

## LABOR ELEKTRONIK UND REGELSYSTEME - LFE HOCHSCHULE ESSLINGEN

Das LFE hat fünf Arbeitsgebiete:

- Mikrocontrollertechnik
- 48V Bordnetz
- Kfz Aktuatorik
- Regelungstechnik
- "Elektrische Antriebe im Fahrzeug"

### FORSCHUNGSSCHWERPUNKT / KNOW-HOW

Im **Labor Mikrocontrollertechnik** wird als Beispiel für die Anwendung in einem Automotive-Steuergerät ein vollständiges 1:10 Modell eines Elektrofahrzeuges inkl. eines komplexen Bedienpanels mit Funktionalität versehen. Diese umfasst:

- Ein Grafik-Display zur Darstellung von Statusinformationen, Messwerten und zeitlichen Verläufen
- Licht, Bremslicht und Blinker
- Lenkung, Antrieb und Rekuperation
- Messung von Spannungen und Strömen im Antriebsstrang

Zur Steuerung dieser Funktionen existieren am Bedienpanel diverse Schalter, Taster, Dreh- und Schieberegler, die Sie schrittweise in Betrieb genommen werden. Dabei wird ein komplexes und umfangreiches Programm zur Steuerung des im Modell integrierten Mikrocontrollers erstellt. Das Hintergrundwissen für die verschiedenen Funktionen wird parallel in der Vorlesung erarbeitet.

Die **Arbeitsgruppe 48V** entwickelt im Rahmen angewandter Drittmittelforschungs- und Lehrprojekte Hybridisierungslösungen für Nutzfahrzeuge sowie Traktionsantriebe für City-PKW auf Kleinspannungsbasis. Zudem betreibt die Arbeitsgruppe das FZ-Mikromobilitätslabor, das aus dem MVI-BW-Projekt „**TrottiElec**“ entstanden ist.

Die zahlreichen mechatronischen Systeme die in modernen Fahrzeugen verbaut werden enthalten eine **Vielzahl von Aktuatoren** (Stellern). Deren statische und dynamische Genauigkeit beeinflussen maßgeblich die Sicherheit (Beispiel ABS/ESP), Umweltfreundlichkeit (Beispiele Abgasrückführung Verbrennungsmotor, Dosierung Luftstrom in eine Brennstoffzelle) und den Komfort (Beispiele Sitzverstellung,

### Kontakt

---

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Haag  
Leitung

Kanalstraße 33  
73728 Esslingen

+49 711 397-3372  
Juergen.Haag@hs-esslingen.de

<https://www.hs-esslingen.de/fahrzeugtechnik/forschung-labore/allgemeine-labore/elektronik-und-regelsysteme/>

### Top-Wissenschaft.de

---

Unternehmen trifft Wissenschaft  
Ein Angebot der Industrie- und  
Handelskammern in Baden-  
Württemberg und Rheinland-Pfalz

Top  Wissenschaft  
suchen und finden

Automatikgetriebe) der Fahrzeuge. Die Studierenden lernen an verschiedenen Laborarbeitsplätzen die Ansteuerung von bürstenlosen Gleichstrommotoren (BLDCs) kennen, nehmen mit einer von der Magura Stiftung gespendeten Magnetpulverbremse deren Kennlinie auf, messen die Durchströmung von pneumatischen Ventilen mit einem Laminar Flow Element Sensor sowie den Frequenzgang eines hydraulischen Servoventils. Alle Prüfstände sind mit digitaler Messwertaufnahme ausgestattet.

Die **komplette Entwurfskette einer modernen Regelung** vom mathematischen Modell bis zum Mikrocontrollerprogramm wird am Beispiel der Positionsregelung einer Drosselklappe aus einem aktuellen Vierzylindermotor demonstriert. Der Aufbau des Laborversuchs erfolgte in Zusammenarbeit mit der Daimler AG. Die in der Software Matlab/Simulink entworfenen Regelalgorithmen können mit Hilfe einer dSPACE Mikroautobox ohne zusätzliche manuelle Programmierung mit der realen Drosselklappe getestet werden. Wie in der Industrie üblich wird die fertig entwickelte Regelung für die Serie von der sehr mächtigen aber teuren Mikroautobox auf einen preisgünstigen Mikrocontroller portiert, der über eine im Labor selbst entwickelte und gefertigte Leistungselektronik die Drosselklappe bewegt. Ein weiteres sehr anschauliches Demonstrationsobjekt für moderne Regelungstechnik ist das inverse Pendel, das mit Hilfe einer von der Firma Festo gestifteten Zahnriemenachse aufgebaut wurde.

**Moderne Fahrzeuge werden zunehmend elektrifiziert.** Bei Hybrid- und Elektrofahrzeugen werden dabei geregelte Drehstromantriebe in einem Leistungsbereich von 10kW bis 250kW eingesetzt. Auch in anderen mechatronischen Fahrzeugsystemen, wie z.B. der elektrischen Servolenkung oder der Fahrwerksregelung kommen geregelte E-Antriebe zum Einsatz. Im Rahmen von Laborversuchen, studentischen Projekten, Abschlussarbeiten sowie Industriekooperationen und Forschungsprojekten werden Konzepte und Regelverfahren für verschiedene Anwendungen im Fahrzeug entwickelt und getestet. Dafür werden u.a. Prüfstände bestehend aus E-Maschine, Leistungselektronik und Steuerungselektronik aufgebaut.

## AUSSTATTUNG

Das Labor verfügt über **Mikrocontroller-Entwicklungsplätze**.

Die Mikrocontrollerprogrammierung erfolgt in der Programmiersprache C und MATLAB/Simulink. Das Entwicklungstool für Kfz-Bussysteme ist CANoe, Fa. Vector.

Für den Aufbau von Prototypengeräten steht eine **mechanische Werkstatt** zur Verfügung. Schaltungslayouts werden mit EAGLE erstellt.

Das Labor Mikrocomputertechnik verfügt über 9 Laborplätze, die jeweils ein voll funktionales 1:10 Modell eines Elektrofahrzeugs basierend Arduino-Mikrocontrollerboards darstellen.

## ANGEBOTE

Im Labor Fahrzeugtechnik Elektronik und Regelsysteme finden zu Lehrveranstaltungen des Schwerpunkts „Fahrwerk und Regelsysteme“ interessante und umfangreiche Laborübungen statt. Konkret sind das die Laborübungen „Kfz-Elektronik“, „Aktuatorik“ und „Mikrocomputertechnik“, in denen die Studierenden in Zweiergruppen elektronische Systeme

und elektrische Antriebe aufbauen, bewerten und vermessen sowie Mikrocomputer in Fahrzeugmodellen programmieren

## **PROJEKTE**

- „Blended“ Learning am Beispiel Elektromotoren