

Systemprogrammierung

Lehrveranstaltungs-konzept

Wolfgang Schröder-Preikschat

Lehrstuhl Informatik 4

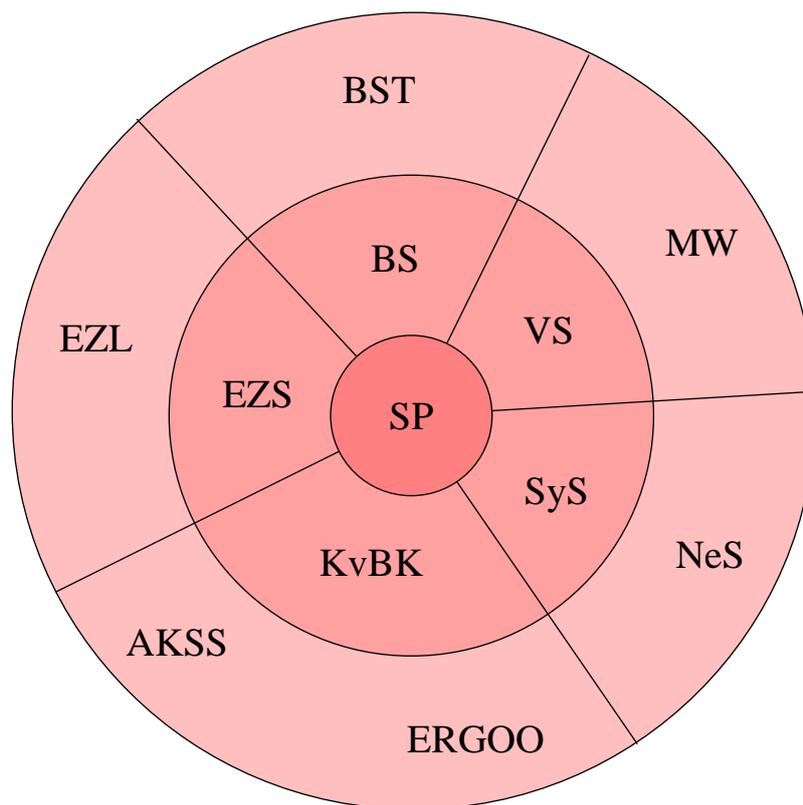
20. Oktober 2010

Gliederung

- 1 Konzept
 - Lehrkanon
 - Lehrziele
 - Vorkenntnisse
 - Veranstaltungsbetrieb
 - Leistungsnachweise

2 Kontakt

Lehre@I4

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

BS	Betriebssysteme	V/Ü
VS	Verteilte Systeme	V/Ü
EZS	Echtzeitsysteme	V/Ü
SyS	Systemsicherheit	V/Ü
KvBK	Konzepte von Betriebssystemkomponenten	PS

BST	Betriebssystemtechnik	V/Ü
MW	Middleware	V/Ü
EZL	Echtzeitsystemlabor	IV
NeS	Netzwerksicherheit \mapsto I7	V/Ü
AKSS	Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware	HS
ERGOO	Erlangen Research Group on Distributed Objects and Operating Systems	KO

Integrierte Lehrveranstaltung: 10 ECTS ~ 8 SWS

Systemprogrammierung ~ geteiltes Modul

 S. 9

- i Systemprogrammierung 1 (SP1) \mapsto Vorlesungsteile A und B 5 ECTS
- ii Systemprogrammierung 2 (SP2) \mapsto Vorlesungsteil C 5 ECTS

- beide Modulhälften werden **semesterweise zugleich** angeboten
- sie müssen oder können zusammen belegt werden  S. 12
 - hängt ab von Studiengang, Prüfungsordnung und Vorkenntnissen

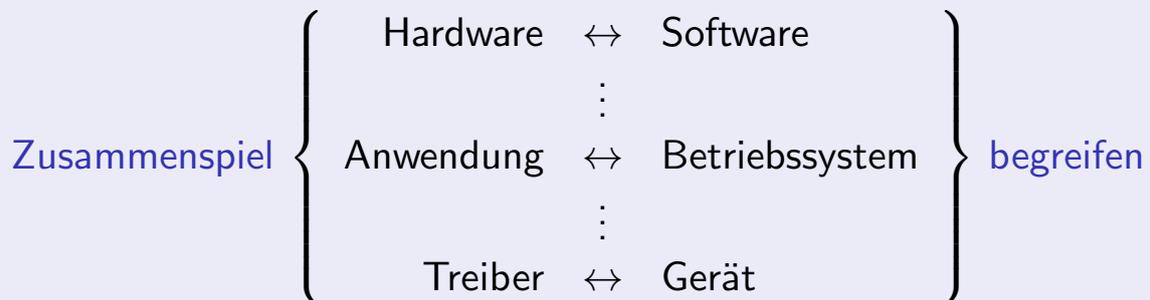
$$SP[1\&2] \equiv \left\{ \begin{array}{ll} \text{Vorlesung} & 2 \\ \text{Tafelübung} & 1 \\ \text{Rechnerübung} & 1 \end{array} \right\} \equiv 4 \times 2 = 8 \text{ SWS} = 6 \text{ Präsenzstunden}$$

Studiengänge und Zuordnung der Modulhälften

Abschluss	Studiengang	SP1	SP2
Bachelor	Informatik	×	×
	Informations- und Kommunikationstechnik	×	×
	Computational Engineering	×	×
	Wirtschaftsinformatik	×	×
	Mathematik, Nebenfach Informatik	×	
	Technomathematik (angerechnet als SPiC)	×	
Lehramt	Informatik, Gymnasium	×	×

Lernziele

Vorgänge innerhalb von Rechensystemen *ganzheitlich* verstehen:



Programmierung von **Systemsoftware** (in Grundzügen) selbst erleben

- im Kleinen praktizieren **Dienstprogramme**
- im Großen erfahren **Betriebssysteme**

Lehrinhalte

Vorlesung — Vorstellung und detaillierte Behandlung des Lehrstoffs

- Organisation (der Systemsoftware) von Rechensystemen
- Grundlagen von Betriebssystemen
- maschinennahe Programme

Übung — Vertiefung, Besprechung der Übungsaufgaben, Tafelübungen

- Systemprogrammierung in C
- Systemprogramme, -aufrufe, -funktionen von UNIX

Praktikum — Rechnerarbeit: Programmierung, Fehlersuche/-beseitigung

- UNIX (Linux), CLI (*shell*), GNU (*gcc*, *gdb*, *make*), vi. . .

Inhaltsüberblick: Kapitelzuordnung und -folge

I. Lehrveranstaltungsüberblick

Teil A ~ C-Programmierung

- II. Einführung in C
- III. Programm \mapsto Prozess (UNIX)

Teil B ~ Grundlagen

- IV. Einleitung
- V. Rechnerorganisation
- VI. Betriebsarten
- VII. Abstraktionen (UNIX)

VIII. Zwischenbilanz

Teil C ~ Vertiefung

- IX. Prozessverwaltung
 - Einplanung
 - Einlastung
- X. Koordinierung
 - Synchronisation
 - Verklemmungen
- XI. Speicherverwaltung
 - Adressräume
 - Arbeitsspeicher
- XII. Dateisysteme
 - Speicherung
 - Fehlererholung

Voraussetzungen zum Verständnis des Lehrstoffs

Obligatorisch

Algorithmen & Datenstrukturen \mapsto Grundlagen der Programmierung

- Datentypen, Kontrollkonstrukte, Prozeduren
- statische und dynamische Datenstrukturen
- „Programmierung im Kleinen“

Wünschenswert, jedoch nicht zwingend erforderlich...

Technische Informatik \mapsto Grundlagen der Rechnerorganisation

- „von Neumann Architektur“
 - Operationsbefehle, Befehlsoperanden, Adressierungsarten
 - Unterbrechungssteuerung (Pegel kontra Flanke)
 - Assemblerprogrammierung
- CPU, DMA, FPU, IRQ, MCU, MMU, NMI, PIC, TLB

Abhängigkeiten zwischen den Vorlesungsteilen

Systemprogrammierung 1

- Teil A**
- setzt grundlegende Programmierkenntnisse voraus
 - vermittelt Grundlagen der **Programmierung in C**
- Teil B**
- setzt grundlegende Programmierkenntnisse in C voraus
 - vermittelt **Operationsprinzipien von Betriebssystemen**

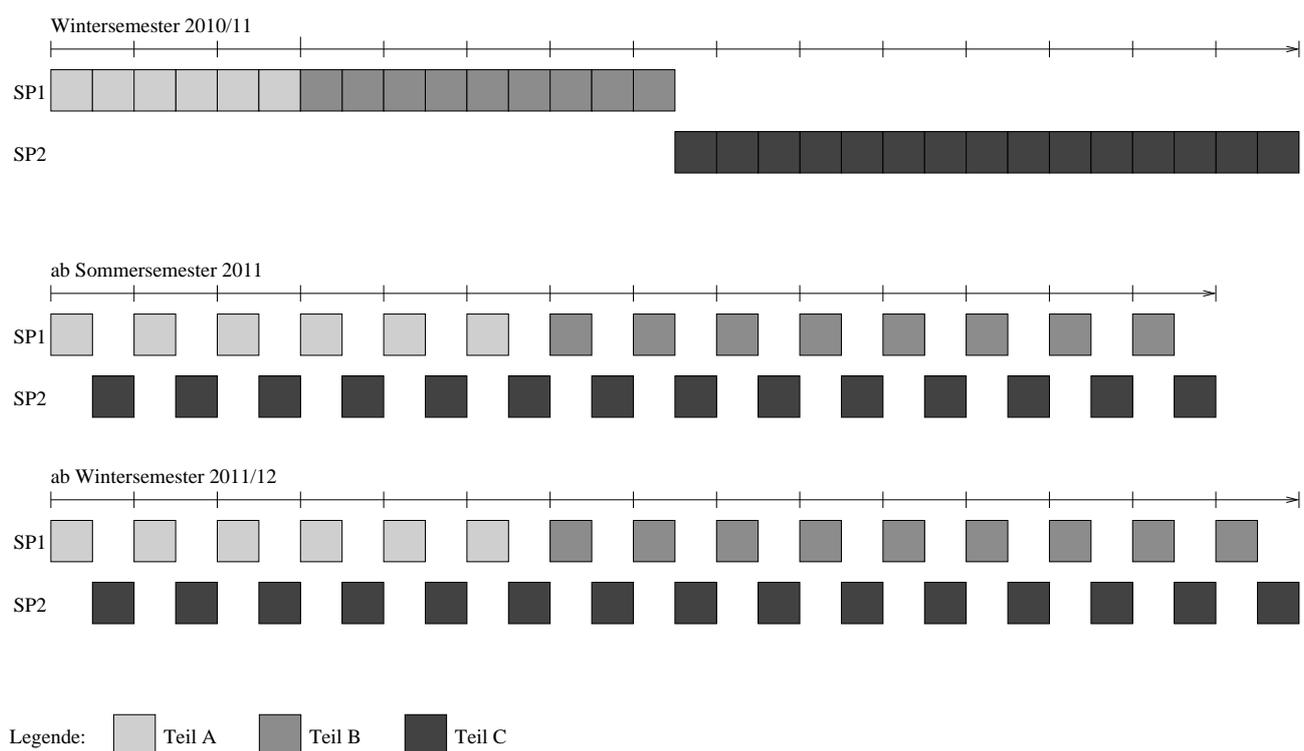
Systemprogrammierung 2

- Teil C**
- setzt Kenntnisse erwähnter Operationsprinzipien voraus
 - vermittelt die **interne Funktionsweise** von Betriebssystemen

Erlangung der benötigten Vorkenntnisse

- (i) durch Vorlesungsteilnahme ▽
- empfohlene sequentielle Belegung der Vorlesungsteile
- (ii) durch Lehrbuchlektüre, aus anderen Lehrveranstaltungen, ... ⚠

Ablaufplan (Winter-/Sommersemester) im Wochentakt



Vorlesungsbetrieb und Lehrmaterialien

Vorlesungstermine ab KW 42

Mittwoch 10:15 – 11:45 H8
Donnerstag 14:15 – 15:45 H9

C/UNIX Einführung

- 6 Vorlesungstermine + 1
- ab heute: KW 42 – 44

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

- 1 www4.informatik.uni-erlangen.de/Lehre/WS10/V_SP
- 2 Gutscheinverkauf zum Bezug von Folienkopien: 1 EUR Schutzgebühr
 - die Kopien werden vor der Vorlesung ausgegeben

Fachbegriffe der Informatik (Deutsch ↔ Englisch)

- www.babylonia.ork.uk
- www.inf.fu-berlin.de/inst/ag-ss/montagswort
- www.aktionlebendigesdeutsch.de

Ergänzende Literatur (nicht nur) zum Vorlesungsstoff

- [1] KERNIGHAN, Brian W. ; RITCHIE, Dennis M.:
The C Programming Language.
Prentice-Hall, Inc., 1988. –
ISBN 0-131-10362-8
- [2] NEHMER, Jürgen ; STURM, Peter:
Systemsoftware: Grundlagen moderner Betriebssysteme.
dpunkt.Verlag GmbH, 2001. –
ISBN 3-898-64115-5
- [3] SCHRÖDER-PREIKSCHAT, Wolfgang:
Betriebssysteme — Grundlagen, Entwurf, Implementierung.
Springer, 2012 (geplant; Manuskriptauszüge siehe Netzplatz SP)
- [4] SILBERSCHATZ, Abraham ; GALVIN, Peter B. ; GAGNE, Greg:
Operating System Concepts.
John Wiley & Sons, Inc., 2001. –
ISBN 0-471-41743-2
- [5] TANENBAUM, Andrew S.:
Structured Computer Organization.
Prentice-Hall, Inc., 1999. –
ISBN 0-130-95990-1

Übungsbetrieb

Tafelübung: Beginn voraussichtlich KW 43

- Anmeldung über **WAFFEL**¹ (URL siehe Netzplatz von SP)
 - Freischaltung erfolgt nach der Vorlesung, heute gegen 12 Uhr
- Übungsplätze werden FCFS² vergeben
 - unterbelegte Termine werden ggf. gestrichen
 - überbelegte Termine erhalten ggf. mehr Ressourcen
- Übungsaufgaben sind teilweise in Zweiergruppen zu bearbeiten
 - Übungspartner müssen für dieselbe Tafelübung angemeldet sein

Rechnerübung: Anmeldung ist nicht erforderlich

- die Teilnahme ist optional, je nach Bedarf
 - es können auch mehrere Termine pro Woche wahrgenommen werden
- Übungsleiter stehen bei Fragen zur Verfügung

¹Abk. für Webanmeldefrickelformular Enterprise Logic

²Abk. für engl. *first come, first served*, Einplanung nach Ankunftszeit

Bedeutung von Tafel- und Rechnerübungen

Tafelübungen \leadsto „*learning by exploring*“

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

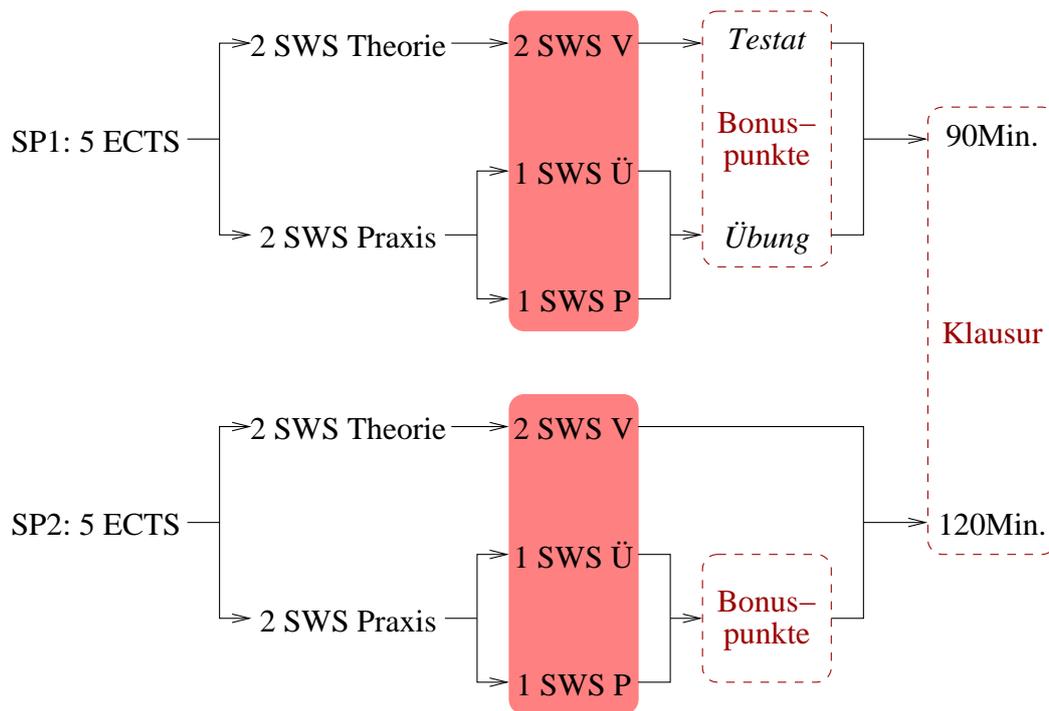
Rechnerübungen \leadsto „*learning by doing*“

- selbständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben am Rechner
- Hilfestellung beim Umgang mit den Entwicklungswerkzeugen
- der Rechner ist **kein Tafelersatz**, die Betreuung verläuft eher passiv

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



Studien- und Prüfungsleistungen



Testat und Schein

Testat \sim Ex \mapsto **Miniklausur**: optional, gegen Ende von Teil B

- geprüft wird Stoff von Vorlesung und Übung, 45 Minuten
 - Fragen zu Teil A und Teil B der Vorlesung
 - Trockenübung in der Programmiersprache C
- mit Anteilen von Mehrfachauswahl (engl. *multiple choice*)

Schein: erfolgreiche Teilnahme an Tafel- und Rechnerübungen

- 50 % der Punkte aus „Übungsaufgaben + Ex“ sollten erreicht werden
- Punkte darüberhinaus gehen in die Bonuspunkteberechnung ein

Bonuspunkte für die Klausur ansammeln

- max. 10 % der Klausurpunkte erreichbar \approx 12 Punkte
- Erfahrungswert: \approx 5.5 Klausurpunkte pro Notenstufe 0.3
- Verbesserung der Klausurnote um bis zu zwei Stufen möglich

Bonuspunkte und Klausur

Bonuspunkte: nur auf Basis des Übungsscheins **des laufenden SP-Moduls**

- beeinflussen die angelegte Notenskala nicht, werden jedoch bei bestandenen Klausuren auf die Klausurpunkte aufaddiert
- können die Note einer bestandenen Klausur verbessern, nicht jedoch den Ausschlag zum Bestehen der Klausur geben
- Erreichen der Bestehensgrenze muss also immer mit regulären Klausurpunkten erfolgen

Klausur: Termin steht noch nicht fest

- Struktur analog Testat, zusätzlich Fragen zu **Teil C** der Vorlesung

Präsenz und **aktive Mitarbeit** machen die Klausur „leicht“

- Programme im Team entwickeln, aber selbst zum Laufen bringen

Gliederung

1 Konzept

- Lehrkanon
- Lehrziele
- Vorkenntnisse
- Veranstaltungsbetrieb
- Leistungsnachweise

2 Kontakt

Fragen...

42