

Embedded Systems im Kraftfahrzeug (T3M10506)

Automotive Embedded Systems

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3M10506	-	1	Prof. Dr.-Ing. Harald Stuhler	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Klausur 50% und Seminararbeit 50%	60	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden...

- haben einen Überblick über die verschiedenen elektronischen Systeme im Fahrzeug
- kennen Basis-Funktionen der wichtigsten elektronischen Systeme
- kennen die Hardwarestruktur und den Aufbau elektronischer Steuergeräte
- kennen Softwarestruktur, Entwicklungsprozess und Applikation
- kennen die verschiedenen Netzwerktechnologien und deren Einsatz im Fahrzeug
- bekommen einen Einblick in künftige Entwicklung

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen verschiedene numerische Analyse- und Auswerteverfahren, die zur Bedatung und Anpassung von Embedded Systems erforderlich sind.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierende erhalten eine übergreifende Handlungskompetenz hinsichtlich Hardware (Steuergerät, Sensoren, Aktoren), Software (Aufbau, Safety, Entwicklungsprozess), Applikation (Motorsteuerung) und Vernetzung (CAN, Ethernet, ...). Nur durch eine ganzheitliche Betrachtung ist die optimale Nutzung der spezifischen Potentiale möglich.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Embedded Systems im Kraftfahrzeug	50	100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

Übersicht Embedded Systems: Mechatronische Grundlagen, Kernbereiche der Embedded Systems: Software, Hardware, Applikation, Netzwerk; Anwendungsbeispiel Motorsteuerung.

Grundlagen µController und Motorsteuerungen: von Neumann- und Harvard- Architektur; Erfassung von Sensor-Signalen zur Steuerung von Aktoren; Timer und Interrupt- Konzepte; Anforderungen des Verbrennungsmotors.

Aufbau und Funktion hochintegrierter Endstufenschaltungen u.a. zur Ansteuerung von Schrittmotoren (Reluktanzmotor): Laborübungen mit einem Raspberry der per I2C- Schnittstelle mit dem TMS222 verbunden ist. Grundlagen zu Prog.-Arbeit in Python.

Vernetzungstechnologien im Kraftfahrzeug: Fahrzeugtopologien (Zentrales Gateway), Bussysteme Vor-, Nachteile (CAN, LIN, MOST, Flexray und Ethernet im KFZ), Beispiel: Demonstration CAN-Botschaften.

Übersicht Safety/Security

Künftige Entwicklungen: Zunahme an elektr. Systemen und Datenmengen, Machine Learning, Deep learning

BESONDERHEITEN

Im Rahmen dieser Vorlesung unterrichten verschiedenen Dozenten. Diese sind jeweils ausgewiesene Experten in Ihrem Fachgebiet.

VORAUSSETZUNGEN

Grundkenntnisse von mechanischen, mechatronischen und elektronischen Systemen im Kraftfahrzeug.

LITERATUR

S. Krüger, W. Gessner: Advanced Microsystems for Automotive Applications, Springer Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch, Robert Bosch GmbH, Vieweg+Teubner Verlag Sicherheits- und Komfortsysteme, Robert Bosch GmbH, Vieweg+Teubner Verlag Audio, Navigation und Telematik für Kraftfahrzeuge, Robert Bosch GmbH, Christiani

H.-J. Gevatter: Automatisierungstechnik, Band 1: Mess- und Sensortechnik, Springer

K. Beuth: Digitaltechnik, Vogel Business Media

H. Müller, L. Walz: Mikroprozessortechnik, Vogel Business Media

W. Cassing, W. Stanek, L. Erd: Elektromagnetische Wandler und Sensoren, Expert Verlag

K. Etschberger: Controller Area Network, Carl Hanser Verlag München, Wien

W. Lawrenz: CAN Controller Area Network, Hüthig Verlag

Zimmermann, Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Springer

Verbrennungsmotoren (Grundlagen) (T3M10507)

Combustion Engines (Basics)

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3M10507	-	1	Prof. Dr.-Ing. Martin Freitag	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	50	100	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden lernen den prinzipiellen Aufbau und die Funktion sowie das Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren kennen. Mit der Vorstellung der Hauptbauteile wie Kurbelgehäuse, Kurbelwelle usw. wird das Maschinenbauwissen zu Kinematik, Festigkeitslehre, Werkstoffen und Tribologie vertieft. Für das Verständnis der komplexen Baugruppen wie Ventiltrieb und Gemischbildungs- und Abgasnachbehandlungssysteme und das Verstehen von Gemischbildung, Verbrennung und Schadstoffentstehung werden die erforderlichen Grundlagen aus der Thermodynamik, Strömungsmechanik, Chemie und Reaktionskinetik vermittelt. Die Studenten kennen weiterhin die für den Motorbetrieb erforderlichen Systeme wie Luft- und Abgasführung, Kraftstoff-, Schmier- und Kühlsystem. Es werden weiterhin die verschiedenen Einsatzgebiete für Verbrennungsmotoren vorgestellt. Die Studierenden lernen kennen, wie man durch die konstruktive Gestaltung von Motoren deren Betriebseigenschaften an verschiedene Anlagen-Randbedingungen anpassen kann. Damit können sie Verbrennungsmotoren analysieren, gegenüberstellen und bewerten. Sie erlernen Verbrennungsmotoren fachlich fundiert zu betrachten und die komplexen Wechselwirkungen sowohl zwischen den Motorkomponenten (Mechanik und Festigkeitslehre, Werkstofftechnik, Thermodynamik und Tribologie) und den Motor-Parametern wie z.B. Verbrauch und Schadstoffemissionen zu berücksichtigen. Alternative Antriebssysteme werden den Verbrennungsmotoren gegenübergestellt.

METHODENKOMPETENZ

Der Schwerpunkt bei den Grundlagen liegt in der Vermittlung von Wissen über den prinzipiellen Aufbau und die Funktion sowie das Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren. Methodenkompetenz wird im Hinblick auf die systematische Bewertung von Motoren und Motorenanlagen vermittelt. Die Studierenden erlernen Verfahren, um für den Anwendungsfall und in der Entwicklungsphase unterschiedliche Motorenkonzepte zielgerichtet zu vergleichen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Der Schwerpunkt bei den Grundlagen liegt in der Vermittlung von Wissen über den prinzipiellen Aufbau und die Funktion sowie das Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren.

Durch die Kenntnis von verschiedenen Verbrennungsmotorenkonzepten zur Lösung von Problemen in der Antriebstechnik bzw. der Energiewandlung ist den Studierenden eine Bewertung hinsichtlich der ökonomischen und ökologischen Auswirkungen möglich und sie erweitern ihr Bewusstsein für die Auswirkungen der Nutzung von Verbrennungsmotoren auf die Umwelt im Sinne von Ressourcenschonung und Wirkungsgradmaximierung. Die kritische Auseinandersetzung mit alternativen Antriebskonzepten befähigt die Studierenden, ihr Handeln im Zusammenhang mit der Entwicklung und dem Einsatz von Verbrennungsmotoren zu bewerten.

Durch die Darstellung von verschiedensten Lösungsmöglichkeiten für technische Probleme im Zusammenhang mit dem Kennenlernen von derart komplexen Systemen wie Verbrennungsmotoren, Verbrennungsmotoren-Anlagen und Komponenten von Verbrennungsmotoren wird die Kreativität angeregt. Es werden Impulse für Innovationen auch auf anderen Fachgebieten gegeben. Dazu ist konzeptionelles Denken erforderlich; es müssen entsprechende Transferleistungen erbracht werden.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Der Schwerpunkt bei den Grundlagen liegt in der Vermittlung von Wissen über den prinzipiellen Aufbau und die Funktion sowie das Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren. Die Studierenden haben danach ein größeres Verständnis von übergreifenden Zusammenhängen und Prozessen. Das Wissen wird erweitert und dadurch ein höheres Maß an kritische Urteilsfähigkeit sowie Weitblick und Umsicht erreicht. Daraus erwächst die Kompetenz, in gegebenen Situationen angemessen zu handeln und die eigenen Handlungen im ethischen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Kontext zu bewerten, was - wie die jüngsten Vorfälle z.B. im Zusammenhang mit verschiedenen Dieselabgas- Affären - von erheblicher Bedeutung in diesem Fachgebiet ist.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN

Verbrennungsmotoren (Grundlagen)

PRÄSENZZEIT

50

SELBSTSTUDIUM

100

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

Grundlagen Verbrennungskraftmaschinen

- Systematik und Klassifizierung
- Grundsätzlicher Aufbau und Funktion
- Charakteristische Kenngrößen und Zusammenhänge
- Energiewandlungs- und Wirkungsgradkette
- Bauarten und Konstruktionsbeispiele

Hauptbauteile von Hubkolben-Verbrennungsmotoren

- Kurbelgehäuse
- Kurbelwelle und Lagerung mit Kupplung
- Pleuel
- Kolben und Zylinderlaufbuchse
- Zylinderkopf

Funktionsgruppen

- Ventiltrieb mit thermodynamischen und strömungstechnischen Grundlagen
- Verbrennungsluft- und Abgasführung
- Aufladung mit thermodynamischen und strömungstechnischen Grundlagen
- Schmieröl- und Kühlwasserkreislauf
- Kraftstoffsystem mit
- Grundlagen der Gemischbildung und Verbrennung sowie der Schadstoffentstehung
- Massenkräfte und Massenausgleich mit Grundlagen der Maschinendynamik
- Elektronisches Motormanagement, Sensoren und Aktoren

Betriebsverhalten von Verbrennungsmotoren

- Betriebsgrenzen
- Kennfelder
- Motorenversuch
- Anwendungen in Motorenanlagen

Aktuelle Tendenzen in der Motorenentwicklung

BESONDERHEITEN

Es wird eine Exkursionen zu einem Unternehmen, das Verbrennungsmotoren entwickelt und produziert, unternommen.
Auf einem Prüfstand wird eine Einführung in Motorenversuche gegeben.

VORAUSSETZUNGEN

Maschinenbau-Kenntnisse sind erforderlich. Die thermodynamischen Grundlagen werden in der Vorlesung vermittelt. Es sind keine spezifischen Kenntnisse in Verbrennungsmotoren notwendig.

LITERATUR

Merker/Teichmann: "Grundlagen Verbrennungsmotoren: Funktionsweise, Simulation, Messtechnik", Springer Vieweg

Köhler/Flierl: "Verbrennungsmotoren", Vieweg und Teubner

Basshuysen/Schäfer: "Handbuch Verbrennungsmotoren", Vieweg

Pischinger, R.; Krell, M.; Sams, T.: "Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine", Springer Vienna

van Basshuysen/Schäfer: "Handbuch Verbrennungsmotor: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Perspektiven", ATZ/MTZ-Fachbuch

Reif: "Kraftfahrtechnisches Taschenbuch", Vieweg+Teubner Verlag