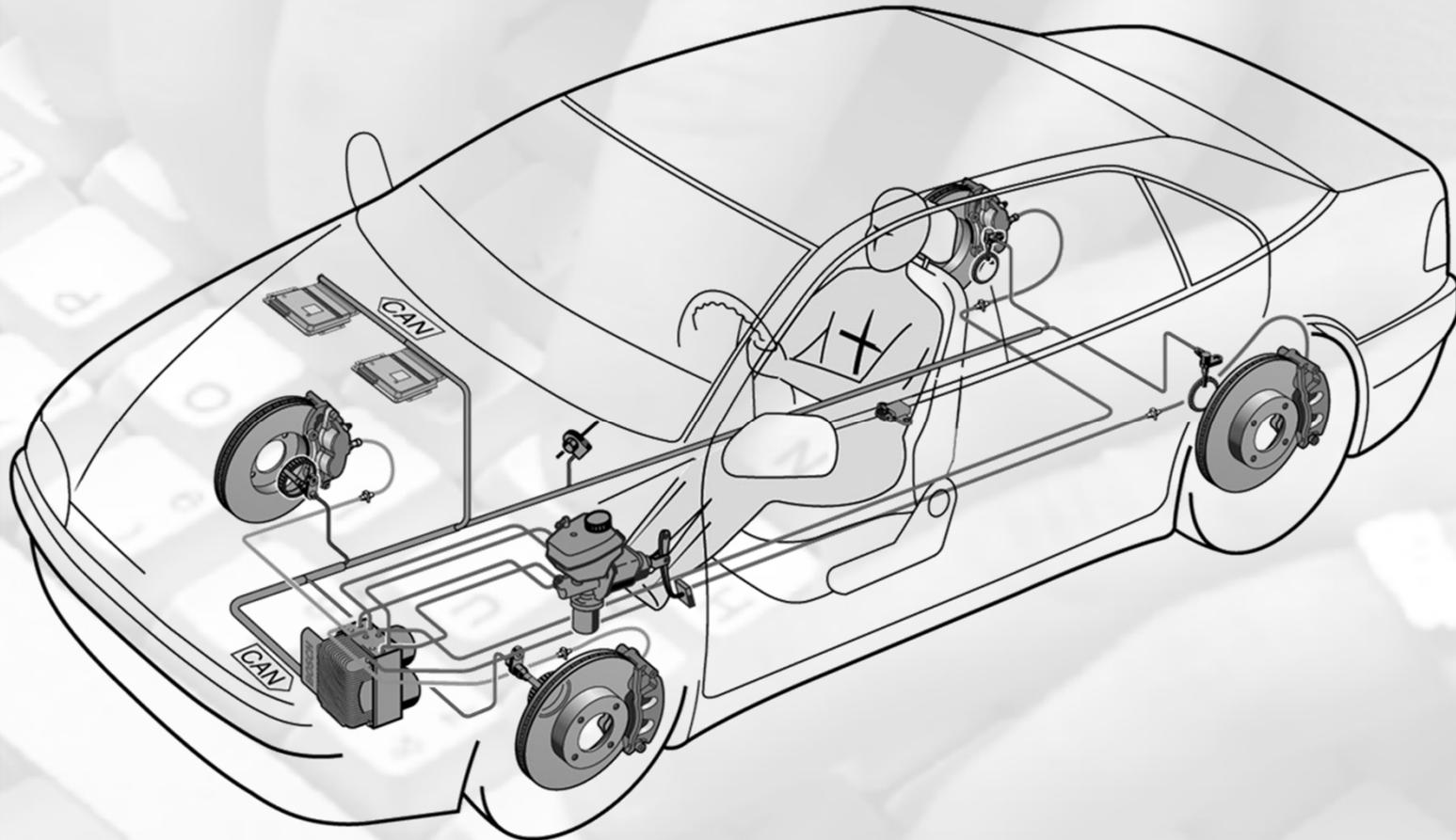


# Bachelorstudiengang Automobilenformatik



Prof. Dr. Dieter Nazareth und Prof. Dr. Martin Pellkofer  
Fakultät Informatik, Hochschule Landshut



# Herzlich Willkommen!

## Prof. Dr. Dieter Nazareth

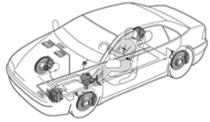
- Programmieren I (C/C++)
- Modellbasierte Entwicklung 2
- Softwarearchitekturen
- Entwicklung sicherheitskritischer Systeme
- Seminar



## Prof. Dr. Martin Pellkofer

- Modellbasierte Entwicklung 1 (insbes. mit Matlab/Simulink)
- Datenkommunikation
- Echtzeitbetriebssysteme
- Prozessrechentechnik
- Hardware-Software-Codesign

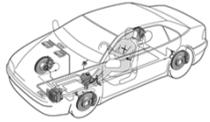




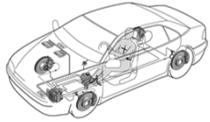
# Herzlich Willkommen!

## Überblick

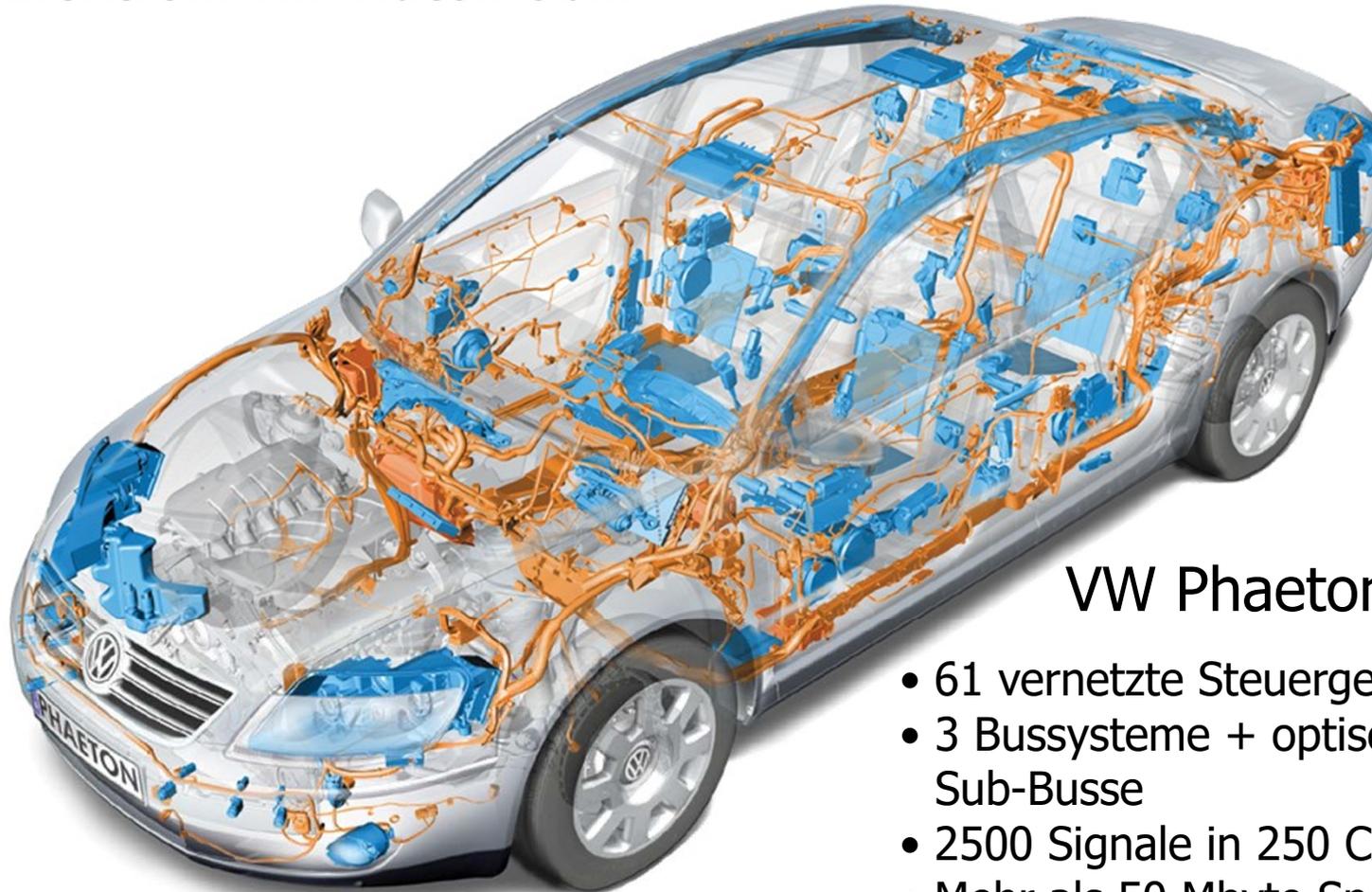
- Warum Automobilinformatik?
- Beschreibung und Alleinstellungsmerkmale des Studiengangs Automobilinformatik
- Möglichkeiten zur Mitarbeit bei Projekten
- beispielhafte Studienprojekte und Abschlussarbeiten
- viel Platz für Fragen ...



# Warum Automobilinformatik?

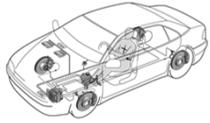


## Elektronik im Automobil:



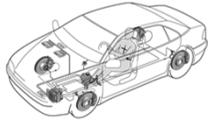
### VW Phaeton (D1)

- 61 vernetzte Steuergeräte
- 3 Bussysteme + optischer Bus + Sub-Busse
- 2500 Signale in 250 CAN-Botschaften
- Mehr als 50 Mbyte Speicher
- Mehr als 2000 Einzelleitungen
- Mehr als 3800 m Kabel



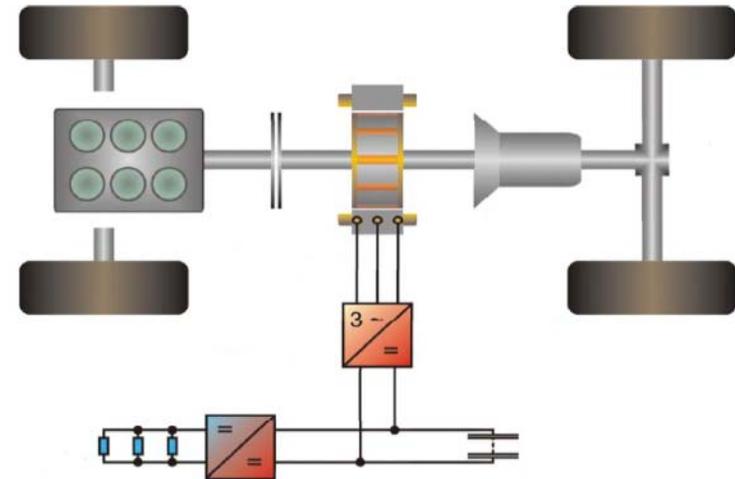
## Faktor 1: Elektrifizierung der Fahrzeugkomponenten

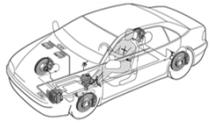




## Faktor 2: Funktionsmehrung

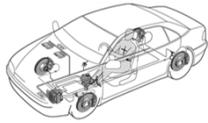
- Elektro- und Hybridantriebe:
  - Antriebsmanagement
  - Batterie-Management
  - verschiedene Spannungsnetzwerke
- Telematik, z. B.
  - Kommunikation zwischen Fahrzeugen
  - Interaktion mit Verkehrsleitsystemen
  - Kommunikation mit der Umwelt
- Fahrerassistenzsysteme ([link](#))
- hochautomatisierte Fahrfunktionen ([link](#))
- Autonomes Fahren ([link](#))





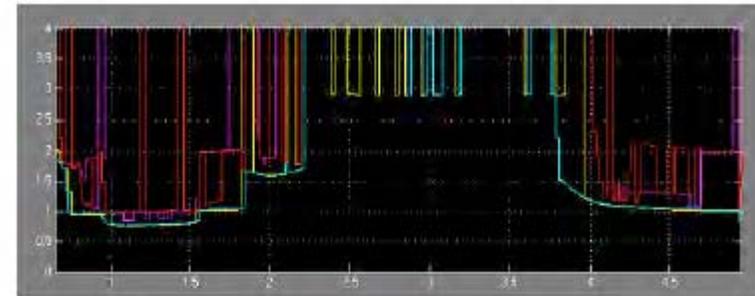
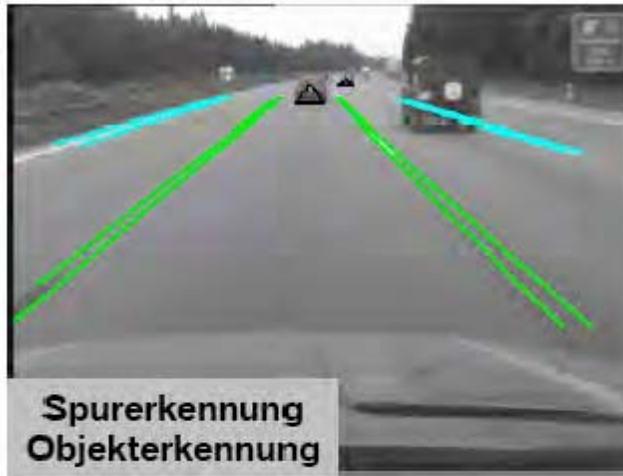
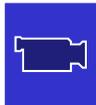
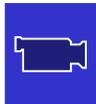
# Fahrerassistenzsysteme



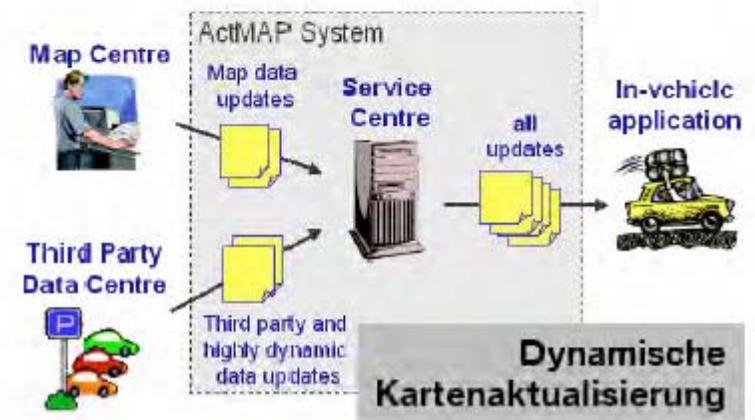


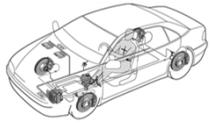
# Umfeldvermessung

Quelle:  
**BMW** Forschung  
und Technik

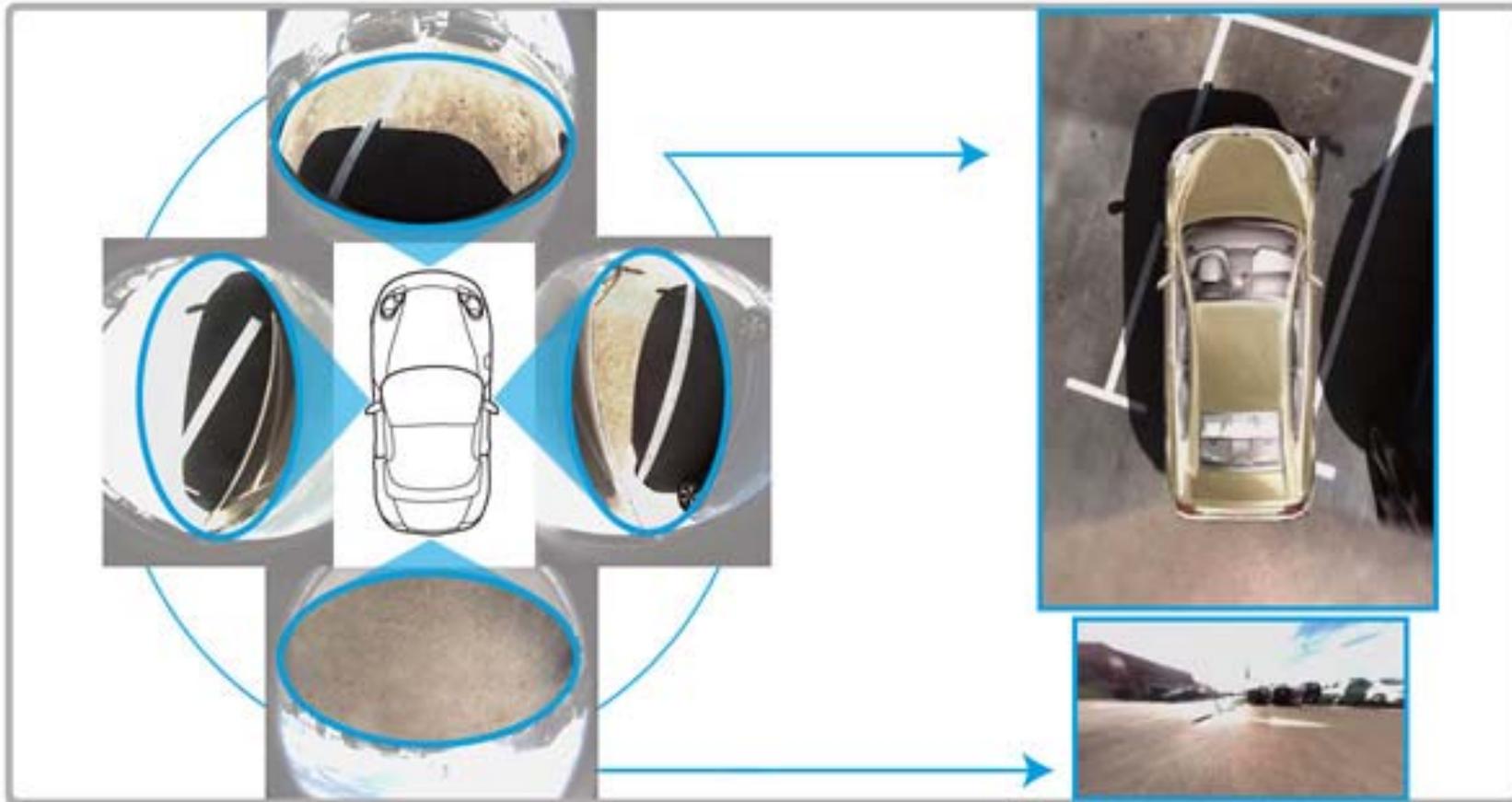


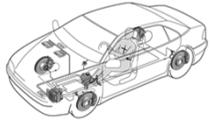
\* Testfahrzeug  
des FKA Aachen



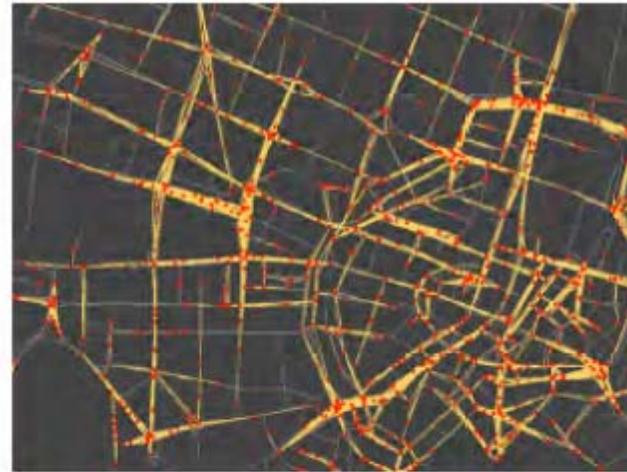


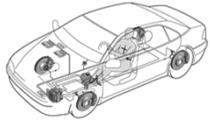
## Umfeldvermessung (Surround View)





## Car2Car-Kommunikation

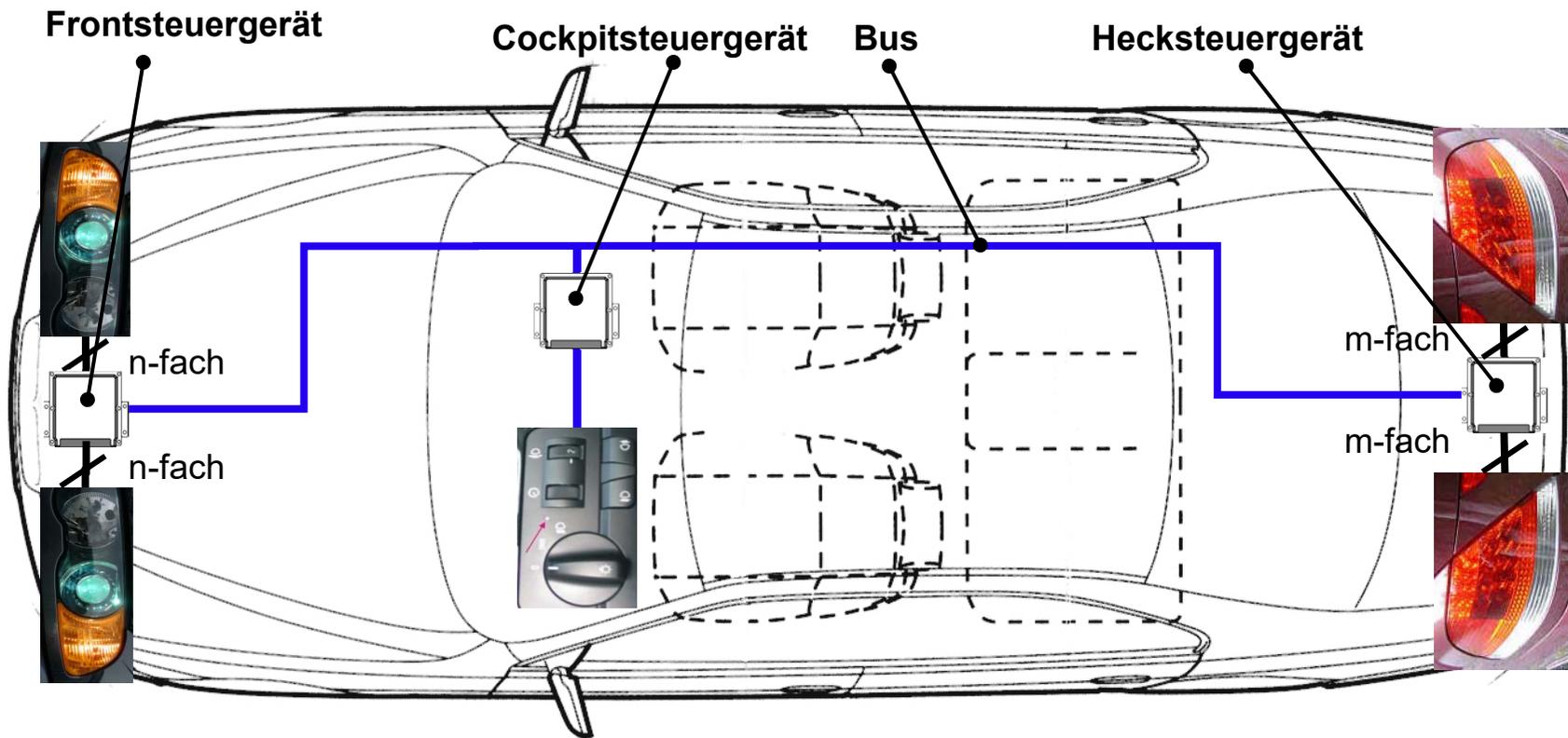


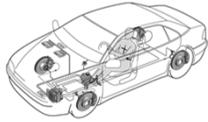


## Faktor 4: Modulatorientierte Bordnetze

### Beispiel Fahrlicht:

- Verteilung der Lichtfunktionen auf Front-, Heck- und Cockpitsteuergerät
- Transfer der Komplexität von der Hardware in die Software

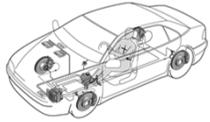




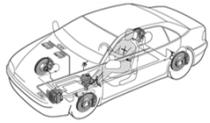
## Automobilindustrie in Bayern:

- Die Automobilindustrie ist Bayerns **umsatzstärkste Industriebranche** (25 Prozent des Industrieumsatzes, 61,9 Mrd. € im Jahr 2002).
- Die bayerischen Fahrzeughersteller, **Audi** in Ingolstadt und **BMW** in München, gehören zu den erfolgreichsten und fortschrittlichsten der Welt.
- Etwa **16 Prozent aller Arbeitsplätze** in der bayerischen Industrie entfallen auf die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenanteilen. Die Branche beschäftigt circa 180.000 Personen.
- Insgesamt sind in Bayern rund **1000 Unternehmen** in der Automobilbranche aktiv.

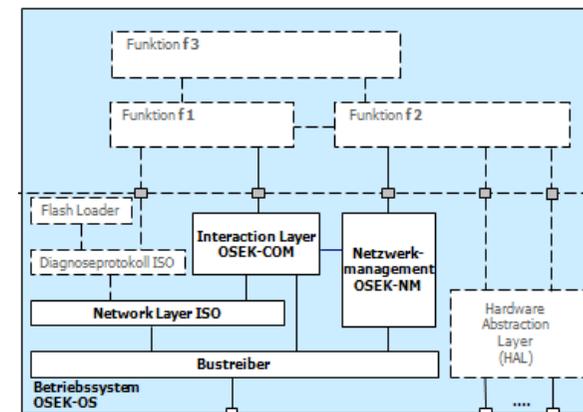
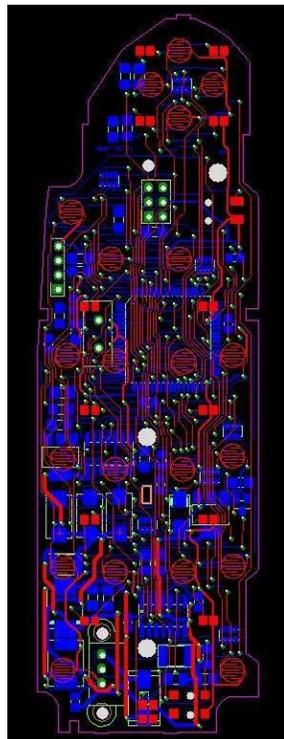


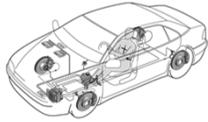


# Beschreibung und Alleinstellungsmerkmale des Studiengangs Automobilinformatik



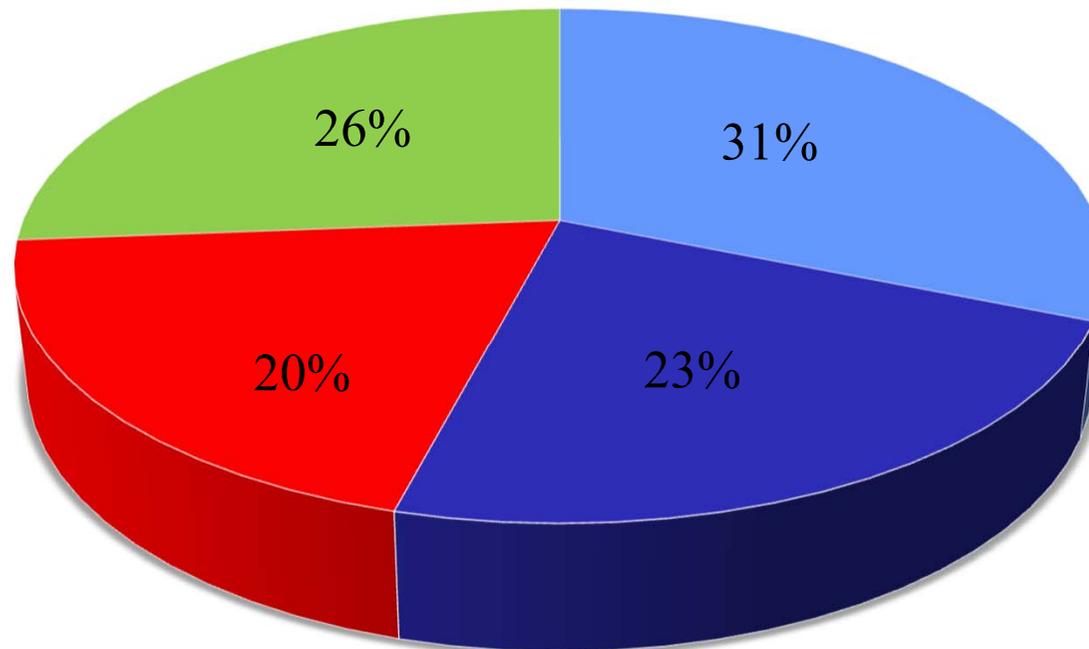
## Der interdisziplinäre Studiengang "Automobilinformatik":

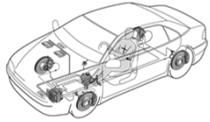




## Aufteilung der Vorlesungsinhalte

- Informatik (allg.)
- Informatik (spez.)
- Maschinenbau
- Elektrotechnik

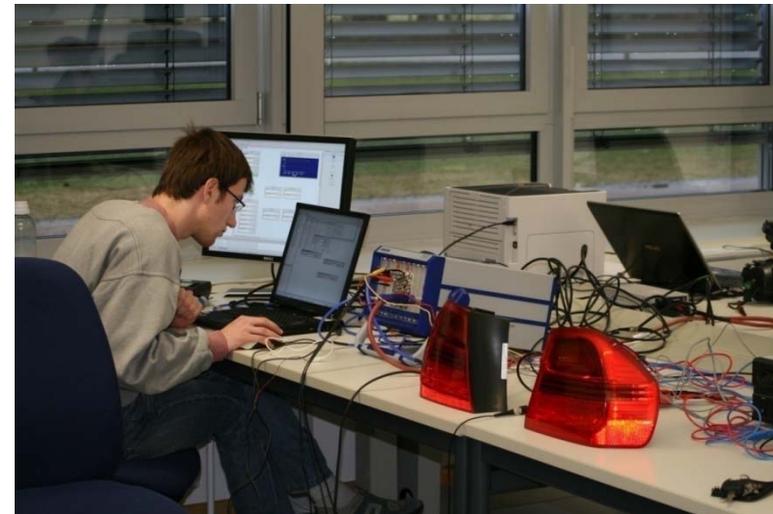




## Automobilkompetenz an der Hochschule Landshut:

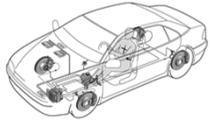
### Fakultät Informatik

- Labor „Automobilinformatik“
- Studiengang "Automobilinformatik"



### Fakultät Elektrotechnik / Wirtschaftsingenieurwesen

- Labor „Fahrzeugelektronik“
- Studiengang "Automobilwirtschaft und -technik"

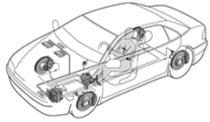


## Automobilkompetenz an der Hochschule Landshut: Fakultät Maschinenbau

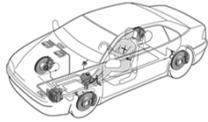
- Labor „Fahrzeugtechnik“ mit Motorprüfständen
- Studiengang "Automobil- und Nutzfahrzeugtechnik"







# Möglichkeiten zur Mitarbeit bei Projekten



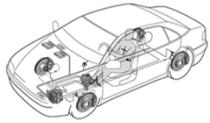
## Formula Student Electric

([www.formulastudentelectric.de](http://www.formulastudentelectric.de))

- Entwicklung eines elektrischen Formula-Wagens der HS Landshut durch einen eigens dafür gegründeten Verein ([www.la-eracing.de](http://www.la-eracing.de))
- Antriebssteuerung und Diagnosekonzept wurde als Studienprojekt von Studenten der Automobilinformatik (3. Semester) realisiert

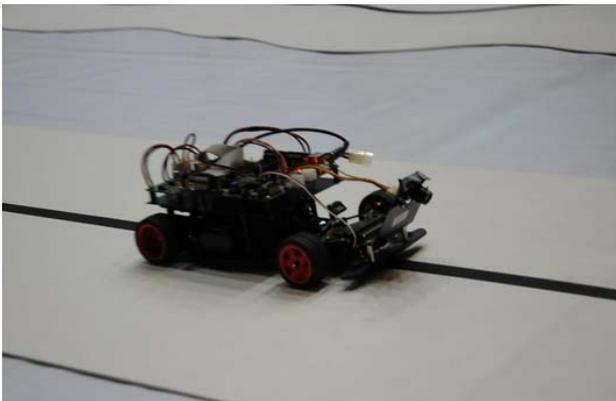


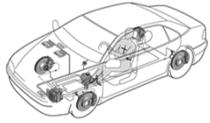
Teilnehmer  
2010 auf  
dem Hockenheimring



## NXP-Cup

- Der NXP-Cup ist ein weltweiter Studierendenwettbewerb, der von der Firma NXP organisiert wird.
- Programmierbare Autos (Maßstab 1:18) müssen einer schwarzen Linie auf weißem Grund folgen.
- Mittels Kamera und Bildauswertung wird die Strecke erfasst, der Einsatz weiterer Sensoren ist möglich. Die Programmierung erfolgt in C auf einem Mikrocontroller.
- Aus dem Praktikum PRT:

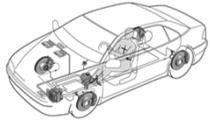




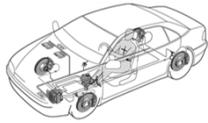
## Entwicklung eines autonomen Fahrzeugs

- An der Fakultät Maschinenbau soll ein unbemanntes Bodenfahrzeug (UGV) in Betrieb genommen werden (Prof. Koletzko).
- Z. Zt. startet gerade eine Projektgruppe zu diesem Thema.
- Ein Bachelorand der Automobilinformatik möchte das Fahrzeug mit Lidar-Sensoren ausstatten.





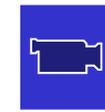
# Beispielhafte Studienprojekte und Abschlussarbeiten



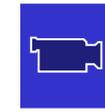
## Entwickeln mit der Fahrsimulationssoftware CarMaker

- Szenario: Testfahrt mit Vollbremsung auf einer Straße mit unterschiedlichen Reibwerten ( $\mu$ -Split-Situation) ohne und mit ABS.
- Modellierung des ABS-Reglers erfolgt in Simulink.

The screenshot displays the CarMaker simulation environment. The top-left panel shows configuration options for a yellow car, including tire selection and load settings. The top-right panel shows a 3D perspective view of the car on a road. The bottom-left panel shows a Simulink block diagram of the ABS controller. The bottom-right panel shows a dashboard with various gauges and controls, including a speedometer, tachometer, fuel gauge, steering wheel angle, and gear selection.



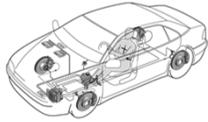
ohne ABS



mit ABS

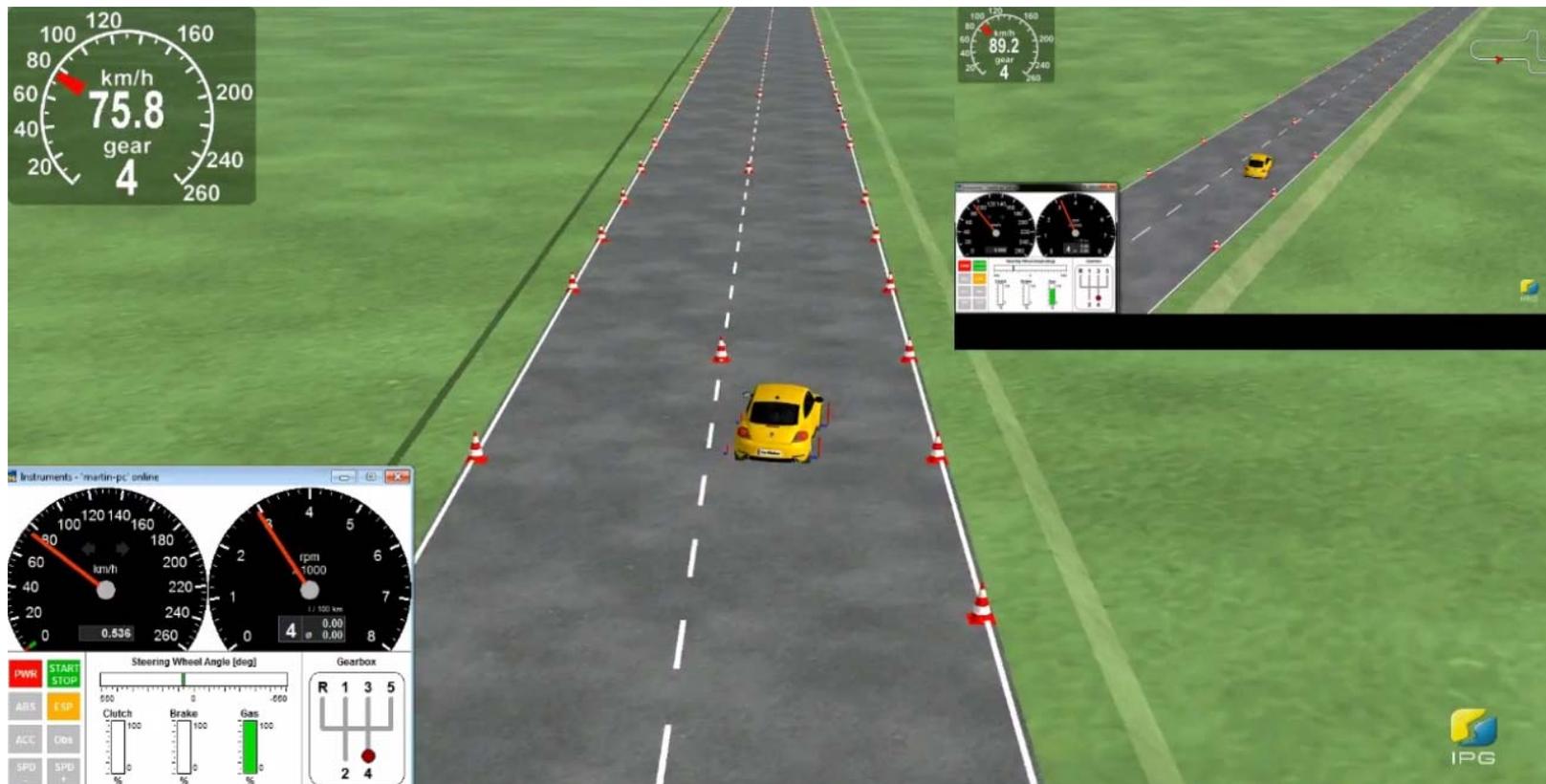


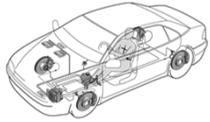
Kräfte



## Studienprojekt zur Fahrdynamikregelung (2015)

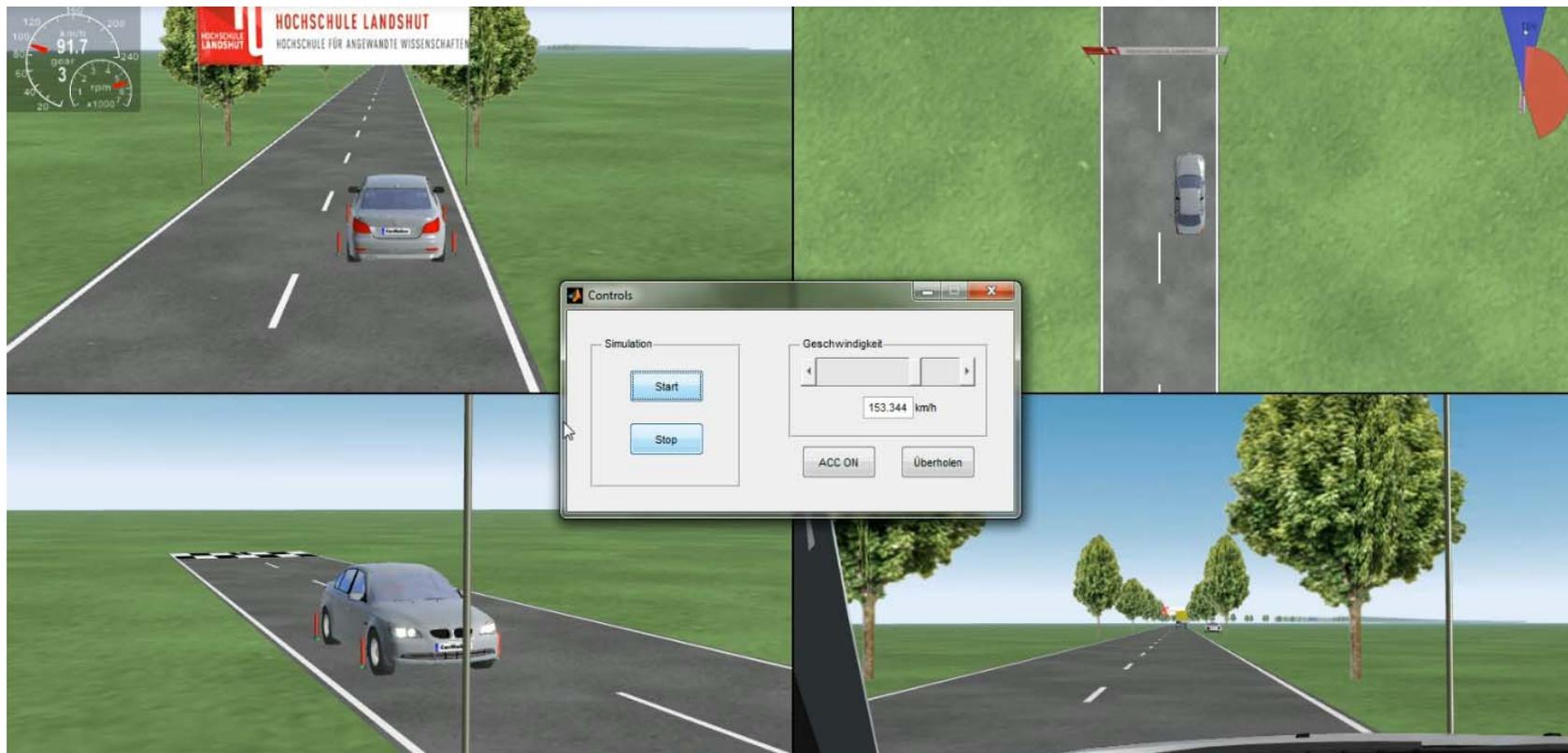
- Entwicklung einer **ABS- und ESP-Reglers** mit dem Fahrdynamiksimulationsprogramm *CarMaker*





## Studienprojekt zu Fahrerassistenzsystemen (2015)

- Entwicklung einer **ACC- und Lane-Keeping-Funktion** mit dem Fahrdynamiksimulationsprogramm *CarMaker*

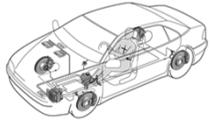




## Bachelorarbeit zum Autonomen Fahren (2018)

- Modellauto aus Fischertechnik
- Spur- und Schilderkennung mit einer Kamera und einem Raspberry Pi





## Studienprojekt zum Autonomen Fahren (2018)

- RC-Modellfahrzeug
- Spur- und Schilderkennung mit einer Kamera und 2 Raspberry Pi's

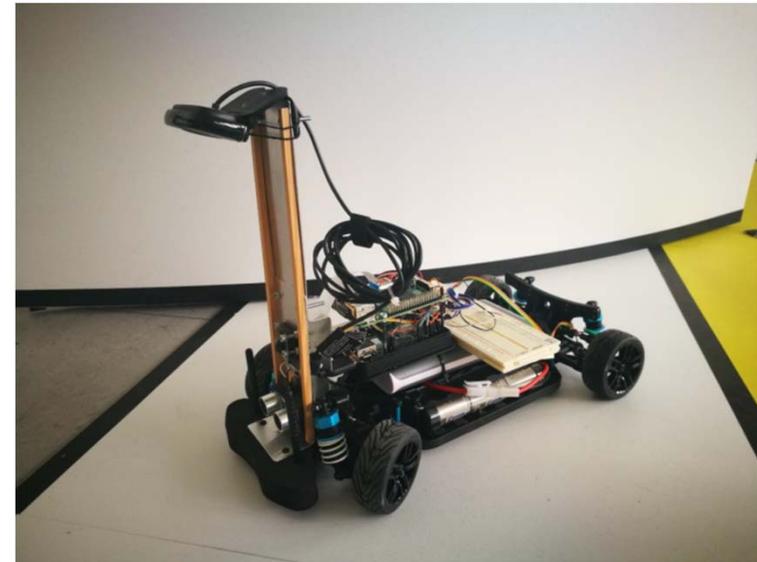
- Abbremsen vor Hindernis



- Wendemanöver



- Spurerkennung





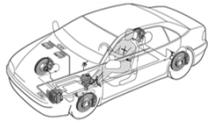
## Studienprojekt zum Autonomen Fahren (2019)



nur Spurhaltung

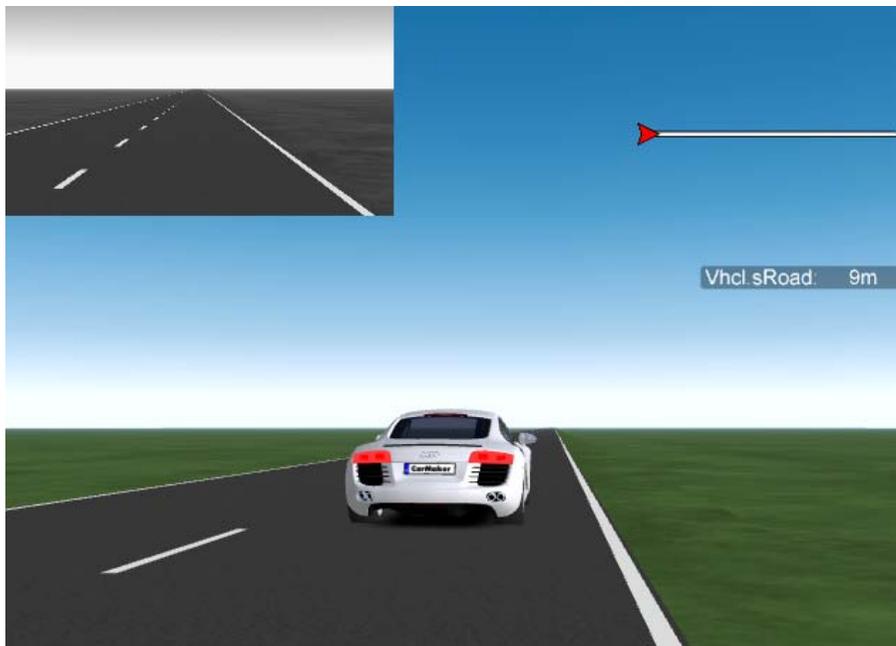


mit Start/Stop  
an Verkehrszeichen



## Studienprojekt zur Spurerkennung (2016)

- Entwicklung einer Spurerkennung für Fahrzeuge in der Simulation mit künstlich erzeugten Kameradaten im geschlossenen Kreis.
- Die Spurerkennung mit rekursiver Schätzung von Ablage, Gierwinkel, Nickwinkel, Spurbreite und Krümmung wurde in der Sprache C++ entwickelt.



```
D:\mp\Studienprojekte\2015\SE\LaneTracking\Debug\test2.exe
Ablage: 0.0589372 Gierwinkel: 0.099437 Nickwinkel: -0.320185 Breite: 3.62188 Krümmung: -0.000864959
Ablage: 0.0591693 Gierwinkel: 0.0950191 Nickwinkel: -0.320506 Breite: 3.62197 Krümmung: -0.000855503
Ablage: 0.0589594 Gierwinkel: 0.0944558 Nickwinkel: -0.320416 Breite: 3.62184 Krümmung: -0.000846038
Ablage: 0.0585118 Gierwinkel: 0.0944374 Nickwinkel: -0.319932 Breite: 3.62243 Krümmung: -0.000836721
Ablage: 0.0586581 Gierwinkel: 0.091179 Nickwinkel: -0.320878 Breite: 3.62261 Krümmung: -0.000827491
Ablage: 0.0603045 Gierwinkel: 0.0782864 Nickwinkel: -0.32168 Breite: 3.62323 Krümmung: -0.000817836
Ablage: 0.0601887 Gierwinkel: 0.0712622 Nickwinkel: -0.319828 Breite: 3.62447 Krümmung: -0.000808255
Ablage: 0.0616329 Gierwinkel: 0.0586782 Nickwinkel: -0.320395 Breite: 3.62306 Krümmung: -0.000798913
Ablage: 0.0605098 Gierwinkel: 0.0603153 Nickwinkel: -0.318619 Breite: 3.62261 Krümmung: -0.00079021
Ablage: 0.0610808 Gierwinkel: 0.0577448 Nickwinkel: -0.319882 Breite: 3.62218 Krümmung: -0.000781339
Ablage: 0.060478 Gierwinkel: 0.0576236 Nickwinkel: -0.318866 Breite: 3.62215 Krümmung: -0.000773098
Ablage: 0.0610977 Gierwinkel: 0.0556281 Nickwinkel: -0.320142 Breite: 3.6223 Krümmung: -0.000765482
Ablage: 0.0617308 Gierwinkel: 0.0493886 Nickwinkel: -0.319306 Breite: 3.62248 Krümmung: -0.000757679
Ablage: 0.0616369 Gierwinkel: 0.0490056 Nickwinkel: -0.318807 Breite: 3.62252 Krümmung: -0.000749832
Ablage: 0.0611418 Gierwinkel: 0.0519064 Nickwinkel: -0.319086 Breite: 3.622 Krümmung: -0.000742494
Ablage: 0.0608165 Gierwinkel: 0.0533217 Nickwinkel: -0.319753 Breite: 3.62167 Krümmung: -0.000735189
Ablage: 0.0609068 Gierwinkel: 0.0493136 Nickwinkel: -0.318151 Breite: 3.62118 Krümmung: -0.000727444
Ablage: 0.0613198 Gierwinkel: 0.0473624 Nickwinkel: -0.319225 Breite: 3.62198 Krümmung: -0.000720118
Ablage: 0.060734 Gierwinkel: 0.0543509 Nickwinkel: -0.321113 Breite: 3.62085 Krümmung: -0.000712585
Ablage: 0.0600121 Gierwinkel: 0.0597573 Nickwinkel: -0.321956 Breite: 3.61919 Krümmung: -0.000704942
Ablage: 0.0583402 Gierwinkel: 0.0693643 Nickwinkel: -0.322346 Breite: 3.61831 Krümmung: -0.000697101
Ablage: 0.0578614 Gierwinkel: 0.069123 Nickwinkel: -0.321069 Breite: 3.61744 Krümmung: -0.00068859
Ablage: 0.057547 Gierwinkel: 0.0759144 Nickwinkel: -0.324851 Breite: 3.61424 Krümmung: -0.000680625
Ablage: 0.0568483 Gierwinkel: 0.0781475 Nickwinkel: -0.324686 Breite: 3.61312 Krümmung: -0.000672404
```





**viel Platz für Fragen ...**