

# Vertiefungsrichtungen Automotive und Sicherheitskritische Systeme im Fachmaster ESMR

**Dipl.-Inform. Günter Ehmen**

Arbeitsgruppe Sicherheitskritische Eingebettete Systeme

**Dipl.-Inform. Stefan Puch**

Arbeitsgruppe Hybride Systeme

## Audi RS7 - Hockenheimring



Quelle: <https://youtu.be/eOYsl1cqUrw>

- Hockenheimring
  - Kartiert, geschlossene Streckenführung, kontrollierte Umgebung
- Autobahn
  - Streckenführung fest definiert, kein Gegenverkehr, meist kooperatives Fahrverhalten
- Städtischer Verkehr
  - Komplexer, unvorhersehbare Faktoren (Fußgänger, weitere Verkehrsteilnehmer) ggf. nicht kooperativ

Quelle: [www.car-it.com](http://www.car-it.com)

Vertiefungsrichtungen  
am Beispiel eines  
Notbremsassistenten

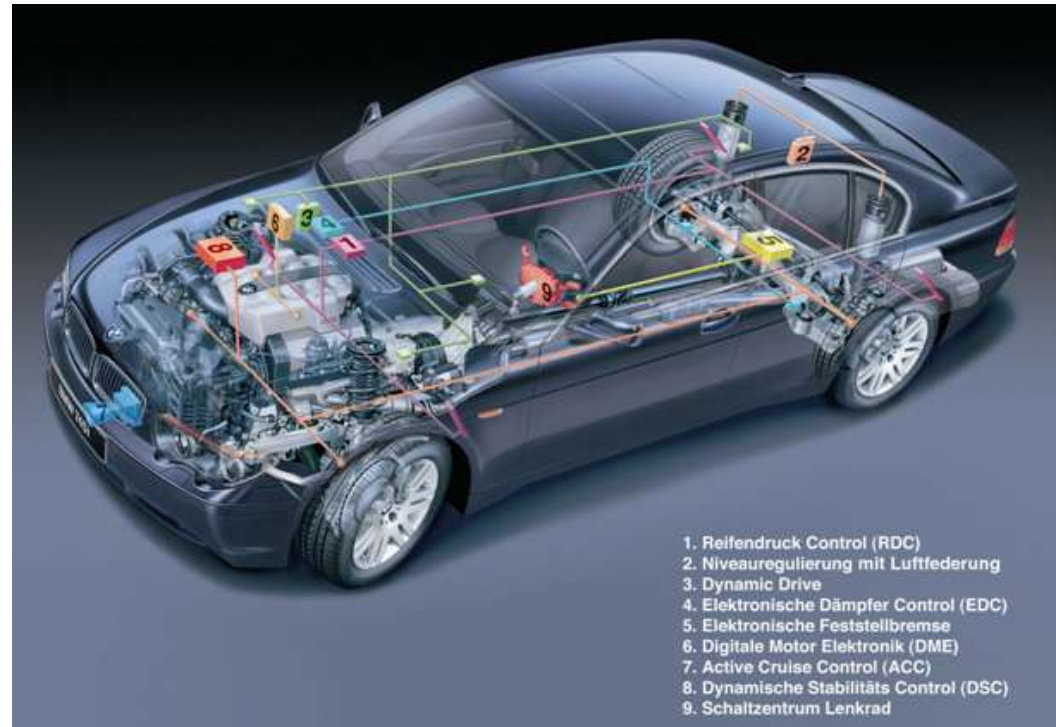


## Assistenzsystem mit sicherheitsrelevanten Aspekten

### Funktionsweise:

- Erfassung der Umwelt (Sensorik)
  - z.B. Radar, Kamera
- Datenverarbeitung
  - Ein oder mehrere Steuergeräte
- Datenaustausch
  - Bussysteme (CAN, LIN, ...)
- Stellsignale (Aktorik)
  - Motorsteuerung
  - Bremssystem

Quelle: [www.bmw.de](http://www.bmw.de)



Der Fokus liegt in erster Linie auf der zu realisierenden Funktionalität, geltenden Rahmenbedingungen sowie ökonomischen und ökologischen Faktoren

- Es gibt spezifische Anforderungen an HW/SW im Fahrzeug
  - Massenfertigung, günstige Produktion (Effizienz)
  - Wartbarkeit, Wiederverwendbarkeit (Baukastenprinzip)
- Interaktion und Kommunikation mit anderen Teilsystemen
- Modellbasierte Entwurfsmethodiken
  - Simulation, Codegenerierung
- Normen und Entwicklungsstandards
  - ISO26262, Code of Practice

## Lernziele:

- Erlernen von Fertigkeiten zur Entwicklung und Konstruktion von eingebetteten Systemen in der Automotive Domäne
- Kenntnisse von Entwurfs-, Sicherheits- und Test-Prozessen sowie Modellbildung von Fahrern und seiner Umgebung
- Studium und Anwendung von Analysetechniken
- Experimentelle Realisierungen neuer Fahrzeugfunktionen in einem (Industrie-) Praktikum wird unterstützt

## Berufsperspektiven:

- Arbeiten in der Forschung und Entwicklung im Anwendungsgebiet Automotive insbesondere mit Bezug zu Eingebetteten Systemen und deren steigender Bedeutung





Quelle: [https://youtu.be/\\_47utWAoupo](https://youtu.be/_47utWAoupo)

Der Fokus liegt in erster Linie auf Methoden, Prozessen und Techniken zur Sicherstellung von Fehlerfreiheit und Zuverlässigkeit in eingebetteten Systemen

- Formale Spezifikation von Anforderungen
- Entwicklung fehlertoleranter und realzeitfähiger HW/SW Komponenten (z.B. Redundanz, harte Deadlines)
- Wie werden Eingebettete Systeme auf Korrektheit Zertifiziert?
  - Erfüllung von Normen und Standards
    - DO178C, EN50128, ISO26262
  - Nachweis von Fehlerfreiheit (Verifikation) durch Formale Methoden
  - Automatische Testfallgenerierung
    - Codeüberdeckung, Testüberdeckung



## Lernziele:

- Erlernen von Fähigkeiten zum Aufbau korrekter und hochgradig zuverlässiger eingebetteter Systeme
- Entwicklung von Systemen mit Einsatz in sicherheitskritischen Anwendungsumgebungen wie z.B. Avionik, Railway, Automotive
- HW/SW - Entwicklung in Domänen mit verbundenem Zertifizierungsbedarf (Fehlerfreiheit / Zuverlässigkeit)

## Berufsperspektiven:

- Arbeiten in der Forschung, Entwicklung, Sicherheitsanalyse, und Zertifizierung eingebetteter und cyber-physischer Systeme quer durch alle technischen Anwendungsbereiche

Vertiefungsrichtungen Automotive und Sicherheitskritische Systeme in Perfektion

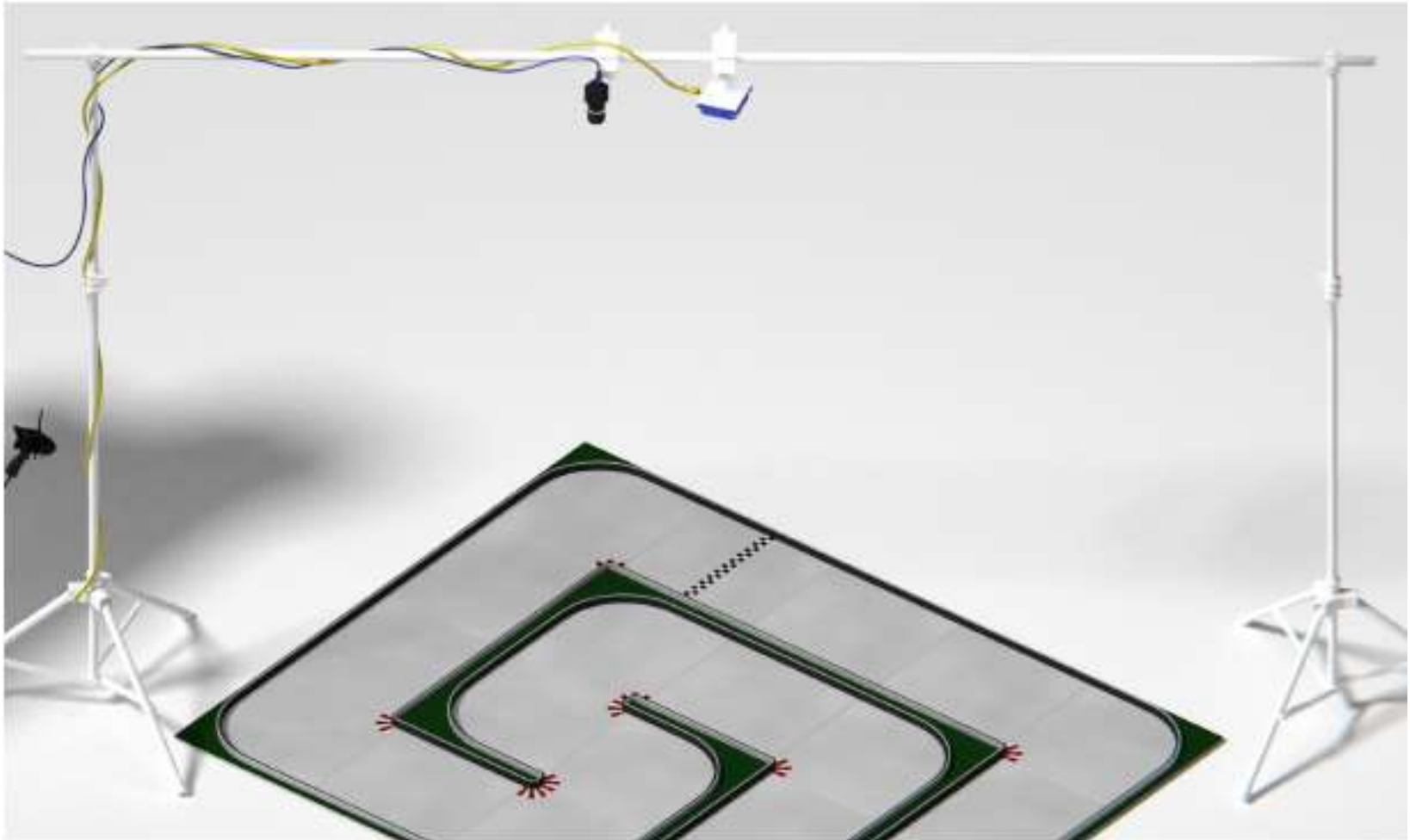


Hyundai California Proving Ground, Mojave Desert

Quelle: <https://youtu.be/EPTIXldrQ3Q>

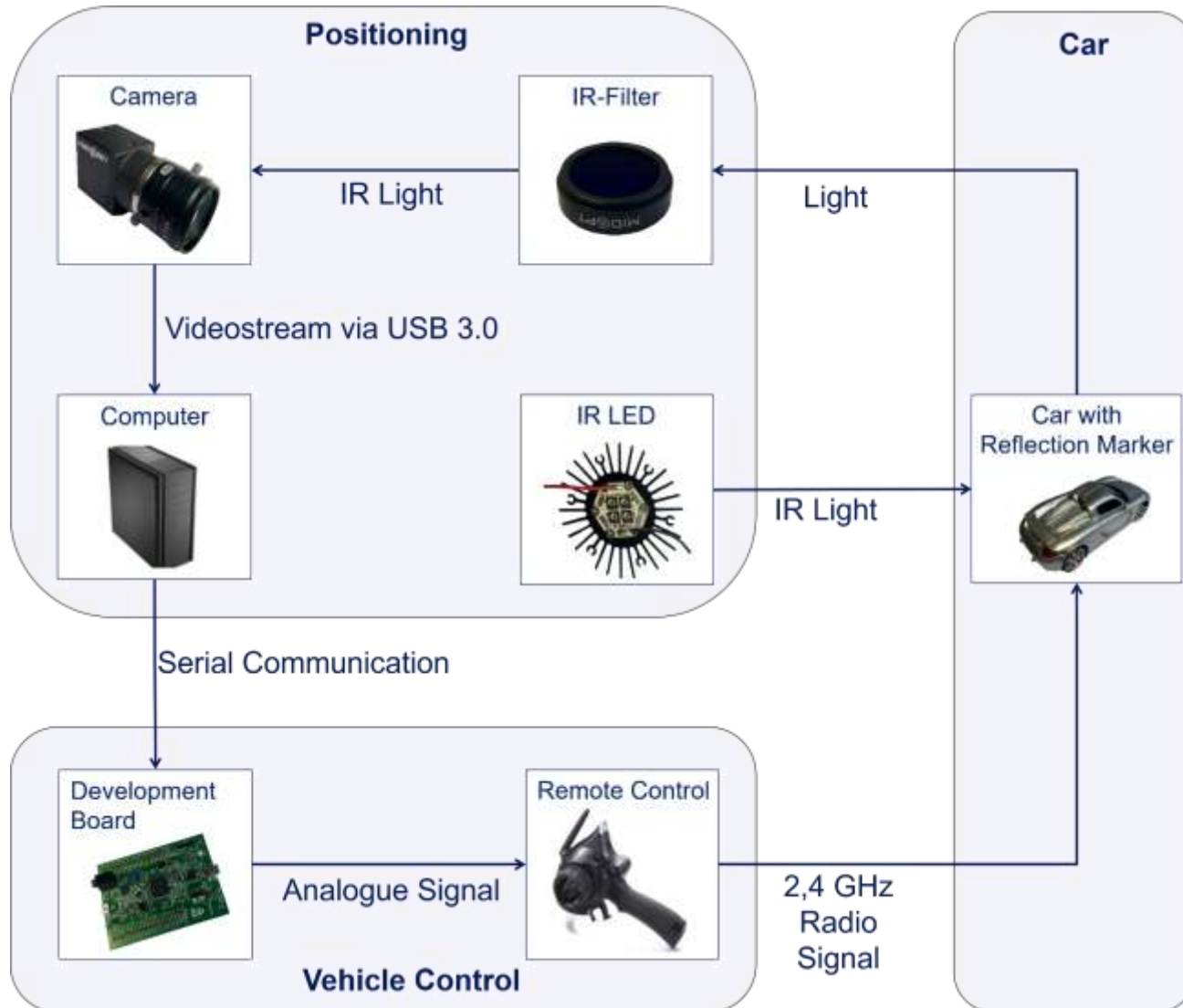
- Verpflichtende Lehrveranstaltung im Masterstudium
- Dauer beträgt 2 Semester mit 6 -12 Studierenden
- Themenübergreifende Vertiefung: „Autonomes Racing“
  - Autonom impliziert die Betrachtung sicherheitskritischer Aspekte
  - Anwendungsdomäne ist der Bereich Automotive





Quelle: CARS - Camera-based Autonomous Racing System, Universität Uppsala: <http://cars.it.uu.se/system/>

# Signalfluss im Gesamtsystem



ORCA - Optimal RC Autonomous Racing

## Model Predictive Contouring Control Static Obstacle Avoidance



Quelle: <https://youtu.be/JoHfJ6LEKVo>



Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit!

Fragen?

## Weitere Informationen zu den Vertiefungsrichtungen

<https://www.uni-oldenburg.de/informatik/esmr/vertiefung/auto/>

<https://www.uni-oldenburg.de/informatik/esmr/vertiefung/sks/>

## Zu den Abteilungen und der Projektgruppe

<http://hs.informatik.uni-oldenburg.de> & <http://ses.informatik.uni-oldenburg.de>

<http://rccars.informatik.uni-oldenburg.de>