

# Echtzeitsysteme

## Lehrveranstaltungs-konzept

Peter Ulbrich

Lehrstuhl Informatik 4

06. Oktober 2014

## Gliederung

### 1 Vorstellung

- Dozenten
- Vorlesung
- Lernziele

### 2 Einordnung

- Studiengänge
- Merkmale
- Lehrkanon
- Inhaltsüberblick

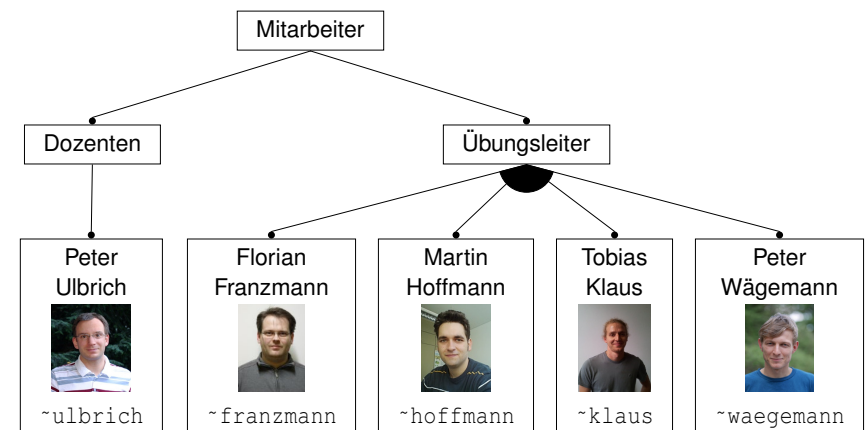
### 3 Ablauf

- 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.*

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

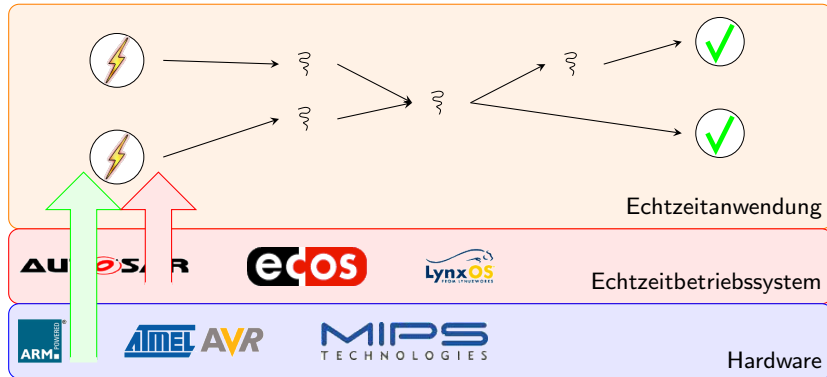


## Diese Vorlesung – Echtzeitsysteme

Die Vorlesung bietet einen querschneidend Einblick in **Echtzeitsysteme**:

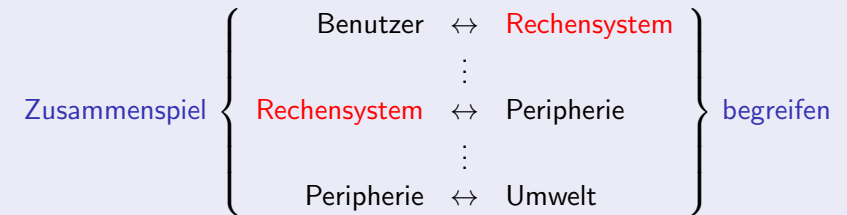
- ausgehend von den Eigenschaften der **Hardware**
- über das **Echtzeitbetriebssystem** und seiner Implementierung
- bis zum strukturellen Aufbau von **Echtzeitanwendungen**

~ Wie entwirft und implementiert man ein Echtzeitsystem?



## 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

## Gliederung

### 1 Vorstellung

- Dozenten
- Vorlesung
- Lernziele

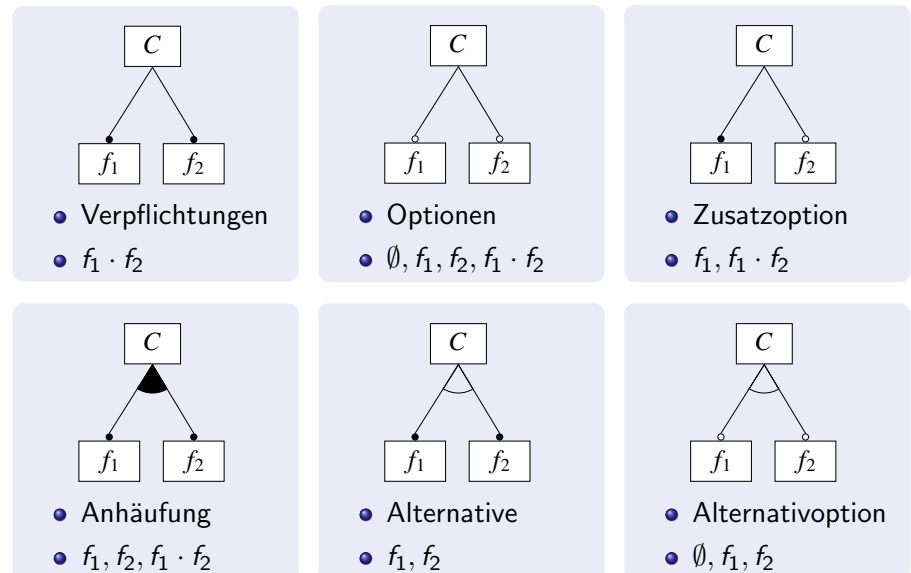
### 2 Einordnung

- Studiengänge
- Merkmale
- Lehrkanon
- Inhaltsüberblick

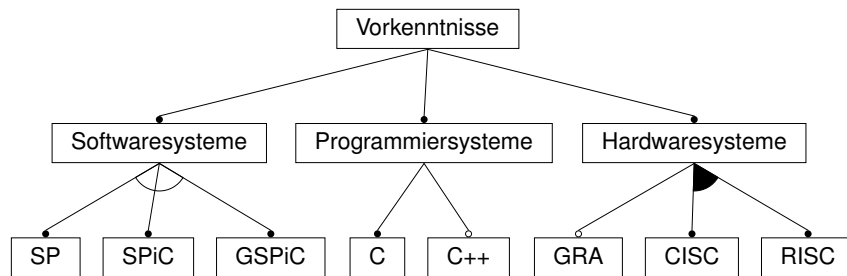
### 3 Ablauf

- Vorlesung und Übung
- Leistungsnachweise

## Lehre@I4 — Beschreibungshilfsmittel

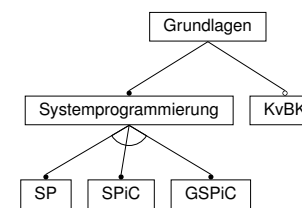


## Anforderungen

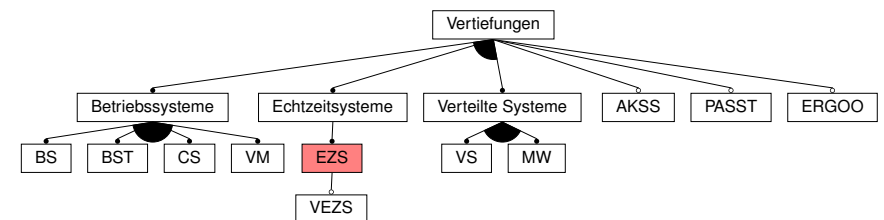


- sich an hardware-naher Programmierung erfreuen können
- „Furchtlosigkeit“ vor nur schwer erkund-/fassbaren Sachverhalten
- ein gewisses Maß an **Durchhaltevermögen** mitbringen und zeigen

## 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
EVS	Echtzeitsysteme	V/Ü
VS	Verteilte Systeme	V/Ü
KvBK	Konzepte von Betriebssystemkomponenten	PS

BST	Betriebssystemtechnik	V/Ü
CS	Concurrent Systems	V/Ü
VM	Virtuelle Maschinen	V/Ü
VEVS	Verlässliche Echtzeitsysteme	V/Ü
MW	Middleware – Cloud-Computing	V/Ü
AKSS	Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware	HS
PASST	Praktikum angewandte Systemsoftwaretechnik	PA
ERGOO	Erlangen Research Group on Distributed Objects and Operating Systems	KO

## 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

## Gliederung

### 1 Vorstellung

- Dozenten
- Vorlesung
- Lernziele

### 2 Einordnung

- Studiengänge
- Merkmale
- Lehrkanon
- Inhaltsüberblick

### 3 Ablauf

- Vorlesung und Übung
- Leistungsnachweise

## Vorlesungsbetrieb und Lehrmaterialien

### Termine bis KW 5

- Dienstag, 16:15–17:45, 01.150-128

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

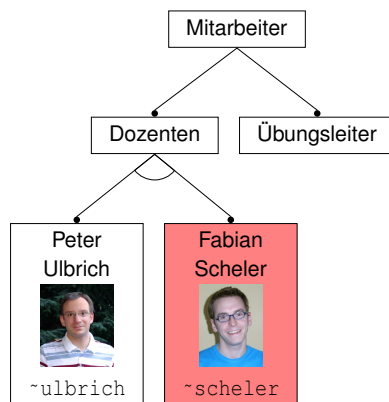
- [www4.informatik.uni-erlangen.de/Lehre/WS14/V\\_EZS](http://www4.informatik.uni-erlangen.de/Lehre/WS14/V_EZS)
- Folienkopien werden vor der Vorlesung ausgegeben

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

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

## Vorlesungsbetrieb und Lehrmaterialien

Ausnahmen bestätigen die Regel!



### Vertretung

- Dienstreise vom 05. bis 19.11.
  - Vertretung: *Fabian Scheler*
  - Themenblock:  
*Periodische Echtzeitsysteme*
- ~ 4., 11. und 18.11.

## Übungsbetrieb

### Termine bis KW 5

- 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

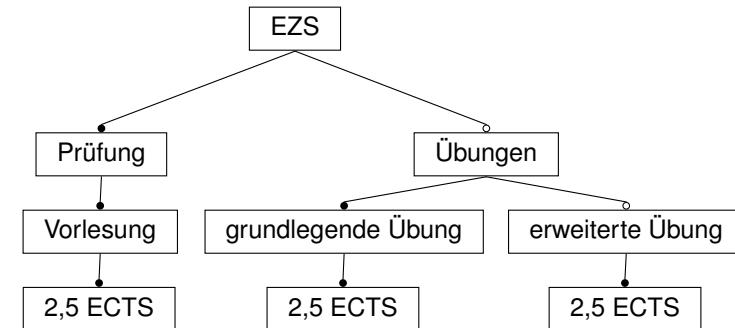
**Rechnerarbeit**  $\leadsto$  „learning by doing“

- 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/18)

**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

## Forschung und Lehre funktioniert nur mit Studenten!



**Wanted:** Studenten/Innen für/als

- Bachelor- und Masterarbeiten
- Bachelor-Praktikum und Master-Projekte
- studentische Hilfwissenschaftler (Hiwis)

Fragen...

42