

# Echtzeitsysteme

## Lehrveranstaltungskonzept

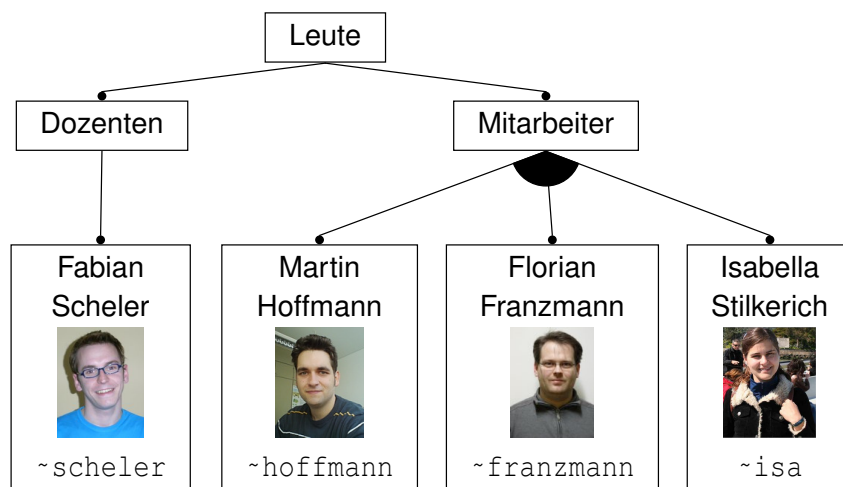
Lehrstuhl Informatik 4

18. Oktober 2012

## Gliederung

- 1 Vorstellung
  - Dozenten
  - Vorlesung
  - Lernziele
- 2 Einordnung
  - Studiengänge
  - Merkmale
  - Lehrkanon
  - Inhaltsüberblick
- 3 Ablauf
  - Vorlesung und Übung
  - Leistungsnachweise

[www4.informatik.uni-erlangen.de/\\*](http://www4.informatik.uni-erlangen.de/*)



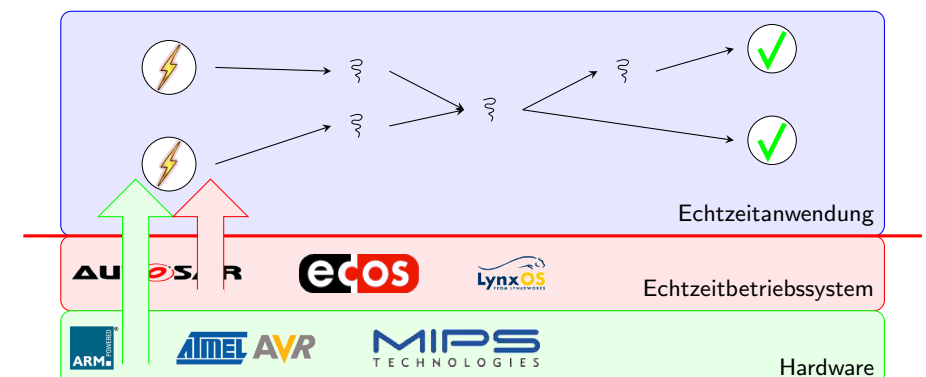
## Diese Vorlesung – Echtzeitsysteme

Ursprünglicher Fokus: **Echtzeitbetriebssysteme** und ihre Implementierung

- ... Echtzeitbetriebssysteme gibt es in Hülle und Fülle zu kaufen

Neuausrichtung: struktureller Aufbau von **Echtzeitanwendungen**

- Welchen Einfluss haben Echtzeitbetriebssysteme und Hardware?



## Diese Vorlesung – Echtzeitsysteme (Forts.)

Der Umbau ist weitgehend abgeschlossen ...

- aber einige Kanten müssen wir noch abschleifen.
- habt Geduld und Nachsicht ... wir sind vieles, aber nicht perfekt!

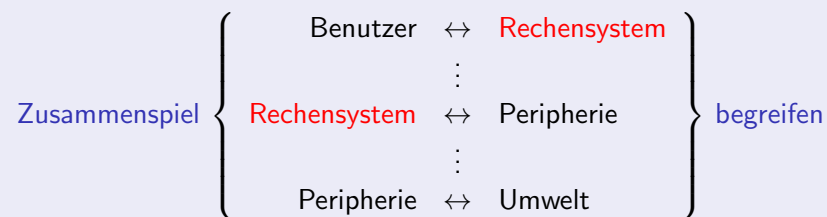
☞ Das ist aber auch eine **Chance!**

- Gebt uns **Rückmeldung!**
  - So zeigt ihr euer Interesse an der Veranstaltung.
  - Wir bemühen uns, eure Anregungen zu diskutieren und anzunehmen.
- Aktive Teilnahme und Mitgestaltung der Vorlesung.

☞ Der **wichtigste Bestandteil** dieser Vorlesung seid **ihr!**

## Lernziele

Rechensystem und seine Umgebung als **Ganzes** verstehen:



**Echtzeitprogrammierung** (in Grundzügen) erleben

- betriebssystemnah praktizieren

Grundlagen von echtzeitfähigen Softwaresystemen erlernen

- fähig sein, den Grad an Echtzeitfähigkeit eines Systems zu erkennen
- seitens gegebener Anwendungen und Hard-/Softwareplattformen

## Forschung und Lehre funktioniert nur mit Studenten!



**Wanted:** Studenten/Innen für/als

- Bachelor-, Master-, Studien- und Diplomarbeiten
- Bachelor-Praktikum und Master-Projekte
- studentische Hilfwissenschaftler (Hiwis)

## Gliederung

### 1 Vorstellung

- Dozenten
- Vorlesung
- Lernziele

### 2 Einordnung

- Studiengänge
- Merkmale
- Lehrkanon
- Inhaltsüberblick

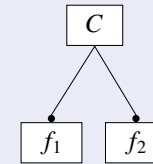
### 3 Ablauf

- Vorlesung und Übung
- Leistungsnachweise

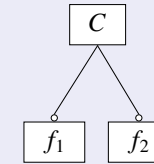
## Vorwort

Die Lehrveranstaltung ist grundsätzlich für alle Studiengänge offen. Sie verlangt allerdings gewisse Vorkenntnisse. Diese müssen nicht durch Teilnahme an den Lehrveranstaltungen von I4 erworben worden sein.

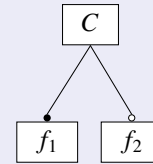
## Lehre@I4 — Beschreibungshilfsmittel



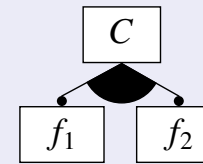
- Verpflichtungen
- $f_1 \cdot f_2$



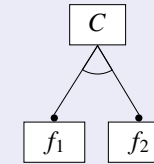
- Optionen
- $\emptyset, f_1, f_2, f_1 \cdot f_2$



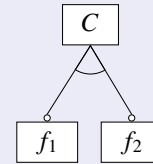
- Zusatzoption
- $f_1, f_1 \cdot f_2$



- Anhäufung
- $f_1, f_2, f_1 \cdot f_2$

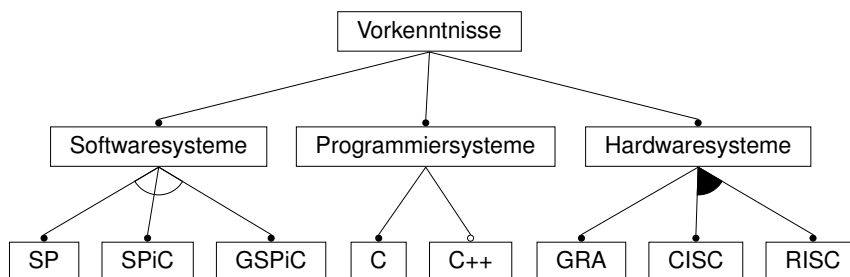


- Alternative
- $f_1, f_2$



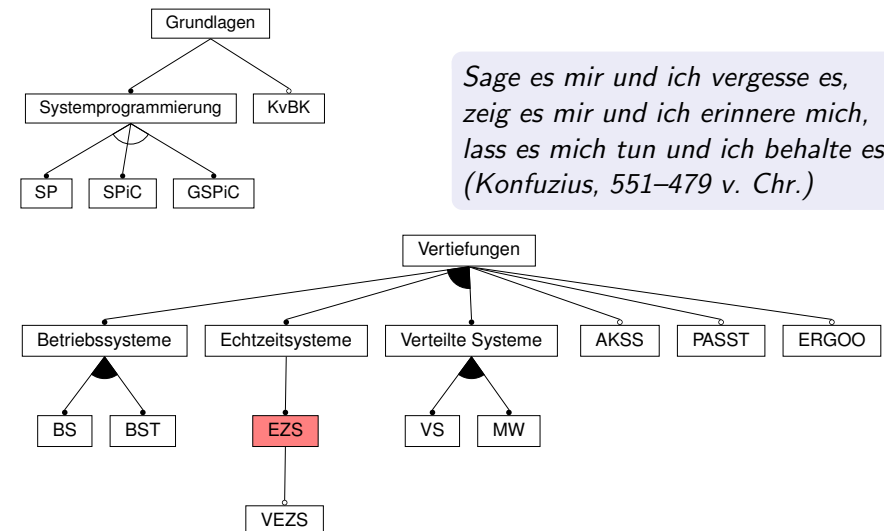
- Alternativoption
- $\emptyset, f_1, f_2$

## Anforderungen



- sich an hardware-naher Programmierung erfreuen können
- „Furchtlosigkeit“ vor nur schwer erkund-/fassbaren Sachverhalten
- ein gewisses Maß an **Durchhaltevermögen** mitbringen und zeigen

## Lehre@I4 — Überblick



Sage es mir und ich vergesse es,  
zeig es mir und ich erinnere mich,  
lass es mich tun und ich behalte es.  
(Konfuzius, 551–479 v. Chr.)

## Lehre@I4: *post* SP — **Aufbau** und Spezialisierung

BS Betriebssysteme	V/Ü
VS Verteilte Systeme	V/Ü
EZS <b>Echtzeitsysteme</b>	V/Ü
KvBK Konzepte von Betriebssystemkomponenten	PS

BST Betriebssystemtechnik	V/Ü
MW Middleware	V/Ü
VEZS Verlässliche Echtzeitsysteme	V/Ü
AKSS Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware	HS
PASST Praktikum angewandte Systemsoftwaretechnik	PA
ERGOO Erlangen Research Group on Distributed Objects and Operating Systems	KO

## Gliederung

### 1 Vorstellung

- Dozenten
- Vorlesung
- Lernziele

### 2 Einordnung

- Studiengänge
- Merkmale
- Lehrkanon
- Inhaltsüberblick

### 3 Ablauf

- Vorlesung und Übung
- Leistungsnachweise

## Lehrinhalte

**Vorlesung** — Vorstellung und detaillierte Behandlung des Lehrstoffs

- Grundlagen von Echtzeitsystemen
  - zeit- und ereignisgesteuerte Systeme
  - periodische und sporadische Aufgaben (engl. *tasks*)
  - Einplanung und Koordination
- Anwendung dieser Konzepte innerhalb von Echtzeitanwendungen
  - Wie beeinflussen diese Konzepte das Ablaufverhalten?
  - Wie implementieren Echtzeitbetriebssysteme diese Konzepte?

**Übung** — Vertiefung, Besprechung der Übungsaufgaben, Tafelübungen

- Systemprogrammierung in C/C++
- echtzeitfähige Systemprogramme

## Vorlesungsbetrieb und Lehrmaterialien

### Termine bis KW 6

- Donnerstag, 14:00–15:30, 0.031

### Ausfälle

- KW 44, Allerheiligen

**Handzettel** (engl. *handout*) sind verfügbar wie folgt:

- [www4.informatik.uni-erlangen.de/Lehre/WS12/V\\_EZS](http://www4.informatik.uni-erlangen.de/Lehre/WS12/V_EZS)
- Folienkopien werden vor der Vorlesung ausgegeben

**Fachbegriffe** der Informatik (Deutsch ↔ Englisch)

- [www.aktionlebendigesdeutsch.de](http://www.aktionlebendigesdeutsch.de)

## Übungsbetrieb

### Termine bis KW 6

- siehe Übungen (Webseite von EZS)

### Ausfälle

- siehe Übungen

### Tafelübung

- Anmeldung über **WAFFEL**<sup>1</sup> (URL siehe Webseite von EZS)
- Übungsaufgaben sind bevorzugt in Gruppen zu bearbeiten

### Rechnerarbeit: größtenteils in Eigenverantwortung

- gesonderte Anmeldung ist nicht vorgesehen
- ein Termin für die betreute Rechnerübung

<sup>1</sup>Abk. für Webanmeldefrickelformular Enterprise Logic

## Bedeutung von Tafel- und Rechnerübungen

### Tafelübungen $\leadsto$ „learning by exploring“

- Besprechung der Übungsaufgaben, Skizzierung von Lösungswegen
- Vertiefung des Vorlesungsstoffes, Klärung offener Fragen

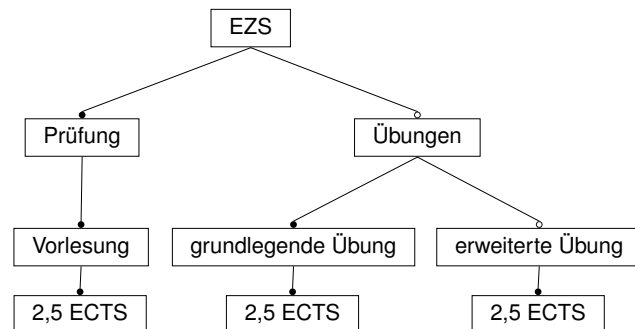
### Rechnerarbeit $\leadsto$ „learning by doing“

- selbstständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben am Rechner
  - Abgabe der bearbeiteten Übungsaufgaben
  - Klärung von Unklarheiten/Problemen bei/mit den Übungsaufgaben
- der Rechner ist allerdings **kein Tafelersatz**
  - $\leadsto$  Bereitet euch vor! Wir erwarten konkrete Fragen!

Der, die, das.  
Wer, wie, was?  
Wieso, weshalb, warum?  
Wer nicht fragt, bleibt dumm!



## Studien- und Prüfungsleistungen



**Neu:** Portfolioprüfung bestehend aus ...

**Übung** erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben

- **verpflichtend**, um die Portfolioprüfung zu bestehen

**Prüfung** mündlich, Termin per Email mit wosch vereinbaren

**5 ECTS** 20 Minuten: Vorlesung + grundlegende Übung

**7,5 ECTS** 30 Minuten: Vorlesung + grundlegende & erweiterte Übung

## Kombinationsmöglichkeit: Echtzeitbetriebssysteme

eine Prüfung über „zwei Module“:

- **reduziert die Anzahl** von Prüfungen
- **erhöht den Aufwand** für eine Prüfung

**Echtzeitsysteme** wie beschrieben (s. Folie I/19)

**Betriebssysteme** mit grundlegenden/erweiterten Übungen

- mit 5 ECTS  $\leadsto$  grundlegende Übungen
- oder 7,5 ECTS  $\leadsto$  erweiterte Übungen

**nicht alle Kombinationen** sind zulässig

- nur Module mit 10 ECTS und 15 ECTS sind verfügbar

Fragen...

42