

Betriebssysteme (BS)

VL 1.2 – Einführung – Inhalt

Volkmar Sieh / Daniel Lohmann

Lehrstuhl für Informatik 4
Verteilte Systeme und Betriebssysteme

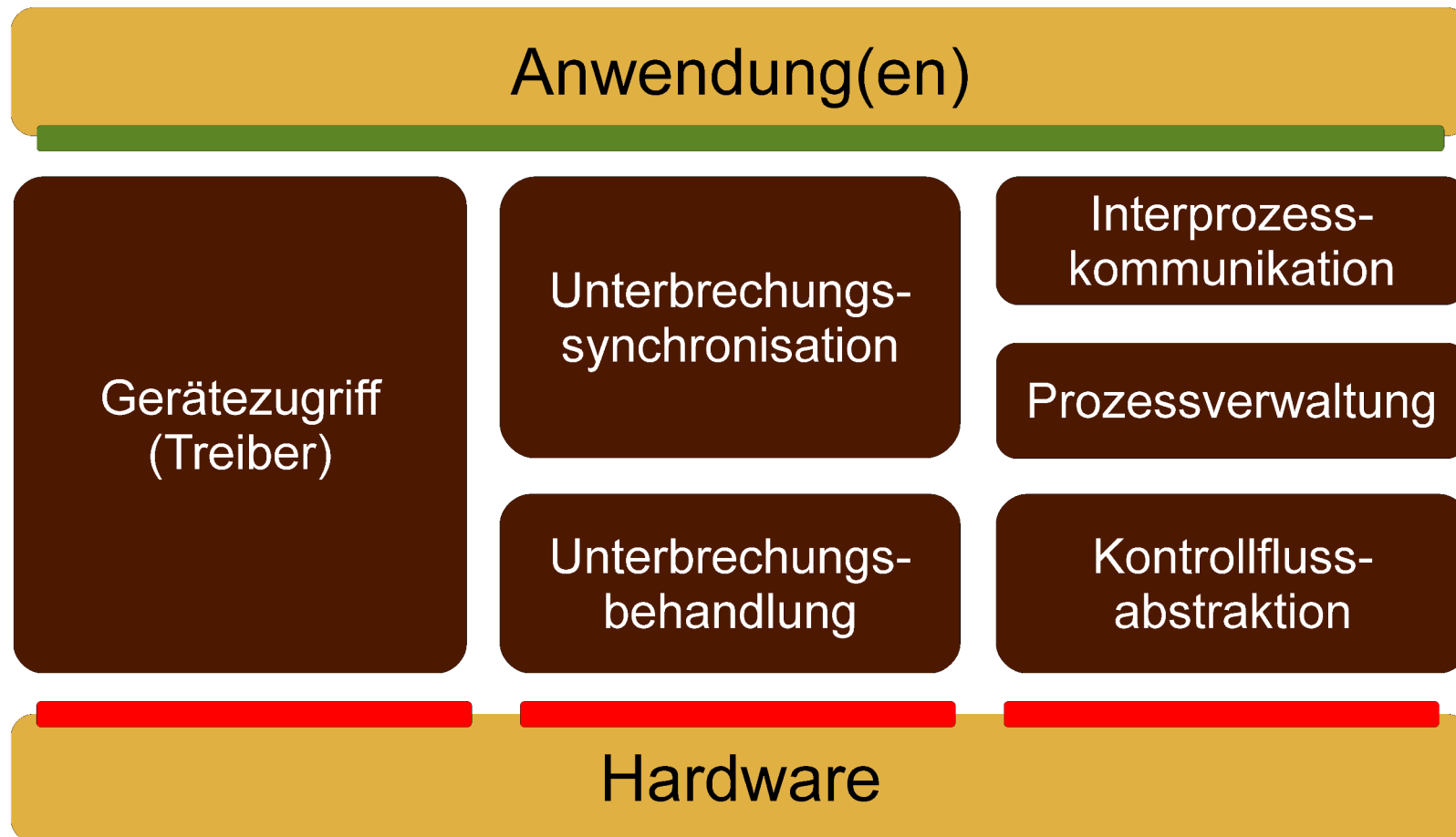
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen Nürnberg

WS 21 – 18. Oktober 2021

https://www4.cs.fau.de/Lehre/WS21/V_BS

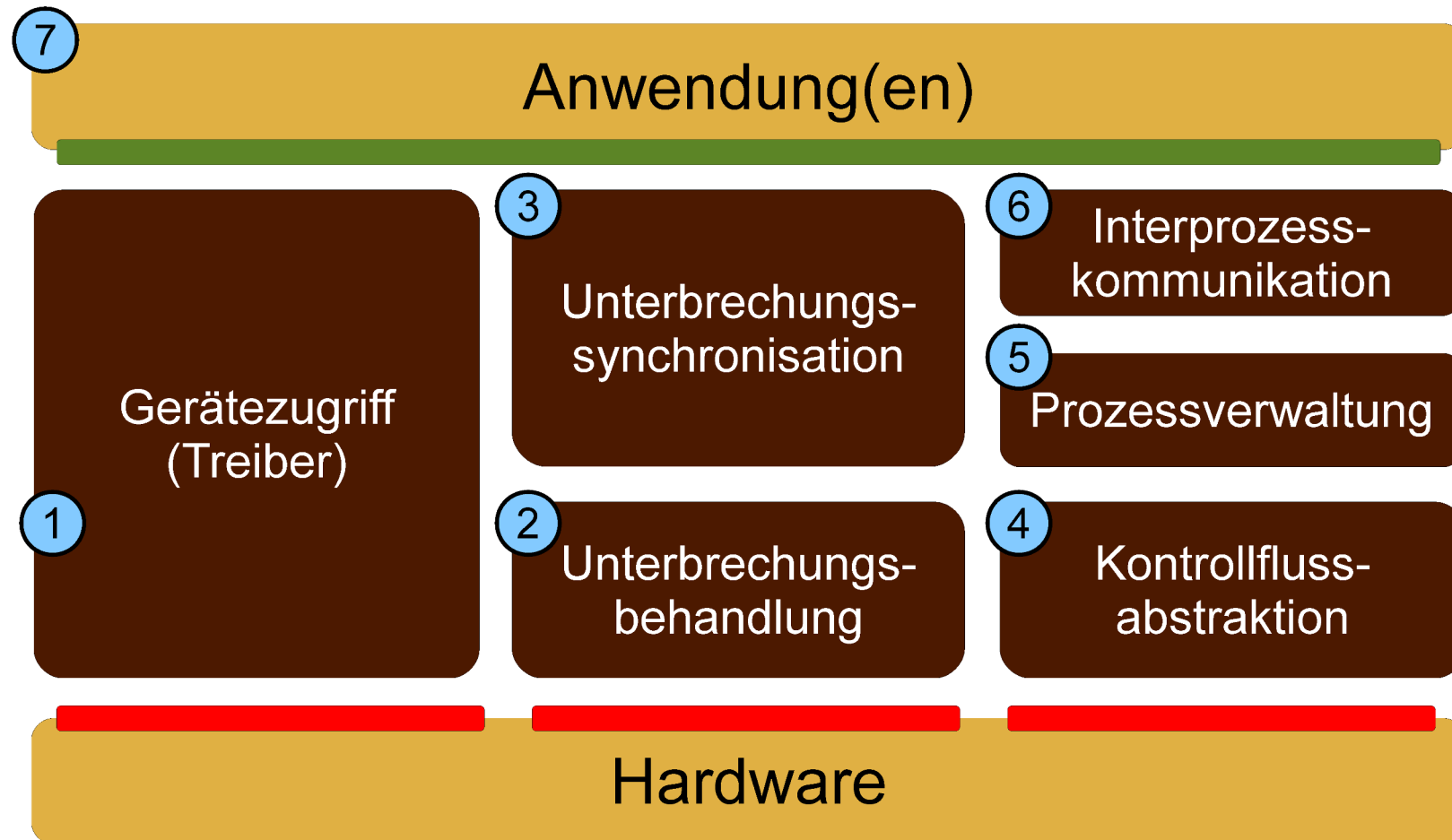


Aufbau eines Betriebssystems



Themenübersicht Übung

Am Beispiel von: OOSTuBS, MPStuBS

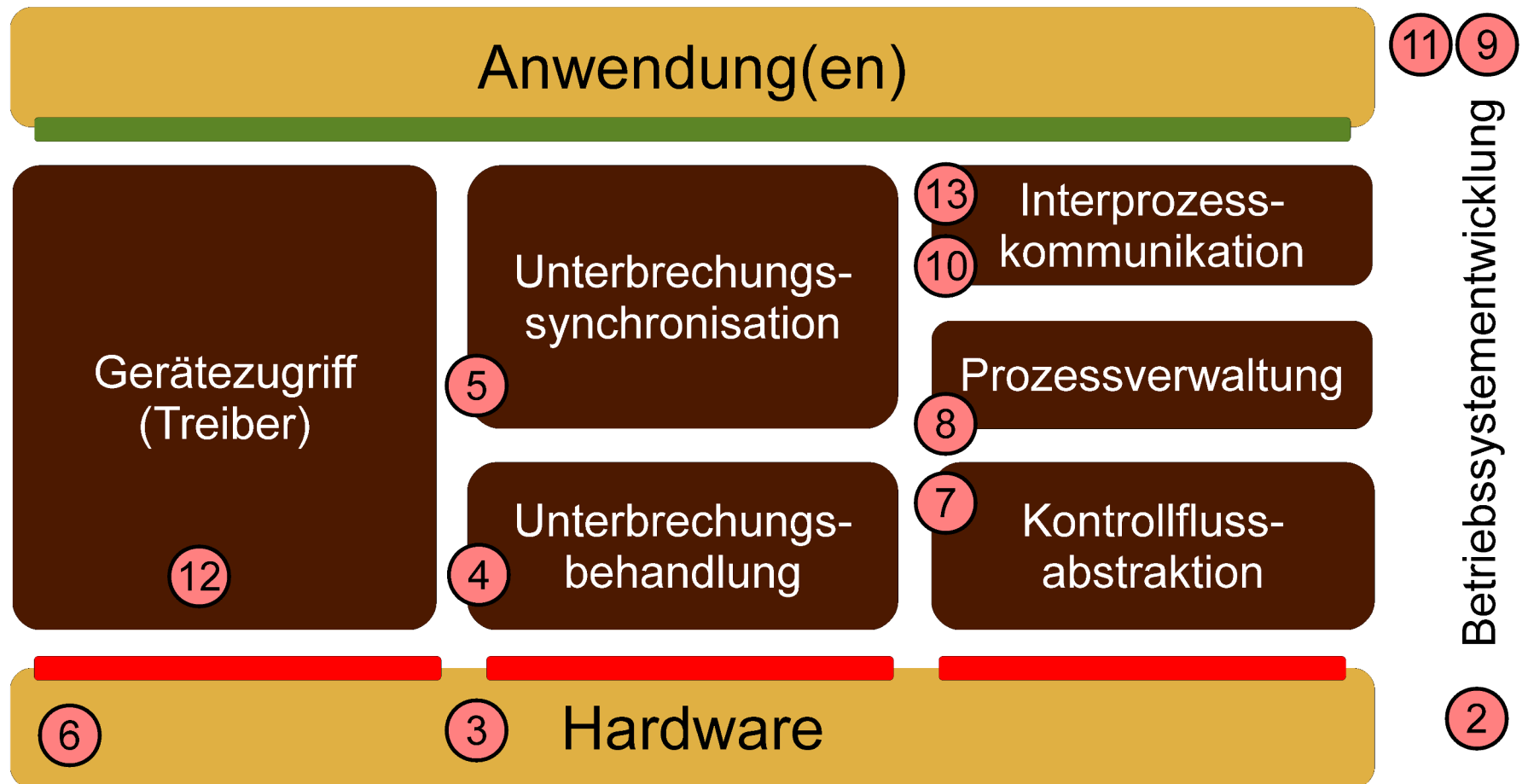


Betriebssystementwicklung

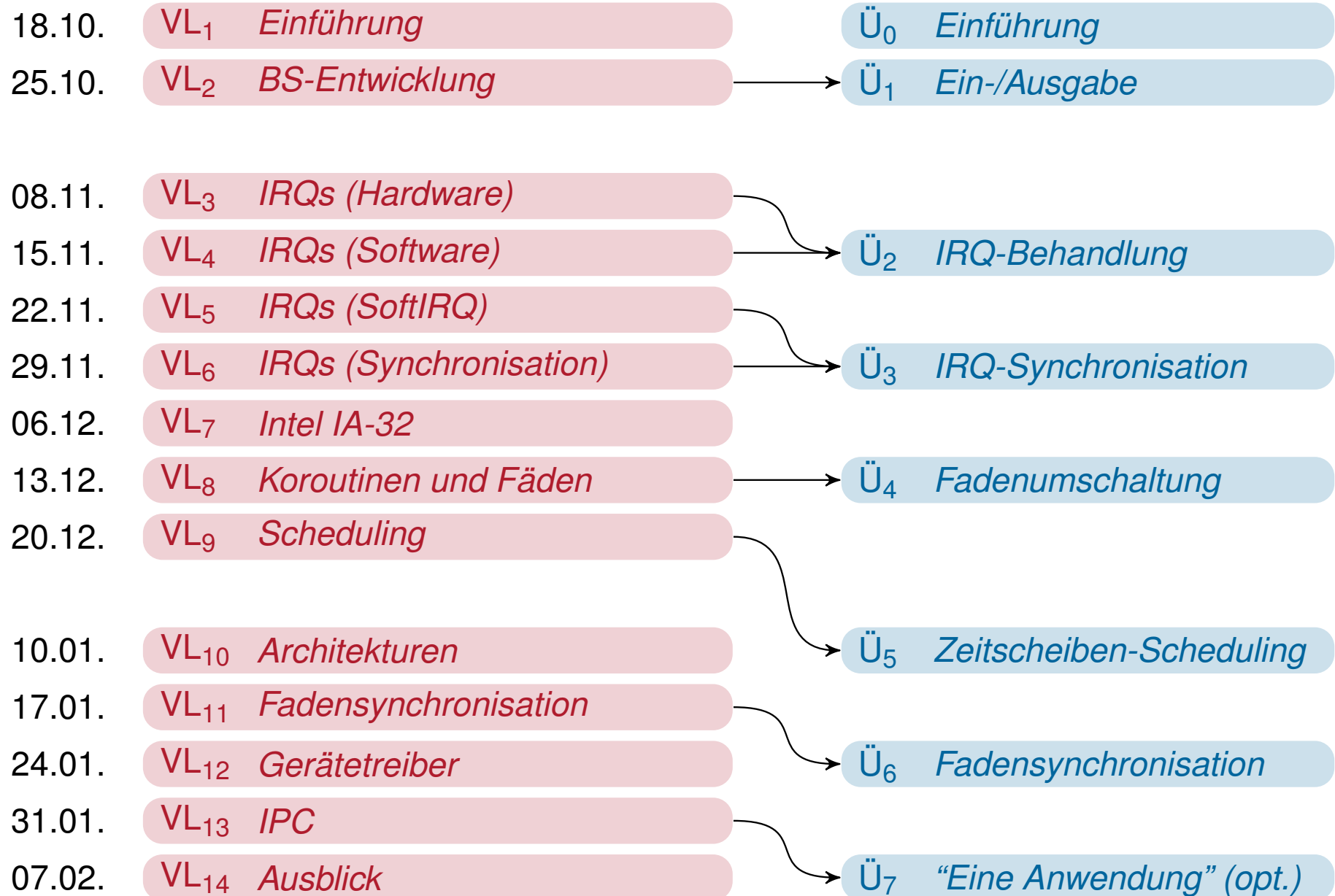


Themenübersicht Vorlesung

Am Beispiel von: x86, MC68k, TriCore; Windows, Linux



Verzahnung von Vorlesung und Übungsaufgaben



■ Erste Schritte

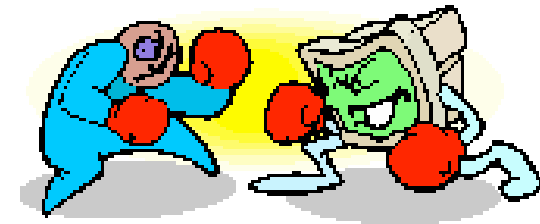
Wie bringt man sein System auf die Zielhardware?

- Übersetzen und Linken für “nackte Hardware”
- Bootvorgang

■ Testen und Fehlersuche

Was tun, wenn das System nicht reagiert?

- “printf”-*Debugging*
- Simulatoren
- *Debugger*
- *Remote debugging*
- Hardwareunterstützung



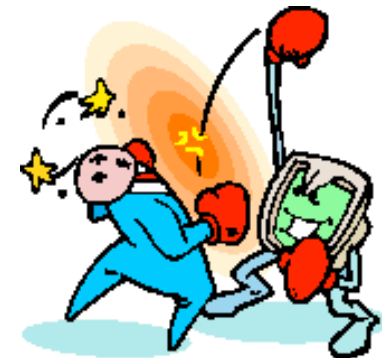
- im Prinzip
 - Unterbrechungen, *Traps* und Ausnahmen
 - Vektortabellen
 - geschachtelte Unterbrechungen
 - *spurious interrupts*
- beim PC
 - CPU und APIC
 - Unterbrechungen in Multiprozessorsystemen
- Behandlung im Betriebssystem
 - Kopplungsfunktion
 - Zustandssicherung



- Zusammenspiel zwischen Unterbrechungsbehandlung und “normalem” Kontrollfluss
 - Ursache und Problem
 - Kontrollflussebenenmodell
- Hardware-Mechanismen zur “harten Synchronisation”
 - cli und sti
 - Unterbrechungsebenen
- Software-Mechanismen zur “weichen Synchronisation”
 - Pro-/Epilogmodell und Varianten
 - Unterbrechungstransparente Algorithmen



- Die Entwicklung der x86 CPU-Familie
 - vom 8086 bis zum Core i7
- Relikte und Eigenarten (*quirks*)
 - *Real Mode*
 - *A20 Gate*
- Neuerungen des *Protected Mode*
 - Ringe und Schutzmodell
 - *Task-Modell*
- Hardwarevirtualisierung



- Realisierung von Programmfäden
 - beim MC68k, Infineon TriCore, Intel x86
 - Fortsetzungen und Koroutinen als Basis
 - Implementierung des Kontextwechsels

- Fadenmodelle
 - leicht vs. schwer vs. federgewichtig vs. ...
 - Umsetzung in einer Systemfamilie



- Kurze Wiederholung und Vertiefung
 - Grundprinzipien
 - Klassifikation
 - neue Strategien
- Beispiele aus der Praxis
 - Windows
 - Linux
 - Scheduling auf Multiprozessor-Systemen
- Herausforderungen beim Betriebssystembau
 - Zusammenspiel Ablaufplanung $\rightleftharpoons$ Unterbrechungssynchronisation



- Wie organisiert man ein Betriebssystem: Architekturmodelle
 - Bibliotheken
 - Monolithen
 - Mikrokerne
 - Exokerne
 - Hypervisor
- Geschichte: Revolutionen, Religionen ... und die Realität
 - Bewertungskriterien
 - Erfolgs- und Misserfolgsgeschichten
- Beispiele aus der Praxis
 - OS360, Unix, Linux, L4, Windows
 - exoKernel, xen, vmware
 - ...



- Grundsätzliches
 - Voraussetzungen
 - aktives und passives Warten
- Synchronisationsprimitiven
 - *Mutex*, *Semaphore* und *Condition*
 - aus der Sicht des BS-Entwicklers
- spezielle Probleme
 - Wechselwirkung Synchronisation $\Rightarrow$ Ablaufplanung
 - Fortschrittsgarantie und Verklemmung
- Beispiele aus der Praxis
 - Synchronisationsprimitiven in Windows



- Treiber und ihre Bedeutung
 - Vielfalt von Geräten
 - Probleme

- Komponentenmodell für Treiber
 - Struktur eines E/A-Systems
 - Treiberklassen und -schnittstellen

- Beispiele aus der Praxis
 - Windows
 - Linux



- Grundsätzliches
 - Wechselwirkung $\Rightarrow$ Synchronisation
 - implizite und explizite Synchronisation
- Abstraktionen jenseits von *Semaphore*
 - gemeinsamer und verteilter Speicher
 - Fern- und Nahaufrufe
- Dualität nachrichtenbasierter und prozeduraler Systeme
 - konkrete Beispiele
 - Mikrokern $\Rightarrow$ Monolith



Quo Vadis Betriebssysteme?

■ Zusammenfassung

- Zusammenfassung des Lernstoffes
- Diskussion der Evaluationsergebnisse
- Tipps und Hinweise für die Prüfung

■ Ausblick: Neue Herausforderungen

- Multi- und Manycore Systeme
- Heterogene Hardware

■ Ausblick: Systeme aus der Forschung

- Corey
- Barrelfish/Multikernel
- Factored OS
- TxOS
- OctoPOS/Invasive Computing
- ...





Viel Spaß!