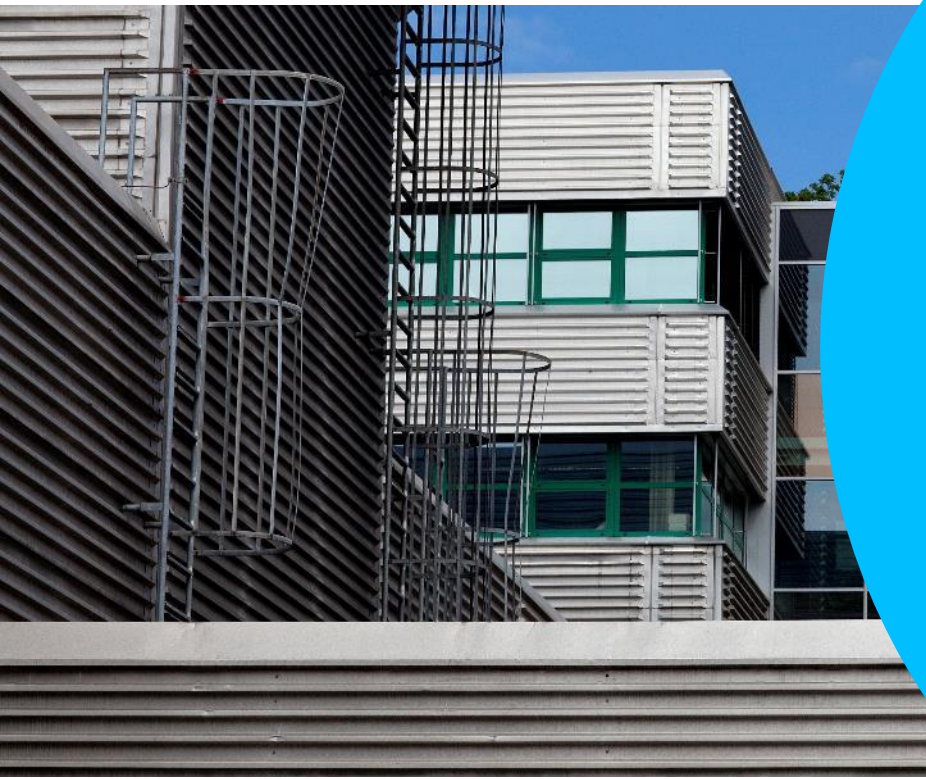
Universität Stuttgart
Institut für Fahrzeugtechnik Stuttgart



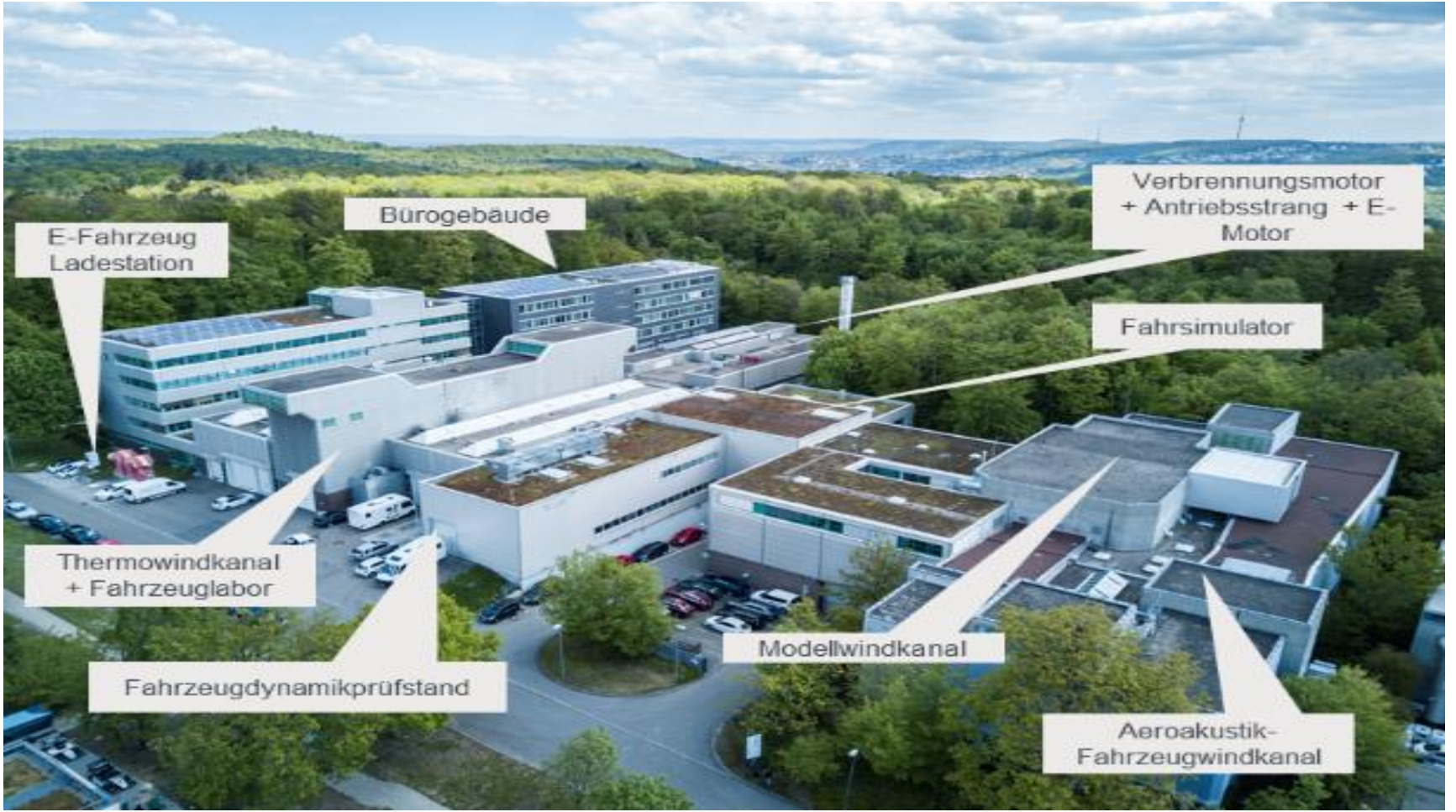
M.Sc. Technische Kybernetik
Spezialisierungsfächer

Kraftfahrzeug-Mechatronik & Automatisiertes und Vernetztes Fahren

Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuss
Dr.-Ing. Dan Greiner

Stand: 08. Okt. 2024

Ein Überblick über das Institutsgelände von IFS und FKFS



Die Professoren des IFS

Prof. Hans-Christian Reuss

Lehrstuhl
Kraftfahrzeugmechatronik

Prof. Andreas Wagner

Lehrstuhl Kraftfahrwesen

Prof. Andre Casal Kulzer

Lehrstuhl
Fahrzeugantriebssysteme

Die Forschungsschwerpunkte

Lehrstuhl Kraftfahrzeugmechatronik:

Forschungsschwerpunkte: Energiemanagement, Vernetzung, E/E-Architektur, Autonomes Fahren, Funktions- und Softwareentwicklung, Modellierung, Simulation sowie Elektromobilität

Lehrstuhl Kraftfahrwesen

Forschungsschwerpunkte: Die Eigenschaften des Gesamtfahrzeugs sowie deren Auslegung und Optimierung durch virtuelle Methoden

Lehrstuhl Fahrzeugantriebssysteme

Forschungsschwerpunkte: Die Optimierung von verbrennungsmotorischen Antrieben (Otto- und Dieselmotoren, E-Fuels, Wasserstoff) sowie von Hybrid-, Elektro- und Brennstoffzellenantrieben

„Elektrik und Elektronik sind heute die wesentlichen Treiber für etwa 90 % aller Innovationen im Automobil“

(Hans-Georg Frischkorn, BMW)

- Adaptive Systeme (Motor, Getriebe, Fahrwerk, …)
- Individualisierung (Sitz- und Spiegeleinstellungen, Schaltprogramme, …)
- Fahrsicherheit (ABS, ASR, ESP, Airbag, …)
- Fahrerassistenz und Automatisierung (Einparken, Kollisionswarner, Spurhalteassistent, Staupilot, …)

Themenfeld

Elektromobilität

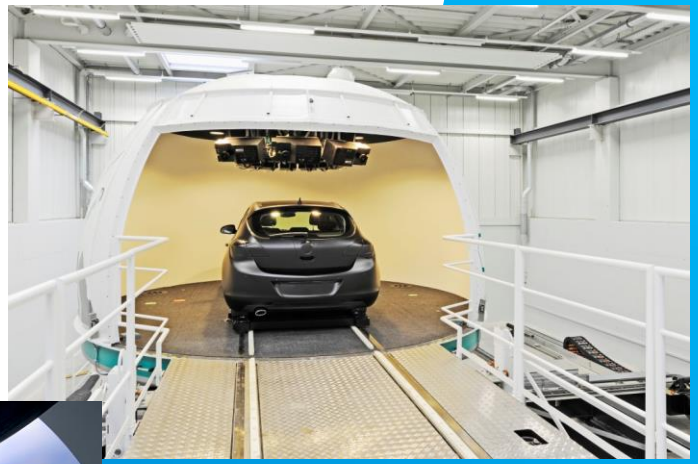
Elektro-Fahrzeugflotte

Antriebsstrangprüfstände

Themenfeld

Automatisierung

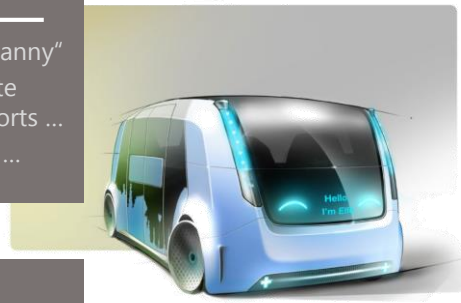
Der Stuttgarter Fahrsimulator

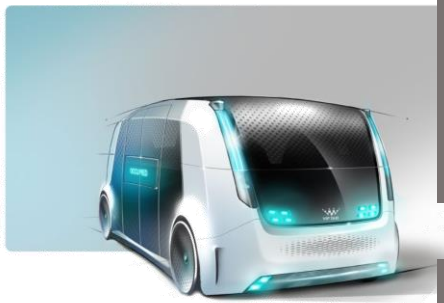


unicar agil

AUTOelfe

- private „Butler / Nanny“
- carrying out private trips to school, sports ...
- private, individual ...



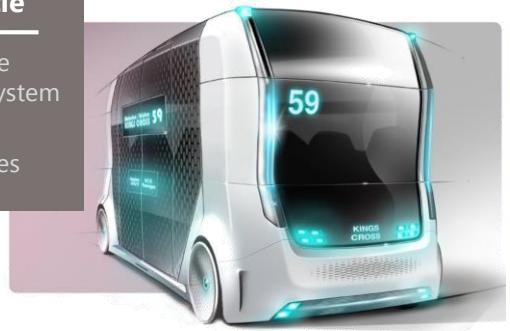


AUTOtaxi

- taxi - service
- order, open, interact with CE device
- cooperative and agile ...

AUTOshuttle

- supplementing the public transport system
- 6 – 8 Persons
- Moves and behaves like a rail vehicle



AUTOliefer

- pick up and delivery Service
- automated handover
- dense storage system

RABus

Reallabor für den automatisierten Busbetrieb in der Stadt und auf dem Land

18.11.2020 Stuttgart Förderbescheid 1. Phase

30.09.2021 Bodensee Förderbescheid 2. Phase

Projekt zur nachhaltigen Mobilität

Mobility Living Lab

Das zukunftsweisende Projekt "MobiLab" der Universität Stuttgart entwickelt im Rahmen eines Ideenwettbewerbs des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst ein innovatives Mobilitätskonzept für den emissionsfreien Campus.

Universität Stuttgart

Spezialisierungsfach KYB Kraftfahrzeugmechatronik I

Modulbezeichnung	Modulverantwortlicher	ECTS	Bemerkungen
Kernmodule			**Beide Module sind verpflichtend**
Kraftfahrzeugmechatronik I+II	H.-C.- Reuss (IFS)	6	muss belegt werden

Lehrveranstaltungen	Vorlesungsinhalte siehe IFS-Homepage	Turnus	SWS
Kraftfahrzeugmechatronik I Vorlesung		WS	2
Kraftfahrzeugmechatronik II Vorlesung		SS	1
Kraftfahrzeugmechatronik Übungen		SS	1

Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	H.-C.- Reuss (IFS)	6	muss belegt werden

Lehrveranstaltungen	Vorlesungsinhalte siehe IFS-Homepage	Turnus	SWS
Embedded Controller Vorlesung		SS	1,5
Datennetze in Fahrzeugen Vorlesung		WS	1,5
Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen Übungen		WS/SS	1

Spezialisierungsfach KYB Kraftfahrzeugmechatronik II

Ergänzungsmodule			zu wählen ist ein Modul
Spezielle Kapitel der KFZ-Mechatronik	H.-C. Reuss (IFS)	6	es sind **4 SWS** zu wählen

Lehrveranstaltungen	Vorlesungsinhalte siehe IFS-Homepage	Turnus	SWS
Agile Entwicklung automobiler Systeme	Kneisel (Kugler Maag)	WS	2
Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung	Müller (EMM Solutions)	WS	2
Einführung in die KFZ-Systemtechnik	Hettich (EAS Consulting)	WS	2
Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien	Friedrich (IGTE)	WS	2
Fahrzeugdiagnose	Raith (RACO)	SS	2
Hybridantriebe	Christ (Bosch GmbH)	SS	2
Motorsteuergeräte	Pauer (Bosch GmbH)	SS	2
Qualität automobiler Elektroniksysteme	Renner (RDC Consulting)	SS	2

Grundlagen der Kraftfahrzeuge	A. Wagner (IFS)	6	nur wählbar, wenn nicht anderweitig belegt
Grundlagen der Kraftfahrzeug-antriebe	A. Casal Kulzer (IFS)	6	nur wählbar, wenn nicht anderweitig belegt
Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	M. Weyrich (IAS)	6	

Spezialisierungsfach KYB Automatisiertes und Vernetztes Fahren I

Modulbezeichnung	Modulverantwortlicher	ECTS	Bemerkungen
Kernmodule			
Automatisiertes und Vernetztes Fahren (AVF)	H.-C. Reuss (IFS) Dozent: D. Greiner (IFS)	6	muss belegt werden

Lehrveranstaltungen	Vorlesungsinhalte siehe IFS-Homepage	Turnus	SWS
Automatisiertes und Vernetztes Fahren I		WS	2
Automatisiertes und Vernetztes Fahren II		SS	2

Ergänzungsmodule	Schwerpunkt Fahrzeug- und Verkehrstechnik *		
Spezielle Kapitel des Automatisierten und Vernetzen Fahrens	H.-C. Reuss (IFS) Dozent: D. Greiner (IFS)	6	es sind **4 SWS** zu wählen

Lehrveranstaltungen	Vorlesungsinhalte siehe IFS-Homepage	Turnus	SWS
Agile Entwicklung automobiler Systeme	Kneisel (Kugler Maag)	WS	2
Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung	Müller (EMM Solutions)	WS	2
Datenschutzrecht in der Industriegesellschaft	Votteler (RA)	SS	2
Einführung in die KFZ-Systemtechnik	Hettich (EAST Consulting)	WS	2
Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien	Friedrich (IGTE)	WS	2
Fahrzeugdiagnose	Raith (RACO)	SS	2
Hybridantriebe	Christ (Bosch GmbH)	SS	2
Qualität automobiler Elektroniksysteme	Renner (RDC Consulting)	SS	2
Verkehrsflussmodelle	Friedrich (ISV)	SS	2

Spezialisierungsfach KYB Automatisiertes und Vernetztes Fahren II

Ackerschlepper und Ölhydraulik	Böttinger	6	
Elektrische Maschinen I	Parspour	6	
Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	Reuss (IFS)	6	
Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik	Wagner (IFS)	6	
Grundlagen der Fahrzeugantriebe	Casal Kulzer (IFS)	6	
Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb	König	6	
Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme	Sawodny	6	
Networked Control Systems	Allgöwer	6	Auf Englisch; Empfohlene Voraussetzung: Konzepte der Regelungstechnik (Allgöwer)
Optische Informations-verarbeitung	Osten	6	
Verkehrstechnik und Verkehrsleittechnik	M. Friedrich	6	

Spezialisierungsfach KYB Automatisiertes und Vernetztes Fahren III

Ergänzungsmodule	Schwerpunkt Informatik / Informationstechnologie *	ECTS	Bemerkungen
Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau	Zimmermann	6	
Automatisierungstechnik II	Weyrich	6	
Communication Networks Architecture and Design	Kirstädter	6	Auf Englisch: Empfohlene Voraussetzung: Kommunikationsnetze I (Kirstädter)
Detection and Pattern Recognition	Yang	6	Auf Englisch: Empfohlene Voraussetzung: Advanced mathematics for signal and information processing (Yang)
Echtzeitdatenverarbeitung	Tarin-Sauer	6	
Semiconductor Engineering IV Intelligent Sensors and Actors	Schulze	6	Auf Englisch
Machine Learning	Toussaint	6	Auf Englisch
Mensch-Computer-Interaktion	Schmidt	6	
System- und Websicherheit	Küsters	6	Auf Englisch
Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	Weyrich	6	

Inhalt

Kraftfahrzeugmechatronik I + II

- **Kraftfahrzeugmechatronik I – Vorlesung:**
  - Kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik
  - Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht)
  - Motorelektronik (Zündung, Einspritzung)
  - Getriebeelektronik
  - Lenkung
  - ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung
  - Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperre)
  - Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage)
- **Kraftfahrzeugmechatronik II – Vorlesung:**
  - Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)
  - Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse
  - Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)
- **Kraftfahrzeugmechatronik II – Übungen:**
  - Praktische Übungen: Modellierung, Simulation, Rapid Prototyping (Simulink); Festkommatransformation, Autocodegenerierung (TargetLink); Elektronik.

Inhalt

Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug

- **Embedded Controller – Vorlesung:**
  - Kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik
  - Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen
  - Struktur Mikrorechner: Aufbaus eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlssatz, Schnittstellen, ADC, DAC)
  - Embedded Systems, Embedded Controller, Verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)
- **Embedded Controller – Übung:**
  - Praktische Programmierung von Mikrocontrollern mit der Programmiersprache C (Taskverwaltung, Ansteuerung eines Schrittmotors, CAN Netzwerk)
- **Datennetze im Kraftfahrzeug – Vorlesung:**
  - Netztopologien: ISO-OSI Schichtenmodell, Schnittstellen, Buszugriffsverfahren, Fehlererkennung, Arbitration, Leitungscodes
  - Verschiedene Bussysteme (CAN, Flexray, LIN), Vertiefung der einzelnen Bussysteme (Botschaftsaufbau, Fehlererkennung und Behandlung, Bitcodierung, Eigenschaften, Vor- und Nachteile)
- **Datennetze im Kraftfahrzeug – Übung:**
  - Praktische Nutzung eines Entwicklungsprogramms, Aufbau eines CAN-Netzwerkes

Spezialisierungsfach Automatisiertes und Vernetztes Fahren

Spezialisierungsfach

Automatisiertes und Vernetztes Fahren

- Verantwortliche Professoren:
  - Prof. H.-C. Reuss (Institut für Fahrzeugtechnik Stuttgart)
  - Prof. M. Weyrich (Institut für Automatisierungstechnik und Softwaresysteme)

- Modulcontainer Kernfächer:
  - Es sind alle Kernfächer zu belegen, falls sie nicht anderweitig belegt wurden

Dozent	Benennung	ETC/SWS	Turnus
Greiner	Automatisiertes und vernetztes Fahren I + II	6 / 4	WS/SS

- Ergänzungsfächer
  - Schwerpunkt „Fahrzeug- und Verkehrstechnik“: 11 Fächer
  - Schwerpunkt „Informatik / Informationstechnologie“: 10 Fächer

Spezialisierungsfach

Automatisiertes und Vernetztes Fahren

- **AVF I – Vorlesung:**
  - Die Level des automatisierten Fahrens
  - Sensorik: Radar, Lidar, Ultraschall, Kamera
  - Aktuatorik
  - Künstliche Intelligenz
- **AVF II – Vorlesung:**
  - Funktionale Sicherheit
  - Navigation
  - SLAM und Trajektorienplanung
  - Vernetzung
  - Recht und Ethik

- **Ergänzungsfächer „Fahrzeug- und Verkehrstechnik“:**
  - u.a.: Embedded Controller und Datennetze, Fahrzeugtechnik, Elektrische Maschinen, Ackerschlepper und Ölhydraulik, Schienenfahrzeugtechnik, Networked Control Systems, Modellierung dynamischer Systeme, Optische Informationsverarbeitung, Verkehrsleittechnik, …
- **Ergänzungsfächer „Informatik / Informationstechnologie“:**
  - u.a.: Automatisierungstechnik, Mensch-Computer-Interaktion, Communication Networks, Machine Learning, Detection and Pattern Recognition, Echtzeitdatenverarbeitung, Intelligent Sensors and Actors, System and Web Security, Technologien der Softwaresysteme, …

Technologieführer der Automobilindustrie stellen sich vor

An der Universität Stuttgart können Sie die Automobilindustrie und ihre führenden Unternehmen hautnah erleben. Wir setzen die erfolgreiche Vorlesungsreihe - die es mittlerweile seit mehr als 10 Jahren gibt - fort und bieten Ihnen Vorträge von Experten namhafter Partnerunternehmen aus dem Automotive Sektor. Top-Manager aus der Automobilbranche referieren über aktuelle Themen aus Forschung, Entwicklung, Produktion, Marketing und Vertrieb – und stehen Ihnen danach bei einem kleinen Imbiss Rede und Antwort. Veranstalter sind die Universität, Bosch und das Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart (FKFS).

Unterstützung der Studentischen Teams

Das Institut unterstützt das Rennteam der Uni Stuttgart.

Das Team – bestehend aus Studentinnen und Studenten der Universität Stuttgart – kann auf eine sehr erfolgreiche Historie zurückblicken. Mehrere Einzel- und Gesamtsiege bei den Formula-Student-Wettbewerben sowie mehrere Weltrekorde zeugen von der Qualität, der Begeisterung und dem Engagement der Studierenden.

https://rennteam-stuttgart.de/

Ansprechpartner am IFS

- Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuss
  - Lehrstuhl für Kraftfahrzeugmechatronik
  - Institut für Fahrzeugtechnik Stuttgart (IFS)
  - Fakultät 7: Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik (Maschinenbau)

- Spezialisierungsfach AVF: Dr.-Ing. Dan Greiner
  - Tel.: 0711 / 685 – 65743
  - Mail: dan.greiner@ifs.uni-stuttgart.de

- Allgemeine Beratung: M.Sc. Dennis Schwanck / M.Sc Lukas Brandl
  - Mail: dennis.schwanck@ifs.uni-stuttgart.de
  - Mail: lukas.brandl@ifs.uni-stuttgart.de
  - Tel.: 0711 / 685 – 61612 / 67638

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg im Studium!