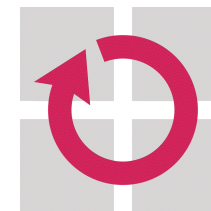


Verteilte Systeme und Betriebssysteme

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Informatik 4
(Verteilte Systeme und Betriebssysteme)

www4.informatik.uni-erlangen.de



**Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg**

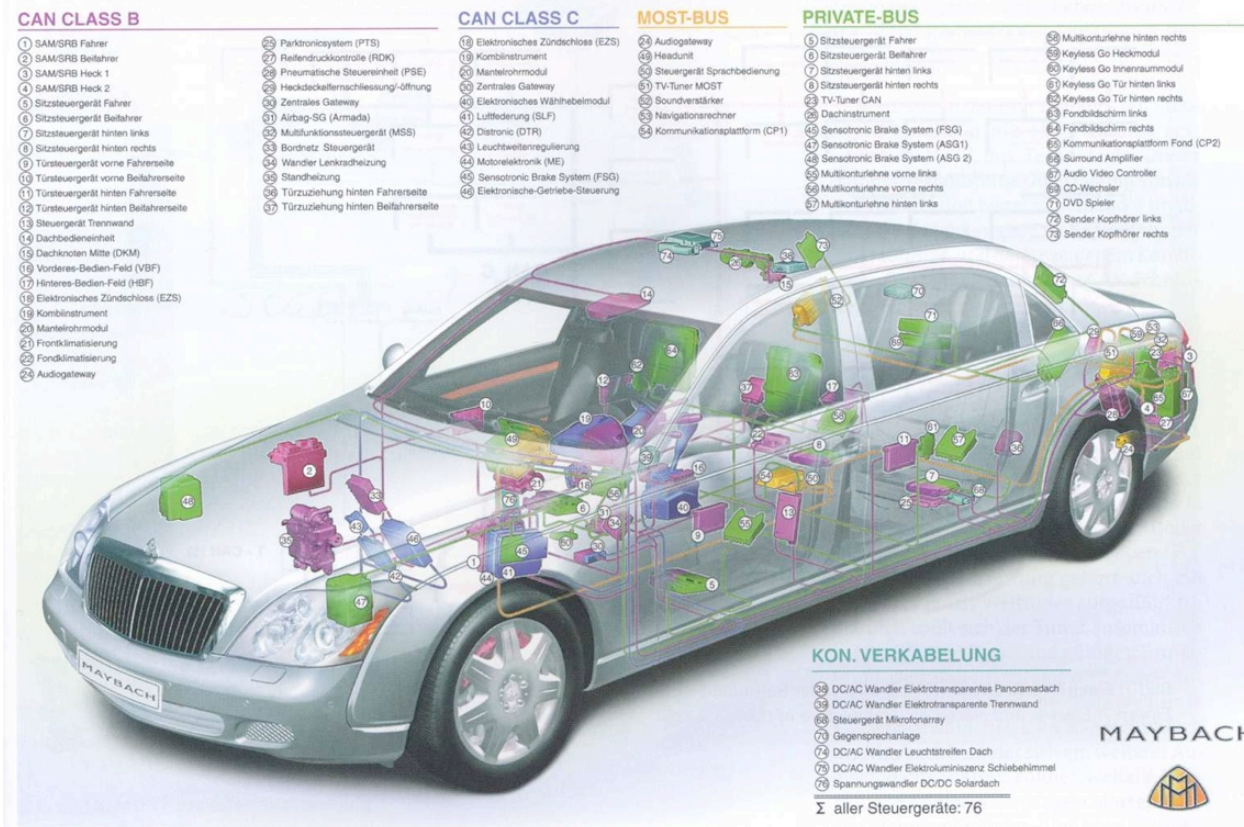


Wissenschaftliche Zielstellung

*Funktionale und nichtfunktionale Komplexität
verteilter eingebetteter Systeme
beherrschen
—
in Anbetracht äußerster Betriebsmittelknappheit.*

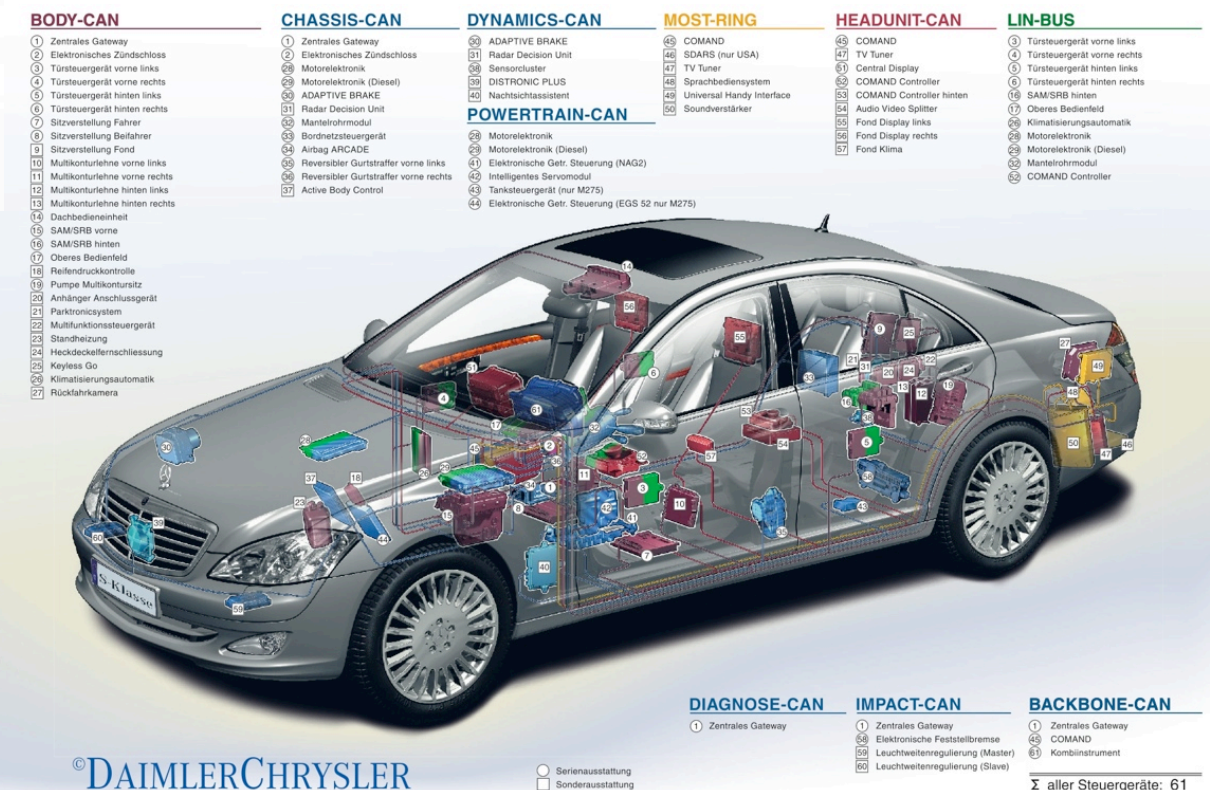
Automobil

Funktionale/Nichtfunktionale Komplexität



- Art/Topologie des Netzwerks
 - LIN, CAN, MOST, FlexRay
- „hybride“ Echtzeitsysteme
 - Ereignisnachrichten (ETA)
 - Zustandsnachrichten (TTA)

- Art/Anzahl der Steuergeräte
 - 8-, 16-, 32-Bit Technologie
- heterogene Rechensysteme
 - weiche, feste, harte Termine
 - Ein-/Mehrprogrammbetrieb



Automobil

Verteiltes eingebettetes System „auf Rädern“



Schwerpunkt: Betriebssysteme

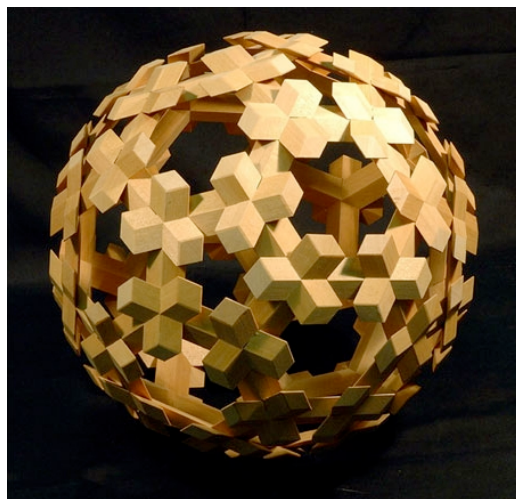
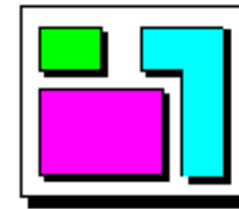
Abstraktionen



- Ereignis — sporadisch, periodisch
- Aktivität — papier- bis schwergewichtig
- Ausführung — nebenläufig, parallel
- Sequenz — sperrend, sperr-/wartefrei
- Energie — elektrisch, thermisch
- Adressraum — hard-/softwaregeschützt



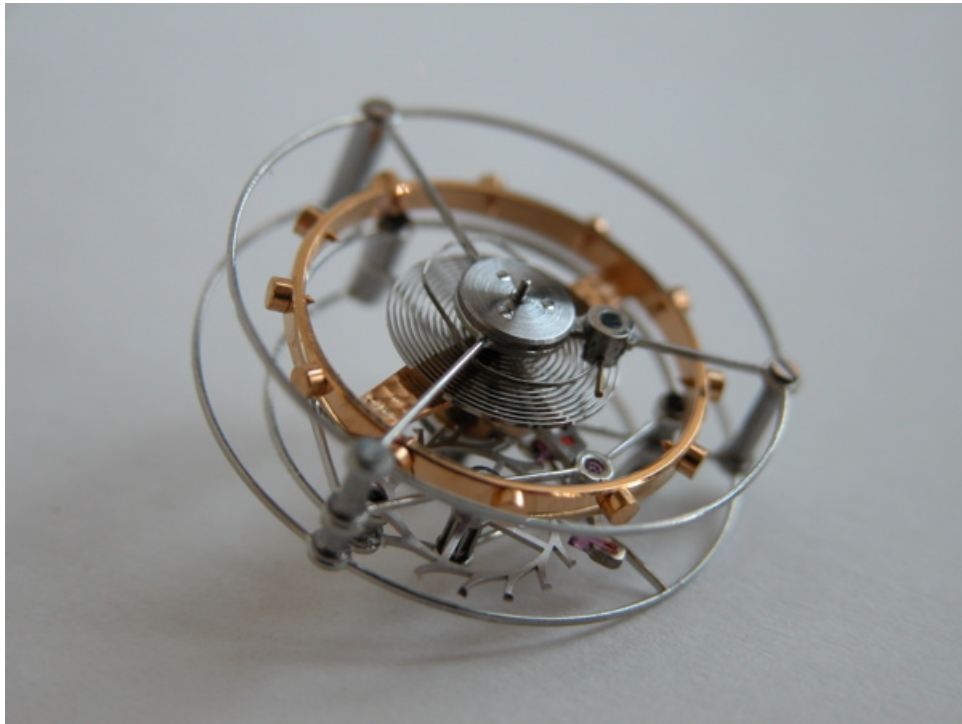
JX



- erweiter- und wieder zusammenziehbare Systemsoftware
 - ein Betriebssystem als Programmfamilie verstehen
- funktionale und nichtfunktionale Systemeigenschaften
 - Wiederverwendbarkeit mit Spezialisierbarkeit vereinen

Schwerpunkt: Echtzeitsysteme

Architektur



- takt- bzw. zeitgesteuerte Systeme
- ereignisgesteuerte Systeme



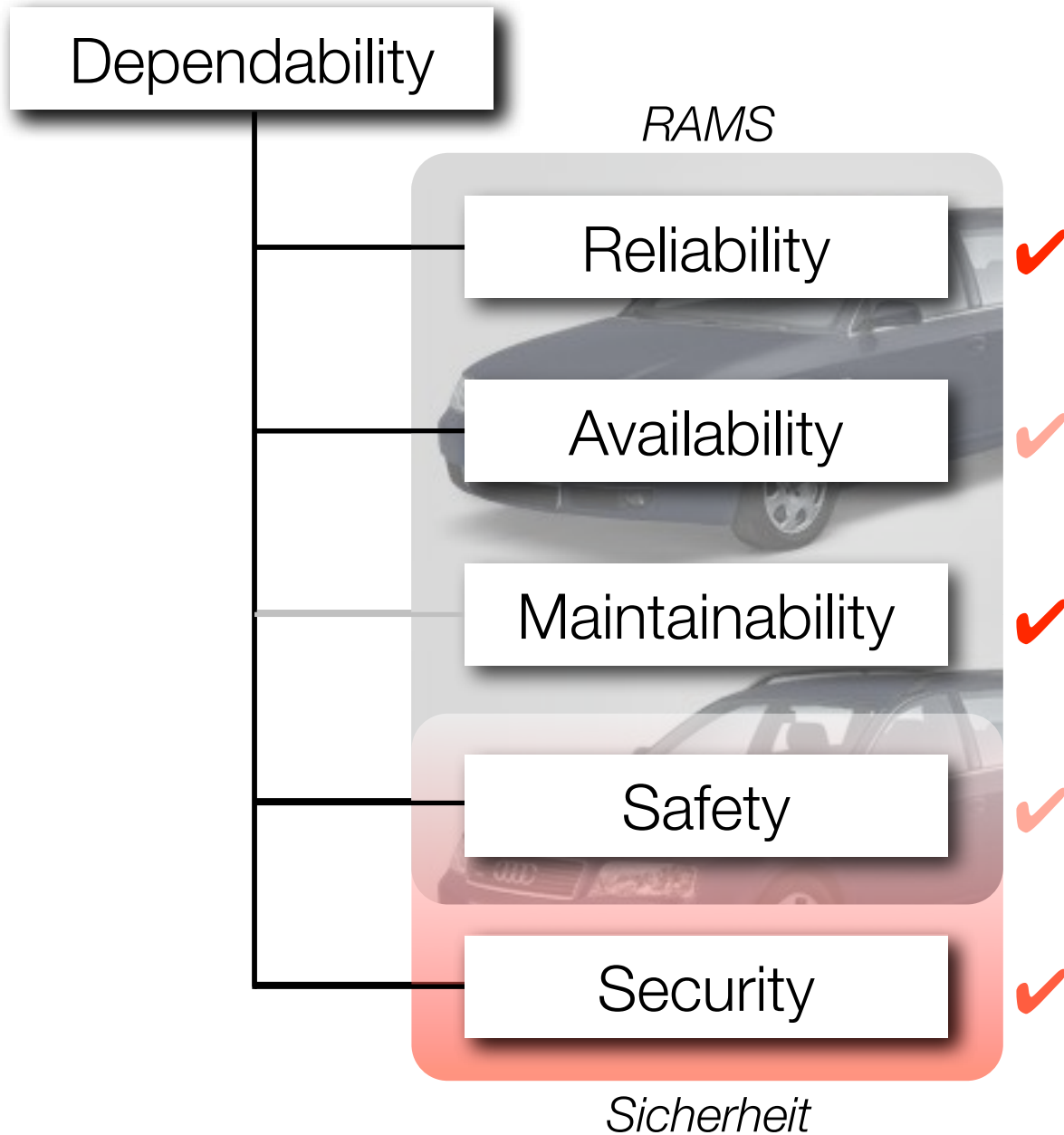
Ereignis (v. althochdeutsch: *irougen* - vor Augen stellen, zeigen).



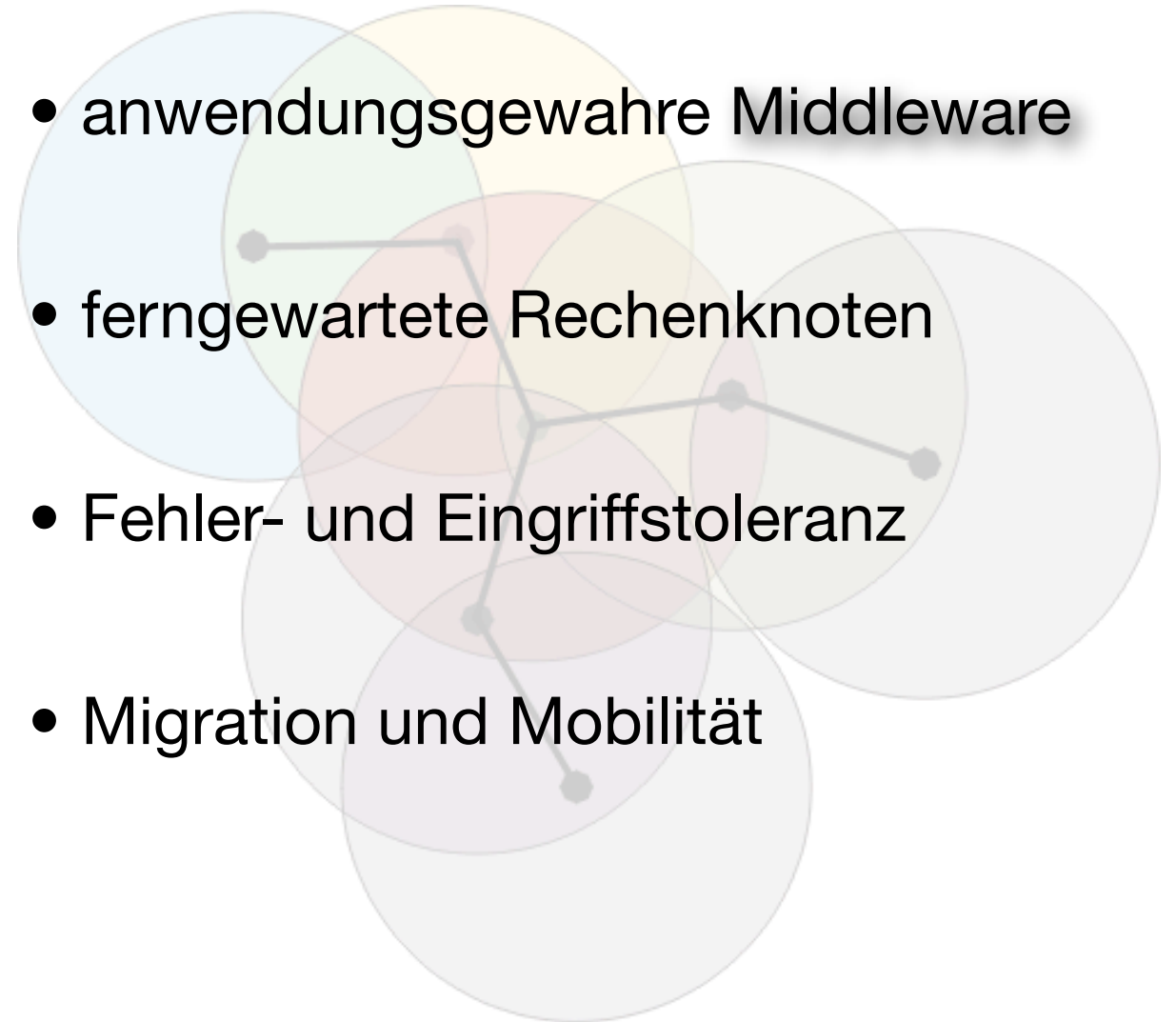
- Migrationspfad zwischen den verschiedenen Operationsprinzipien
 - Zeitsteuerung $\Rightarrow$ Ereignissteuerung
 - Ereignissteuerung $\Rightarrow$ Zeitsteuerung
- architekturspezifische Komposition zeitabhängiger Softwaresysteme

Schwerpunkt: Verteilte Systeme

Systemstabilität



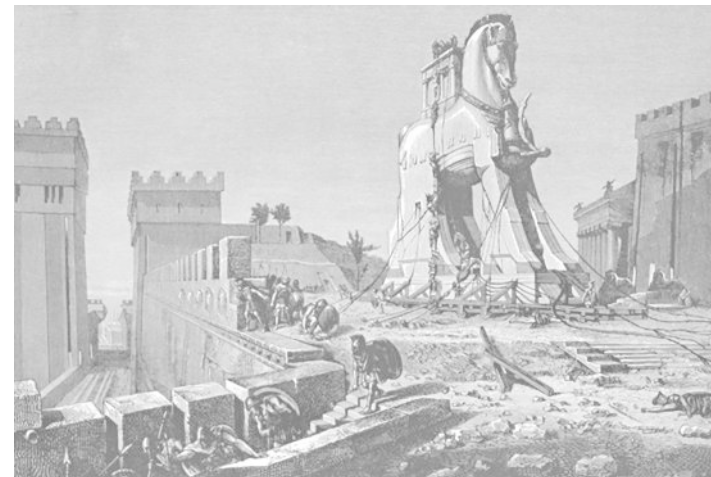
- dynamisch adaptierbare Dienste
- anwendungsgewahre Middleware
- ferngewartete Rechenknoten
- Fehler- und Eingriffstoleranz
- Migration und Mobilität



Schwerpunkt: Systemsicherheit

Schutz — vor unauthorisierten Zugriffen

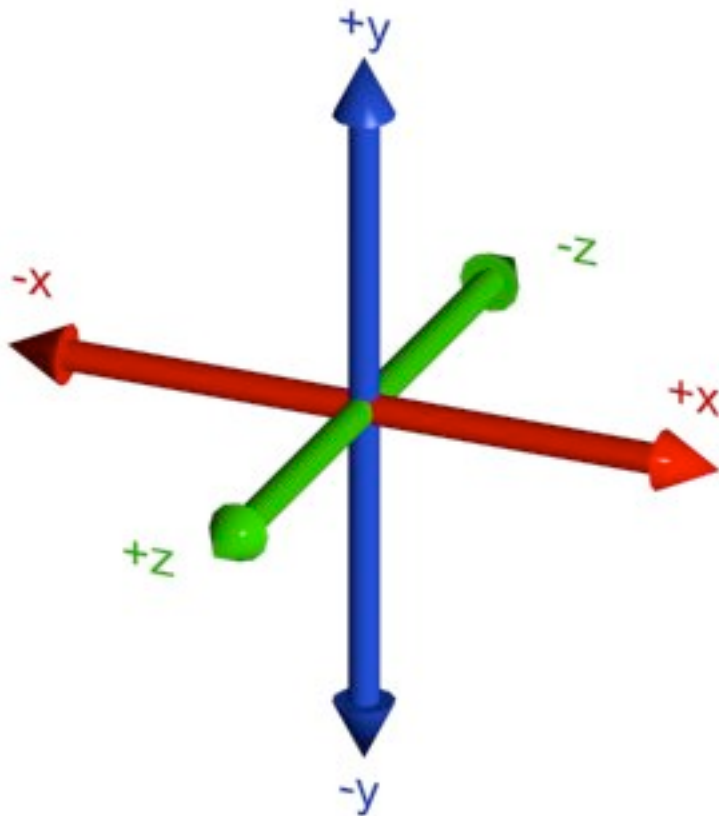
- konstruktiv etablierte Schutzdomänen
- hardware-/softwarebasierter Schutz
- Befähigungen, Zugriffskontrolllisten
- Verschlüsselung
- sicheres Umladen und Administrieren



Schutz vor dem Versagen technischer Systeme

Schwerpunkt: Softwaretechnik

Variabilität



- horizontale Änderungen
 - Erweiterung/Schrumpfung
- vertikale Änderungen
 - Spezialisierung/Portierung
- orthogonale Änderungen
 - Einbringung querschneidender Belange



- merkmalsorientierte Komposition
 - funktionale/nichtfunktionale Eigenschaften
- Variantenverwaltung → Softwareproduktlinien





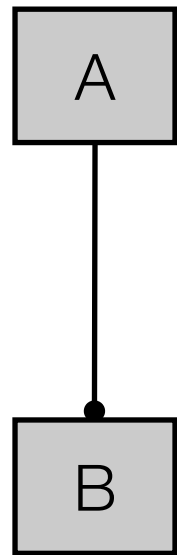
Lehre: Veranstaltungen

Grund- und Hauptstudium

Titel	Kürzel	SWS	Einordnung
Softwaresysteme 1	SOS1	6	Grundstudium
Systemprogrammierung in C	SPiC	2	
Konzepte von Betriebssystemkomponenten	KvBK	2	
Betriebssysteme	BS	4	Hauptstudium
Betriebssystemtechnik	BST		
Echtzeitsysteme	EZS		
Echtzeitsystemlabor	EZL		
Verteilte Systeme	VS		
Middleware	MW		
Systemsicherheit	SyS		
Ausgewählte Kapitel der Systemsoftware	AKSS	2	
Aktuelle Entwicklungen zu BS, EZS, SyS und VS	ERG00	2	

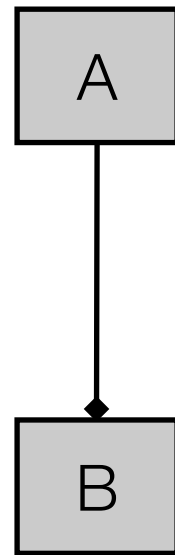
Lehre: Hauptstudium

Legende



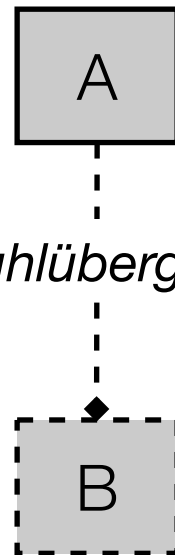
obligatorisch

A und B

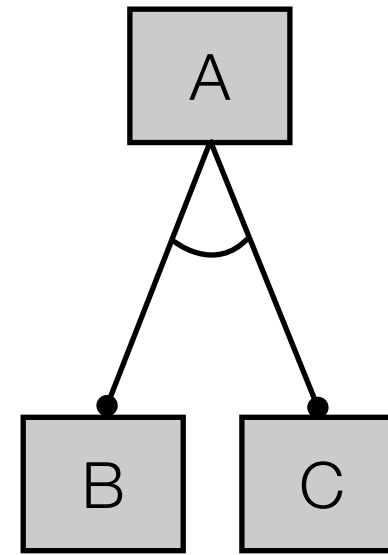


optional

A und **ggf.** B

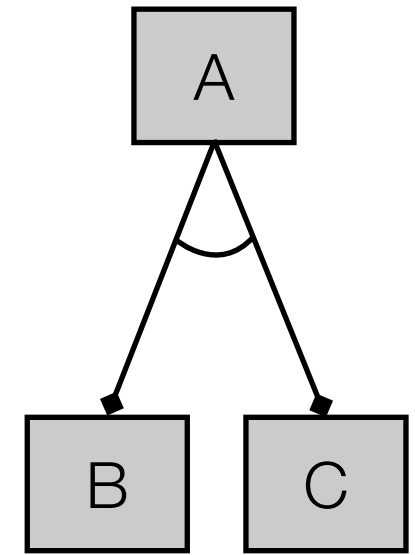


lehrstuhlübergreifend



alternativ

A und
entweder B
oder C

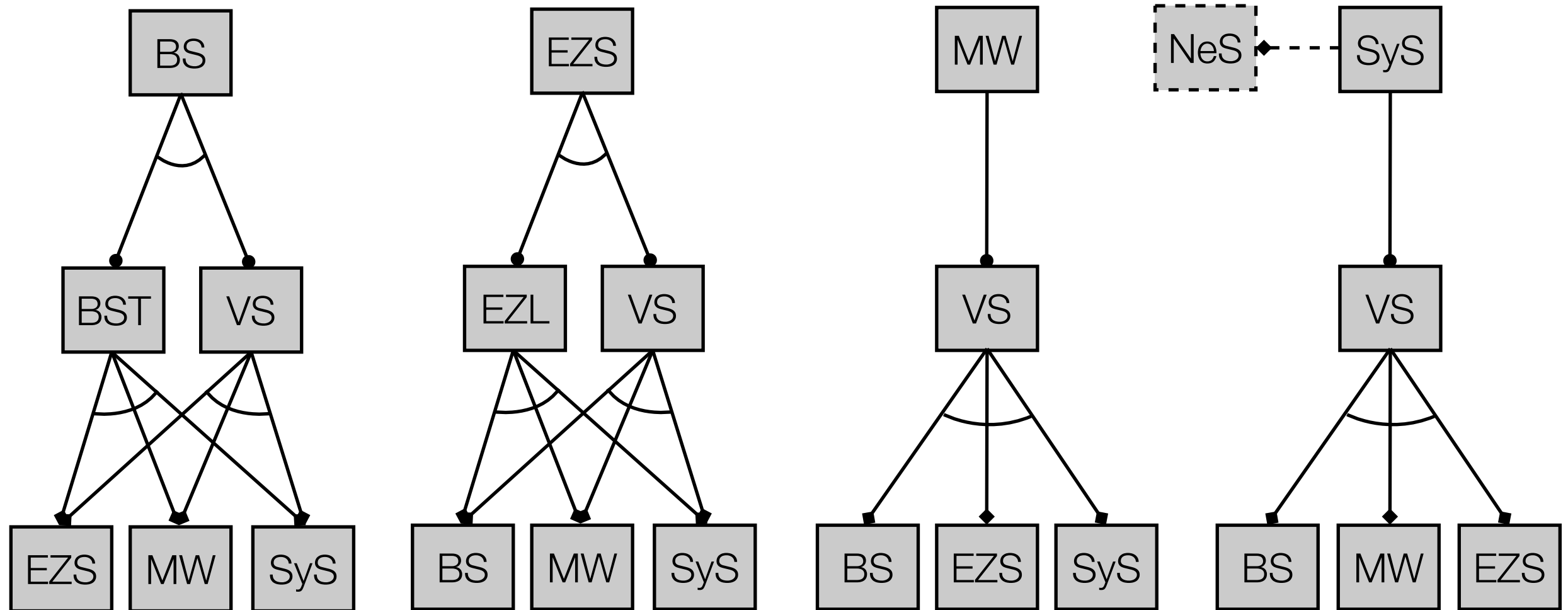


optional alternativ

A und **ggf.**
entweder B
oder C

Lehre: Hauptstudium

Konsekutiv ab Wintersemester (5.)

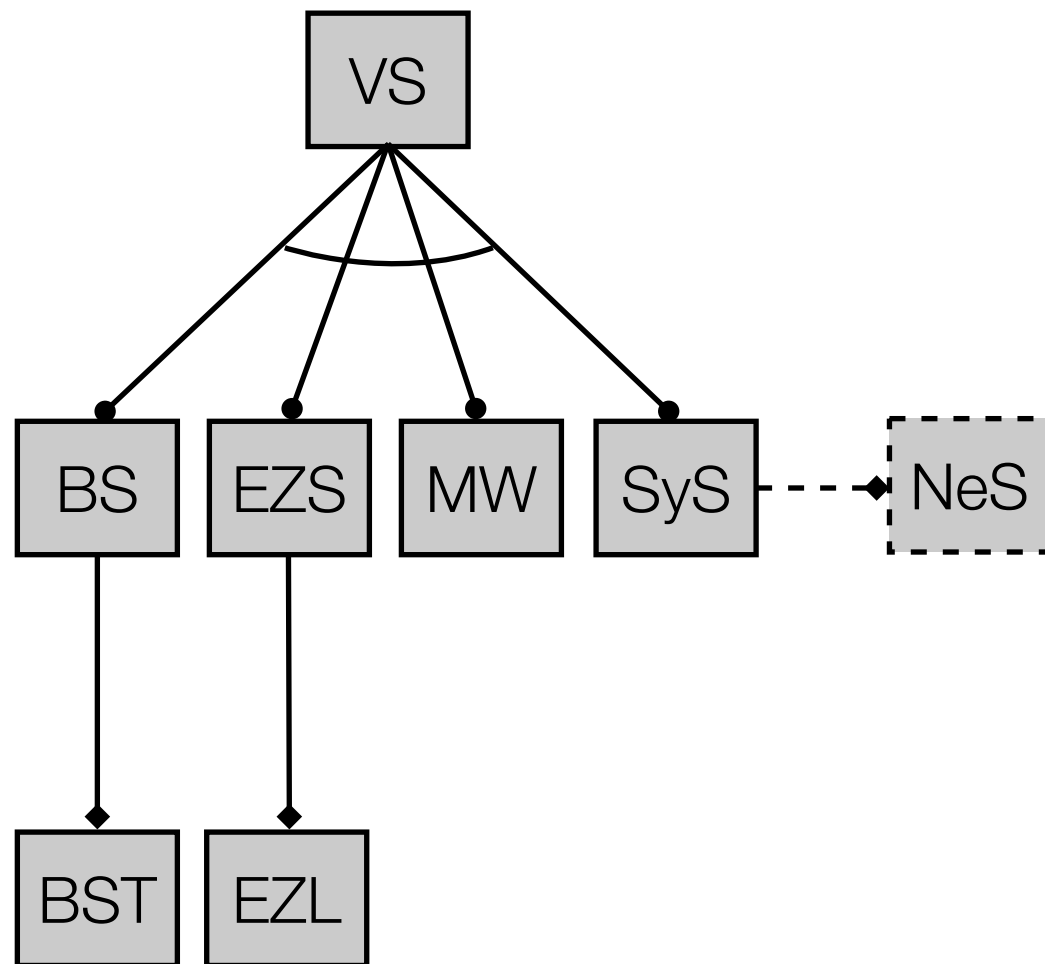


- 7 Prüfungsfachkombinationen:
6*i4, 1*i4+i7 (SyS + NeS)

- 13 Vertiefungsfachkombinationen:
12*i4, 1*i4+i7 (SyS + NeS + VS)

Lehre: Hauptstudium

Konsekutiv ab Sommersemester (6.)

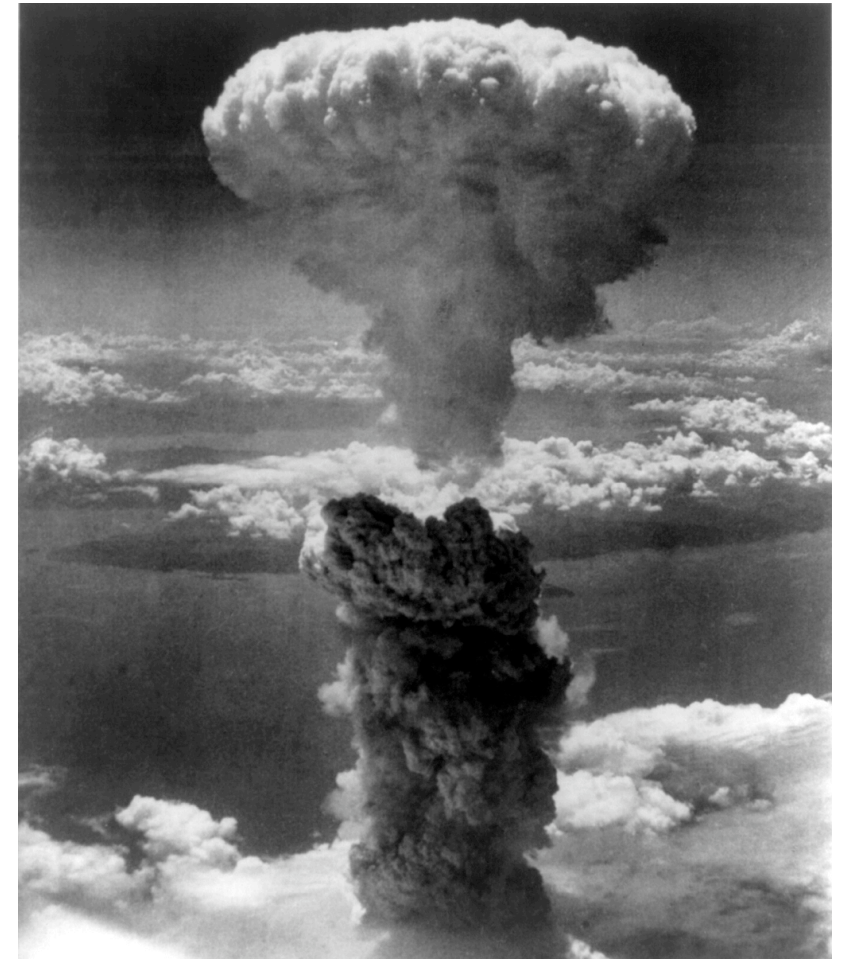
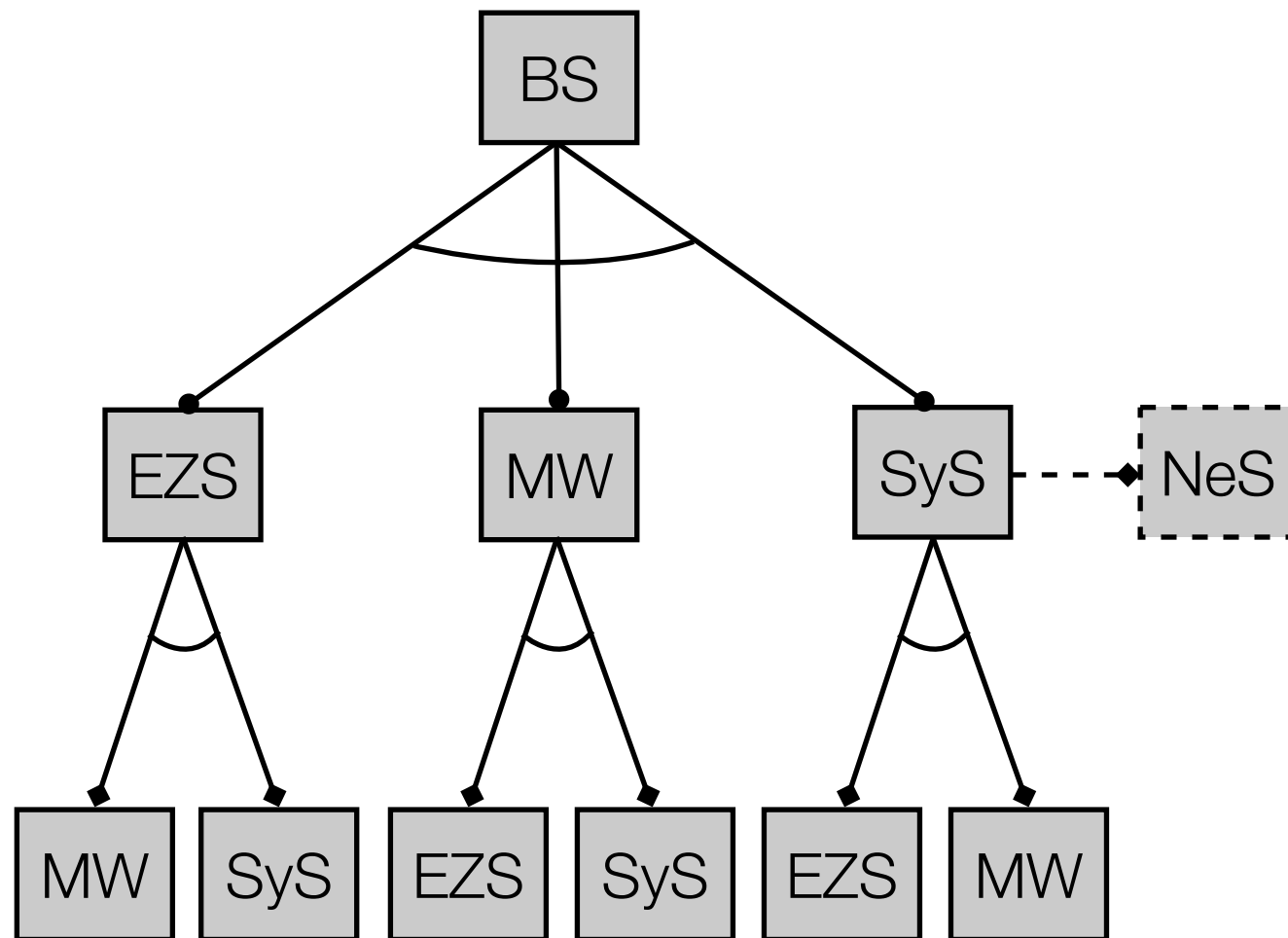


- 4 Prüfungsfachkombinationen

- 3 Vertiefungsfachkombinationen:
 $2 \cdot i4, 1 \cdot i4 + i7$ (VS + SyS + NeS)

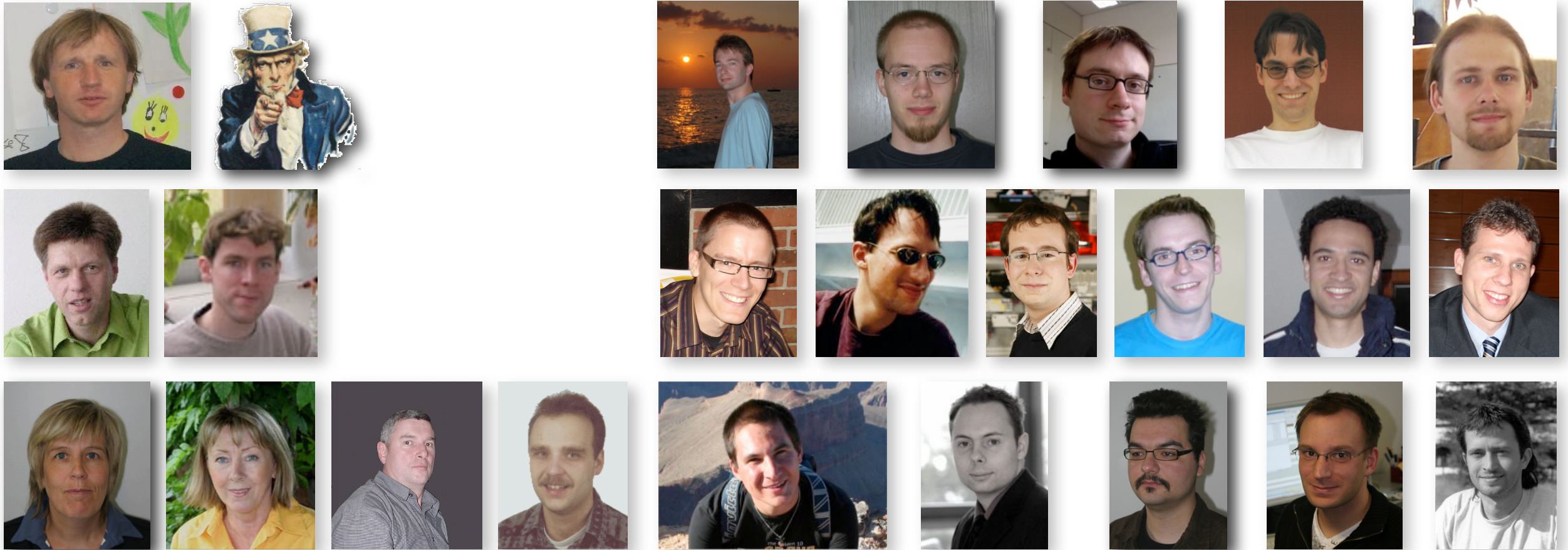
Lehre: Hauptstudium

Simultan im Wintersemester



- 4 Prüfungsfachkombinationen:
3*i4, 1*i4+i7 (SyS + NeS)
- 4 Vertiefungsfachkombinationen:
3*i4, 1*i4+i7 (BS/EZS/MW + SyS + NeS)

14



Wolfgang.Schroeder-Preikschat

Juergen.Kleinoeder

Ruediger.Kapitza

@informatik.uni-erlangen.de

42