



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN

Fakultät Informatik Institut für Systemarchitektur, Professur für Betriebssysteme

BETRIEBSSYSTEME UND SICHERHEIT

mit Material von Olaf Spinczyk,
Universität Osnabrück

Ausblick

<https://tud.de/inf/os/studium/vorlesungen/bs>

HORST SCHIRMEIER

Inhalt

- Neue Herausforderungen
- Betriebssystemforschung und -entwicklung in Dresden
- Evaluationsergebnisse
- Prüfung
- Werbeblock

Inhalt

- **Neue Herausforderungen**
- Betriebssystemforschung und -entwicklung in Dresden
- Evaluationsergebnisse
- Prüfung
- Werbeblock

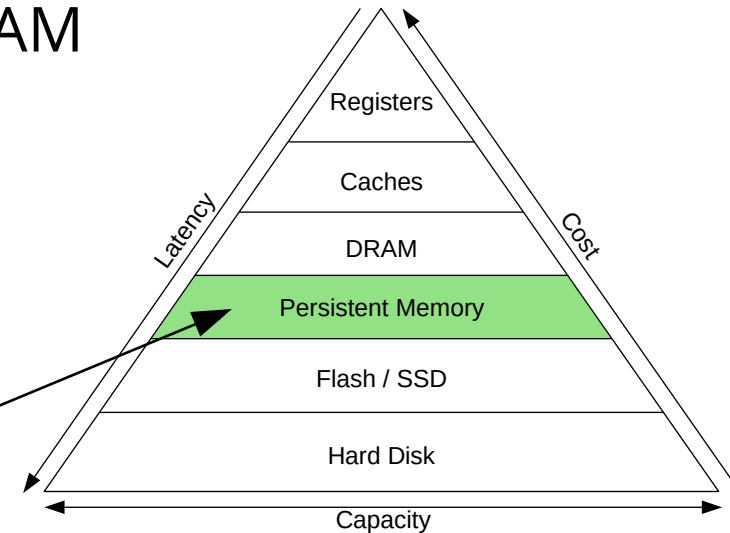
NVRAM: Nichtflüchtiger Hauptspeicher

Neue Speicherklasse zwischen SSD und RAM

- Fast so schnell wie DRAM
- Verliert Inhalt beim Stromausfall nicht
- Seit 2019 für Server verfügbar
 - Optane DCPMMs



Quelle: Intel



Forschungsfragen:

- Dateiabstraktion oder direkter (byteweiser) Zugriff?
- Persistente Datenstrukturen, Prozesse oder Systeme?
- Zuverlässigkeit? Reboot hilft nicht mehr.
- Eindimensionale Speicherhierarchie? *Demand Paging*?

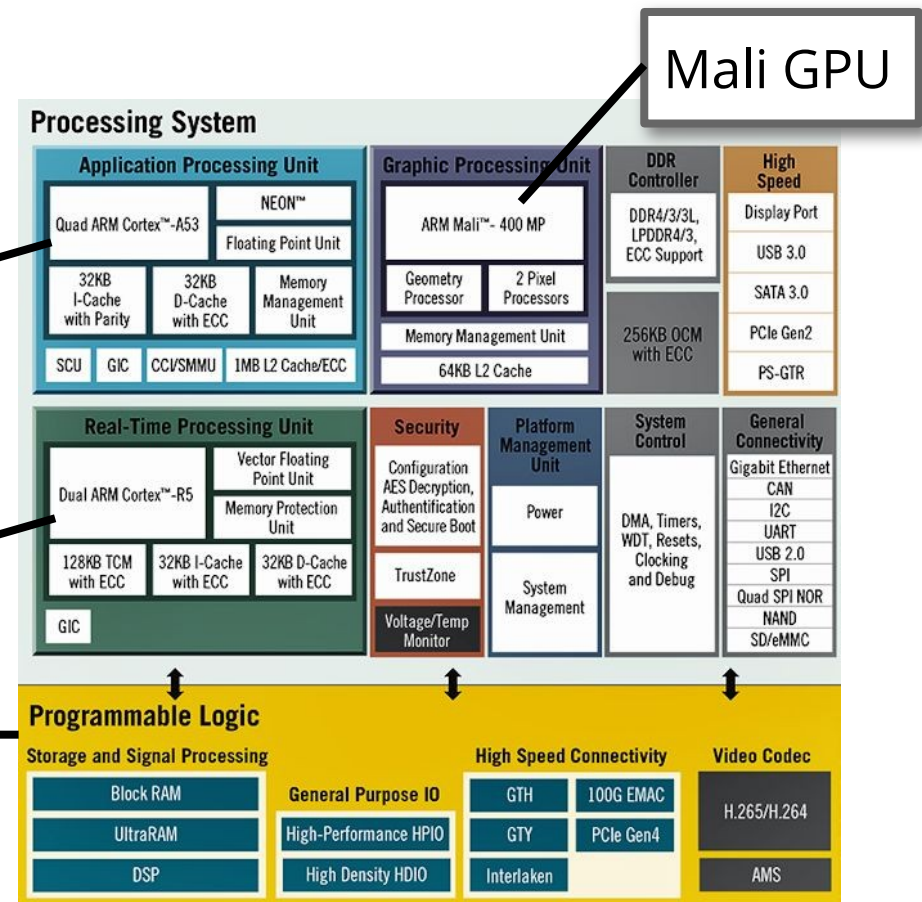
Hardware-Entwicklungen: Heterogenität

- Beispiel: Xilinx Ultrascale+

4 ARM Cortex A53
Prozessorkerne

2 ARM Cortex R5
Echtzeitprozessorkerne

Programmierbare Logik
(FPGA)



Forschungsfragen:

- Findet man eine gemeinsame Kontrollflussabstraktion?
- Wie sieht *Scheduling* hier aus?

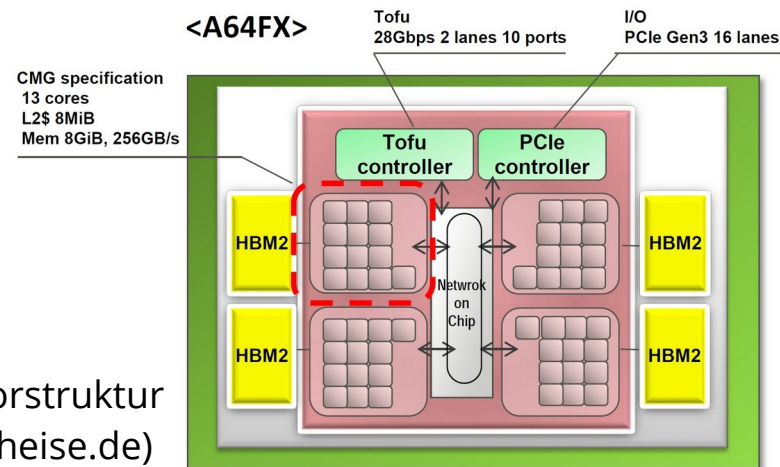
Hardware-Entwicklungen: *Manycore*

- Beispiel Fujitsu A64FX (aktuell #1 top500.org)
 - 48+4 Kerne (2,7 Tflops) auf einem Chip
 - 4 High-Bandwidth Memories; 1 TB/s Bandbreite; 4 NUMA-Regionen
 - 7.299.072 Kerne im Supercomputer
 - *Remote DMA* (RDMA) für Kommunikation



Fugaku-Supercomputer (Quelle: Fujitsu)

Prozessorstruktur
(Quelle: heise.de)



Forschungsfragen:

- Braucht man überhaupt noch CPU-Multiplexing?
- Wie platziert man Kontrollflüsse und Datenobjekte?

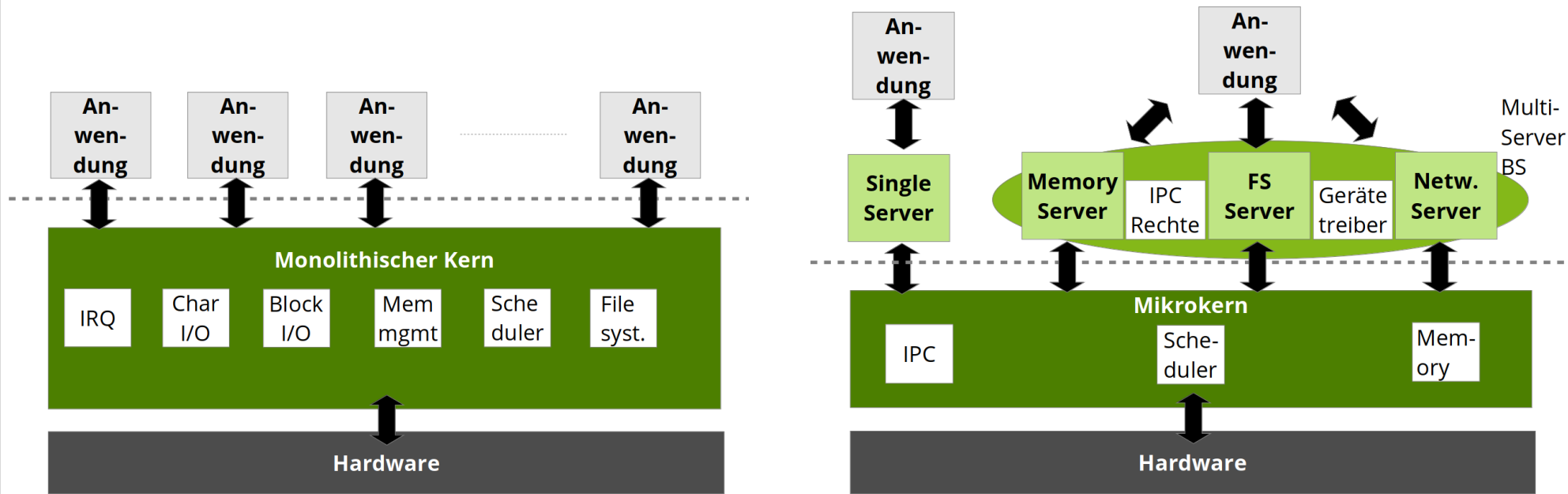
Inhalt


- Neue Herausforderungen
- **Betriebssystemforschung und -entwicklung in Dresden**
- Evaluationsergebnisse
- Prüfung
- Werbeblock

Forschungsthemen

- Umgang mit **Komplexität**
 - analytisch
 - konstruktiv
- **Nichtfunktionale Eigenschaften**
 - *Security*
 - *Safety*/Fehlertoleranz
 - Zeitverhalten
 - Energie
- **Hardware**-Entwicklungen
 - Disruptive Speichertechnologien


Komplexität: Monolith vs. Mikrokern

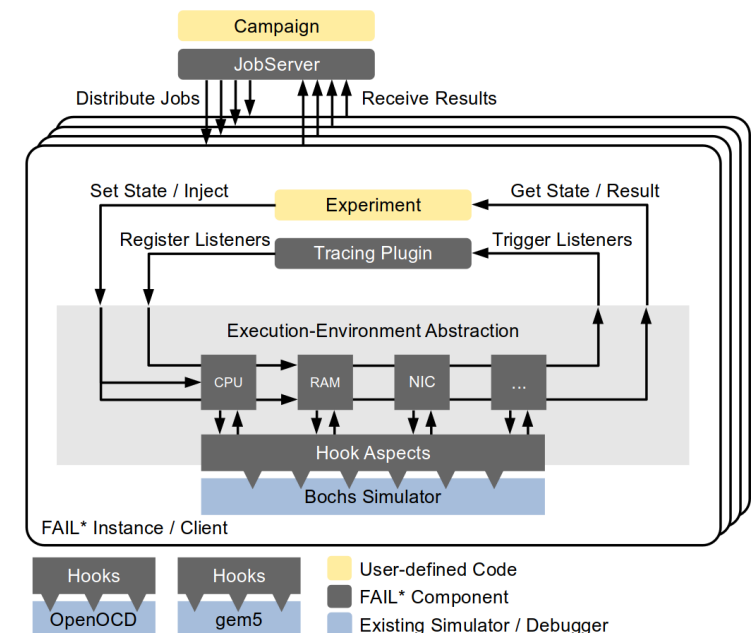


- feingranulares Sperren ist fehlerträchtig: **LockDoc**-Projekt 
- *Security*: Übernahme einer Kernkomponente = Game Over
- aber: Performanz, viel *Legacy*-Code

- **L4Re**-Projekt
- minimale, anwendungsspezifische **Trusted Computing Base**
- konstruktives Beherrschen der Komplexität (*divide & conquer*)

Fehlertolerante Betriebssysteme

- *Soft Errors* können z.B. Bitflips in Speicher oder CPU verursachen
- Wie kann man Betriebssysteme **erweitern** oder von Grund auf so **konstruieren**, dass sie dennoch funktionieren?
 - **DanceOS**-Projekt 
- Wie kann man überhaupt (systematisch) herausfinden, ob man dabei Erfolg hatte?
 - Fehlerinjektion: **FAIL***-Projekt



Betriebssysteme-Firmen in Dresden

- Amazon Development Center Germany



- Barkhausen Institut



- Cyberus



- Genode Labs



- Huawei Research Lab



- Kernkonzept



- secunet



- ... ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Inhalt

- Neue Herausforderungen
- Betriebssystemforschung und -entwicklung in Dresden
- **Evaluationsergebnisse**
- Prüfung
- Werbeblock

Evaluationsergebnisse

- ... zum aktuellen Zeitpunkt leider noch keine.
- Falls noch nicht geschehen, bitte unbedingt noch **heute** Vorlesung und Übung evaluieren!
 - Links dazu kamen per Mail.

Inhalt

- Neue Herausforderungen
- Betriebssystemforschung und -entwicklung in Dresden
- Evaluationsergebnisse
- **Prüfung**
- Werbeblock

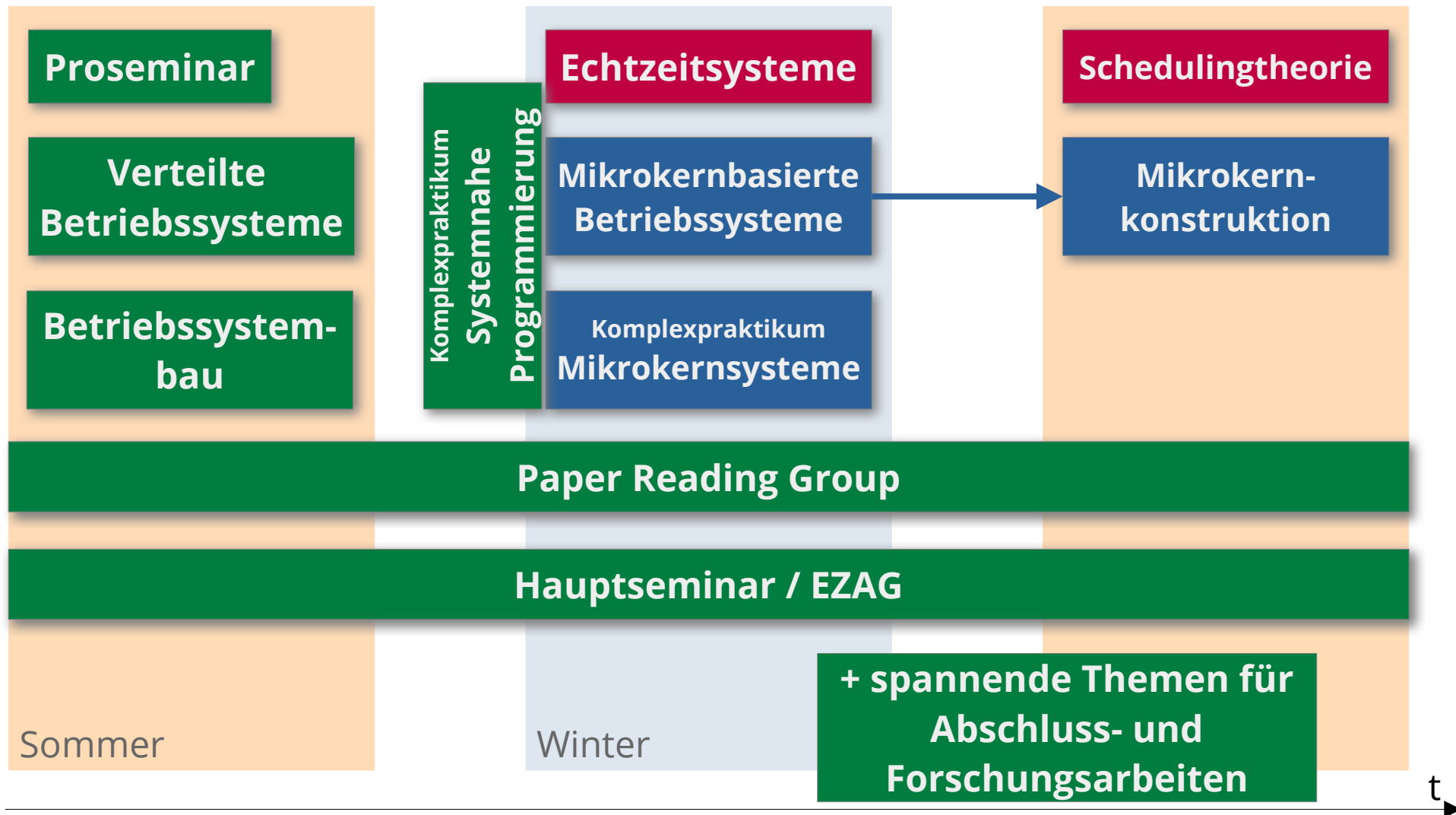
Klausurvorbereitung

- Mix aus Fragen zum Vorlesungsstoff und Übungsthemen
 - siehe Probeklausur!
- Inhalt der Folien lernen
 - Klassifizieren: Was muss ich **lernen**, was muss ich **begreifen**?
 - Bei Detailfragen Begleitliteratur zurate ziehen
- Übungsaufgaben verstehen
 - Am besten als Vorbereitung noch einmal lösen.
- Altklausuren lösen (→ Webseite)
 - **Achtung:** Dieses Jahr teilweise neue Themen.

Inhalt

- Neue Herausforderungen
- Betriebssystemforschung und -entwicklung in Dresden
- Evaluationsergebnisse
- Prüfung
- **Werbeblock**

Lehrveranstaltungen



Wir suchen: Studentische Hilfskräfte

- **Tutor*innen** für „Betriebssysteme und Sicherheit“ (WS 22/23) und „Betriebssystembau“ (SS 22)
 - Übungen: Besprechen / Vorrechnen von Aufgaben
 - Hilfestellung am Rechner (C/C++)
- Weiterentwicklung von **Lehrmaterialien**
 - z.B. Vorgaben und Aufgabenstellungen „Betriebssystembau“
- Mitarbeit in **Forschungsprojekten**
 - Programmierung, Recherche, Messungen, usw.

The End

Die Professur für Betriebssysteme



Vielen Dank!

Ich würde mich freuen, Sie in einer
anderen Lehrveranstaltung ~~wieder~~zusehen.