

Seminar: Eingebettete Systeme

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Jürgen Becker ♦ Prof. Dr.-Ing. Eric Sax ♦ Prof. Dr. rer. nat Wilhelm Stork

Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV)

ITIV



AG Eingebettete Elektronische Systeme (EES):

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Jürgen Becker

Schwerpunkt:

- **Eingebettete Elektronische Systeme (Prof. Becker)**
- Systems Engineering (Prof. Sax)
- Mikrosystemtechnik und Optik (Prof. Stork)



Forschungsbereiche (EES):

- **System-on-Chip (SoC), Network-on-Chip (NoC)**
- Hardware Software Codesign
- **Multi-Core Prozessorarchitekturen**
- Dynamisch Rekonfigurierbare Systeme
 - Hardwarearchitekturen und Akzeleratoren
 - Dynamisch partielle Rekonfigurationstechniken
- Hardware Synthesemethoden und Multi-Domain Modellierungs- & Simulationsverfahren
- **Cyber-Physical Systems (CPS)**



Forschungsgruppe Systems Engineering

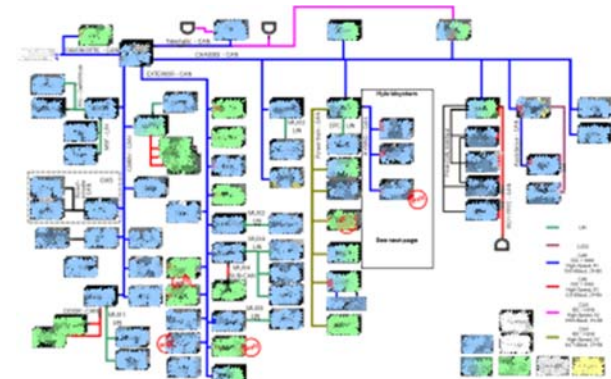
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax

Schwerpunkt:

- Eingebettete Elektronische Systeme (Prof. Becker)
- **Systems Engineering (Prof. Sax)**
- Mikrosystemtechnik und Optik (Prof. Stork)

Forschungsschwerpunkte (Systems Engineering):

- Methoden und Werkzeuge für den Entwurf elektronischer Systeme und Mikrosysteme
- Ausführbare Spezifikationen, modellbasierter Entwurf, Rapid Prototyping
- Hardware-in-the-Loop Test eingebetteter elektronischer Systeme
- UML-basierte Entwurfsmethodik für eingebettete elektronische Systeme
- Hart-echtzeitfähige Universalsteuergeräte mit Embedded-Linux-Architektur



AG Mikrosystemtechnik und Optik (MST):

Prof. Dr.rer.nat. Wilhelm Stork

Schwerpunkt:

- Systems Engineering (Prof. Sax)
- Eingebettete Elektronische Systeme (Prof. Becker)
- **Mikrosystemtechnik und Optik (Prof. Stork)**



Forschungsbereiche (MST):

- **Optische Sensorik für Medizin und Technik**
- **Augenoptik (Implantat bis AR-Brille)**
- **Wearables für Vitalmonitoring**
 - EKG, Atmung, Energieumsatz, Emotionale Lasten
- **Smart Home für Ältere und Behinderte**
 - Ambiente Sensorik, Big Data
- **Indoor Navigation mit Sensornetzwerken**



Seminar: Eingebettete Systeme

Themengebiete

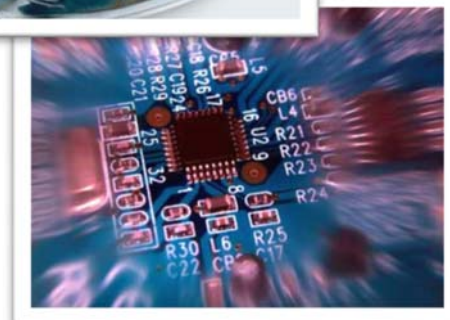
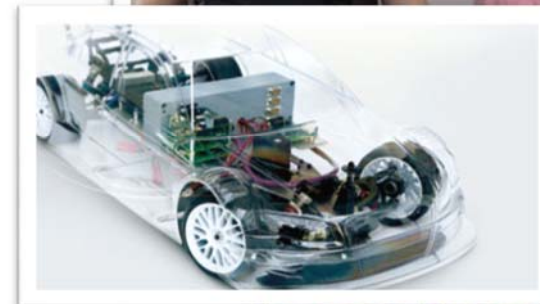
- Embedded Systems
 - Hardware / Software / Tools
- Sensornetze
- Optische Systeme & Mikrosystemtechnik

Arbeitsumfang

- 2 SWS (3 Credits)
- ca. 40h Arbeitsaufwand
 - freie Zeiteinteilung in Abstimmung mit dem Betreuer

Ziel

- Einblicke in aktuelle Forschungsthemen und -projekte
- Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten
 - Recherche / Bewertung / Einordnung / Umsetzung / Dokumentation / Präsentation



Ergebnispräsentation

1. Schriftliche Ausarbeitung

- 4 Seiten in Form eines „Extended Abstracts“ (zzgl. Referenzen und evtl. Anhang)
- IEEE Paper Format



2. Mündliche Präsentation im Plenum

- ca. 20 min + Diskussion

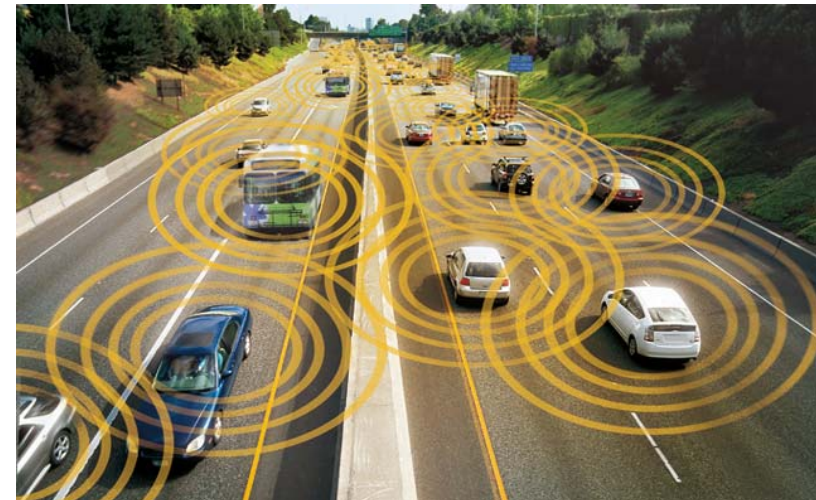


Wetterdatensammlung aus Autosensoren

„Der Stromleitungsbetreiber Tennet will mit Hilfe von VW-Fahrern Wetterdaten sammeln und damit sein Netz besser steuern“ erzählt die Frankfurter Allgemeine Zeitung am 23. April 2017.

Ist das ein neues Verfahren, um Wetterdaten zu kriegen? Welcher Umfang hat diese Möglichkeit?

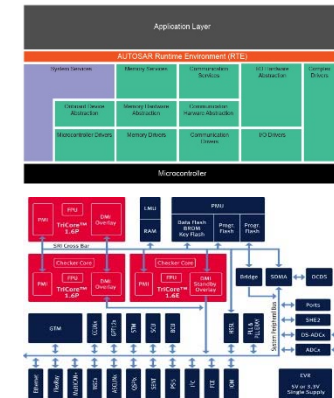
- Recherche Stand der Technik:
 - Wie werden heutzutage die Wetterdaten für die Steuerung vom Stromnetz gesammelt?
- Bewertung
 - Welche Vor- und Nachteile könnte Autosensoren haben?
 - Sind die Genauigkeit und Auflösung der Sensoren genug für diese Anwendung?
 - Datenschutz Probleme?
 - Andere Anwendungen möglich?



Gabriela Molinar (Raum 219)
gabriela.molinar@kit.edu | Tel. 608-48427

AUTOSAR OS für Multicore

Im Automotive Umfeld ist AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture) die State-of-the Art Software-Architektur. Für den Einsatz auf aktuellen Multicore-Plattformen ergeben sich besondere Herausforderungen in den Bereichen Echtzeitfähigkeit und Determinismus für eine optimale Verteilung von Applikationen auf mehrere Kerne, unterschiedliche Speicher, etc.



- Recherche Stand der Technik AUTOSAR OS (kommerziell & Open Source)
 - Übersicht und Vergleich verfügbarer AUTOSAR Stacks für Infineon AURIX in Hinblick auf eine optimale Verteilung von SW-Komponenten auf Multicore.
 - Prototypisches Setup auf einem AURIX Entwicklungssystem zur Evaluation
 - Bewertung insbesondere hinsichtlich von
 - Anpassbarkeit, Konfigurierbarkeit, Erweiterbarkeit
 - Möglichkeiten zur Performanzmessung & Evaluation von Systemeigenschaften
 - Voraussetzungen
 - Grundkenntnisse im Bereich Betriebssysteme
- Timo Sandmann*** (Raur

Timo Sandmann (Raum 127)
sandmann@kit.edu | Tel. 608-42509

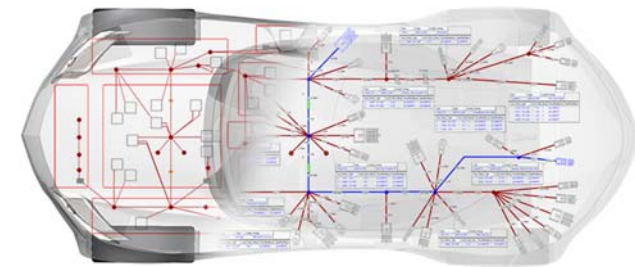
Teststrategien für Software Over the Air Updates im Automobilbereich

■ Umfeld

Die steigende Konnektivität der modernen Fahrzeuge öffnet sie zu der äußeren Welt und macht sie somit zu einem wichtigen Teil verschiedener sogenannten „Systems of Systems“ (SoS). Durch diese schnelle Entwicklung entstehen komplexe Systeme, die immer kürzere Software-Update-Zyklen benötigen. Die klassischen Update-Prozesse in der Werkstatt sind also nicht mehr effizient genug und die Einführung der Software Over The Air (SOTA)-Technologie stellt sich als die Lösung der Zukunft. Jedoch führt dieser Update-Prozess zu neuen Herausforderungen für das Management und die Validierung der zu aktualisierenden Software innerhalb des steigenden Variantenreichtums.

■ Mögliche Wissenschaftliche Fragen und Forschungspunkte

- Was ist Stand der Technik für die Validierung von Software-Releases im Automotive Bereich?
- Beispielszahlen für Varianten- und Konfigurationsreichtum
- Wie können virtuelle Testmethoden den Aufwand reduzieren?
- Test-Partitionierung: real/virtuell,
- ...



Houssemeddine Guissouma (Raum 126)
houssem.guissouma@kit.edu | Tel. 608-43025

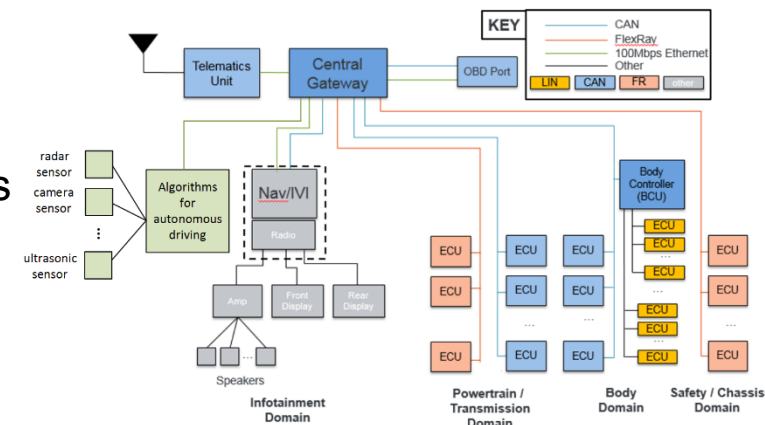
Abstraktionsstufen in der Modellierung und Simulation von E/E-Topologien in der Automobilindustrie

■ Umfeld

In der Modellbasierten Entwicklung von Steuergeräten in der Automobilindustrie spielen Modellierung und Simulation eine entscheidende Rolle für die Qualitätssicherung der entstehenden Produkte. Außerdem erlauben sie die Wartung und Aktualisierung der Systeme entlang ihrer gesamten Lebensdauer. Die hierzu verwendeten Modelle weisen verschiedene Abstraktionsgrade auf, die im Rahmen dieser Seminararbeit genauer untersucht werden.

■ Mögliche Wissenschaftliche Fragen und Forschungspunkte

- Was sind die verschiedenen Abstraktionsstufen (Diagramme, Simulation, Emulation, ...)? Und was sind ihre jeweiligen Vor- und Nachteile?
- Welche Tools sind für jedes Abstraktionsniveaus verbreitet?
- Welche Bedeutung haben die verschiedenen Modelle für die Absicherung von vernetzten eingebetteten Systemen?
- ...



Houssemeddine Guissouma (Raum 126)
houssem.guissouma@kit.edu | Tel. 608-43025

Anwendungsbereiche künstlicher neuronaler Netze

Bereits im Jahre 1960 hat Karl Steinbuch die ersten neuronalen Systeme erfunden. Seit wenigen Jahren erlebt das Gebiet der Neuronalen Netze eine Renaissance: immer mehr Universitäten, Firmen und Start-ups forschen und verwenden künstliche Neuronale Netze in den verschiedensten Anwendungsbereichen.

Data-Mining für Big Data, „AlphaGo“ mit Deep Learning oder Convolutional Neural Networks für die Verkehrszeichenerkennung sind nur wenige Beispiele für Anwendungsgebiete.

Dabei simulieren Neuronale Netze das menschliche Gehirn in Form von miteinander verbundenen Schichten von „Neuronen“ und lernen, indem sie „Synapsen“ abschwächen oder verstärken.

- Recherche zum Stand der Technik:
 - Anwendungsbereiche von neuronalen Netzen
 - Typen von neuronalen Netzen
 - Welcher „Typ“ von neuronalem Netz passt zu welcher Anwendung?
 - Wie haben sich die Anwendungen der neuronalen Netze über der Zeit entwickelt?
 - Zukünftige Anwendungsbereiche von neuronalen Netzen



Marco Stang (Raum 229)
stang@kit.edu | Tel. 608-46501

Maschinelles Lernen mit elastic

Um Auffälligkeiten, sogenannte Anomalien, in der Kommunikation zwischen Steuergeräten zu erkennen, kann maschinelles Lernen (ML) eingesetzt werden.

elastic ist ein mächtiges Open Source Framework für Cloud-basierte ML-Aufgaben. Im Rahmen der Seminararbeit soll untersucht werden, in wie weit elastic für den Use-Case der Anomalieerkennung eingesetzt werden kann.

- Wie ist elastic aufgebaut? Wie funktioniert elastic?
- Welche Mechanismen bietet elastic?
- Anwendbarkeit für Anomalieerkennungsaufgaben?
- Anwendbarkeit im Automotive Umfeld?



<https://www.elastic.co/de/>

Marc Weber (Raum 126)
marc.weber3@kit.edu | Tel. 608-47659

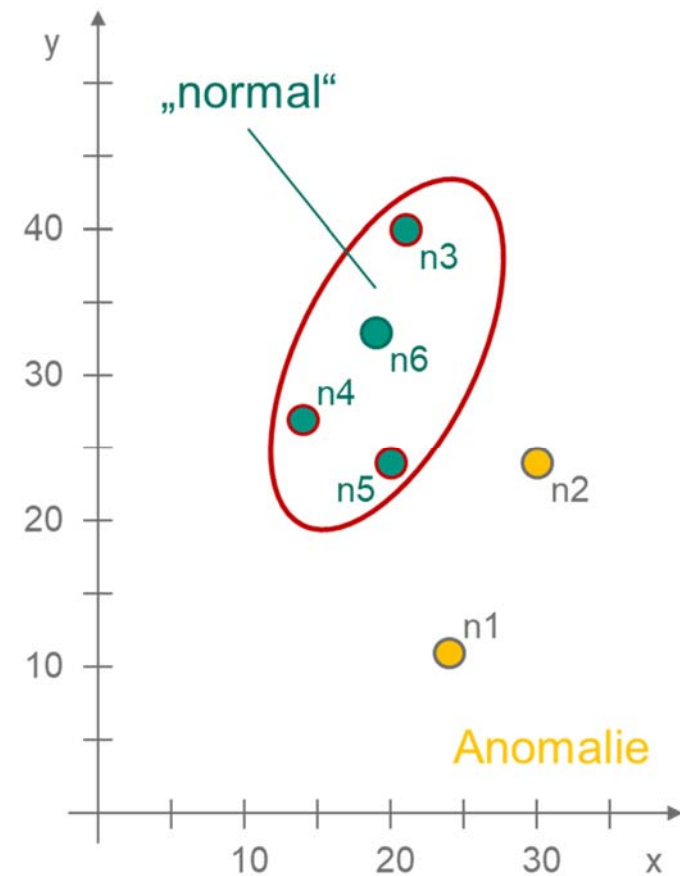
Grafik: <https://www.watchdogtechnology.com/wt-content/uploads/2014/06/final-justdog-trans.png>

Maschinelles Lernen: SVMs

Um Auffälligkeiten, sogenannte Anomalien, in der Kommunikation zwischen Steuergeräten zu erkennen, kann maschinelles Lernen (ML) eingesetzt werden.

Neben Neuronalen Netzen kann ML mittels Support Vector Machines (SVM) realisiert werden. Für Anomalieerkennungsaufgaben gibt es die One-Class SVM (OCSVM). Im Rahmen der Seminararbeit soll eine Stand-der-Technik-Analyse für OCSVMs durchgeführt werden.

- Für welche Aufgaben werden OCSVMs eingesetzt?
- Welche Vor- und Nachteile haben OCSVMs gegenüber anderen ML Mechanismen?
- Realisierungsmöglichkeiten in C/C# (Bibliotheken, Frameworks, ...)?



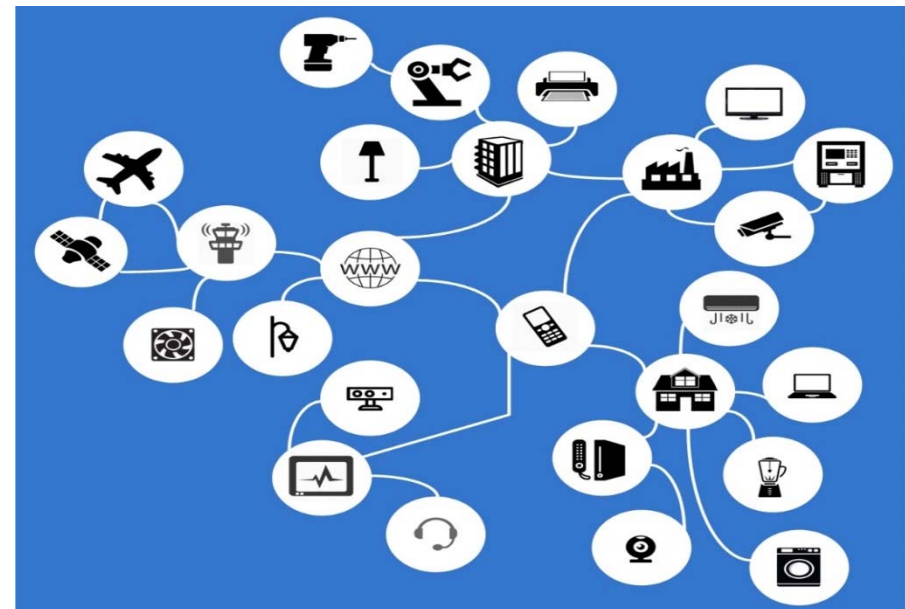
Marc Weber (Raum 126)
marc.weber3@kit.edu | Tel. 608-47659

Grafik: <https://www.watchdogtechnology.com/wt-content/uploads/2014/06/final-justdog-trans.png>

KIT
Karlsruher Institut für Technologie

At the same time, cyber-physical systems may grow cybersecurity risks, threats, or attacks. Some efforts are demanded to have secure and reliable cyber-physical systems by defining, predicting, preventing or handling unintentional faults or malicious attacks.

- Certain standards related to cybersecurity, such as SAE, ETSI, IEC or ISO standards will be explored.
- Basic modeling of cyber-physical systems applied in certain fields, and integrating the role of up to two cybersecurity aspects based on the above-mentioned standards to the modeling.
- Estimation of roles and possibilities in implementing hardware-based solution (FPGA) for detecting or assessing the risks, threats, or attacks.



14

Marktanalyse für Virtualisierungstools

Bevor neue Fahrfunktionen in Fahrzeugen eingesetzt werden, muss die funktionale Sicherheit ausgiebig getestet werden. Um Steuergeräte zu testen wird neuerdings immer mehr auf virtuelle Tests gesetzt, da hierfür bereits früh mit dem Testen begonnen werden kann, ohne das ein fertiges Steuergerät vorliegt. Dafür werden die Steuergeräte als virtuelle Plattform erstellt und über entsprechende Tools simuliert.

In dieser Arbeit sollen ein Überblick über die am Markt vorhandenen Virtualisierungstools erstellt werden. Dazu zählen unter andern folgende Aspekte:

- Recherche Stand der Technik:
 - Welche Arten der Virtualisierung existieren?
 - Was sind die Einsatzgebiete der Virtualisierung?
 - Wie wird die funktionale Sicherheit garantiert?
 - Wie wird die Datensicherheit garantiert?
- Bewertung der Code-Analysen:
 - Worin unterscheiden sich die Tools?
 - Was sind die Grenzen der Tools?



Andreas Lauber (Raum 227)
lauber@kit.edu | Tel. 608-45232

Möglichkeiten der statischen Code-Analyse

Kryptografische Funktionen gewinnen durch immer neue Lauschangriffe und Datenmanipulationen zunehmend an Bedeutung. Hierbei ist es egal ob diese Anwendungen für die PC-Welt oder den Bereich der eingebetteten Systeme entwickelt werden. Durch die zunehmende Vernetzung von Fahrzeugen, wie beispielsweise durch Car-to-X, werden kryptografische Funktionen auch in Fahrzeugen immer wichtiger. Um dem Schutz gegen Angriffe sicherzustellen, müssen die Software-Funktionen getestet werden. Im Bereich der Security erfolgt dies anhand statischer Code-Analysen auf Basis des Quellcodes.

In dieser Arbeit sollen die Möglichkeiten der statischen Code-Analyse untersucht werden.

- Recherche Stand der Technik:
 - Welche statischen Code-Analysen existieren?
 - Für welche Sprachen existieren diese?
 - Welche Sicherheitsmechanismen werden unterstützt?
- Bewertung der Code-Analysen:
 - Wo können die Tools eingesetzt werden?
 - Welche Schwachstellen gibt es in den Tools?



Andreas Lauber (Raum 227)
lauber@kit.edu | Tel. 608-45232

Seminar: Eingebettete Systeme

Alle Informationen finden Sie auch unter:

http://www.itiv.kit.edu/60_1069.php

Jens.becker@kit.edu

