

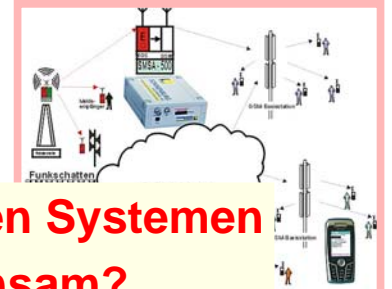
Orientierungseinheit Informatik Lehrgebiet Eingebettete Systeme und Robotik

Bernd Schürmann
Lehrgebietsberater



Ziel des Vortrags:
*Überblick über das
Lehrgebiet*

Eingebettete Systeme



Was ist diesen Systemen
gemeinsam?



31.01.
Folie 2

Eingebettete Systeme

- **in technische Systeme integriert /** vor dem Anwender versteckt
- **auf eine Anwendung zugeschnitten**
- **breiter Anwendungsbereich:**
 - industrielle Automation, Werkzeugmaschinen, Robotik
 - Kraftwerkssteuerung, -kontrolle
 - Gebäudeautomation
 - Automobilindustrie (Motorkontrolle, ABS, ...)
 - Telekommunikation
 - Consumer Electronics (Mikrowelle, Kameras, CD-Spieler, ...)
- **starke Variationsbreite** der Systemimplementierung:
 - von reiner HW-Lösung
 - bis zu reiner SW-Lösung

Eingebettete Systeme

Funktion +

- **Echtzeit**
(Programm muss schnell genug reagieren)
- **Speicherbedarf**
(Steuerrechner 1.000-mal kleiner als PCs)
- **Zuverlässigkeit**
- **Sicherheit**

Aufgabe der Informatik:
Nachweis, dass Anforderungen erfüllt werden.
(Verständnis für Anwendungsbereich)

■ **Prof. Dr. Karsten Berns**
AG Robotersysteme



- Realisierung komplexer autonomer Roboter
 - radgetriebene Indoor- und Outdoor-Fahrzeuge
 - Kletterroboter
- Humanoide Roboter
 - Roboterkopf zur Erforschung von Mensch-Maschine-Interaktion
- Steuerungsarchitektur, intelligente Verhaltenssteuerung

Berns
Schneider
Brandt
Kirchner
Schürmann
Trapp

31.01.2012
Folie 5

■ **Prof. Dr. Klaus Schneider**
AG Eingebettete Systeme



- Synchrone Sprachen zur Modellierung reaktiver Systeme
- Formale Verifikation
- Controller-Synthese
- Ausführungszeitanalyse
- Theorembeweisen in higher order logic

Berns
Schneider
Brandt
Kirchner
Schürmann
Trapp

31.01.2012
Folie 6

■ **Dr. Jens Brandt**
AG Eingebettete Systeme



- Hardware Software Systems
- Specification and Verification with Higher-Order Logic

Berns
Schneider
Brandt
Kirchner
Schürmann
Trapp

■ **Dr. Reinhard Kirchner**
AG Eingebettete Systeme



- Kommerzielle Prozessoren
- Projekt: Hardwarenahe Programmierung

31.01.2012
Folie 7

■ **PD Dr. Bernd Schürmann**
Geschäftsführer



- Rechnersysteme

Berns
Schneider
Brandt
Kirchner
Schürmann
Trapp

■ **Dr. Mario Trapp**
IESE



- Automotive SW Engineering

31.01.2012
Folie 8

INF + AI

■ Grundlagen Eingebetteter Systeme

4 V + 2Ü, 8 ECTS-LP, Sommersemester

- Grundlagen der Elektronik
- Transistorgrundsaltungen, OPs, A/D-Wandler
- Grundlegende Systemtheorie (u.a. Laplace-Transformation, Faltung, Filter)
- Steuerung und Regelung
- Digitale Signalverarbeitung
- Sensoren und Aktuatoren
- Hardwareplattformen für eingebettete Systeme

31.01.2012
Folie 9

INF

eine mündliche Prüfung über zwei Vorlesungen

■ Grundlagen Eingebetteter Systeme

4 V + 2Ü, 8 ECTS-LP, Sommersemester

+

■ Prozessorarchitektur 1

Schneider, 2V + 1Ü, 4 ECTS-LP, D

oder

■ Grundlagen der Robotik

Berns, 2V + 1Ü, 4 ECTS-LP, D

31.01.2012
Folie 10AI: nur allg.
Wahlpflicht

Gebiet Eingebettete Systeme / Rechnerarchitektur

■ Prozessorarchitektur 1

Schneider, 2 V + 1Ü, D/E, Sommersemester

- Prozessoren mit dynamischem Scheduling (Superskalarität)
- Prozessoren mit statischem Scheduling (VLIW/DSP)
- Vektorrechner und Multimedia-Befehlssatzerweiterungen
- Multiprozessorsysteme und Multicore-Prozessoren

31.01.2012
Folie 11AI: nur allg.
Wahlpflicht

Gebiet Robotik

■ Grundlagen der Robotik

Berns, 2 V + 1Ü D, Wintersemester

- Modellierung von Robotersystemen (Kinematik und Dynamik)
- Bahnplanung
- Steuerungsarchitekturen für Robotersysteme
- Planung
- Grundlagen der Roboterprogrammierung

31.01.2012
Folie 12

INF + AI

Gebiet Eingebettete Systeme / Rechnerarchitektur

■ Hardwarenahe Programmierung Schneider, Kirchner

- Assembler-Programmierung
- SIMD-Programmierung, auch mit Grafik-Karten
- MultiCore Programmierung
- Verwendung anwendungsspezifischer Hardware

31.01.2012
Folie 13

INF + AI

Gebiet Robotik

■ Mobile Roboter Berns

- Einarbeitung in die modulare Steuerungsarchitektur (MCA)
- Versuch zur Regelungstechnik
- Versuch zur Sensorverarbeitung und -fusion
- Aufbau eines autonomen Gabelstablers zur Durchführung von Transportaufgaben
- Konkurrierende Kleingruppen im Wettbewerb

31.01.2012
Folie 14

INF

Auswahl aus drei Gebieten

■ Automatisierung

- Elektrotechnik für Maschinenbauer I (85-103, 4 LP)
- Grundlagen der Automatisierung (85-457, 6 LP)
- Lineare Regelungen (85-504, 6 LP)

■ Kommunikation

- Elektrotechnik für Maschinenbauer I (85-103, 4 LP)
- Elektronik I (85-701, 8 LP)
- Grundlagen der Informationsübertragung (85-504, 4 LP)

■ Mikroelektronik

- Elektrotechnik für Maschinenbauer I (85-103, 4 LP)
- Elektronik I (85-701, 8 LP)
- Mikroelektronik für Nichtvertiefte (85-708, 4 LP)

31.01.2012
Folie 15

INF

Keine Auswahl

■ Grundlagen des Maschinenbaus

- Elemente der Technischen Mechanik I (86-020, 6 LP)
- Einführung in die Fertigungstechnik (86-511, 5 LP)
- Maschinenelemente f. Hörer anderer FR (86-209, 5 LP)

31.01.2012
Folie 16

AI

- **Pflichtbereich**
 - Grundlagen der Elektrotechnik I + II
 - Grundlagen der Automatisierung
 - Grundlagen der Informationsübertragung
 - Rechnersysteme 2
 - HM: Vektoranalysis und Differentialgleichungen
- **Wahlpflichtbereiche**
 - Automatisierungstechnik (*inkl. Regelungstechnik*)
 - Eingebettete Systeme
 - Kommunikationstechnik
- **Anwendungsbereiche im Master**
 - Ambiente Systeme
 - Eingebettete Systeme
 - Kommunikationssysteme

31.01.2012
Folie 17

AI

- **Pflichtbereich**
 - Elemente der Technischen Mechanik I + II
 - Integrierte Konstruktionsausbildung
 - Einführung in die Fertigungstechnik
 - Maschinenelemente für Hörer anderer Fachrichtungen
 - **Informationssysteme** bzw. Rechnersysteme 2
 - HM: Vektoranalysis und Differentialgleichungen
- **Wahlpflichtbereiche**
 - **Vorlesungen aus Produktions- und Konstruktionsbereich**
 - Vorlesungen aus KFZ-Bereich
- **Anwendungsbereiche im Master**
 - **Produktion und Konstruktion**
 - Fahrzeugtechnik

31.01.2012
Folie 18

AI

- **Pflichtbereich**
 - Elemente der Technischen Mechanik I + II
 - Integrierte Konstruktionsausbildung
 - Einführung in die Fertigungstechnik
 - Maschinenelemente für Hörer anderer Fachrichtungen
 - Informationssysteme bzw. **Rechnersysteme 2**
 - HM: Vektoranalysis und Differentialgleichungen
- **Wahlpflichtbereiche**
 - Vorlesungen aus Produktions- und Konstruktionsbereich
 - Vorlesungen aus KFZ-Bereich
- **Anwendungsbereiche im Master**
 - Produktion und Konstruktion
 - Fahrzeugtechnik

31.01.2012
Folie 19

INF

- **Vertiefung Entw. eingebetteter Systeme**
- **Vertiefungsmodule** (34 ECTS-LP)
 - **Verifikation reaktiver Systeme** (form. Grdl., 8 ECTS-LP)
 - **Applied Automata Theory** (form. Grdl., 8 ECTS-LP)
 - **Autonome Mobile Roboter (AMR)** (je 4 ECTS-LP)
 - **Parallelrechner** (8 ECTS-LP)
 - **HW/SW-Systeme** (8 ECTS-LP)
 - **Echtzeitsysteme** (4 ECTS-LP, EIT)
 - **Automotive SW Engineering** (4 ECTS-LP)
 - **(Entwicklung eingebetteter Systeme)** (4 ECTS-LP)
 - **Sicherheit und Zuverlässigkeit eing. Systeme** (4 ECTS-LP)
 - **Qualitätsmanagement von SW und Systemen** (4 ECTS-LP)
 - **Product Line Engineering** (4 ECTS-LP)
 - **Requirements Engineering** (4 ECTS-LP)
 - **Protocol Engineering** (4 ECTS-LP)
- *weitere Module aus dem ST-Lehrangebot*

31.01.2012
Folie 20

INF

Vertiefung Entwicklung Eing. Systeme

■ Projektmodule

- Service Roboter und Assistenzsysteme
- HW-SW-Synthese
- Software Engineering (Master)

■ Nebenfach EIT (Empfehlung)

- Automatisierung
- Kommunikation
- Mikroelektronik
- Signalverarbeitung

31.01.2012
Folie 21

INF

Vertiefung Robotik

■ Vertiefungsmodule (34 ECTS-LP)

- Algorithmische Geometrie (Theorie, 8 ECTS-LP)
- Autonome mobile Roboter (8 ECTS-LP, Pflicht)
- Biologisch motivierte Roboter (8 ECTS-LP, Pflicht)
- Thema „Eingebettete Systeme“ (8 ECTS-LP, Pflicht)
 - HW/SW-Systeme, Prozessorarchitektur 2, Sicherheit und Zuverlässigkeit v. ES, Automotive SW Engineering
- Thema „Graphik“
 - Scientific Visualization, 3D Computer Vision, Computer Animation
- Thema „Intelligente Systeme“
 - Introduction to Pattern Recognition, Methoden u. Modelle der KI, Anwendungen der KI, Effizientes Lernen
- Thema „Softwaresysteme“
 - Softwarearchitektur verteilter Systeme,
 - Fortgeschrittene Aspekte objektorientierter Programmierung
- Thema „Kommunikationssysteme“
 - Protocol Engineering, Betriebssysteme

31.01.2012
Folie 22

INF

Vertiefung Robotik

■ Projektmodule

- Service Roboter und Assistenzsysteme

■ Nebenfachmodule (16 ECTS-LP)

- Elektrotechnik
 - Automatisierung (Empfehlung)
 - Kommunikation
 - Mikroelektronik
- Maschinenbau (Empfehlung)

31.01.2012
Folie 23

AI

Voraussetzungen

■ Ambiente Systeme

- Grundlagen eingebetteter Systeme
- Vernetzte Systeme und Mobilität in verteilten Systemen

■ Eingebettete Systeme

- Grundlagen eingebetteter Systeme
- Grundlagen des SW-Engineering

■ Fahrzeugtechnik

- Anwendung Fahrzeugtechnik im Bachelor

■ Kommunikationssysteme

- Vernetzte Systeme und Mobilität in verteilten Systemen

■ Produktion und Konstruktion

- Anwendung Produktion und Konstruktion im Bachelor

31.01.2012
Folie 24