

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



TECHNIK

WIRTSCHAFT

INFORMATIK

Masterprojekte SS 2017

Campus Heilbronn



**STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.**



TECHNIK WIRTSCHAFT INFORMATIK

**Master Projektarbeit:
3D Head-up Display mittels
multifokaler Projektion**

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Peter Ott

Campus Heilbronn

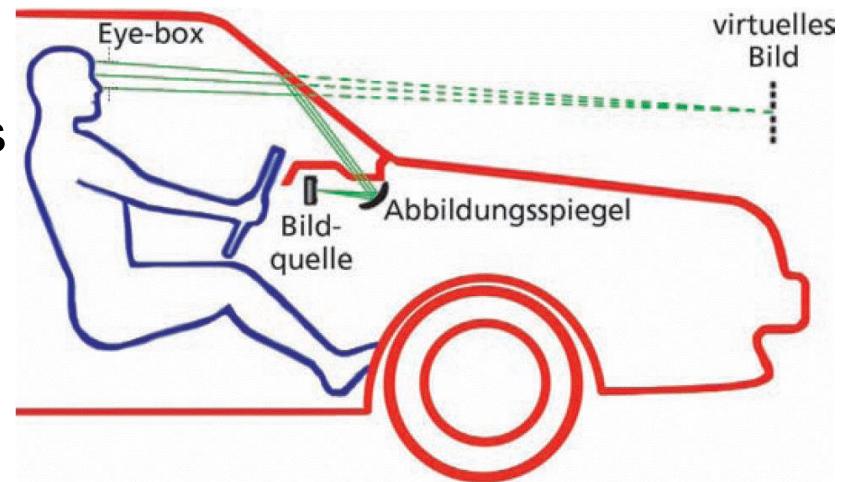


3D Head-up Display mittels multifokaler Projektion

- ▶ Vorarbeiten
 - ▶ Head-up Display Demonstrator im Labor
 - ▶ Machbarkeit 3D-HuD mit fokusvariabler Linse (C. Kuhmann: Robert-Bosch Student Paper Award, electronic display Conference)
 - ▶ Neuer Laboraufbau beidäugiges 3D-HuD mit fokusvariablen Linsen

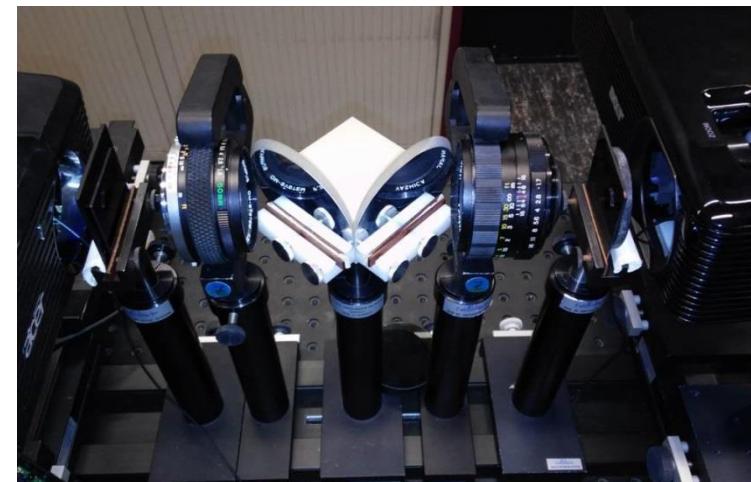
▶ Autostereoskopische Displays heute

- ▶ Keine Hilfsmittel (Brille)
- ▶ Projektion zweier Bilder für rechtes und linkes Auge
- ▶ Nachteil:
 - ▶ Eye-tracking für Kopfbewegungen
 - ▶ Evtl. Unwohlsein



3D Head-up Display mittels multifokaler Projektion

- ▶ Multifokale Projektion (Volumenprojektion)
 - ▶ Projektion mehrerer Bilder in unterschiedliche Abstände
 - ▶ Nicht geeignet für Mattscheiben, Leinwände o.ä.
 - ▶ Geeignet für virtuelle Projektion, z.B. HuD, HmD
 - ▶ Erste Forschungsergebnisse verfügbar, Interesse seitens der Industrie
- ▶ Aufgabe
 - ▶ Generierung der vier Projektionsbilder aus einer gegebenen 3D-Szene
 - ▶ Generierung von geeigneten Bildsätzen für die Projektion
 - ▶ Experimente



STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



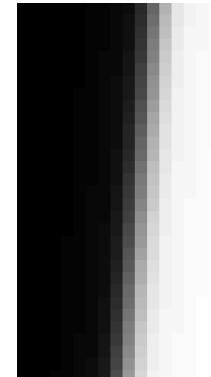
Master Projektarbeit:
Messung der optischen
Übertragungs-funktion bei Kameras
mit Verzeichnung
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Peter Ott

Campus Heilbronn



Übertragungsfunktion bei Kameras mit Verzeichnung

- ▶ Vorarbeiten
 - ▶ Laboraufbau und MATLAB-Software zur Messung der Edge Based Spatial Frequency Response (esfr) nach ISO 12233
 - ▶ Auswertung basiert auf Projektion der verkippten Kante, Ableitung und DFT
- ▶ Algorithmische Problemstellungen
 - ▶ FT bei nicht äquidistanter Abtastung
 - ▶ Rauschunterdrückung
 - ▶ Kameras mit Verzeichnung: Kanten im Bild sind nicht mehr gerade



Messung der optischen Übertragungsfunktion bei Kameras mit Verzeichnung

► Aufgabe

- Verbesserung des ISO-Algorithmus
 - Rauschunterdrückung
 - Nicht äquidistante Abtastung (‘compressed sensing’?)
- Entwicklung eines Algorithmus zur Bestimmung der optischen Übertragungsfunktion mittels verkippter Kante bei Kameras mit Verzeichnung
- Messungen

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



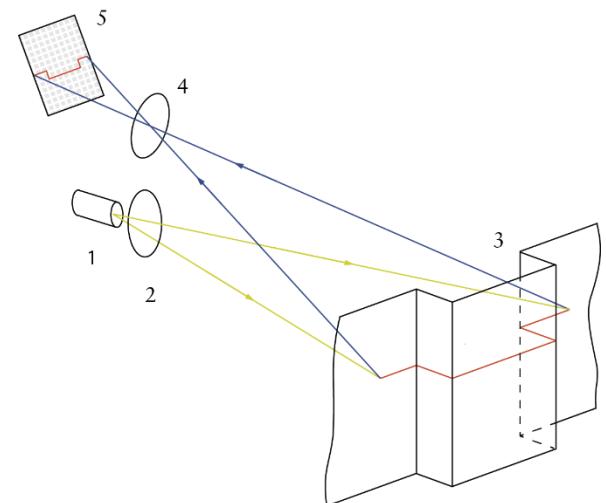
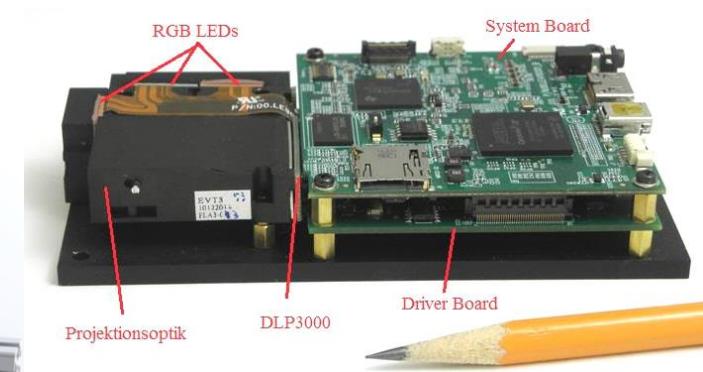
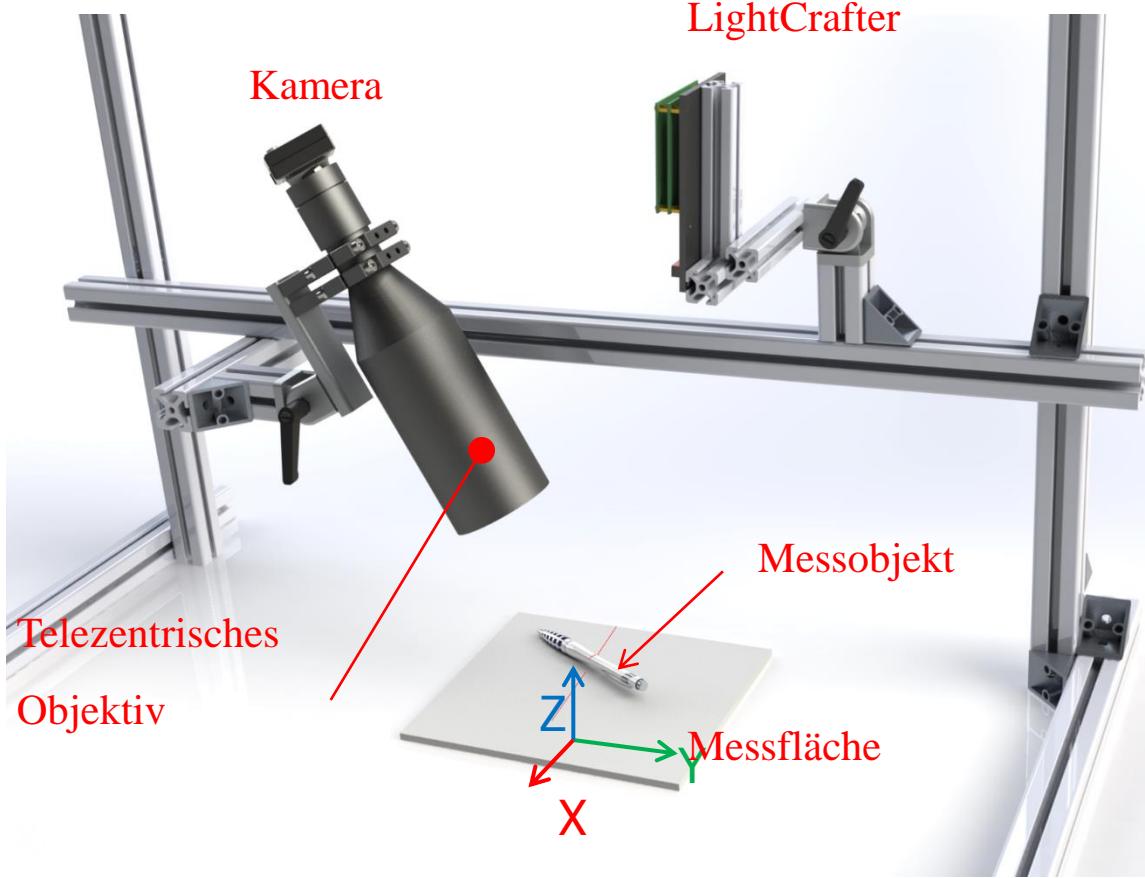
TECHNIK WIRTSCHAFT INFORMATIK

Master Projektarbeit:
Optischer 3D-Scanner
mittels LightCrafter
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Peter Ott

Campus Heilbronn



Optischer Scanner mittels LightCrafter



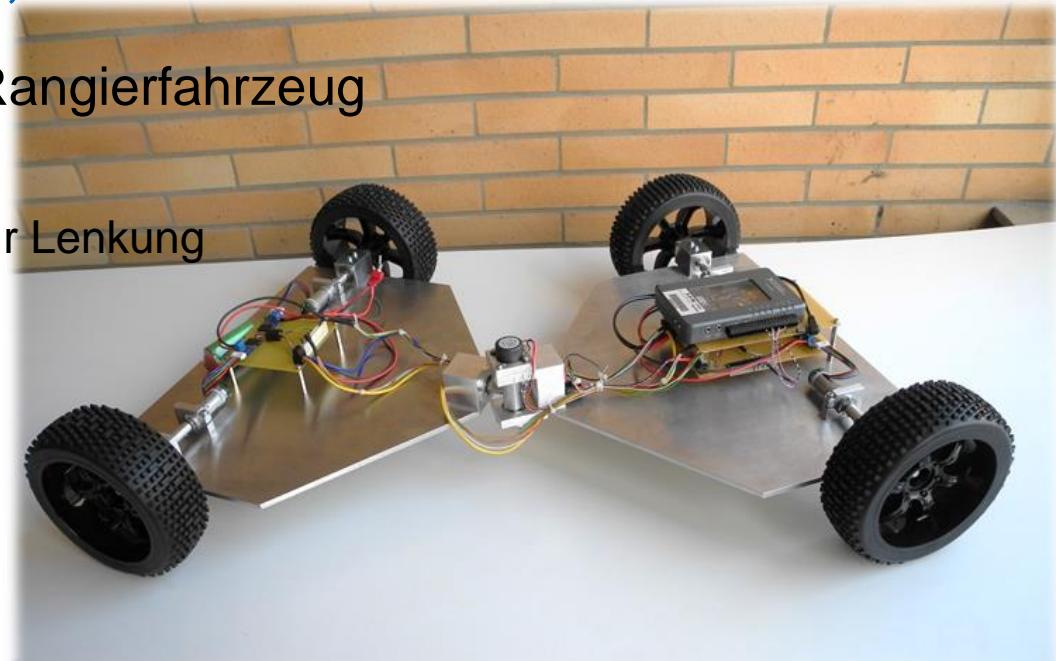
Optischer Scanner mittels LightCrafter

- ▶ Vorarbeiten
 - ▶ Realisierung des Aufbaus
 - ▶ Ansteuerung LichtCrafter über MATLAB, Synchronisation mit Kamera
 - ▶ Aller erste Messung
- ▶ Aufgabe
 - ▶ Bildauswertung (Kantenfindung)
 - ▶ Kalibrierung (3D)
 - ▶ Vergleich von Messungen bei unterschiedlichen Wellenlängen

Master-Projekt Sommersemester 2017

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wild, MM

- ▶ Aktive Knicklenkung für ein Rangierfahrzeug
 - ▶ Demonstrator ist aufgebaut
 - ▶ Radindividuelle Ansteuerung zur Lenkung
 - ▶ Kein Lenkgetriebe mit Steller!
- ▶ LabView myRIO
 - ▶ Grundfunktionalität mit Funkfernsteuerung ist vorhanden
- ▶ Aufgaben
 - ▶ Mechanische Optimierung
 - ▶ Erweiterte Ansteuerung und Programmierung
 - ▶ Aufzeigen der Möglichkeiten und Grenzen
 - ▶ Darstellen autonomer Fahrmanöver
 - ▶ Nachfahren von Trajektorien
- ▶ Ein bis zwei Studierende MME oder MESE

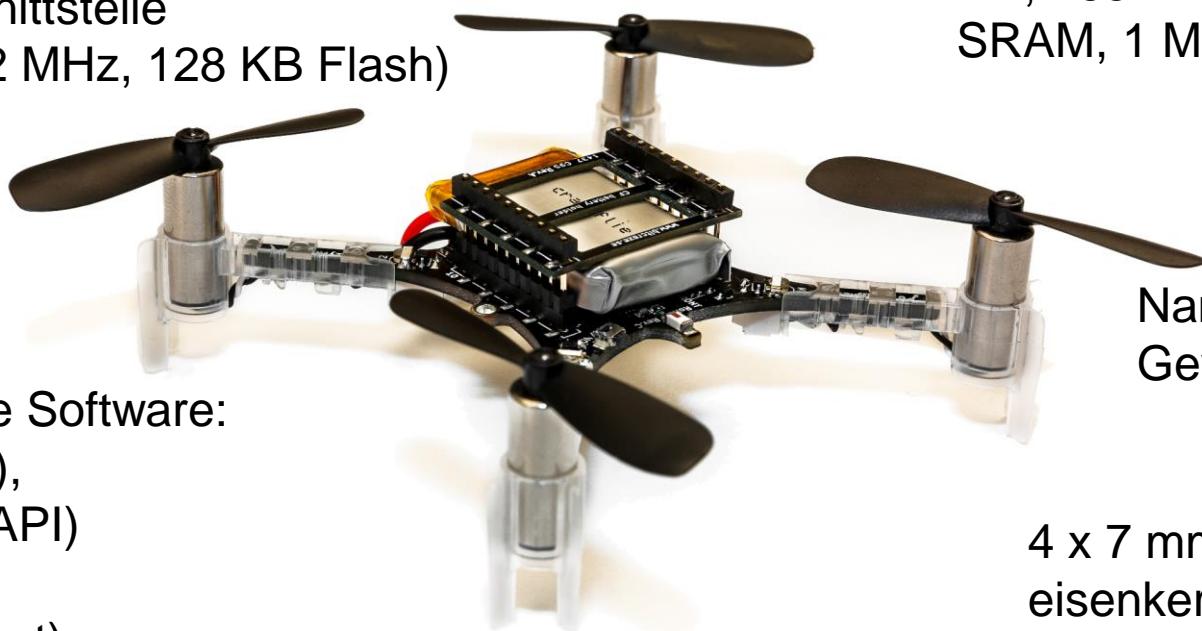


Entwurf und Umsetzung einer Indoor-Quadrotor- Positionsregelung (Crazyflie 2.0)

Prof. Dr. Ipek Sarac Heinz, Studiengang Mechatronik

Steuerung und Parameterveränderung
in Echtzeit sowie Firmware-Update
über Funkschnittstelle
nRF51822 (32 MHz, 128 KB Flash)

STM32F405 µC (Cortex-
M4, 168 MHz, 192 KB
SRAM, 1 MB Flash)



Open Source Software:
C (Firmware),
Python (PC API)
und Java
(Android Client)

3D Gyro, 3D Beschleunigungssensor,
3D Kompass (MPU-9250),
Luftdrucksensor (LPS25H)

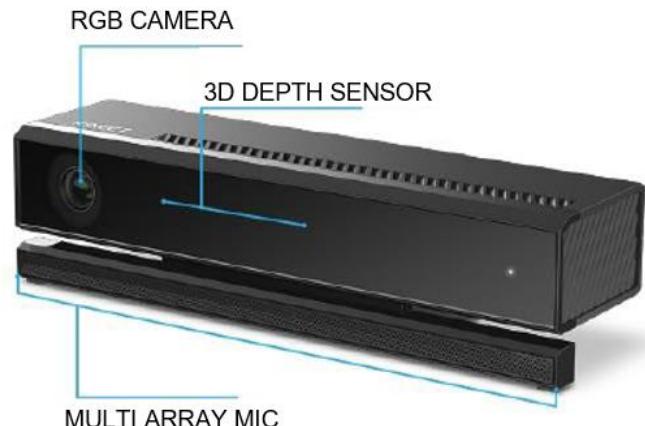
Nano-Quadrotor
Gewicht: 27 g

4 x 7 mm
eisenkernlose DC-
Motoren
(Maximalgewicht
zum Abheben 42 g)

Aktueller Stand

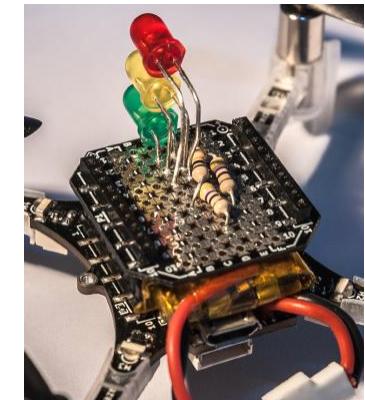
- Zustandsraum-Modell und Beobachter aufgestellt
- Parameteridentifikation
 - Motorparameter ermittelt
 - Luftwiderstand, Massenträgheitsmoment usw. noch nicht fertig ausgewertet
- C-Code aus Simulink Modell erstellt und in Firmware integriert
- Absolute Positionserkennung via Kinect v2 mit verschiedenen Verfahren erfolgreich

Kinect für Windows v2 Sensor



Aufgaben

- Parameteridentifikation der Regelstrecke abschließen
- Reglerentwurf für Schwebflug
- Echtzeit-Sensordatenfusion aus Positionsinformation und IMU-Sensordaten (MPU-9250)
- Positionsanzeige und –regelung mit grafischer Benutzerschnittstelle
- Der Aufbau ist Grundlage für eine Safety-Preserving Robust Control Strategie (Stichwort: „Virtueller Käfig“), d.h. Anschlussarbeiten sind möglich



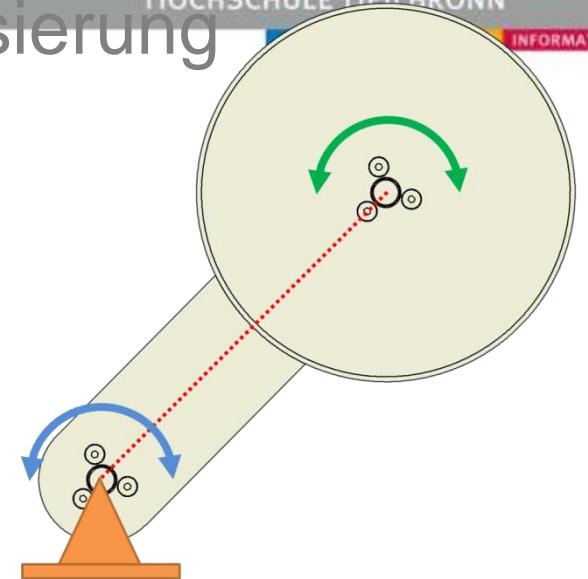
Bei Interesse kontaktieren Sie:

- Ipek Sarac Heinz (D111)
- Marcel Walter (mwalter1@stud.hs-heilbronn.de)



Entwurf und Umsetzung der Stabilisierung eines Schwungradpendels

Prof. Dr. Ipek Sarac Heinz, Studiengang Mechatronik



Verbaute Bauelemente:

- **Aktor:** DC-Motor
- **Sensoren:**
Inkrementalgeber am Motor
und Pendelarm
- **Bedienelemente:** Taster,
Not-Halt

Zum Projekt

- Aufgabe: Anpassung und Implementierung von MATLAB-Code zur Regelung/Stabilisierung des Schwungradpendels. Konstruktive Änderung am Aufbau des Versuches.
- Im späteren Projektverlauf Erweiterung auf 3D-Modell: Auf der Kante/Spitze balancierender Würfel (ETH Zürich: „Cubli“).

Aufgaben

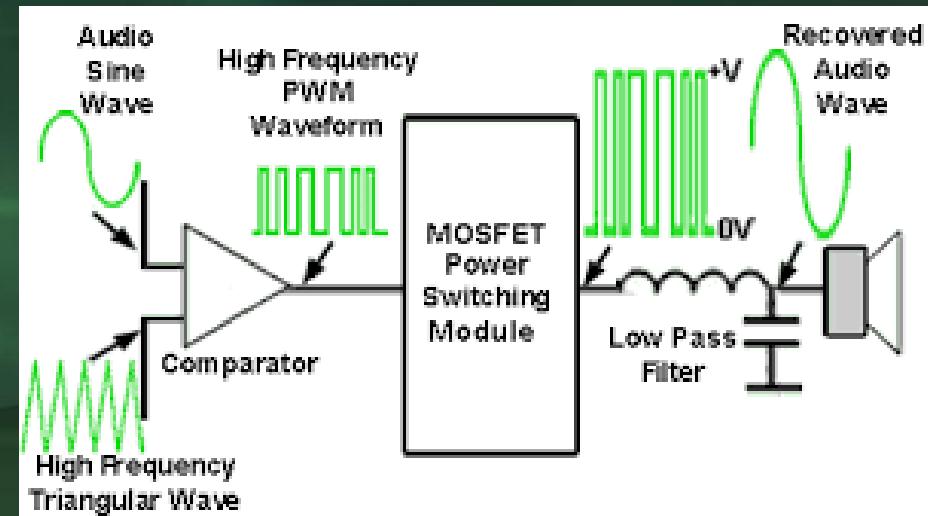
- Vorzugsweise MME/MES-Studenten (1-2)
- Kenntnisse zu Regelungstechnik, Technische Mechanik, Elektrotechnik und MATLAB.
- Unterstützung durch: Dipl.-Math. F. Marner (D034/D129)
- Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Ipek Sarac Heinz (D111)

Elektroakustik goes Digital

Digitale Schnittstellen und Array-Systeme für Schallwandler (Mikrofone und Lautsprecher)

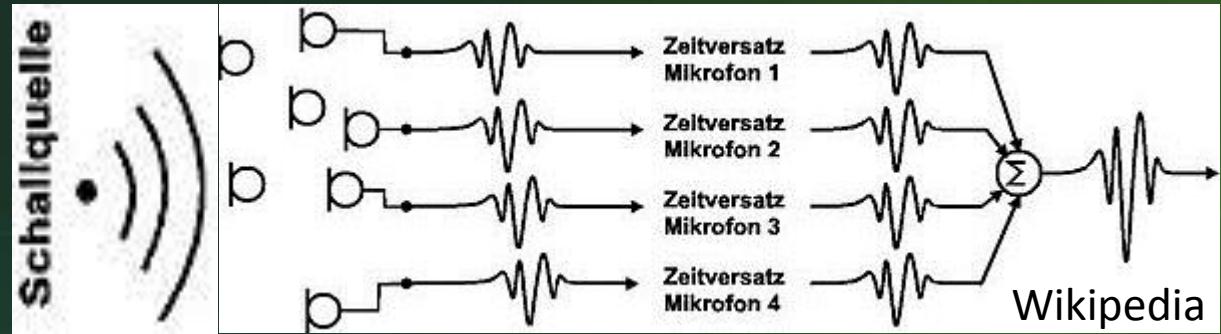
Prof. G. Gruhler
Prof. Dr. I. Sarac Heinz
Elektronik, Akustik,
Signalverarbeitung

Masterprojekt SS17



Projektziele

Digitale Arrays



- **Hardware (Elektronik, Mechanik)**
 - Aufbau von linearen, zirkularen und flächigen Arrays aus Elektret- / MEMS-Mikrofonen bzw. Lautsprechern
 - Digitale Audio-Schnittstellen (I2S, TDM, PDM, S/PDIF)
 - Digitale (Class-D) Endstufen
- **Software und Signalverarbeitung**
 - Simulation von Arraysystemen (MatLab, Simulink)
 - Algorithmen zur Kalibrierung (Amplitude + Phase)
 - Algorithmen zur Lokalisierung, Beamforming

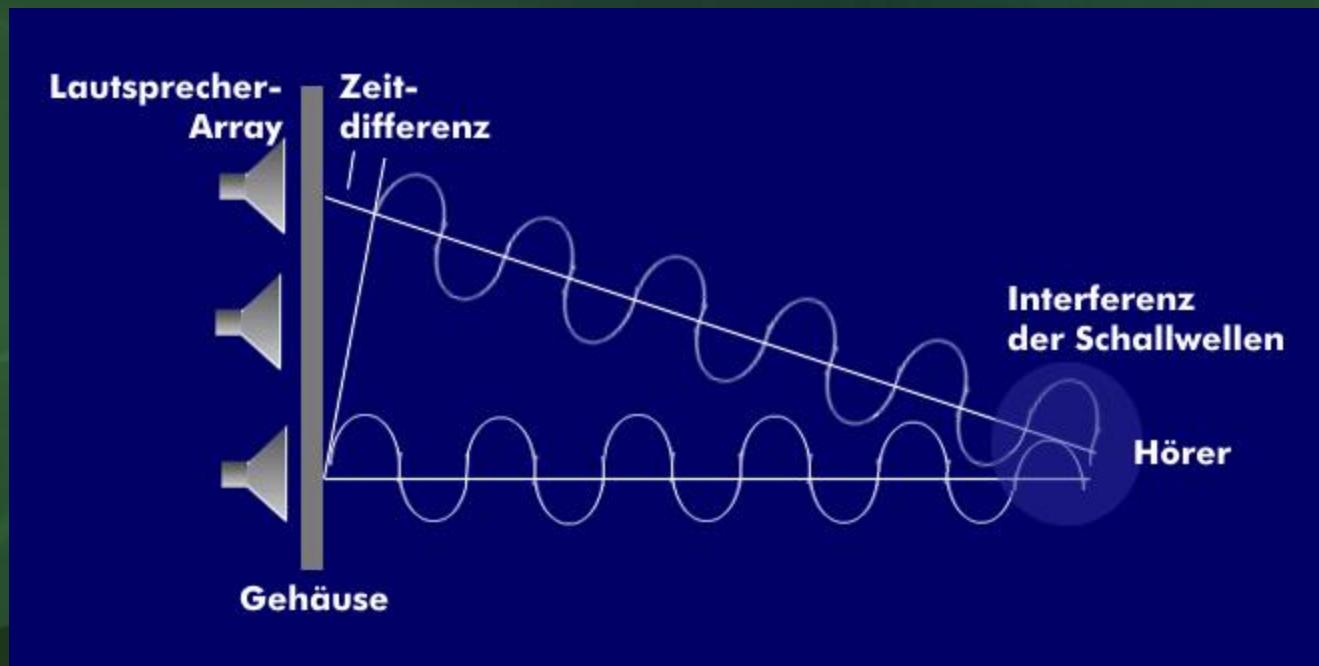
Projekttyp

KOMPETENZ IN ELEKTROAKUSTIK



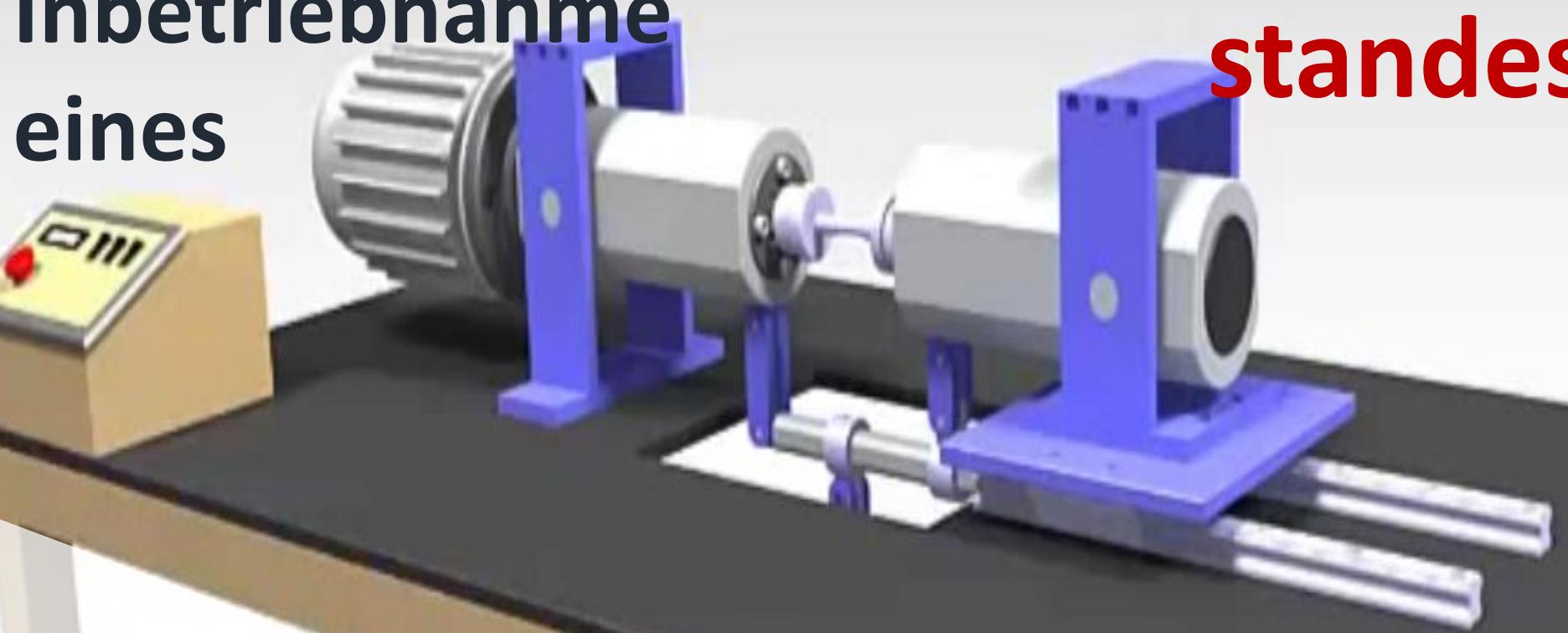
Forschungskooperation mit Industriepartner

- Ansprechpartner: Prof. Gerhard Gruhler
gruhler@hs-heilbronn.de, Raum D 706



Aufbau und
Inbetriebnahme
eines

Umlaufbiegeprüf-
standes

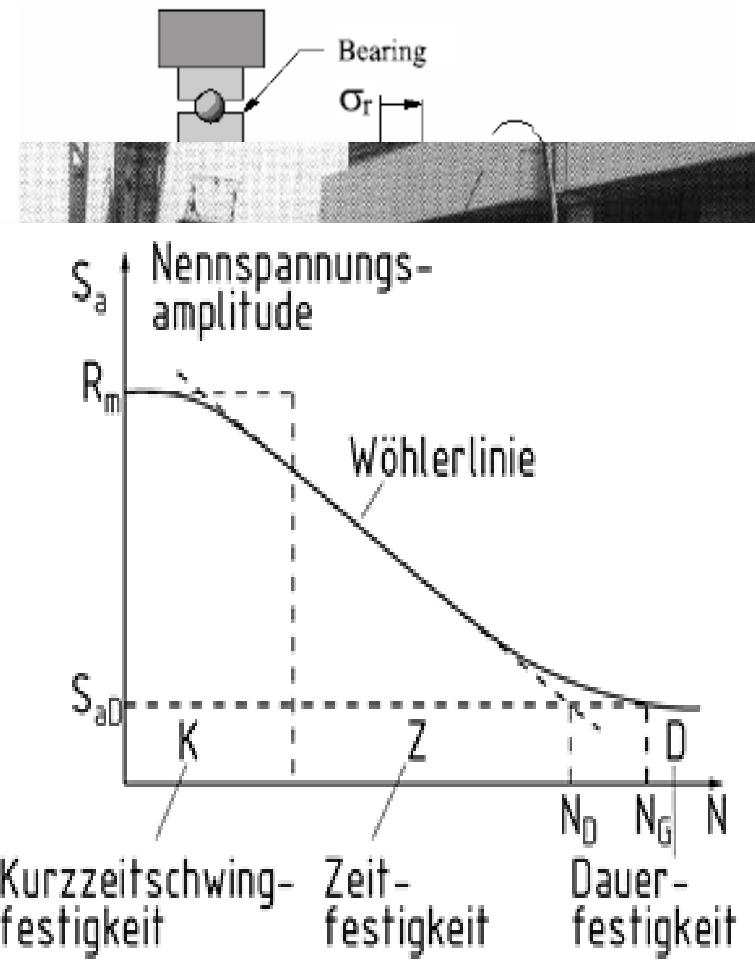


WERKSTOFFZENTRUM
DER REGION HEILBRONN

Aufbau und Inbetriebnahme eines Umlaufbiegprüfstandes

Motivation

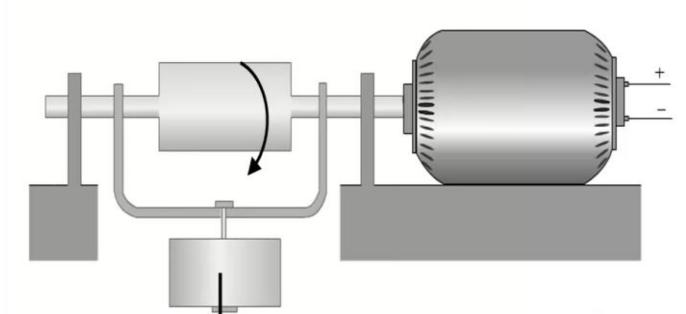
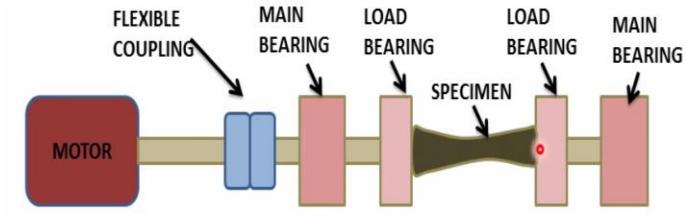
- ▶ Viele Bauteile sind einer schwingenden (zyklischen) Belastung ausgesetzt.
- ▶ Bauteileversagen tritt bei einer niedrigeren Belastung als im statischen Fall auf.
- ▶ Die Kenntnis der zyklischen Belastbarkeit ist entscheidend für die Bauteileauslegung und für die Werkstoffoptimierung.



Aufbau und Inbetriebnahme eines Umlaufbiegprüfstandes

Aufgabe

- ▶ Analyse und Auswahl eines geeigneten Konzeptes
- ▶ Konstruktive Umsetzung
- ▶ Bestellung der Normteile und Anfertigung der Eigenfertigungsteile
- ▶ Zusammenbau + Inbetriebnahme
- ▶ Testmessungen und Auswertung



Aufbau und Inbetriebnahme eines Umlaufbiegprüfstandes

Randbedingungen

- ▶ Projekt ist für 2-4 Personen geeignet.
- ▶ Maschinenbau / Mechatronik / Electronic Systems Eng.
- ▶ Begeisterung für Technik
- ▶ Selbstständiges Arbeiten
- ▶ Eigenverantwortung

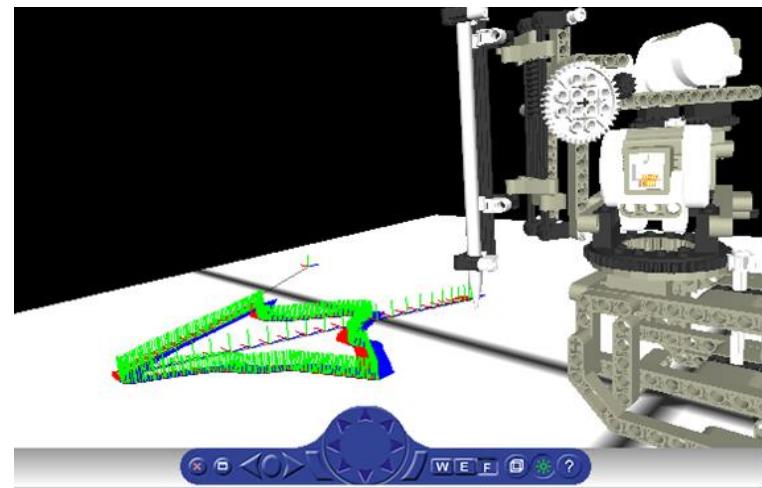




I WANT YOU
for
Materials Engineering!

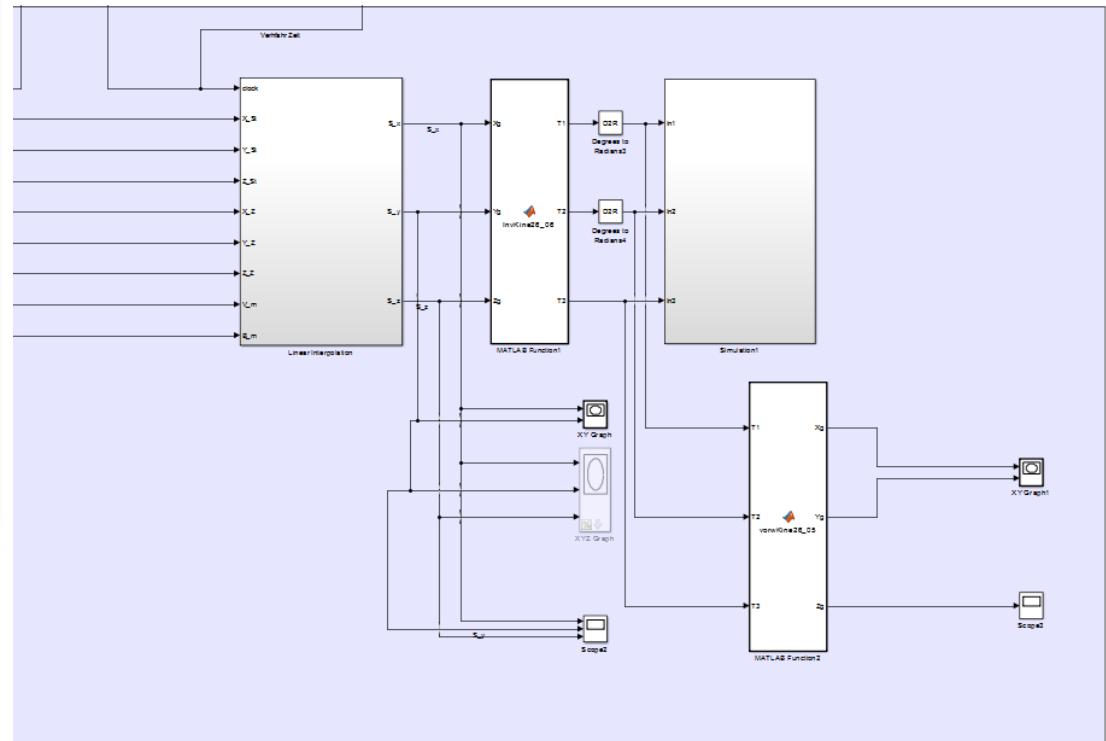
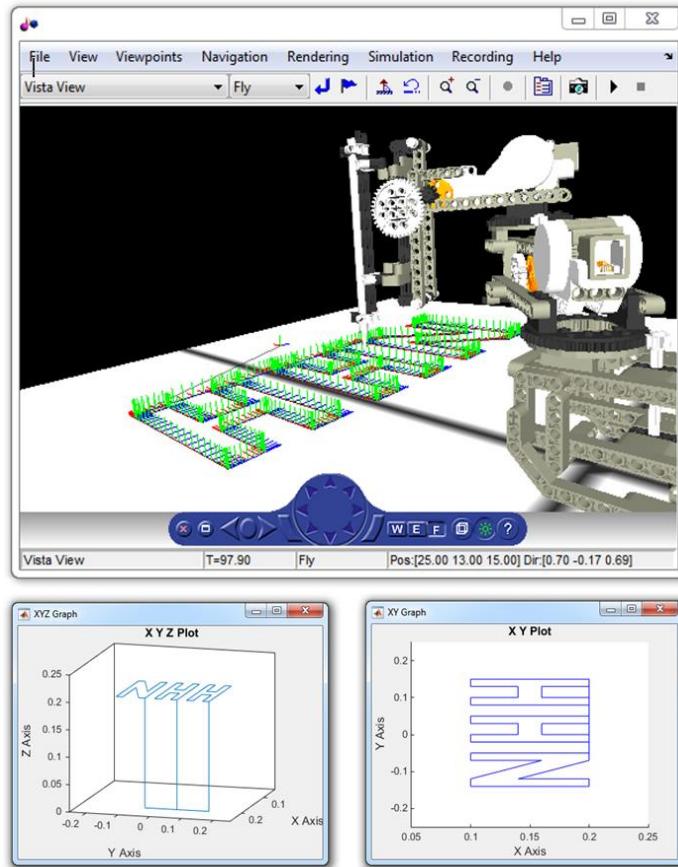
Masterprojektarbeit „Simulation einer SCARA Roboterregelung mit Neuronalen Netzen“

- ▶ Erweiterung eines bestehenden Simulationsmodells in MATLAB/SIMULINK
- ▶ Implementierung der Reibungskräfte im Simulationsmodell
- ▶ Implementierung der Neuronale Netze Regelung im Simulationsmodell
- ▶ Teamgröße: 1-2 Personen
- ▶ Geeignete Fachbereiche: MES, MM, MB
- ▶ Zeitlicher Umfang: 2 Semester
- ▶ Projektbetreuer: Prof. Dr.-Ing. Bröcker
(Kontakt: markus.broecker@hs-heilbronn.de)



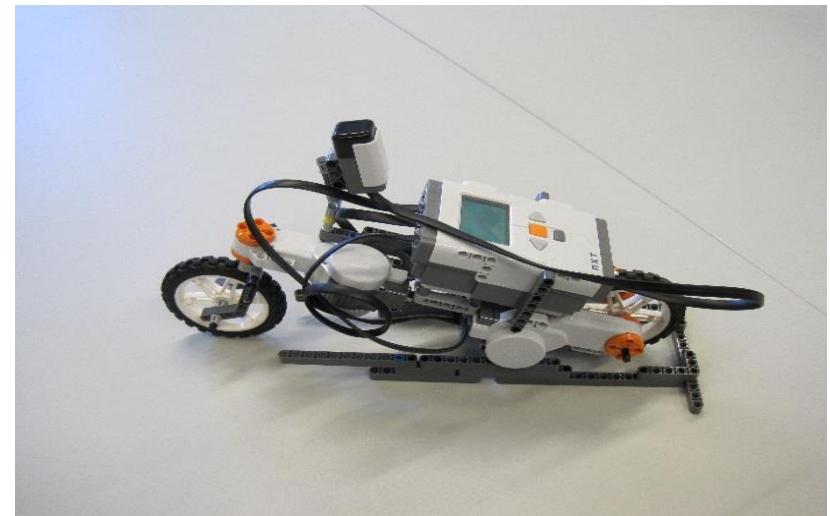
Masterprojektarbeit „Simulation einer SCARA Roboterregelung mit Neuronalen Netzen“

- ▶ Simulationsmodell in MATLAB/SIMULINK



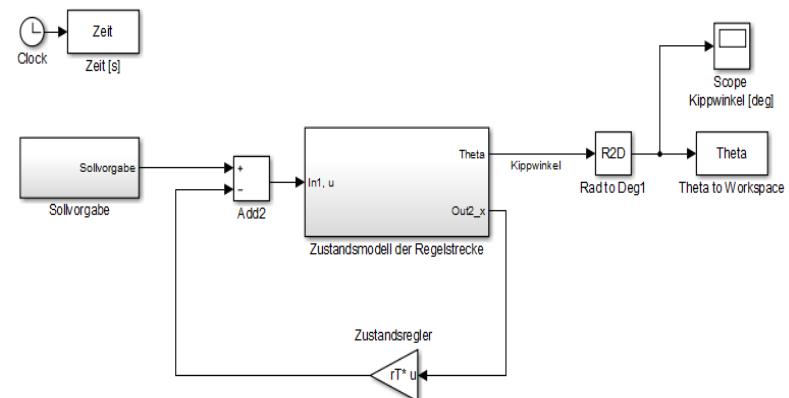
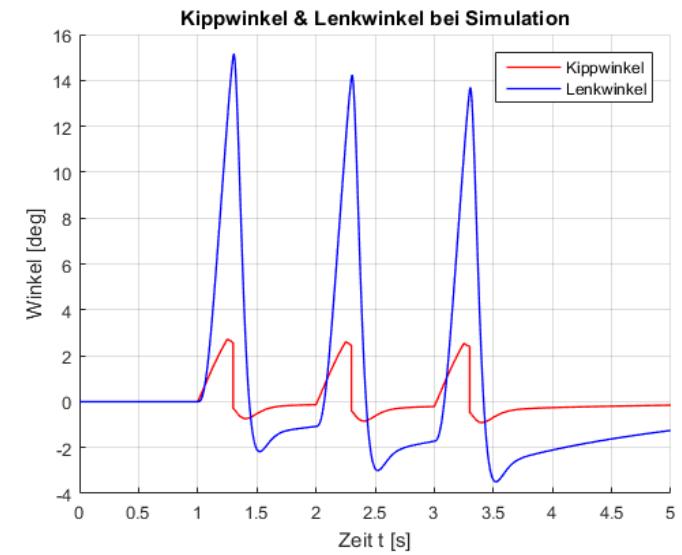
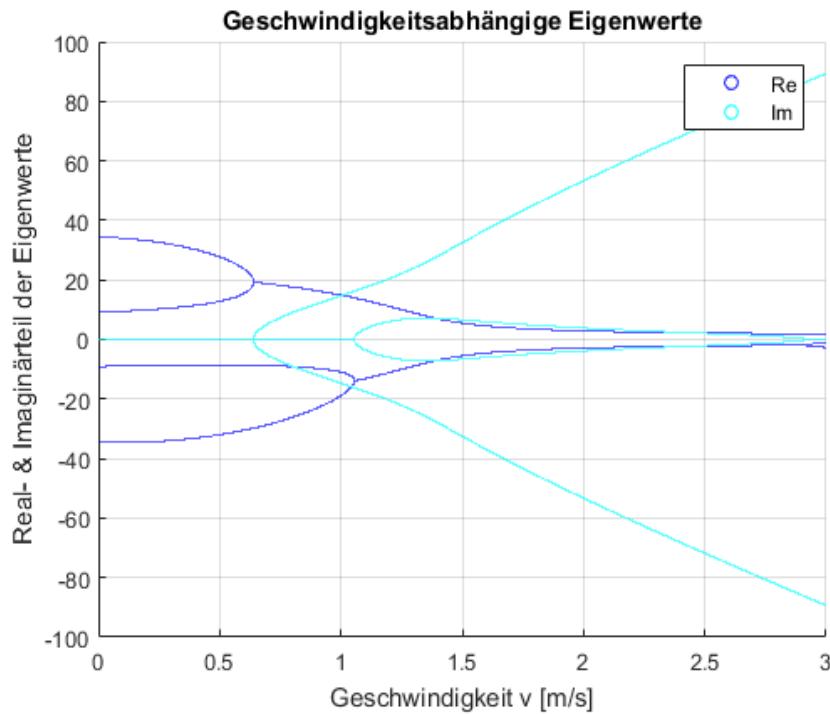
Masterprojektarbeit „Simulation einer Adaptiven Fahrrad Stabilisierungsregelung“

- ▶ Erweiterung eines bestehenden Simulationsmodells in MATLAB/SIMULINK
- ▶ Implementierung einer Adaptiven Zustandsregelung im Simulationsmodell
- ▶ Optimierung der Regelung durch Genetische Algorithmen im Simulationsmodell
- ▶ Teamgröße: 1-2 Personen
- ▶ Geeignete Fachbereiche: MES, MM, MB
- ▶ Zeitlicher Umfang: 2 Semester
- ▶ Projektbetreuer: Prof. Dr.-Ing. Bröcker
(Kontakt: markus.broecker@hs-heilbronn.de)



Masterprojektarbeit „Simulation einer Adaptiven Fahrrad Stabilisierungsregelung“

► Simulationsmodell in MATLAB/SIMULINK



Pause

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



TECHNIK WIRTSCHAFT INFORMATIK

Feuer und Flamme - Modellierung
diskontinuierlicher Phänomene

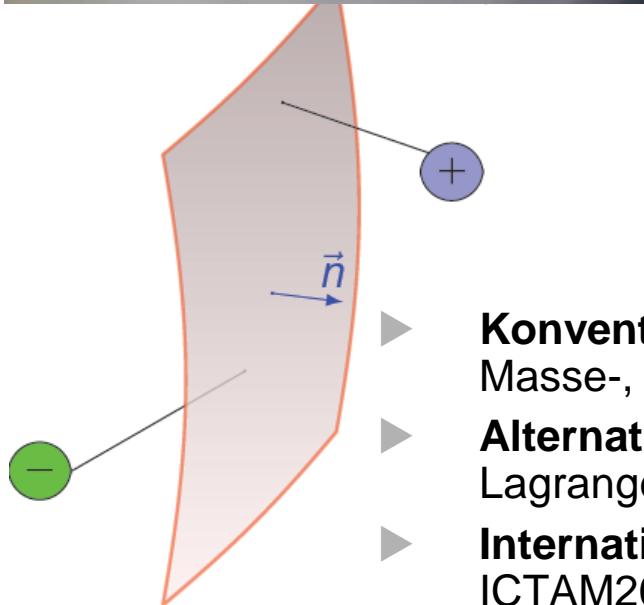
Master of Engineering (M.E.)

Campus Heilbronn

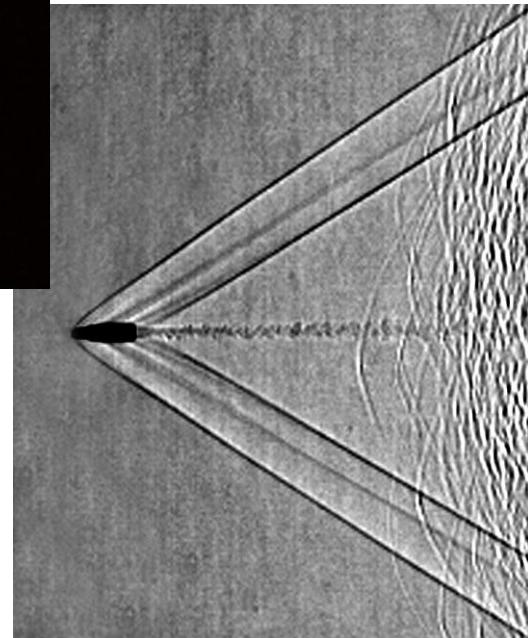
Diskontinuität als Alltagsphänomen



- ▶ **Vorkommen:** Phasengrenzen/Oberflächen, Stoßwellen, Flammfronten, Detonationswellen, ...
- ▶ **Große Probleme bei Simulationen!**



- ▶ **Konventionell:** Übergangsbedingungen für Masse-, Impuls- und Energiestromdichte
- ▶ **Alternativ:** *Variationsprinzip* (erweiterter Lagrangeformalismus, jüngst entwickelt)
- ▶ **Internationale Spitzenforschung:** Auf ICTAM2016 (Montreal) präsentiert!

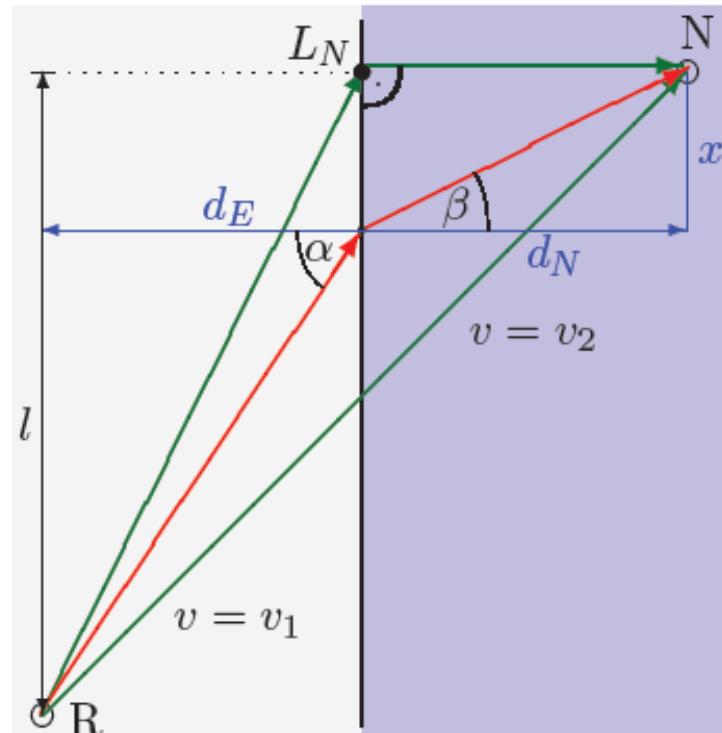


Zum Projekt

- ▶ Ausarbeitung ausgewählter Beispiele
- ▶ Freie Wahl der Methoden: analytisch oder numerisch
- ▶ Literaturrecherche
- ▶ Kooperation mit Uni Durham
- ▶ **Komplettes Neuland!**

Voraussetzungen

- ▶ Master-Studenten aller Richtungen (1 bis 3)
- ▶ Spaß an kreativem und eigenständigem Arbeiten
- ▶ Ansprechpartner: Prof. Dr. M. Scholle (D112) und Dipl.-Math. F. Marner (D130)



STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



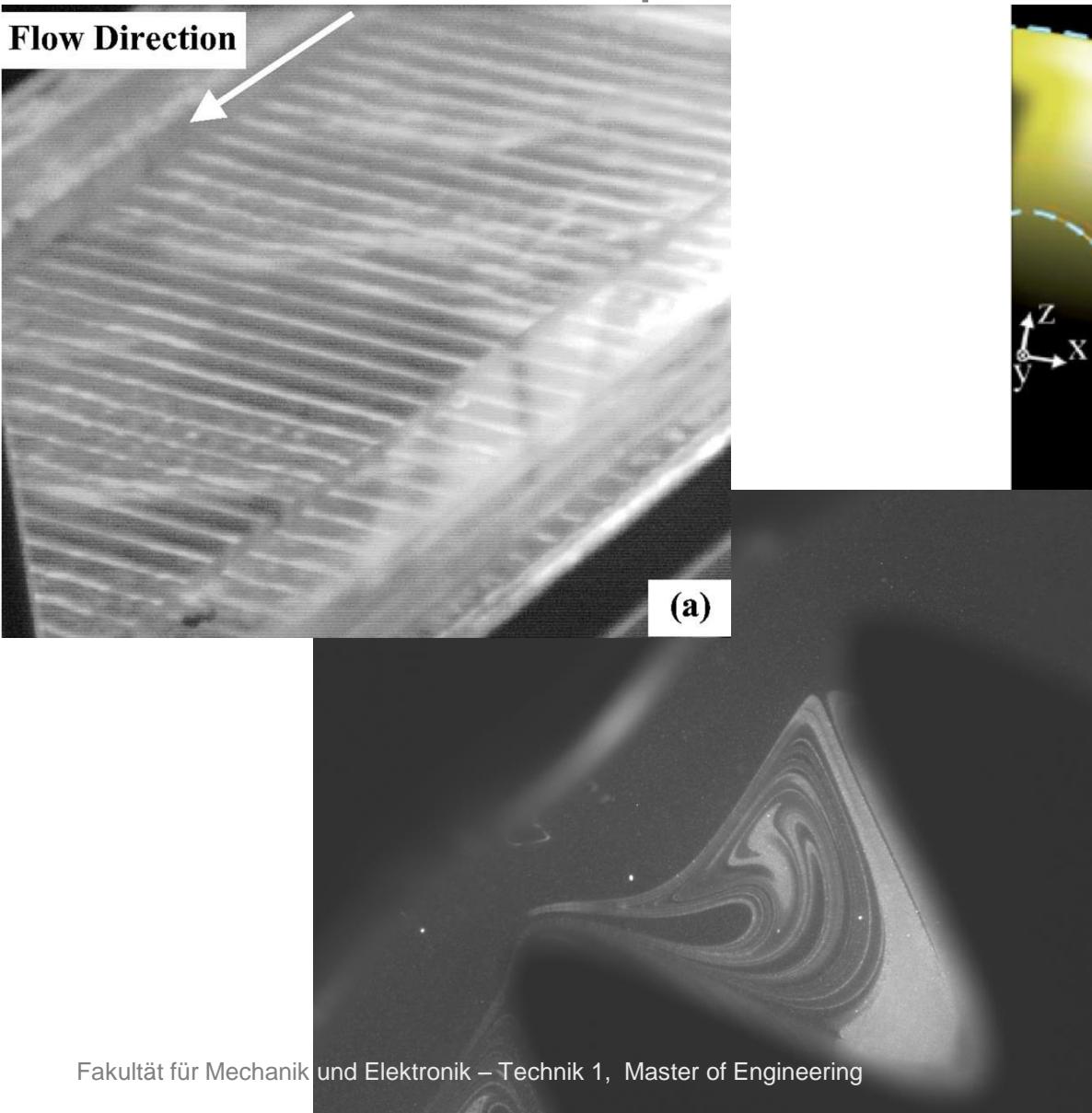
TECHNIK WIRTSCHAFT INFORMATIK

Das Geheimnis der
“hydrodynamischen Drehtür”

Master of Engineering (M.E.)

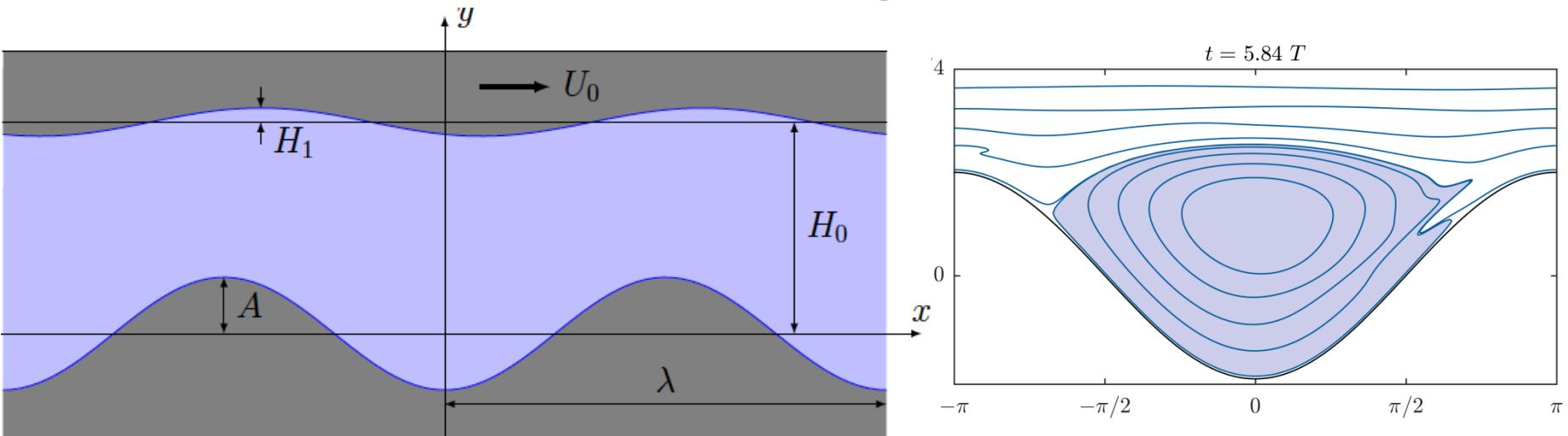
Campus Heilbronn

Subtiles Wechselspiel: Soliton \leftrightarrow Wirbel



- ▶ Beobachtung:
Materialaustausch
- ▶ Grundlegender
Mechanismus:
umstritten!

Ersatzmodell und erste Erfolge



- ▶ Studenten aller Fachrichtungen (1 bis 2) mit Interesse an mathematischen Methoden und/oder Programmierung.
- ▶ Kooperation mit Uni Durham (Platz 4 im UK-Ranking).
- ▶ Internationale Spitzenforschung => Publikation der Resultate in renommierten Fachzeitschriften geplant!
- ▶ Unterstützung durch Ansprechpartner: Prof. Dr. M. Scholle (D112/F...) und Dipl.-Math. F. Marner (D130).

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



HOCHSCHULE HEILBRONN

TECHNIK

WIRTSCHAFT

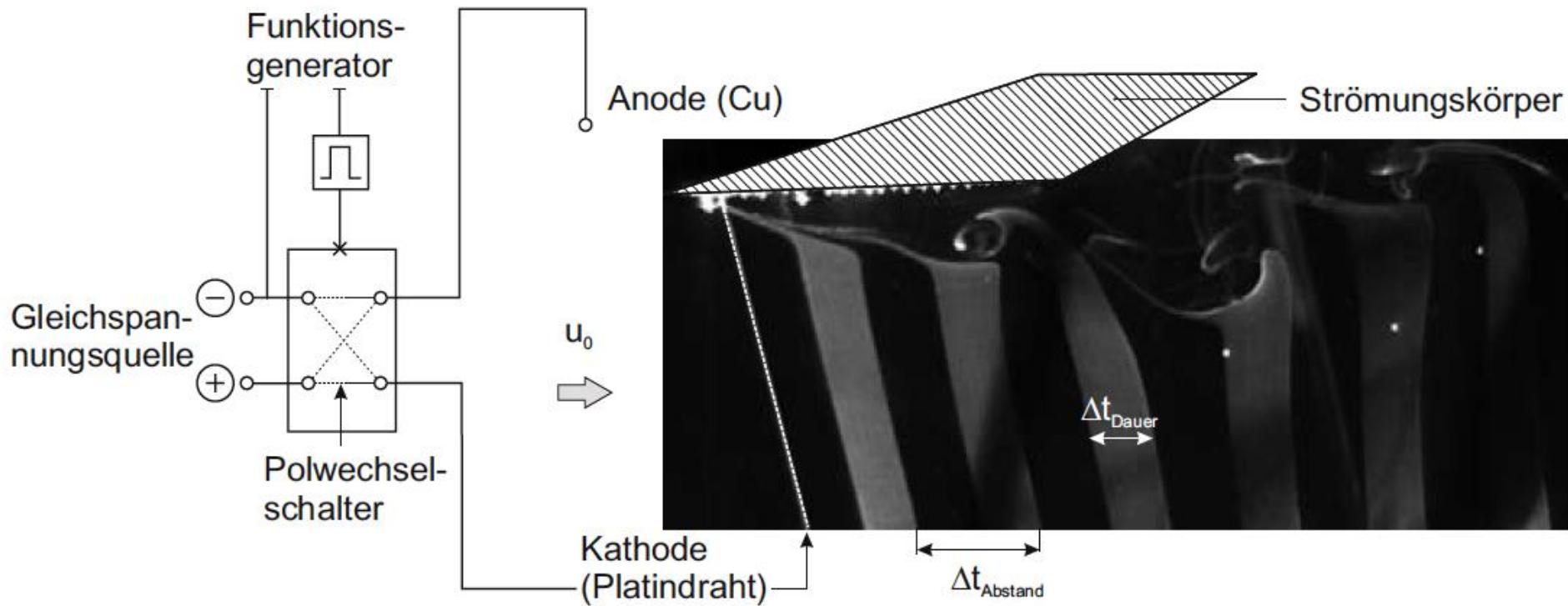
INFORMATIK

Zeitlinien zeitgemäß zeitnah
messen

Campus Heilbronn

Master of Engineering (M.E.)

Messprinzip



- ▶ Materielle Linien aus Wasserstoffbläschen (per Elektrolyse)
- ▶ Berührungsarme Strömungsvisualisierung
- ▶ Geschwindigkeitsermittlung per Bildverarbeitung

Durchführung

- ▶ Vielseitige Aufgabe: Mechanische, elektronische und optische Komponenten sowie Software
- ▶ Idealerweise 2-3 Studierende, alle Studiengänge
- ▶ Neben fachlicher Kompetenz sind auch organisatorisches Geschick und Improvisationstalent willkommen.
- ▶ Exklusives „Nieschenthema“, kaum Bilder in Internet zu finden => effiziente Werbung für die HS Heilbronn!
- ▶ Ansprechpartner: Prof. Dr. Markus Scholle (D112)

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



TECHNIK

WIRTSCHAFT

INFORMATIK

Virtuelles Bordnetzdesign

Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow

Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth

Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser

Campus Heilbronn



Aufgabenstellung

- ▶ In Zusammenarbeit mit der Firma Würth Elektronik soll ein Konzept für die virtuelle Bordnetzentwicklung für Sonderfahrzeuge erarbeitet werden.
- ▶ Hierzu gehört die Ausarbeitung einer geeigneten Bordnetzarchitektur und der exemplarische Aufbau. Außerdem die Entwicklung einer Vision für zukünftige Verbraucher bzw. Steuergeräte.
- ▶ Weiterhin ist eine Toolauswahl und –inbetriebnahme denkbar
- ▶ Weiterhin sollen strategie- und marktrelevante technische Informationen gesammelt und ausgewertet werden.



Randbedingungen

- ▶ Betreuung:
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
 - ▶ Andreas.daberkow@hs-heilbronn.de, 07131 504 417
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
meroth@hs-heilbronn.de 07131 504 6685
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser
peter.reiser@hs-heilbronn.de 07131 504 639
 - ▶ Ko-Betreuung durch Mitarbeiter der Firma Würth Elektronik
- ▶ Voraussetzungen:
 - ▶ Strategisches Denken
 - ▶ Kenntnis in Elektrotechnik, Netzwerkarchitekturen, Softwarearchitektur

Die Arbeit kann von einer Forschungsstelle (1/4 E10) begleitet werden. D.h. neben der Projektarbeit kann ca. 10 h./Woche an dem Thema gegen Bezahlung gearbeitet werden.

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



TECHNIK

WIRTSCHAFT

INFORMATIK

Einfluss der Elektromobilität auf das Bordnetz

Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow

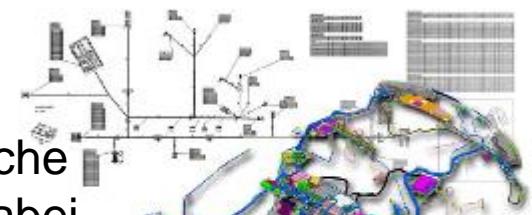
Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth

Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser

Campus Heilbronn

Aufgabenstellung

- ▶ In Zusammenarbeit mit der Firma Würth Elektronik soll erarbeitet werden, welche Chancen/Risiken die Elektromobilität auf das Bordnetz hat
- ▶ Hierzu gehört die Ausarbeitung einer geeigneten Bordnetzarchitektur, die Auslegung von Verbrauchern und eine geeignete Simulation, die es ermöglicht, Kennzahlen für verschiedene Szenarien zu erarbeiten.
- ▶ Weiterhin sollen strategie- und marktrelevante technische Informationen gesammelt und ausgewertet werden. Dabei sollen Entscheidungsgrundlagen auf Basis von Nutzungsszenarien zusammengetragen werden.

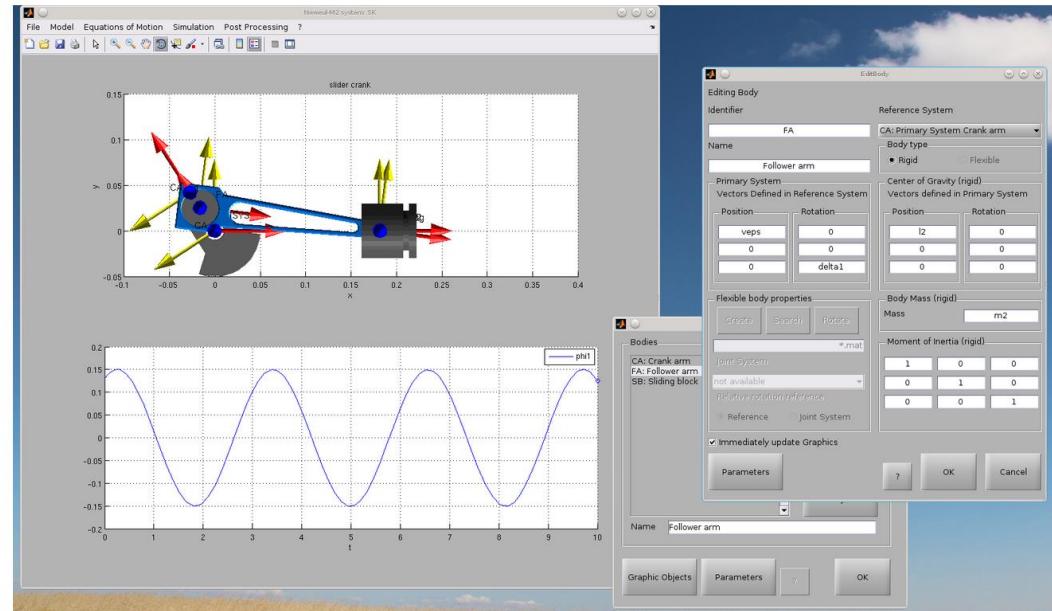
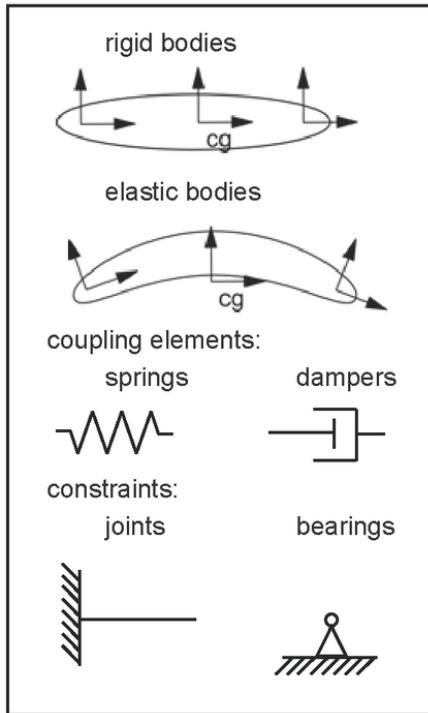


Randbedingungen

- ▶ Betreuung:
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
 - ▶ Andreas.daberkow@hs-heilbronn.de, 07131 504 417
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
meroth@hs-heilbronn.de 07131 504 6685
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser
peter.reiser@hs-heilbronn.de 07131 504 639
 - ▶ Ko-Betreuung durch Mitarbeiter der Firma Würth Elektronik
- ▶ Voraussetzungen:
 - ▶ Strategisches Denken
 - ▶ Kenntnis in Elektrotechnik, Netzwerkarchitekturen, Softwarearchitektur

Die Arbeit kann von einer Forschungsstelle (1/4 E10) begleitet werden. D.h. neben der Projektarbeit kann ca. 10 h./Woche an dem Thema gegen Bezahlung gearbeitet werden.

Analyse eines Computeralgebra systems für die Mehrkörperdynamik

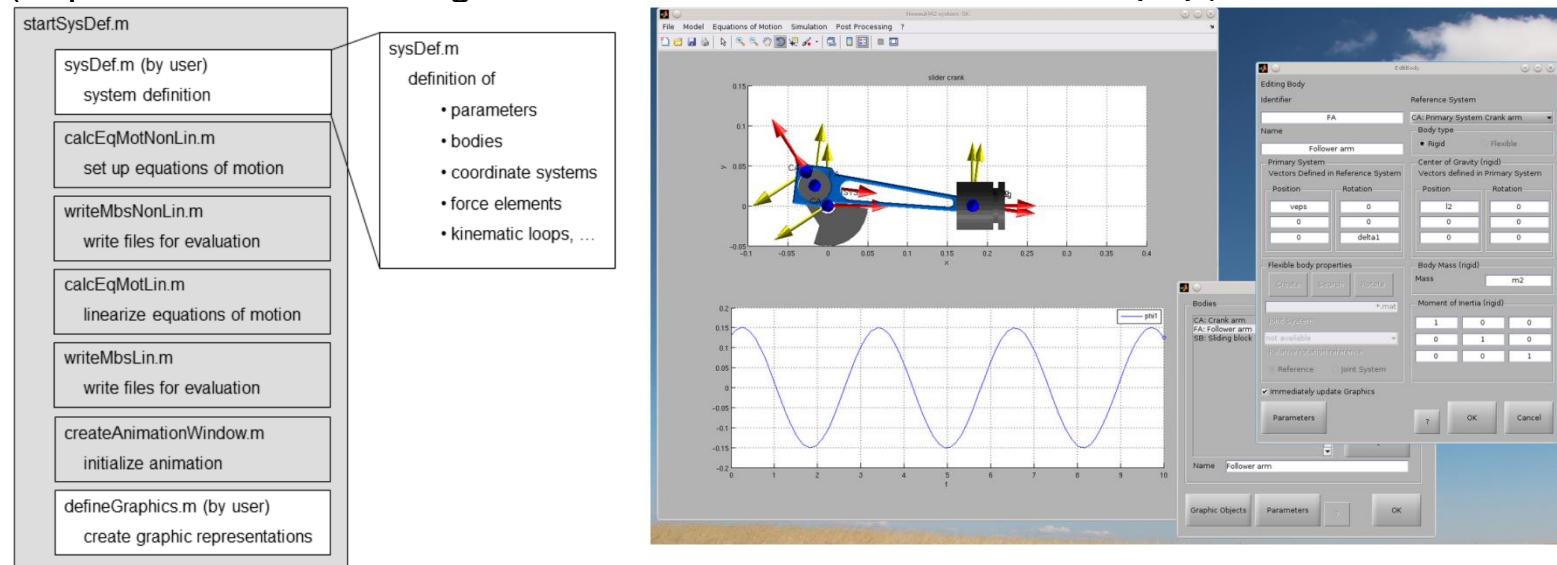


Ausgangssituation

Viele Fragestellungen in der Dynamik von Mehrkörpersystemen können mit Hilfe von Computeralgebrasystemen gelöst werden

Am Institut für Mechanik der Universität Stuttgart wurde dazu ein Simulationssystem NEWEULM2 entwickelt mit voller Integration in MATLAB/Simulink

(http://www.itm.uni-stuttgart.de/research/neweul/neweul_en.php)



Ziel des Projektes ist es, späteren Nutzern einen schnellen Einstieg in das System zu ermöglichen, die kinematischen und kinetischen Größen von Mehrkörpersystemen transparent darzustellen und einen Beispielkatalog aufzubauen

Aufgaben

- ▶ Installation und Einarbeitung in das System unter Kommunikation mit den Zuständigen des Universitätsinstitutes
- ▶ Durchlauf der Prozesskette “Simulation von Mehrkörpersystemen” anhand von Beispielen und Dokumentation der kinematischen und kinetischen Größen
- ▶ Testen und Dokumentieren der Funktionalität “Computeralgebra” im Simulationssystem
- ▶ Definition von weiteren Beispielen mit Schwerpunkt Automotive
- ▶ Ausführliche Dokumentation des Vorgehens, des Systems und der Beispiele
- ▶ Durchführung von Benchmarks (Rechenzeit, Modellgröße)

Kontakt

Anzahl Studenten

1

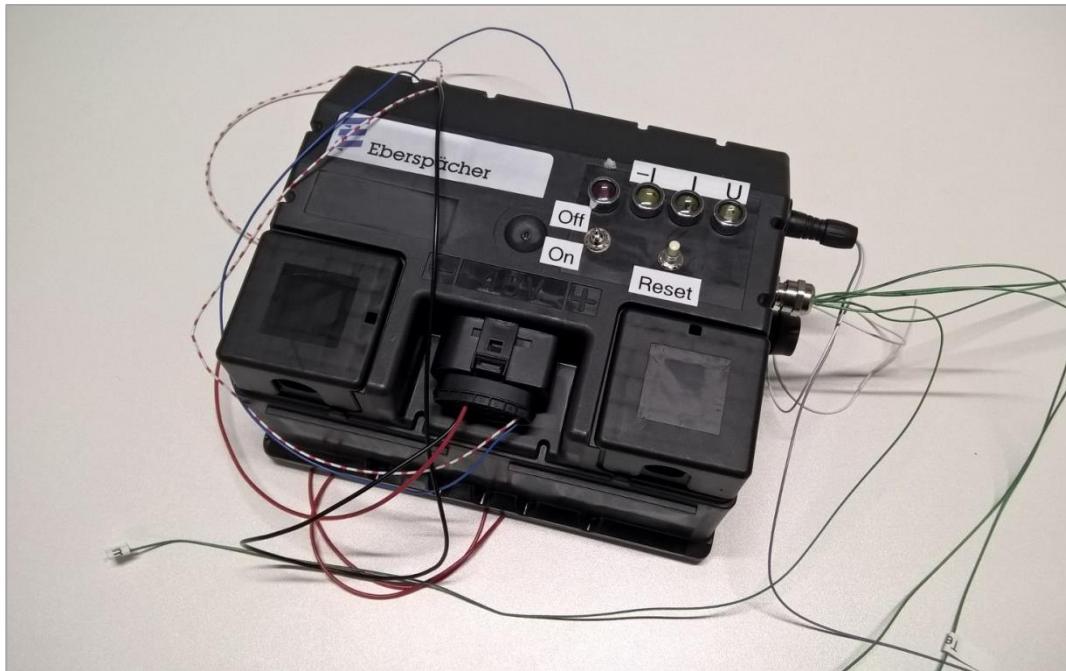
Fachrichtung

MB, MEC, ET, gute Kenntnisse der technischen Dynamik und von MATLAB/Simulink gewünscht

Ansprechpartner

Herr Prof. Dr. Daberkow, G110
(Simulation)

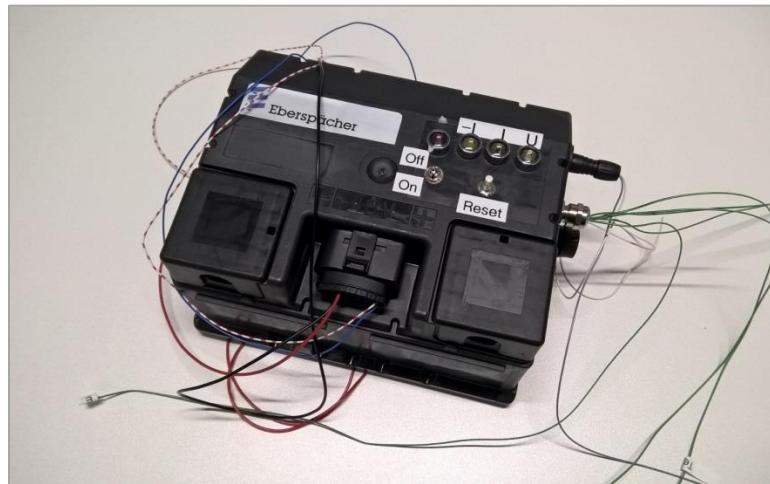
Analyse eines Supercap-Energiespeichers für mobile Anwendungen



Ausgangssituation

Sowohl bei der Stabilisierung von Bordnetzen als auch für elektromobile Anwendungen sind spezielle Hochleistungskondensatoren im Einsatz ("Supercaps")

Von einem Automobilzulieferer wurde dem Studiengang Automotive Systems ein derartiger Supercap mit der Nennspannung 48 V zur Verfügung gestellt



SCAP48V für HS Heilbronn
Datenblatt / Inbetriebnahme

Geoffrey Eisenmann

Eberspächer Controls GmbH & Co.KG
Max-Planck-Straße 3
76829 Landau (Germany)

SCAP48V

Inhalt

1 Kurzbeschreibung	2
--------------------------	---

Ziel des Projektes ist es, diesen Supercap hinsichtlich seiner elektrischen und elektronischen Eigenschaften zu analysieren und für eine Energiespeicherung zu bewerten

Aufgaben

- ▶ Literaturrecherche zum aktuellen Stand von Supercaptechnologien
- ▶ Aufbau einer Mess-, Test und Dokumentationsprozesskette für den Supercap
- ▶ Inbetriebnahme des Gerätes unter Kommunikation mit dem Hersteller
- ▶ Durchführen von Tests und Beurteilung der energetischen Eigenschaften
- ▶ Dokumentation der Tests mit Export und Weiterverarbeitung der Daten zu MATLAB
- ▶ Ggf. Entwurf eines einfachen Simulationsmodells zum Gerät

Kontakt

Anzahl Studenten

1-2

Fachrichtung

ME, ET, gute Kenntnisse in der Messtechnik elektrischer Systeme gewünscht

Ansprechpartner

Herr Prof. Dr. Daberkow, Herr Prof. Dr. Uhler

**STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.**



TECHNIK WIRTSCHAFT INFORMATIK

**Masterprojekt:
Modellierung kooperativer
Fahrstrategien**

Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle,
Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Campus Heilbronn



Aufgabenstellung

- ▶ Entwicklung, Modellierung, Simulation kooperativer autonomer Systeme am Beispiel des Kolonnenfahrrens
- ▶ Zwei oder mehr Fahrzeuge werden im Fahrsimulator CarMaker und mit Matlab/Simulink auf zwei oder mehr Rechnern nachgebildet und in eine Szene eingebracht, in der die Fahrzeuge eine Kolonne (platoon) suchen. In Zusammenarbeit mit der Firma Bosch in Abstatt und aufbauend auf zwei Abschlussarbeiten stehen folgende Themen zur Bearbeitung:
 - ▶ Lokalisierung, Bahnplanung und Bahngeregelung
 - ▶ Aufbau bzw. Erweiterung der Simulations- und Visualisierungsumgebung
 - ▶ Entwicklung von Kommunikations- und Kollaborationsmechanismen



Randbedingungen

- ▶ Betreuung:
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
frank.traenkle@hs-heilbronn.de , 07131 504 367
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
meroth@hs-heilbronn.de 07131 504 6685
 - ▶ Ko-Betreuung durch Mitarbeiter der Firma Robert Bosch GmbH
- ▶ Voraussetzungen: sehr gute bis gute Kenntnisse in
 - ▶ Digitale Signalverarbeitung
 - ▶ MATLAB/Simulink und C/C++
 - ▶ Regelungstechnik
- ▶ Idealerweise wird dieses Projekt von 2-3 Personen bearbeitet. Falls nur eine Person teilnimmt, wird die Aufgabe skaliert.

**STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.**



TECHNIK

WIRTSCHAFT

INFORMATIK

Mini Auto Drive

Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle,

Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner

Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth

Campus Heilbronn



Aufgabenstellung

- ▶ Aufbau einer Test- und Demostrecke für autonom fahrende Modellautos (evtl. BUGA-Exponat)
- ▶ Ziel: RC-Cars (voraussichtlich 1:24) sollen auf einem Parcours autonom und vernetzt fahren. Mit manuell gesteuerten RC-Cars können Rennen gefahren werden. Die gesamte Berechnung erfolgt offboard auf RT-Linux-System. Die RC-Cars werden über Bluetooth Low Energy angesteuert.
- ▶ Im Gesamtprojekt werden unterschiedliche Themen adressiert, die nach Rücksprache und persönlichen Neigungen in der Arbeit behandelt werden
 - ▶ Aufbau Rennstrecke
 - ▶ Lokalisierung der Fahrzeuge mit Kalman-Filter
 - ▶ Optimale Bahnplanung
 - ▶ Bahnfolgeregelung
 - ▶ Fahrstrategien
 - ▶ Kommunikation und Kooperationsstrategien
 - ▶ HMI und Visualisierung
 - ▶ Simulation und modellbasierte Softwareentwicklung mit MATLAB/Simulink, C++ und ROS



Randbedingungen

- ▶ Betreuung:
 - ▶ Uwe Ingelfinger
uwe.ingelfinger@hs-heilbronn.de , 07131 504 6716
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
frank.traenkle@hs-heilbronn.de , 07131 504 367
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
meroth@hs-heilbronn.de 07131 504 6685
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner
zoellner@hs-heilbronn.de 07131 504 534
- ▶ Voraussetzungen: sehr gute bis gute Kenntnisse in
 - ▶ Digitale Signalverarbeitung
 - ▶ MATLAB/Simulink und C/C++
 - ▶ Hard- und Softwaredesign
 - ▶ Mikrocontrollerprogrammierung
- ▶ Idealerweise wird dieses Projekt von 2-3 Personen bearbeitet. Falls nur eine Person teilnimmt, wird die Aufgabe skaliert.

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



TECHNIK

WIRTSCHAFT

INFORMATIK

Intelligente Kreuzung im
Rahmen des Testfeldes
Autonomes Fahren

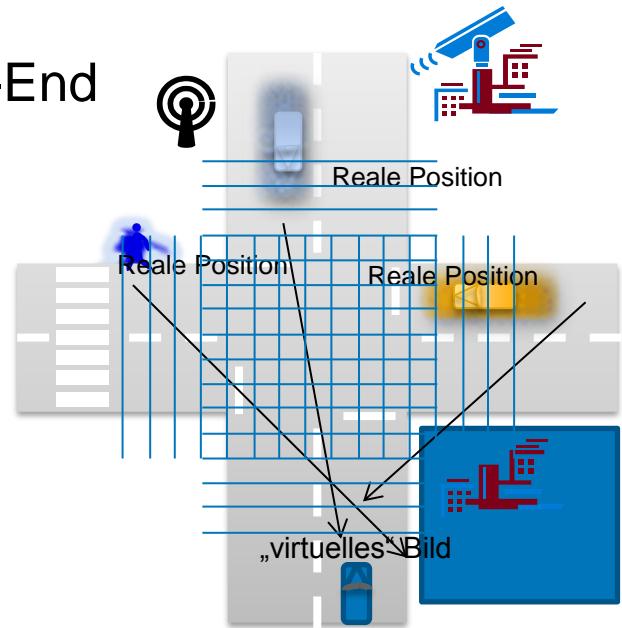
Prof. Dr. Raoul Zöllner

Campus Heilbronn



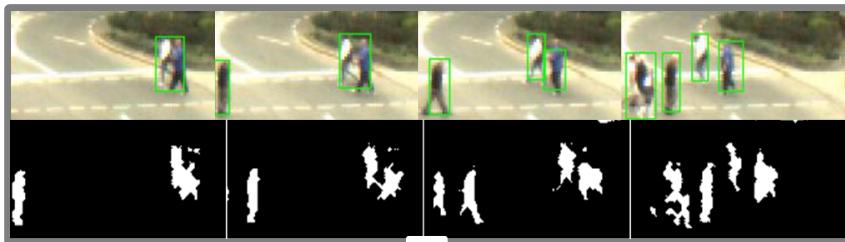
Hintergrund

- ▶ Land BW fördert den Aufbau eines Testfeldes für autonomes und vernetztes Fahren
- ▶ Stadt Heilbronn und HHN gehören zu den Projektpartnern
→ Teststrecke führt durch HN zum Buga-Gelände
- ▶ Beobachtung des Verkehrsumfeldes in Kreuzungen mittels stationärer Sensorik
- ▶ Kommunikation zu Fahrzeugen und Back-End



Inhalte und Aufgaben

- ▶ Entwurf und Realisierung von Sensorboxen, die in Kreuzungen aufgestellt werden
 - ▶ Hardware-Auswahl, Definition von Kommunikationsschnittstellen, ...
- ▶ Sensorsystem-Kalibrierung und Inbetriebnahme
- ▶ Algorithmen für Daten-Fusion (z. B. Radar / Kamera)
- ▶ Aufzeichnung und Auswertung von Testdaten



Sonstiges

- ▶ Anzahl der Bearbeiter: 2 - 3
- ▶ Fachrichtung: Mess- und Sensorsystemtechnik, Signalverarbeitung
- ▶ Betreuender Professor
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner: raoul.zoellner@hs-heilbronn.de
- ▶ Betreuende Mitarbeiter
 - ▶ Johannes Buyer: johannes.buyer@hs-heilbronn.de
 - ▶ Nico Sußmann: nico.sussmann@hs-heilbronn.de

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



TECHNIK

WIRTSCHAFT

INFORMATIK

Konzeption einer autonomen
mobilen Packstation für den
Einsatz im Reallabor Buga

Prof. Dr. Raoul Zöllner

Campus Heilbronn



Projekt-Idee



https://bitpage.de/wp-content/uploads/2013/01/dhl_packstation22.jpg

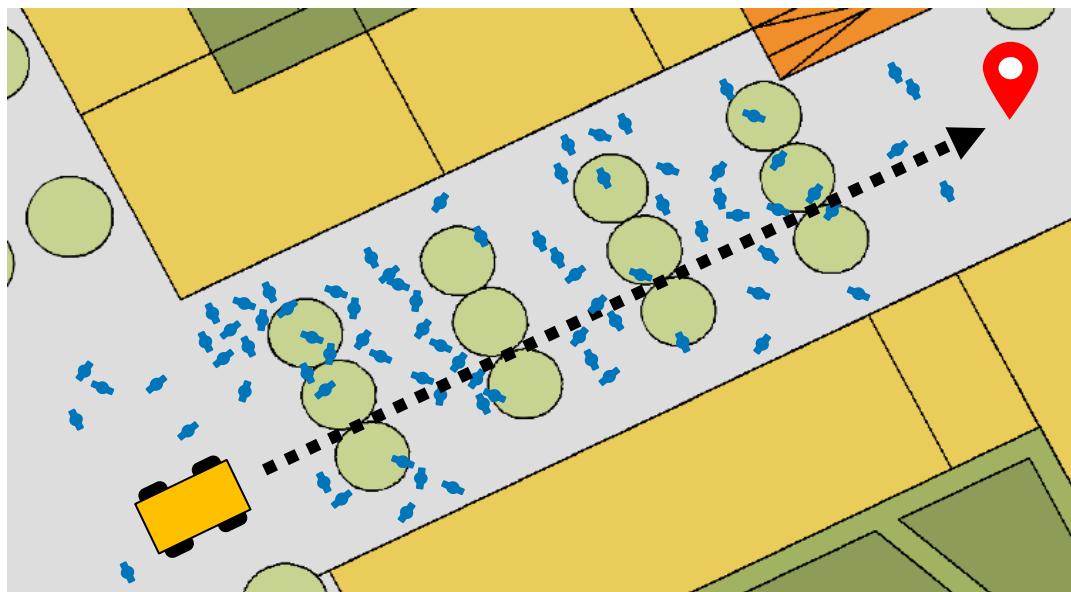
Fakultät für Mechanik und Elektronik

15.03.2017

Seite 64

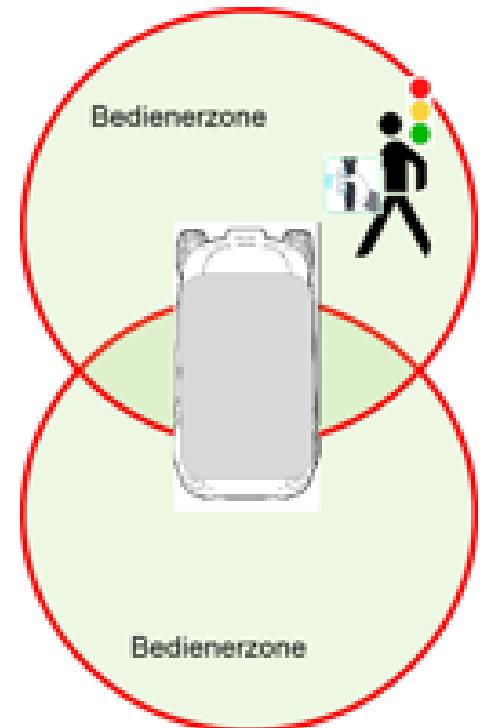
Projekt-Idee

- ▶ Autonome Fahrzeuge auf Buga 2019 in HN
- ▶ Mobile autonome Packstation kann angefordert werden und liefert Pakete aus
- ▶ Herausforderung: Navigation in Räumen mit sehr hoher Personendichte



Inhalte und Aufgaben

- ▶ Konstruktion und Aufbau einer Transportplattform
- ▶ Ausstattung der Transportplattform mit Sensorik
- ▶ Software-Entwicklung
 - ▶ Eigenlokalisierung
 - ▶ Routen- / Pfadplanung
 - ▶ Erkennung von Hindernissen
- ▶ Inbetriebnahme und Test der einzelnen Komponenten



Sonstiges

- ▶ Anzahl der Bearbeiter: 2 - 3
- ▶ Fachrichtung: Mess- und Sensorsystemtechnik, Informationsverarbeitung, Konstruktion
- ▶ Betreuender Professor
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner: raoul.zoellner@hs-heilbronn.de
- ▶ Betreuende Mitarbeiter
 - ▶ Nico Sußmann: nico.sussmann@hs-heilbronn.de
 - ▶ Johannes Buyer: johannes.buyer@hs-heilbronn.de

Pause

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



TECHNIK

WIRTSCHAFT

INFORMATIK



Mess-System zur Beobachtung von Fahrer,
Fahrzeug und Fahrzeug-Umfeld

Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache

Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach

Campus Heilbronn

Kontext:

- ▶ Entwicklung autonomer Fahrzeuge
- ▶ Fahrzeuge müssen alle möglichen Verkehrssituationen meistern können

Problemstellung:

- ▶ In der Praxis: hauptsächlich „unkritische“ Verkehrssituationen → keine Challenge
- ▶ Gesucht: „kritische“ Verkehrssituationen für Entwicklung und Test
- ▶ Problem: manueller Aufwand, unklare Kriterien für „kritisch“



Ansatz

1. Welche Situationen findet ein Mensch kritisch?
→ Automatisches Erfassen von Umwelt und Stress-Indikatoren durch Messtechnik
2. Klassifikator anlernen
(z. B. Deep Neural Network)
3. Umfeld- und Fahrzeugdaten können durch Klassifikator in kritisch und unkritisch bewertet werden



Messmittel (u. a.)



Bildquellen, alle am 06.03.2017 eingesehen: <http://www.n-tv.de/wissen/Misstrauen-kann-man-sich-abtrainieren-article16394866.html>
https://www.amazon.de/AUTOGENTM-Smartphone-Diagnoseger%C3%A4t-unterst%C3%BCzt-Protokolle/dp/B01N6C9FWL/ref=sr_1_117s=automotive&ie=UTF8&qid=1488813187&sr=1-11
http://www.hardkernel.com/main/products/prdt_info.php?g_code=G14523189365
http://www.mediamarkt.de/de/product/_polar_92053123-131-1988904.html?ympq-vpqr&bc=%7C%7C%7C%7C&gclid=CMmer8uWwtlCFUWNGwodEewloQ#
http://www.pollin.de/shop/d/MDK1CTgxTk-/Bauelemente_Bauteile/Entwicklerboards/ODROID/ODROID_XU4_Eimplatinen_Computer_SAMSUNG_Exynos_5422_2_GB_2x_USB_3_0.html?gclid=CJIN3e2WwtlCFRM6Gwod144PvQ

Projektaufgabe und Ziel

Schritt 1. des Ansatzes (Erfassen der Umwelt und Stress-Indikatoren durch Messtechnik) umsetzen, d. h.:

- a) Mess-System z. B. auf Basis von ODROID und den gezeigten Messmitteln aufbauen
- b) System im Fahrzeug in Betrieb nehmen
- c) Testmessungen + Abschätzung über Aussagekraft der Messgrößen geben
- d) Verbesserungsvorschläge erarbeiten

Darauf aufbauend (für später)

- Masterarbeit in diesem Bereich (z. B. Schritt 2. des Ansatzes – Anlernen eines Klassifikators), ggf. in Industriekooperation
- Verfeinerung der Dateninterpretation im Rahmen einer Promotion

Interesse?

- Rückfragen an Prof. Dr. Nicolaj Stache oder Prof. Dr. Alexandra Reichenbach

STARKES STUDIUM.
PRIMA ZUKUNFT.



HOCHSCHULE HEILBRONN

TECHNIK

WIRTSCHAFT

INFORMATIK

Gestenerkennung für autonome
Fahrzeuge

Prof. Dr.-Ing. Nicolaj Stache

Campus Heilbronn

Kontext:

- ▶ Entwicklung autonomer Fahrzeuge
- ▶ Fahrzeug soll auf Gesten von Fußgängern reagieren

Problemstellung:

- ▶ Geste von Fußgänger → autonomes Fahrzeug hält an und lässt den Fußgänger zusteigen
- ▶ Geste von Fußgänger → autonomes Fahrzeug fährt weiter
- ▶ Gimmick: Fahrzeug lässt sich durch Gesten in Parklücke dirigieren

Beispiel: Programm-Steuerung
durch Gestenerkennung



Projektaufgabe und Ziel

- ▶ Gestenerkennung soll möglichst (stereo)-kamerabasiert durchgeführt werden
- ▶ Ziel: Fahrzeug hält per Handgeste an der Stelle der gestikulierenden Person an und kann per Handgeste zum Weiterfahren gebracht werden

Schritte:

- a) Recherche, welche Verfahren zur Gestenerkennung gibt es?
Was sind die Voraussetzungen?
- b) Auswahl und Umsetzung von zwei Verfahren
- c) Integration in ein Fahrzeug (Fahrzeug ist vorhanden)
- d) Test, Validierung, Dokumentation



Darauf aufbauend

- ▶ Einweisen eines Fahrzeugs in eine Parklücke per Geste

Interesse?

- ▶ Rückfragen an Prof. Dr. Nicolaj Stache



Entwicklung und Erprobung eines Bitfehlermessplatzes mit dem integrierten Schaltkreis DS2172

- **Themengebiete:** PCM-Technik, Pulsausbreitung auf Leitungen, Thermisches Rauschen, Bitfehler, Pseudo-Noise Generatoren, Messung von Bitfehlerraten und Rauschleistungen, Mikrocontroller ATmega, Programmierung in C, Schaltungstechnik
- **Basis:** Vorhanden ist ein einfacher Prototyp (Abb. 1), mit dem die Funktionen des IC DS2172 dargestellt werden können. Der IC erzeugt eine Datensequenz, die in den Sender eines Übertragungssystems eingekoppelt wird. Die am Empfängeroutput anliegende Sequenz wird vom IC analysiert, die Bitfehler werden durch Vergleich mit den gesendeten Daten gezählt. Ein Mikrocontroller ATmega, der sich auf der gleichen Platine befindet, dient als Schnittstelle zu einem PC. Initialisierung, Parametrierung und Auslesen der Bitfehler erfolgt über diesen Mikrocontroller. Es gibt z.Z. keine automatische und komfortable Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Anwender.

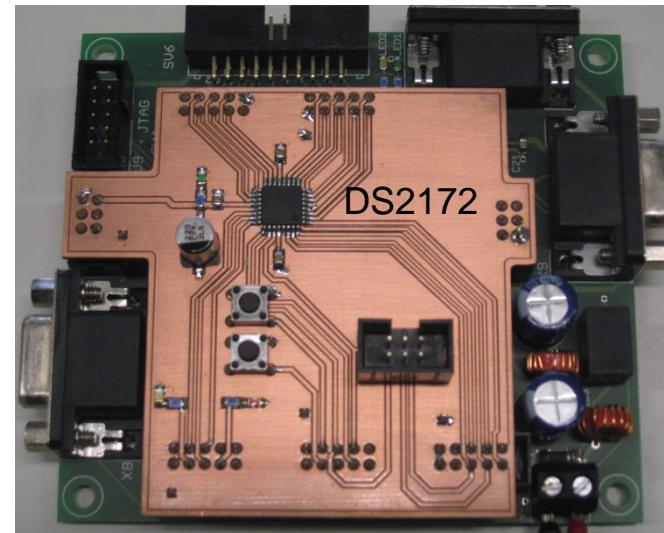


Abb. 1

Entwicklung und Erprobung eines Bitfehlermessplatzes mit dem integrierten Schaltkreis DS2172

➤ Aufgaben:

- Entwicklung eines voll funktionsfähigen Geräts zur Bitfehlerratenanalyse als Versuch im Labor PCM-Übertragungstechnik;
- Programmierung einer benutzerfreundlichen Bedieneroberfläche (Matlab GUI) für die Kommunikation mit dem Gerät;
- Realisierung eines Koppelnetzwerks zur Einspeisung von Störungen in den Übertragungskanal;
- Festlegung und Untersuchung verschiedener Übertragungsszenarien zur Simulation und Auswertung von Bitfehlerraten;
- Änderung der Bitrate im Bereich bis max. 40 MBit/s durch Einstellung fester Teilerfaktoren;
- Dokumentation des Geräts.

Entwicklung und Erprobung eines Transceivers für funkgestützte Datenübertragung im 433 MHz Bereich mit dem IC ADF7025

- **Themengebiete:** PCM-Technik, Digitale Modulation, Antennen, Ausbreitung von Funkwellen über kurze Distanzen, Anpassschaltungen, Multiplexer, Hochfrequenzmesstechnik, Netzwerkanalyse, Hochfrequenzschaltungstechnik, Mikrocontroller ATmega, Programmierung in C, Schaltungstechnik.
- **Basis:** Vorhanden sind zwei Prototypen (Abb. 1), die als Sende-Empfangspaar dienen. Mit diesen Baugruppen kann die Übertragung eines PCM Signals dargestellt werden. Die Kommunikation mit dem integrierten Transceiverbaustein erfolgt über einen Mikrocontroller der Familie ATmega, der sich auf der gleichen Platine befindet und als Schnittstelle zu einem PC dient. Initialisierung und Parametrierung der IC's erfolgt über diesen Mikrocontroller durch Neuprogrammierung seines Programmspeichers. Es gibt z.Z. keine automatische und komfortable Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Anwender.
Weiterhin hat sich im Laufe der vorangegangenen Untersuchungen gezeigt, dass die Anpassnetzwerke zwischen dem IC und der Antenne im betrachteten Frequenzbereich nicht optimal ausgelegt wurden. Dies macht sich in einer unzulässigen Reduktion der Reichweite der Übertragungsstrecke bemerkbar.

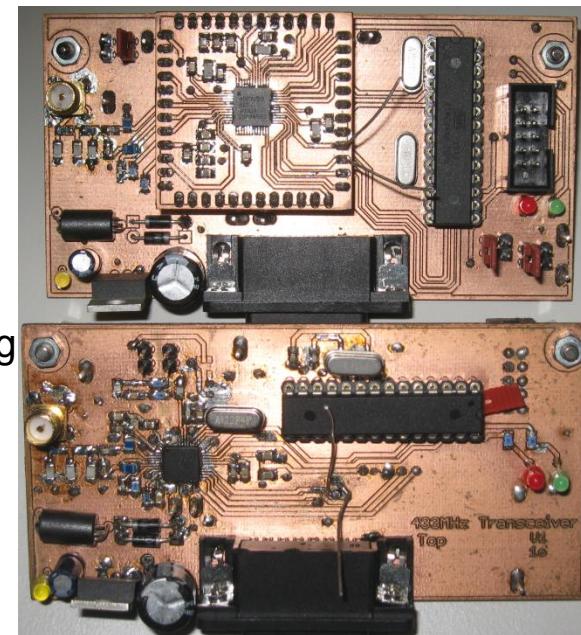


Abb. 1

Entwicklung und Erprobung eines Transceivers für funkgestützte Datenübertragung im 433 MHz Bereich mit dem IC ADF7025

➤ Aufgaben:

- Entwicklung eines voll funktionsfähigen Moduls, bestehend aus einer Basisplatine mit einem Mikrocontroller ATmega und einer HF-Aufsatzplatine mit dem Transceiverbaustein ADF7025 (entweder Herstellermodul oder Eigenbau) als Teil des Laborversuchs PCM-Übertragungstechnik. Die Platine soll sowohl als Sender als auch als Empfänger betrieben werden;
- Integration einer 50Ω Schnittstelle in Koaxialtechnik für Hochfrequenzmessungen;
- Messung der Eingangsimpedanz des Empfängers und der Ausgangsimpedanz des Senders zur Optimierung des Anpass- und Multiplexnetzwerks;
- Messtechnische Bestimmung der Ausgangsleistung des Senders und Empfindlichkeit des Empfängers;
- Reichweitenmessungen;
- Programmierung einer benutzerfreundlichen Bedieneroberfläche (Matlab GUI);
- Dokumentation des Geräts;

Entwicklung eines Verfahrens zur Messung des Kugelhubes eines Rückschlagventils bei VCR Motoren

Masterarbeit

Hintergrund:

VCR = variable compression ratio = variable Verdichtung

Die am Labor verfolgte technische Lösung einer variablen Verdichtung beruht auf einem längenvariablen Pleuel mit hydraulischer Abstützung. Der Fluidzustrom in die Abstützzylinder erfolgt über Rückschlagventile. Während des Motorbetriebs sind diese Ventile starken Beschleunigungen ausgesetzt. Das Bewegungsverhalten der Ventilkugel ist bislang nicht bekannt und soll experimentell im Motor untersucht werden. Die Messung darf keinen Einfluss auf die Kugelbewegung ausüben.

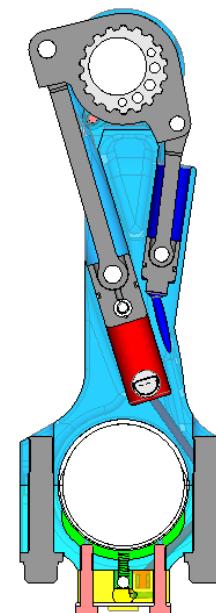
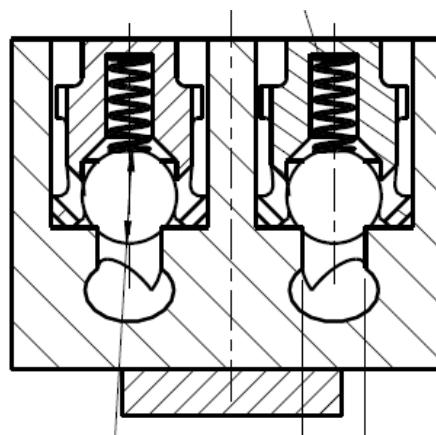
Arbeitsinhalte:

- Recherche nach Messprinzipien
- Marktrecherche nach Messketten
- Konzipierung eines Eigenbausensors
- Adaptierung des Sensors in ein VCR-Pleuel
- Erprobung des VCR-Pleuels auf dem Pleuelprüfstand
- Erprobung des Pleuels im Motor

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse in Messtechnik

Konstruktionskenntnisse in einem 3D CAD System



Senden Sie Ihre Bewerbung bei Interesse bitte an:

karsten.wittek@hs-heilbronn.de

frank.geiger@hs-heilbronn.de

Bitte begründen Sie kurz was Sie für das Thema auszeichnet (Vorkenntnisse, Noten, Projekte...).

Masterarbeit

Hintergrund:

VCR = variable compression ratio = variable Verdichtung

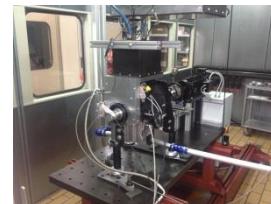
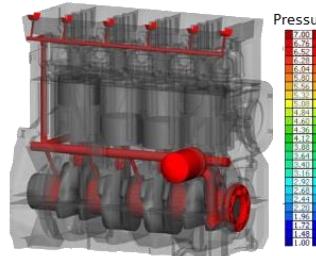
Die am Labor verfolgte technische Lösung einer variablen Verdichtung beruht auf einem längenvariablen Pleuel mit hydraulischer Abstützung. Diese Hydraulik steht über die Pleuellagerung mit dem Motorschmiersystem in Fluidverbindung. Die zusätzlich ins Pleuellager einzubringenden Nuten stellen eine Schwächung des Lagers dar und erfordern entsprechende Beachtung. In dieser Arbeit soll ein Simulationsmodell aufgebaut werden, welches an Prüfstandsversuchen validiert werden soll.

Arbeitsinhalte:

- Einarbeitung in die Simulationsumgebung (Lubrication package GT-Suite)
- Berechnung der Verlagerungsbahn des Hubzapfens
- Berechnung des Schmierdickenverlaufs im Lager
- Variation von Nutgeometrien
- Realisierung der vielversprechendsten Konfiguration als Prototyp
- Erprobung des Lagers im Motor

Voraussetzungen:

Keine besonderen Vorkenntnisse

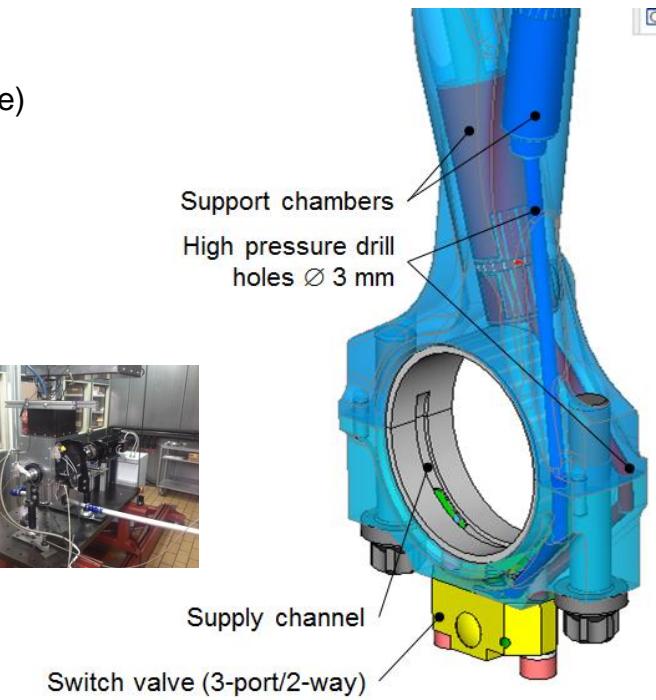


Senden Sie Ihre Bewerbung bei Interesse bitte an:

karsten.wittek@hs-heilbronn.de

frank.geiger@hs-heilbronn.de

Bitte begründen Sie kurz was Sie für das Thema auszeichnet (Vorkenntnisse, Noten, Projekte...).



Virtual Reality Anwendung in der Industrie 4.0

Virtuelle Inbetriebnahme - Digitaler Zwilling

- ▶ Virtuelle Inbetriebnahme, ermöglicht die Inbetriebnahme schon Parallel zum Entwicklungsprozess
- ▶ Anlagen können dadurch schon in der Planungsphase optimiert werden
- ▶ Personal kann ohne Risiko eines Personen/ - Sachschadens in Ihr unbekannte Maschinen eingelernt werden.
- ▶ Ermöglichung von Ferndiagnosen



Projektaufgabe:

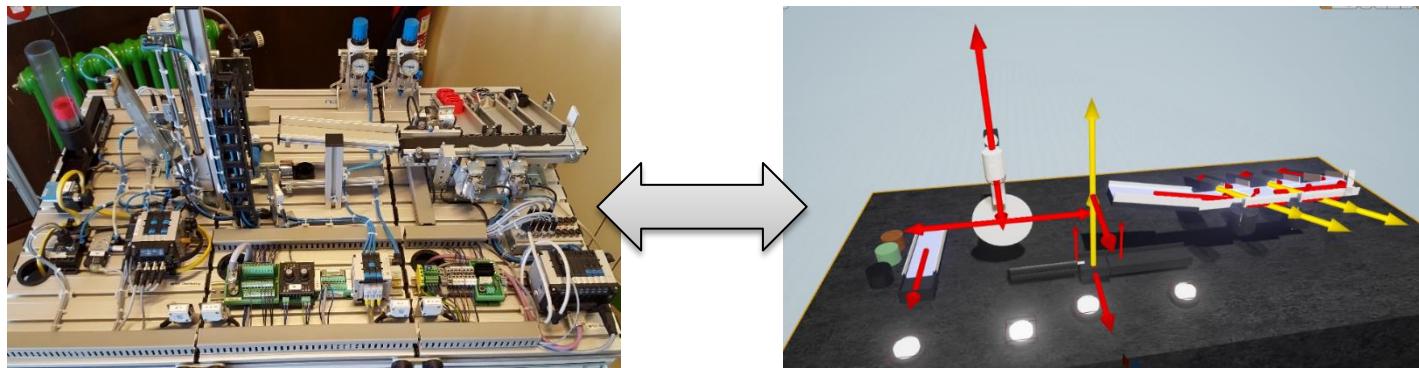
Kommunikation zwischen VR und realer Anlage

- ▶ Implementierung einer Kommunikation zwischen einer realen Anlage und deren digitalen Zwilling
 - ▶ Verwendung von in der Industrie üblichen Kommunikationsarchitektur wie OPC UA
 - ▶ Digitaler Zwilling in Unreal Engine

Projekt für 1-2 Personen

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg

Benedict Bauer



Field Robot Event 2017

- ▶ Field Robot Event 2017
 - ▶ Von Montag den 12. bis Freitag den 16. Juni 2017
 - ▶ Harper Adams University Newport, UK
- ▶ Besteht aus vier aufeinander aufbauenden Aufgaben
 1. Task “Basic navigation”
 2. Task “Advanced navigation”
 3. Task “Field mapping”
 4. Task “Weeding”



Projektaufgabe:

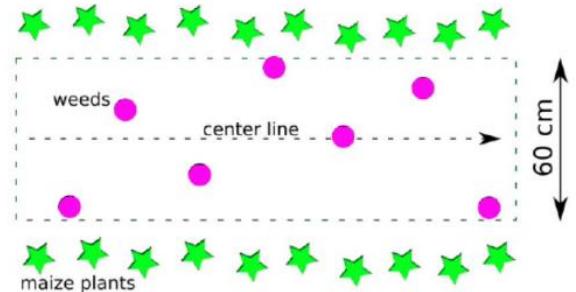
Mapping und Unkrautjäten

- ▶ Implementierung eines Mappingverfahrens für die Kartographierung von Unkraut auf einem Maisfeld
- ▶ Weiterentwicklung einer Vorrichtung zur Unkrautbekämpfung für FloriBot
- ▶ Zusammenarbeit mit vielen weiteren Studierenden

Projekt für 1-2 Personen

Prof. Dr.-Ing. Heverhagen

Benedict Bauer



Wahl der Projekte

1. Nehmen Sie Kontakt mit dem/den Projektbetreuer/n auf.

2. **Bis 27. März:** Senden Sie eine **priorisierte 3er Liste** mit Projekttiteln an Fr. Scheliga (master-t1@hs-heilbronn.de).

3. In KW 13 werden Sie über die Projektverteilung informiert, und können mit der Bearbeitung beginnen.