 2002)
    - Klassiker, abstrakte Prinzipien, Case Studies mit Symbian OS / Unix / Linux und Windows Vista
- **Operating System Concepts,**
  - A Silberschatz, P.B. Galvin, G. Gagne. Addison-Wesley, 2005, 7th edition.
    - Mit Case Studies zu UNIX, Linux, Windows NT, Mach
- **Skripten zur Vorlesung**
  - W. Kuchlin, BS 1, WS 2004/05
  - W. Kuchlin / A. Weber / W. Blochinger
- Verteilte Systeme (BS 2), 2003
- **Posix.4: Programming for the Real World**
  - Bill Gallmeister, O'Reilly 1995
    - Gute Erklärung der Realzeit-Erweiterungen bzw. Eigenschaften von UNIX
- **Operating Systems: Design and Implementation**
  - A.S. Tanenbaum, A.S. Woodhull, Prentice-Hall, 1997, 2nd ed.
- **Operating Systems: Internals and Design Principles**
  - W. Stallings. Prentice-Hall, 6th ed., 2009
    - Näher an der Implementierung in Unix, Schwerpunkt auf UNIX / Solaris / LINUX

*Wolfgang Kuchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen*

08.06.2009

10



## Literaturhinweise zu spezifischen BS

- **The Design of the UNIX Operating System**
  - M. Bach, Prentice-Hall, 1996.
  - Klassiker zu System V, insbes. IPC
- **The Design and Implementation of the FreeBSD Operating System.**
  - Marshall Kirk McKusick und George V. Neville-Neil. Addison-Wesley 2004.
  - Nachfolger von 4.4 BSD
  - insbes. TCP/IP und Neuerungen aus Mach
- **Understanding the Linux Kernel**
  - D. P. Bovet, M. Cesati. O'Reilly 2000.

*Wolfgang Kuchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen*

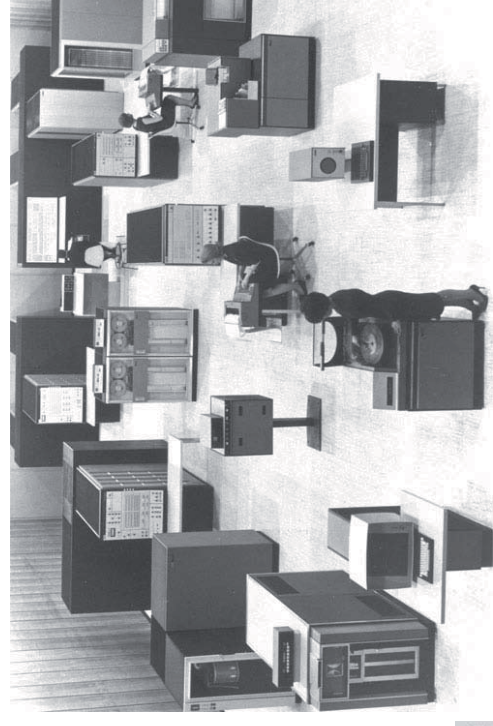
08.06.2009

11



## Geschichte

### ➤ Mainframe 1964: IBM 360



Quelle: [www-5.ibm.com/es/press/fotos/mainframe/](http://www-5.ibm.com/es/press/fotos/mainframe/)

*Wolfgang Kuchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen*

08.06.2009

12



## Geschichte

- Mainframe 1965: IBM 360 Model 20 in Böblingen



Quelle: [www-5.ibm.com/es/press/fotos/mainframe/](http://www-5.ibm.com/es/press/fotos/mainframe/)

Wolfgang Küchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen 08.06.2009

13



## Geschichte: erster IBM-PC (1981)

- Systemeinheit (9,5 kg)
  - 16 bit 8088 Proc. / 8 bit Bus
  - 64 kB RAM (max 640kB)
  - extern. Kassette
  - 5,25" Diskette 360kB
  - BASIC in ROM 40kB
  - DOS
- Monitor (7,9 kg)
  - 25 Zeilen x 80 Zeichen
  - 720x350 Pixel, grün
- Erweiterungseinheit (12 kg)
  - 10 MB Festplatte



Quelle: <http://www-5.ibm.com/es/press/fotos/20aniversario/index.html>

Wolfgang Küchlin, WSI und STZ OIT, Uni Tübingen 08.06.2009

14

