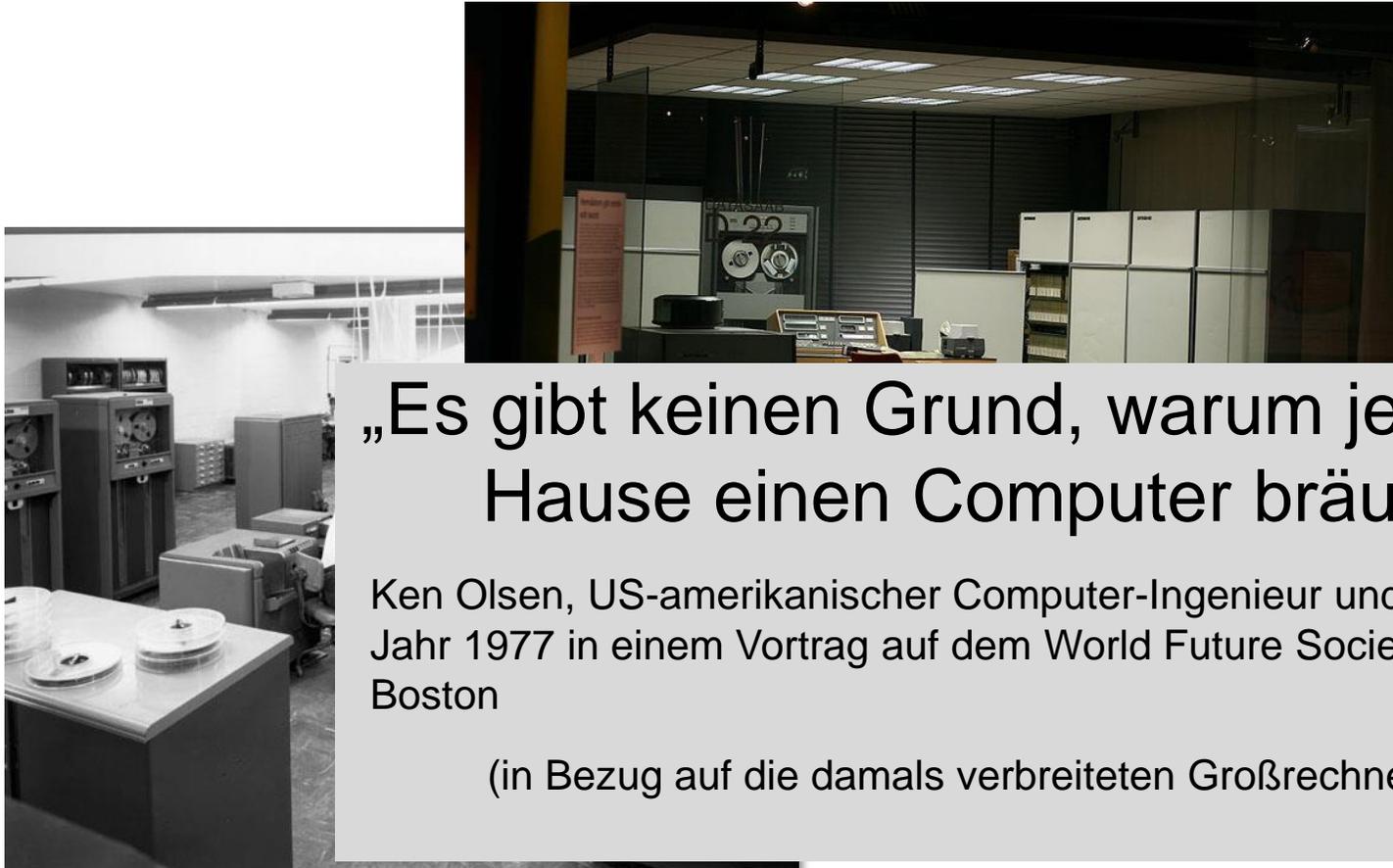


Lehrstuhl für Informatik 12 (Hardware-Software-Co-Design)

Lehrangebot

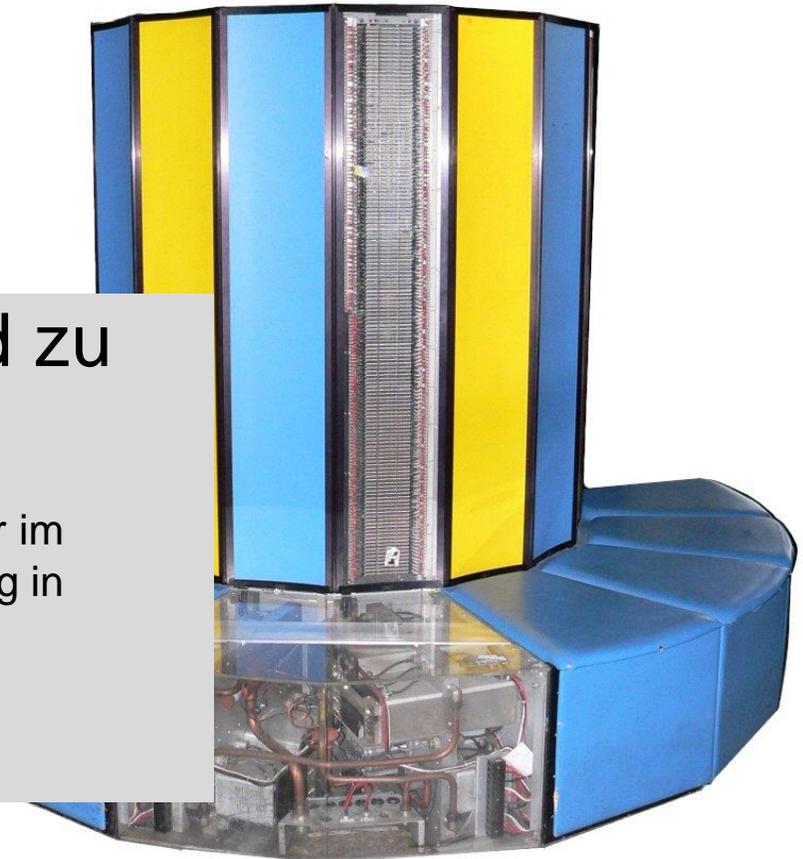
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich



„Es gibt keinen Grund, warum jemand zu Hause einen Computer bräuchte“

Ken Olsen, US-amerikanischer Computer-Ingenieur und Manager im Jahr 1977 in einem Vortrag auf dem World Future Society Meeting in Boston

(in Bezug auf die damals verbreiteten Großrechner)

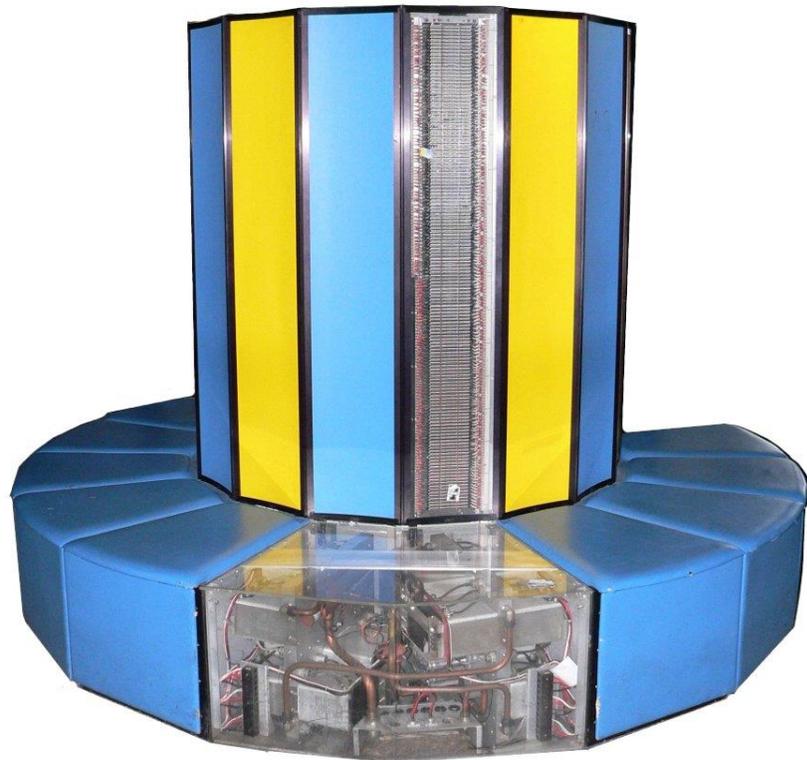


[2] <https://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9Frechner#/media/Datei:LA2-ITceum-D22.jpg>
CC SA 1.0

[1] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_Electronic_Data_Processing_Machine_-_GPN-2000-001881.jpg
Creative Commons

[3] https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:EPFL_CRAY-I_1_clean.jpg
Creative Commons (CC BY-SA 2.0FR)

Supercomputer CRAY Y-MP



[3] https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:EPFL_CRAY-I_1_clean.jpg
Creative Commons (CC BY-SA 2.0FR)

Smartphone mit MPSoC



[4] https://de.wikipedia.org/wiki/Sony_Xperia#/media/Datei:Xperia_U.jpg
Creative Commons (CC BY-SA 3.0)



Eingebettete Systeme

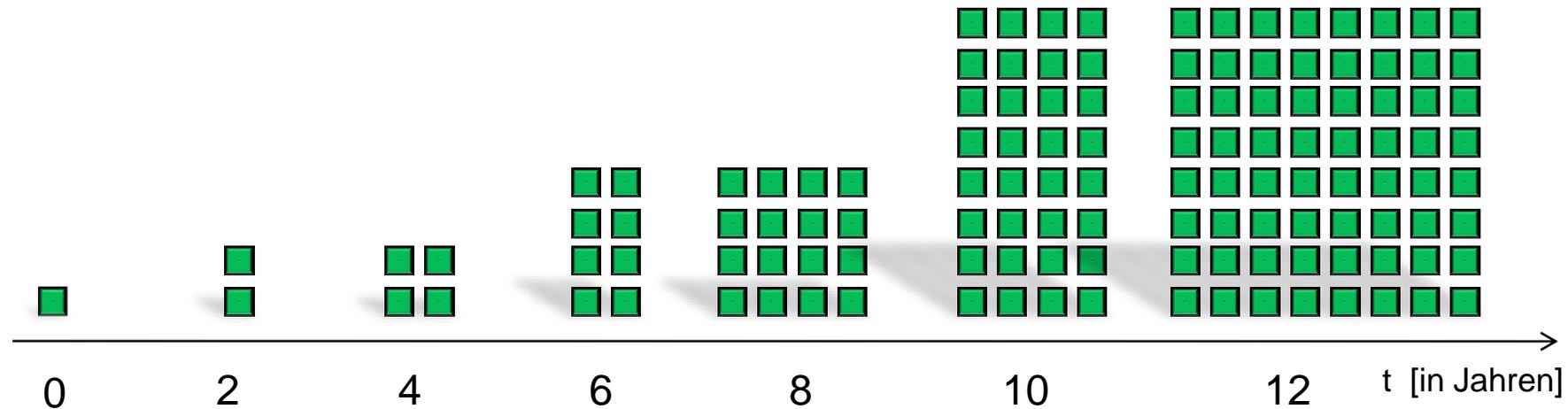
Rechner, die in einen technischen Kontext eingebunden sind



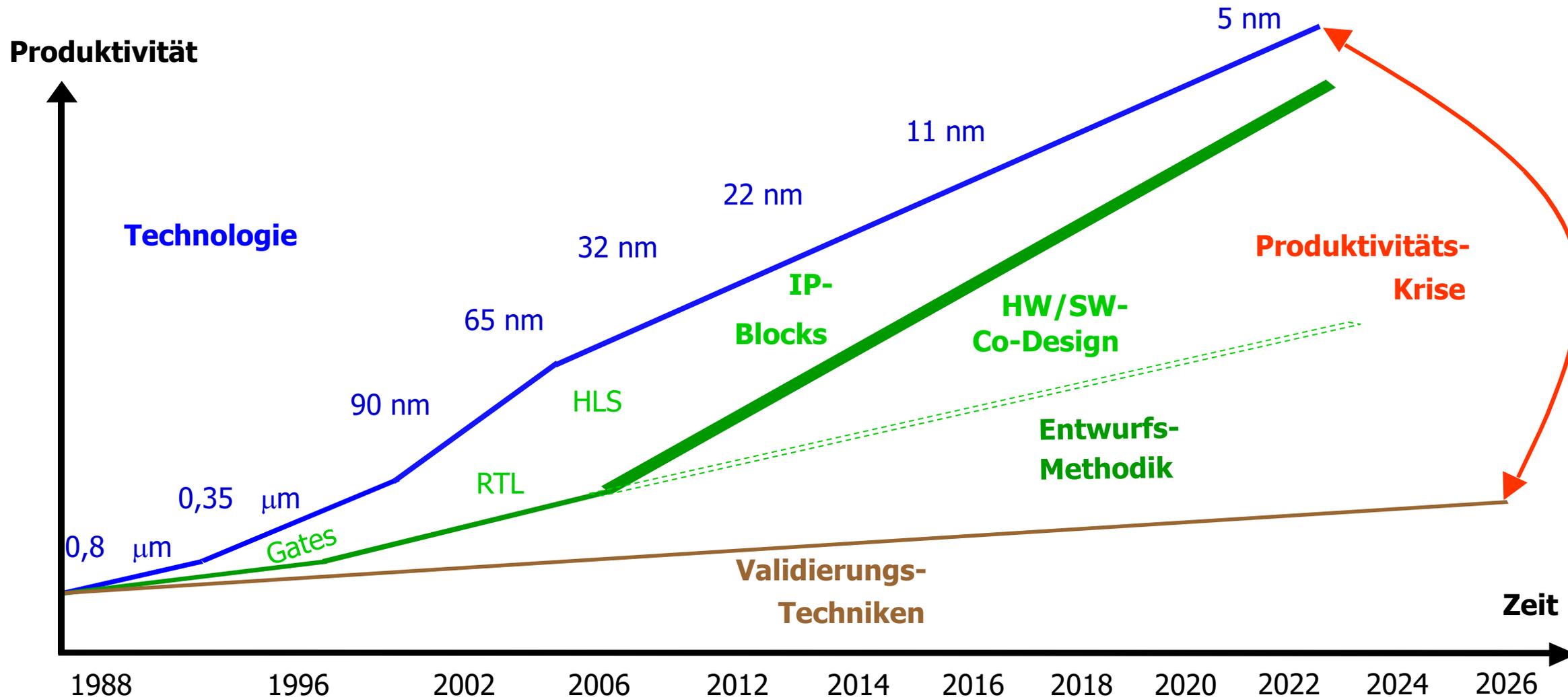
[*] pixabay.com/photos

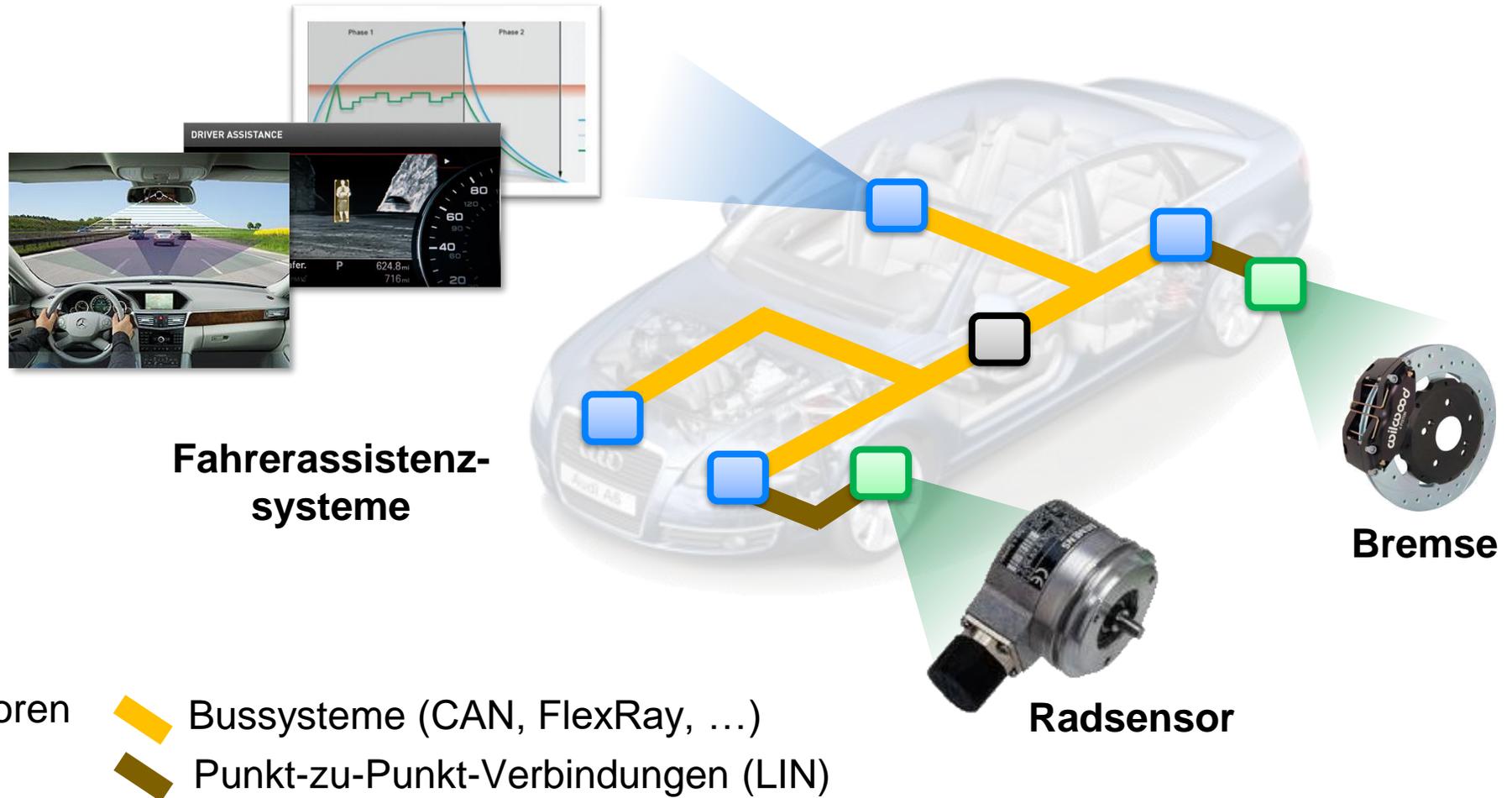
Moore's Law:

- Die Anzahl der Transistoren die in einem Chip integriert werden können verdoppelt sich alle zwei Jahre“



Alles wird kleiner, schneller, flexibler,...

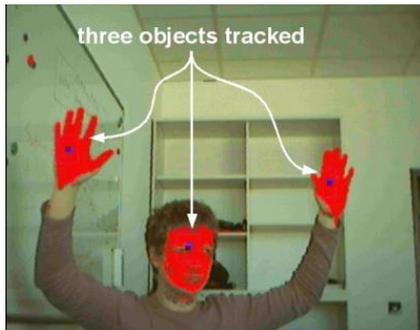




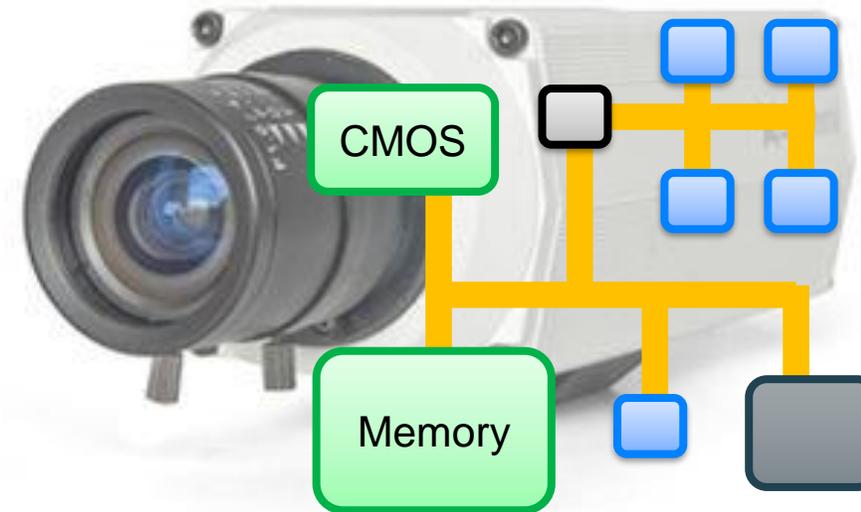
Smart Camera – Eingebettetes System zur Bildverarbeitung



Objekterkennung



Gestenerkennung



- Prozessoren und Digitale Signalprozessoren
- Sensor, Memory, Peripherie, ...
- FPGA
- Bridge
- Bussysteme (AMBA, CoreConnect, ...)

Welche Eigenschaften benötigen eingebettete Systeme?

Niedrige Kosten/Preis

Niedriger Kraftstoff/Energieverbrauch

Hohe Zuverlässigkeit

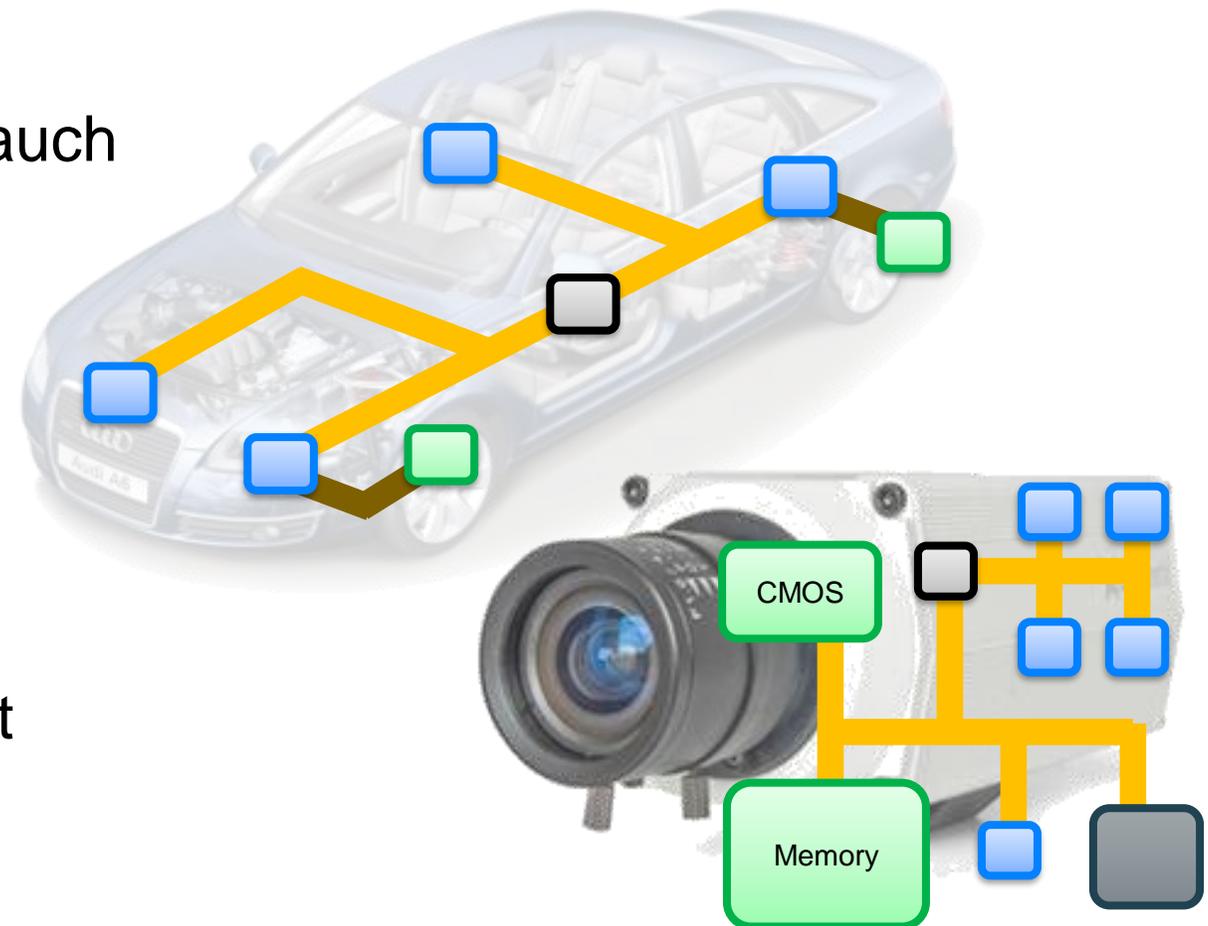
Echzeitfähigkeit

Hohe „Performance“

Wenig Platz/Gewicht

Design/Handhabbarkeit

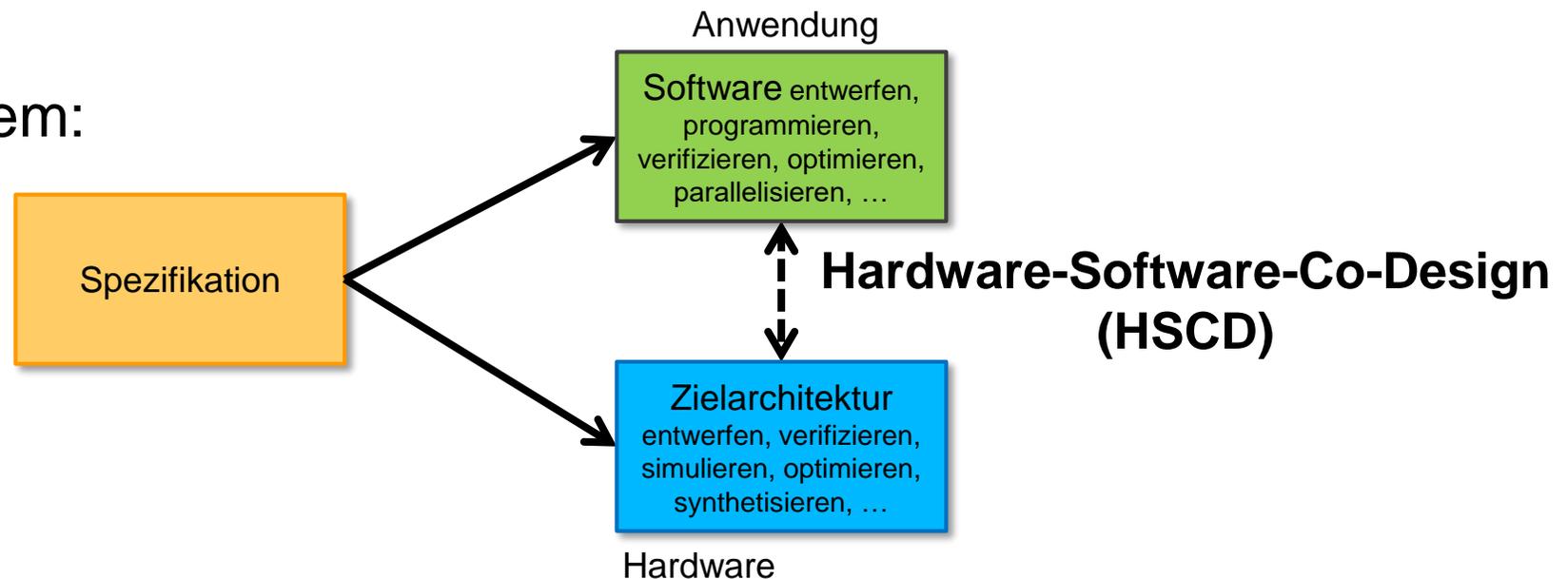
...



Software-Entwicklung:



Eingebettetes System:



1. Semester: (4V+2Ü), 7,5 ECTS

Grundlagen der Technischen Informatik

Ab dem 5. Semester: **Wahlpflichtmodule**

Auswahl von 2 bis 3 Modulen (mindestens 15 ECTS) aus mindestens 2 von 15 Vertiefungsrichtungen (z.B. HSCD)

5. Semester: Praktikum

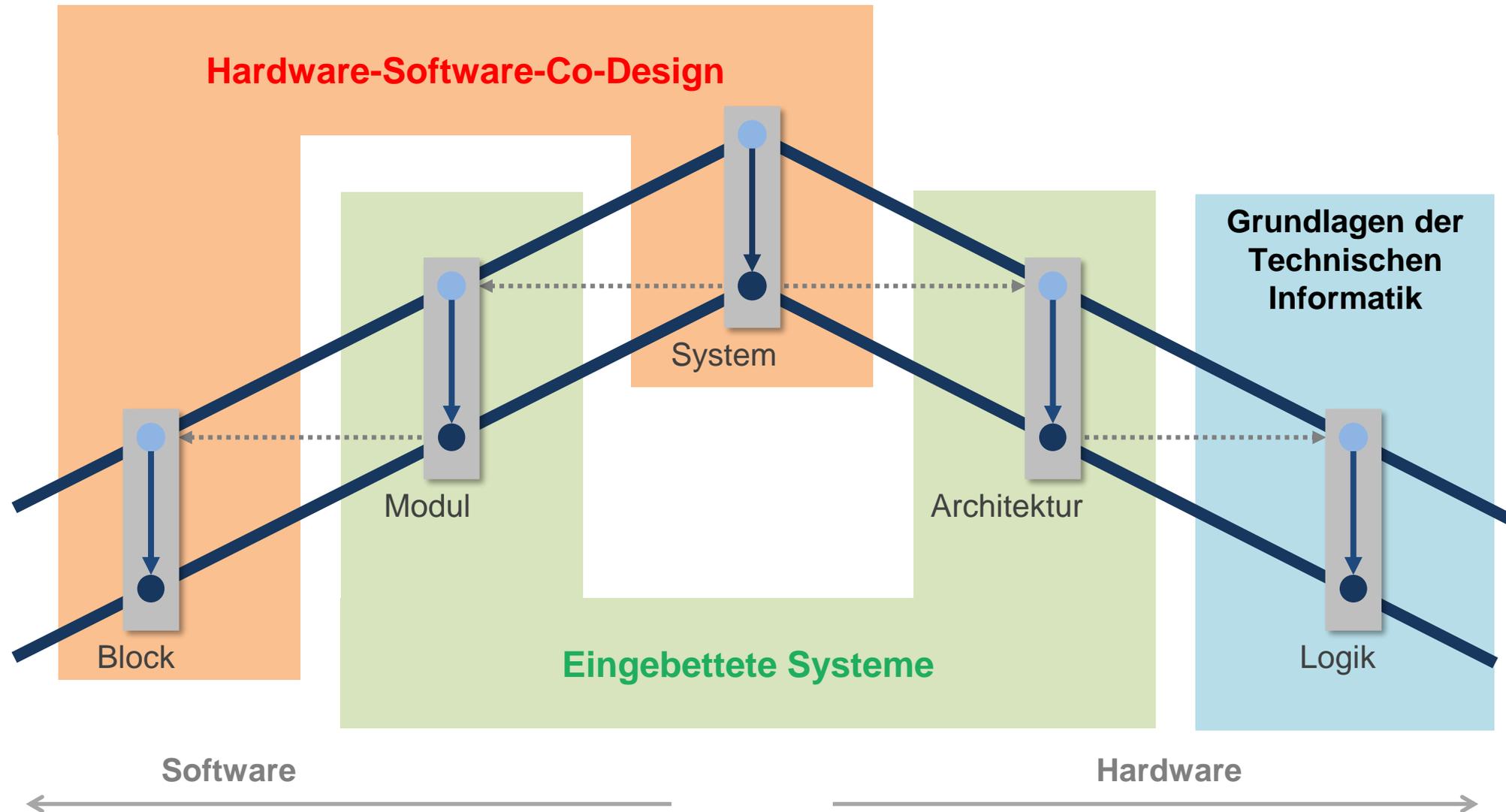
– **Entwurf interaktiver eingebetteter Systeme (WS)**

– **Praktikum: Lego Mindstorms (SS)**

6. Semester: 12 ECTS

– **Bachelor-Arbeit + Begleitseminar mit Referat**

-
- **8 Wahlpflichtmodule** (Teilgebiete aus mindestens drei der vier Vertiefungsrichtungen zu wählen)
 - Theorie
 - System**
 - Software
 - Anwendung
 - Seminar
 - Projekt
 - Nebenfach
 - Master-Arbeit



Eingebettete Systeme (2V+2Ü):

5,0 ECTS mit optionalen erweiterten Übungen (+2EÜ): 7,5 ECTS

Lernziel und Kompetenzen:

- Modellierung und Spezifikation eingebetteter Systeme
- Architektursynthese
- Ablaufplanungsverfahren für zeitkritische Systeme

Hardware-Software-Co-Design (2V+2Ü) (Engl.):

5,0 ECTS mit optionalen erweiterten Übungen (+2EÜ): 7,5 ECTS

Lernziel und Kompetenzen:

- Komponenten und Prozessoren in eingebetteten Systemen
- Hardware/Software-Partitionierung
- Compiler und Codeoptimierung für eingebettete Prozessoren

Parallele Systeme (2V+2Ü) (Engl.):

5,0 ECTS mit optionalen erweiterten Übungen (+2EÜ): 7,5 ECTS

Lernziel und Kompetenzen:

- Theorie der Parallelität und Klassifikation paralleler Rechnerarchitekturen
- Programmierbare System-on-Chip (SoC) Architekturen
- Massive Parallelität: Vom Algorithmus zur Schaltung

Approximate Computing (2V+2Ü) (Engl.): 5,0 ECTS

Lernziel und Kompetenzen:

- Wie genau kann und sollte man rechnen und warum?
- Anwendungen, die approximatives Rechnen benötigen oder davon profitieren
- Entwurf approximativer Systeme auf verschiedenen Ebenen der Hard- und Software

Verifikation digitaler Systeme (2V+2Ü): 5,0 ECTS

Lernziel und Kompetenzen:

- Anwendung, Prinzipien und Grenzen funktionaler Verifikation digitaler Systeme
- Formale und simulationsbasierte Verifikationsverfahren

Security in Embedded Hardware (2V+2Ü) (Engl.): 5,0 ECTS

Lernziel und Kompetenzen:

- Understanding security threats and countermeasures against attacks on embedded systems
- Designing secure embedded systems

Modern Hardware Description Languages (2V+2Ü) (Engl.): 5,0 ECTS

Lernziel und Kompetenzen:

- Knowledge about modern approaches to describe/design hardware
- Iterative and functional approaches

Cyber-Physical Systems (2V+2Ü): 5,0 ECTS

Lernziel und Kompetenzen:

- Technische Grundlagen Cyber-Physical Systems (CPS)
- Anwendungsgebiete von CPS
- Modellierung und Programmierung von CPS

Ereignisgesteuerte Systeme (2V+2Ü): 5,0 ECTS

Lernziel und Kompetenzen:

- Grundlegende Techniken aus dem Bereich endlicher Automaten, Petri-Netze und Markov-Ketten zur Modellierung diskreter, ereignisgesteuerter Systeme
- Anwendung von Analysetechniken und Entwurfswerkzeuge für komplexe Systeme

Seminare:

- Multi-Core Architectures and Programming (MAP)
- Systems- and Networks-on-a-Chip (SNoC)
- Cyber-Physical Systems (CPS)
- SystemC
- The Art of Computer Programming (TAoCP)

Ein besonderes Angebot:

- Approximationsalgorithmen (2V+2Ü): 7,5 ECTS (Prof. Wanka) und
 - Hardware-Software-Co-Design (2V+2Ü): 7,5 ECTS (Prof. Teich)
- können **zusammen** sowohl als Vertiefung in Theoretischer Informatik als auch Hardware-Software-Co-Design im Bachelor- oder Master-Studium gewählt werden.

- Verständnis für den **Entwurf eingebetteter Systeme**
- **Wissen** sowohl im Hard- als auch Softwareentwurf
- **Spaß** an der Entwicklung technischer Systeme
- Exzellente **Berufschancen** durch Vielseitigkeit
- Interessante **Bachelor- und Masterarbeiten** im Bereich Hardware, Software und Theorie



Lehrstuhl für Informatik 12
(Hardware-Software-Co-Design)
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich
Email: juergen.teich@fau.de
Internet: <https://www.cs12.tf.fau.de/>

