

Modulhandbuch Fahrzeugtechnik Master

erzeugt am 31.05.2022,12:20

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Studienleitung | <u>Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Tiemann</u> |
| stellv. Studienleitung | <u>Prof. Dr. Hans-Werner Groh</u> |
| Prüfungsausschussvorsitz | <u>Prof. Dr.-Ing. Jochen Gessat</u> |
| stellv. Prüfungsausschussvorsitz | <u>Prof. Dr. Jörg Hoffmann</u> |

Qualifikationsziele des Studiengangs

| ID | Qualifikationsziel | Beschreibung | letzte Änderung |
|----|--|---|-----------------|
| Q1 | Vertiefung theoretischer und mathematischer Grundlagen | Die theoretischen und mathematischen Grundlagen der Ingenieurausbildung werden gefestigt und vertieft, um auch immer vielschichtiger werdende Zusammenhänge komplexer Systeme erfassen, verstehen, bewerten und weiterentwickeln zu können. Die Höhere Mathematik mit Statistik und Numerik sowie zugehöriger moderner Simulationsmethodik befähigen die Studierenden anspruchsvolle Aufgabenstellungen der beruflichen Praxis im technischen und wirtschaftlichen Kontext mit teilweise neuen und/oder unbekanntem Einflussgrößen zu analysieren, um diese integrativ zu lösen. | 22.03.2022 |
| Q2 | Vertiefung des spezifischen Fachwissens | Ziel ist das Vertiefen, Spezialisieren oder Erweitern des im bisherigen Studium bzw. in der Berufspraxis erworbenen Wissens und Könnens. Dies dient dem Ausbau und der Festigung des Fachwissens und führt die Studierenden an den Wissensstand der aktuellen Forschung heran. Die Studierenden werden befähigt bisher oftmals isoliert betrachtete Aufgabenstellungen nunmehr in komplexen, hierarchisch strukturierten, mechatronischen Fahrzeugsystemen mit den erworbenen Kompetenz aus den Bereichen Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik zu lösen und dabei auch moderne Methoden der virtuellen Produktentwicklung einzusetzen. | 22.03.2022 |
| Q3 | Befähigung zur wissenschaftlichen Arbeit und Methodik | Ziel ist das Erlernen von selbständigem, wissenschaftlichem Arbeiten und dem eigenständigen Erschließen neuartiger Sachverhalte. Dazu gehört die Befähigung eigene Konzepte und Entwicklungen voranzutreiben, die Ergebnisse zu dokumentieren und einem entsprechenden Publikum angepasst zu präsentieren sowie in wissenschaftlichen Publikationen zu veröffentlichen oder für eine anschließende Promotion vorbereitet zu sein. | 22.03.2022 |
| Q4 | Befähigung zu Leitungsfunktionen, Kommunikations- und Organisationsfähigkeit | Ziel ist die Befähigung zum Leiten interdisziplinär zusammengesetzter Teams mit der Fähigkeit zur Aufgabenverteilung, zum zeit-, ziel- und kostenorientierten Planen und Durchführung von Projekten, zur Risikoabschätzung sowie zur Kommunikation nach innen und außen. | 22.03.2022 |

Lernergebnisse des Studiengangs

| ID | Lernergebnis | Module |
|----|---|---|
| L1 | Anwendung der Mathematik, Physik und IT in speziellen Systemen als Werkzeug zur Lösung technisch anspruchsvoller Problemstellungen | FTM-CAE CAE und moderne Berechnungsmethoden FTM-MATH Theorie und Anwendung der Simulation |
| L2 | Fähigkeit zur Analyse technischer Systeme: Kenntnis der Methodik zur Beschreibung und Modellierung technisch komplexer Systeme durch mathematische Verfahren und Anwendung physikalischer Gesetze | FTM-CAE CAE und moderne Berechnungsmethoden FTM-HPRG Hardwarenahe Programmierung FTM-MT Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium FTM-ENTW Neue Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugtechnik FTM-PAEF Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen FTM-SKSY Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren FTM-MATH Theorie und Anwendung der Simulation FTM-VFZG Virtuelle Fahrzeugentwicklung |
| L3 | Verständnis des Systemgedankens der Fahrzeugtechnik und deren vielschichtiger Subsysteme, insbesondere als mechatronisches System | FTM-FAS Fahrerassistenzsysteme FTM-HPRG Hardwarenahe Programmierung FTM-MT Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium FTM-ENTW Neue Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugtechnik FTM-PAEF Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen FTM-PFUE Projekt Forschung und Entwicklung FTM-VFZG Virtuelle Fahrzeugentwicklung |
| L4 | Befähigung zur selbstständigen, methodischen, zielgerichteten Vorentwicklungs- und Forschungsarbeit | FTM-CAE CAE und moderne Berechnungsmethoden FTM-HPRG Hardwarenahe Programmierung FTM-MT Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium FTM-PAEF Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen FTM-PFUE |

| ID | Lernergebnis | Module |
|-----------|---|--|
| | | Projekt Forschung und Entwicklung Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren FTM-SKSY |
| L5 | Effiziente Anwenden der erlernten Methoden in der technischen Praxis | FTM-CAE CAE und moderne Berechnungsmethoden FTM-HPRG Hardwarenahe Programmierung FTM-MT Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium FTM-ENTW Neue Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugtechnik FTM-PAEF Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen FTM-PFUE Projekt Forschung und Entwicklung FTM-SKSY Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren FTM-VFZG Virtuelle Fahrzeugentwicklung |
| L6 | Transferfähigkeit, d.h. das Übertragen des erlernten Wissens auf komplexere Problemstellungen bei gleichzeitiger Optimierung der erlernten Methoden | FTM-CAE CAE und moderne Berechnungsmethoden FTM-HPRG Hardwarenahe Programmierung FTM-MT Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium FTM-ENTW Neue Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugtechnik FTM-PAEF Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen FTM-PFUE Projekt Forschung und Entwicklung FTM-SKSY Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren FTM-VFZG Virtuelle Fahrzeugentwicklung |

| ID | Lernergebnis | Module |
|-----|---|---|
| L7 | Breitbandige Vertiefung von fachspezifischem Wissen, insbesondere auf dem Gebiet der Simulation, Mechatronik, dem Zusammenspiel von Hard- und Software unter Echtzeitanforderungen bis zum vollautomatisierten Fahrzeug | FTM-FAS Fahrerassistenzsysteme FTM-HPRG Hardwarenahe Programmierung FTM-MT Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium FTM-ENTW Neue Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugtechnik FTM-PAEF Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen FTM-SKSY Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren FTM-MATH Theorie und Anwendung der Simulation FTM-VFZG Virtuelle Fahrzeugentwicklung |
| L8 | Förderung des Abstraktionsvermögens und Befähigung zum interdisziplinären, strukturierten Denken | FTM-CAE CAE und moderne Berechnungsmethoden FTM-HPRG Hardwarenahe Programmierung FTM-ENTW Neue Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugtechnik FTM-PAEF Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen FTM-PFUE Projekt Forschung und Entwicklung FTM-SKSY Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren FTM-MATH Theorie und Anwendung der Simulation FTM-VFZG Virtuelle Fahrzeugentwicklung |
| L9 | Fachübergreifende Präsentationsfähigkeit | FTM-MT Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium FTM-PFUE Projekt Forschung und Entwicklung |
| L10 | Befähigung zur Planung und Durchführung technischer Projekte, inkl. Aspekte der Betriebswirtschaft | FTM-MT Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium FTM-PFUE Projekt Forschung und Entwicklung |
| L11 | Teamfähigkeit und Befähigung zur (auch fremdsprachlichen) Kommunikation, soziale und interkulturelle Schlüsselkompetenz | FTM-MT Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium FTM-PFUE Projekt Forschung und Entwicklung |

Fahrzeugtechnik Master Pflichtfächer (Übersicht)

| <u>Modulbezeichnung</u> | <u>Code</u> | <u>Studiensemester</u> | <u>SWS/Lehrform</u> | <u>ECTS</u> | <u>Modulverantwortung</u> |
|--|-------------|------------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------|
| <u>CAE und moderne Berechnungsmethoden</u> | FTM-CAE | 1 | 3V+1U+1P | 6 | <u>Prof. Dr. Frank Ulri Rückert</u> |
| <u>Fahrerassistenzsysteme</u> | FTM-FAS | 1 | 3V+1U+1P | 6 | <u>Prof. Dr. Jörg Hoffmann</u> |
| <u>Hardwarenahe Programmierung</u> | FTM-HPRG | 1 | 3V+1U+1P | 6 | <u>Prof. Dr. Hans-Wer Groh</u> |
| <u>Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium</u> | FTM-MT | 3 | - | 30 | Studienleitung |
| <u>Neue Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugtechnik</u> | FTM-ENTW | 2 | 2SU+1U+2P | 6 | <u>Prof. Dr.-Ing. Thom Heinze</u> |
| <u>Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen</u> | FTM-PAEF | 2 | 3V+1U+1P | 6 | <u>Prof. Dr.-Ing. Thom Heinze</u> |
| <u>Projekt Forschung und Entwicklung</u> | FTM-PFUE | 2 | 3V+1U+1P | 6 | <u>Prof. Dr. Jörg Hoffmann</u> |
| <u>Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren</u> | FTM-SKSY | 2 | 2V+3S | 6 | <u>Prof. Dr. Horst Wie</u> |
| <u>Theorie und Anwendung der Simulation</u> | FTM-MATH | 2 | 5V | 6 | <u>Prof. Dr. Marco Günther</u> |
| <u>Virtuelle Fahrzeugentwicklung</u> | FTM-VFZG | 1 | 3V+1U+1P | 6 | <u>Prof. Dr. Hans-Wer Groh</u> |

(10 Module)

Fahrzeugtechnik Master Wahlpflichtfächer (Übersicht)

| <u>Modulbezeichnung</u> | <u>Code</u> | <u>Studiensemester</u> | <u>SWS/Lehrform</u> | <u>ECTS</u> | <u>Modulverantwortung</u> |
|--|-------------|------------------------|---------------------|-------------|--|
| <u>Arbeitsrecht</u> | FTM-ARBR | - | - | 2 | <u>Prof. Dr. Ralf Oetinger</u> |
| <u>Bionik in der Fahrzeugtechnik</u> | FTM-BIO | 1 | 2V | 3 | <u>Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Weber</u> |
| <u>Entrepreneurship im Ingenieurwesen</u> | FTM-ENT | 1 | 3V | 3 | <u>Prof. Dr. Jörg Hoffmann</u> |
| <u>HiL-Systeme in der E-Fahrzeugentwicklung</u> | FTM-HSEF | 2 | 2V | 3 | <u>Prof. Dr. Hans-Werner Groh</u> |
| <u>Professional Communication Skills</u> | FTM-PCS | - | 2SU | 3 | <u>Prof. Dr. Christine Sick</u> |
| <u>Qualitätsmanagement</u> | FTM-QM | - | 2V+2P | 5 | <u>Prof. Dr. Benedikt Faupel</u> |
| <u>Schadensanalytik in Betrieb und Fertigung</u> | FTM-SABF | - | 1V | 2 | <u>Prof. Dr. Moritz Habschied</u> |
| <u>Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement</u> | FTM-KVUV | 2 | 4V | 6 | <u>Prof. Dr. Horst Wiehler</u> |
| <u>Versuchsplanung und Qualitätskontrolle</u> | FTM-VUQ | - | 2V | 3 | <u>Prof. Dr. Gerald Kroisandt</u> |
| <u>Vertragsrecht</u> | FTM-VERT | 1 | 2V | 2 | <u>Prof. Dr. Ralf Oetinger</u> |

(10 Module)

Fahrzeugtechnik Master Pflichtfächer

CAE und moderne Berechnungsmethoden

| |
|---|
| Modulbezeichnung: CAE und moderne Berechnungsmethoden |
| Modulbezeichnung (engl.): CAE and Modern Calculation Methods |

| |
|---|
| Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021 |
| Code: FTM-CAE |
| SAP-Submodul-Nr.: P242-0105 |
| SWS/Lehrform: 3V+1U+1P (5 Semesterwochenstunden) |
| ECTS-Punkte: 6 |
| Studiensemester: 1 |
| Pflichtfach: ja |
| Arbeitsprache: Deutsch |
| Prüfungsart: Projektarbeit mit Präsentation [letzte Änderung 31.05.2022] |
| Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-CAE (P242-0105) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 1. Semester, Pflichtfach FTM-CAE (P242-0105) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 1. Semester, Pflichtfach |
| Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 123.75 Stunden zur Verfügung. |
| Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine. |
| Als Vorkenntnis empfohlen für Module: |
| Modulverantwortung: <u>Prof. Dr. Frank Ulrich Rückert</u> |
| Dozent: <u>Prof. Dr. Jörg Hoffmann</u> <u>Prof. Dr. Frank Ulrich Rückert</u> [letzte Änderung 31.05.2022] |

Lernziele:

Die Teilnehmer gewinnen theoretisches Wissen und praktische Kompetenzen über moderne Simulationsmethoden zur Vorausplanung von Systemverhalten, Funktion, Struktur, Life-Cycle und Nachhaltigkeit von Fahrzeugsystemen und deren Komponenten.

Sie erlernen den Einsatz und Umgang von leistungsstarken 1D/3D CAE Systemen sowie dem 3D Druck insbesondere mit Hinblick auf Eigenschaften von Prozessmedien und Werkstoffen zu verstehen und zu beherrschen. Darüber hinaus sind sie in der Lage Kopplungen von Festigkeits-, Strömungs- und Thermosimulation durchzuführen.

Auf der Basis von Finiten Elemente Methoden und Finiten Volumen Methoden, in Kombination mit statistischen Versuchsplanungen (DOE), können die Studierenden Entwicklungsparameter evaluieren und Fahrzeugsysteme und deren Komponenten zur Lastenheftanforderung entwickeln.

[letzte Änderung 04.12.2020]

Inhalt:

- Spezifische Algorithmen und Abläufe beim Arbeiten mit 1D und 3D CAE Systemen
- Methoden für die Konstruktion und additive Fertigung von komplexen Einzelteilen und Baugruppen sowie für das Erstellen von digitalen Zwillingen aufgrund von Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen
- CAE-Werkzeuge: kinematische Simulation, Einbausimulation, parametrische Konstruktion, Fertigungssimulation, Temperatursimulation, Schwingungsverhalten mithilfe von digitalen Zwillingen
- Überblick über die modernen Berechnungsmethoden der Finite Elemente und Finiten Volumen Methode

- Einführung in den Aufbau eines systemtechnischeren Auslegungstools (Simcenter Amesim)
- Einführung in einen kommerziellen CFD/FEM-Code (ANSYS Workbench)
- Praktische 3D Strömungssimulation und Strukturanalysen mit ANSYS Workbench

[letzte Änderung 04.12.2020]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Teambuilding durch Methoden des Lernteam Coachings (LTC); Seminaristische, interaktive Lehrveranstaltung auf Basis von blended Learning. Installation der CAE Tools im home-office sowie Nutzung im PC-pool zur Erstellung des digitalen Zwillings. Ergänzung der Simulation durch Arbeiten in den Lernwerkstätten. Arbeitsunterlagen und Lern-Videos. Online Meetings via MS Teams.

[letzte Änderung 04.12.2020]

Sonstige Informationen:

Bearbeitung eines Beispiels zur integralen Lösung einer Fahrzeugkomponente mit einer ansatzweisen Optimierung der Lösung in Bezug auf Funktion, Life-Cycle und Sustainability und Einführung in additive Fertigung und Funktionstest von selbst erstellten Prototypen in der Lernwerkstatt

Abschluss des Moduls durch ein gemeinsam bearbeitetes, anwendungsnahes Projekt aus dem Bereich Fahrzeugtechnik

[letzte Änderung 04.12.2020]

Literatur:

- Huei-Huang Lee: Finite Element Simulations with ANSYS Workbench 19; ISBN-13 978-1-63057-211-2
- Willi Bohl, Walter Wagner: Technische Strömungslehre; Vogel Verlag; ISBN 3-8023-0576-0
- Rolf Steinbuch: Finite Elemente Ein Einstieg; ISBN 3-540-63128-3
- Yunus A. Cengel, Afshin J. Ghajar: Heat and Mass Transfer Fundamentals & Applications; ISBN-13: 978-93-392-2319-9
- Berthold Noll; Numerische Strömungsmechanik Grundlagen; Springer Verlag; ISBN 3-540-56712-7
- Christof Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik; ISBN 978-3-446-42517-0
- Florian Kramer: Integrale Sicherheit von Kraftfahrzeugen; Springer Verlag; ISBN 978-3-8348-2608-4
- Qasim Shah: LS-DYNA für Einsteiger; AV Akademikverlag; ISBN 978-620-2-22602-8

[letzte Änderung 04.12.2020]

Fahrerassistenzsysteme

Modulbezeichnung: Fahrerassistenzsysteme

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-FAS

SAP-Submodul-Nr.: P242-0106, P242-0107

SWS/Lehrform: 3V+1U+1P (5 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: ja

Arbeitssprache:
Deutsch/English

Prüfungsart:
Klausur 90 min, Studienleistung (bestanden/nicht bestanden)

[letzte Änderung 31.05.2022]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

FTM-FAS (P242-0106, P242-0107) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 1. Semester, Pflichtfach
FTM-FAS (P242-0106, P242-0107) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 1. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 123.75 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Jörg Hoffmann

Dozent: Prof. Dr. Jörg Hoffmann

[letzte Änderung 25.02.2020]

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Funktionen und Wirkprinzipien unterschiedlicher elektronischer und mechanischer Komponenten der Fahrerassistenzsysteme zu beschreiben,
- Simulationsmodelle aufzubauen, Entwicklungsparameter zu definieren und die aus den Berechnungen gewonnene Simulationsergebnisse zu plausibilisieren,
- experimentelle Versuche zu konzipieren, vorzubereiten, durchzuführen sowie die gewonnenen Versuchsergebnisse auszuwerten um daraus das Fahrerassistenzsystem und dessen Komponenten weiter zu entwickeln,
- sowie die Wechselwirkungen zwischen der Mensch-Maschine-Schnittstelle und dem Fahrerassistenzsystem zu analysieren und zu benennen.
- Sie besitzen umfassende Kenntnisse um Anforderungen der funktionalen Sicherheit von Fahrerassistenzsystemen auf Basis der Automobilnorm ISO 26262 in Entwicklungsprozess sowie der Industrialisierung zu interpretieren. Weiterhin sind die Studierende in der Lage eigenständig die Phasenabschnitte der funktionalen Sicherheit, mit den vorgestellten Methoden, zu bewerten um daraus ein valides Sicherheitskonzept zu erstellen.

[letzte Änderung 21.01.2022]

Inhalt:

Grundlagen der Fahrerassistenzsystementwicklung
Virtuelle Entwicklungs- und Testumgebung für Fahrerassistenzsysteme
Sensorik für Fahrerassistenzsysteme
Datenfusion und Umfeldpräsentation
Aktorik für Fahrerassistenzsysteme
Mensch-Maschine-Schnittstelle für Fahrerassistenzsysteme
Fahrerassistenz auf Stabilisierungsebene
Fahrerassistenz auf Bahnführungs- und Navigationsebene
Funktionale Sicherheit
Simulation im Entwicklungsprozess

[letzte Änderung 21.01.2022]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Vorlesungsskript, Folien- und Fahrzeugpräsentationen, Handouts, Fahrübungen, Simulationen und Versuche, Projektarbeit

[letzte Änderung 21.01.2022]

Literatur:

Vorlesungsskript

Wimmer, Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Springer Vieweg

Reif, Fahrstabilisierungssysteme und Fahrerassistenzsysteme, Vieweg+Teubner

[letzte Änderung 21.01.2022]

Hardwarenahe Programmierung

Modulbezeichnung: Hardwarenahe Programmierung

Modulbezeichnung (engl.): Embedded Programming

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-HPRG

SAP-Submodul-Nr.: P242-0108, P242-0109

SWS/Lehrform: 3V+1U+1P (5 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: ja

Arbeitssprache:

Deutsch

Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO):

Unbenotete Studienleistung: Programmierübungen + Abschlussprojekt mit Testat

Prüfungsart:

Klausur (Programmierübungen) 90 min, Studienleistung (bestanden/nicht bestanden)

[letzte Änderung 31.05.2022]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

FTM-HPRG (P242-0108, P242-0109) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 1. Semester, Pflichtfach

FTM-HPRG (P242-0108, P242-0109) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 1. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 123.75 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

FTM-PAEF Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen

[letzte Änderung 31.05.2022]

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Hans-Werner Groh

Dozent:

Prof. Dr. Hans-Werner Groh

[letzte Änderung 31.05.2022]

Lernziele:

- Die Studierenden verstehen die Arbeitsweise von Mikrocontrollern und sind dadurch in der Lage diese in Steuer- und Regelprozessen einzubinden. Ferner können sie sich spezifische Funktionen auch unbekannter Mikrocontroller über den erlernten Umgang mit den zugehörigen Datenblättern selbst aneignen.
- Das Beherrschen der Programmiersprache C zur Erstellung von Algorithmen versetzt Studierende in die Lage, die vorhandenen technischen Problemstellungen beim Einsatz von Mikrocontrollern zu lösen.
- Durch das Begreifen der Methodik der Hardware-in-the-Loop-Simulation ist es den Studierenden möglich, praktische Problemstellungen soweit zu abstrahieren, dass sie reale Problemstellungen auf Emulatoren nachbilden können.
- Das Aneignen von Tools zur automatischen Code-Erzeugung ermöglicht es Studierenden Mikrocontroller schnell und effizient über grafische Oberflächen zu programmieren.

[letzte Änderung 26.03.2020]

Inhalt:

- Funktionsweise von Mikrocontrollern, insbesondere der I/O, Register und Schnittstellen. Erklären des Umgangs mit
 Prozessor-Datenblättern zur Initialisierung von Controller-Funktionen.
- Vertiefung der Programmiersprache C, insbesondere bei Kontrollstrukturen, Funktionen, Pointern und Deklarationen.
- Arbeitsweise eines Compilers mit Darstellen von Compiler-Ergebnissen in Assembler-Code.
- Spezielle hardwarespezifische Programmiermethoden und -erfordernisse wie Festkommaarithmetik, Code-Effizienz, dem
 Auslagern auf Hardware-Funktionen, Interrupt-Steuerung und Ausfallsicherheit.
- Methoden zur Erfüllung von Echtzeitanforderungen wie Interrupt-Behandlung schneller externer Ereignisse,
 Programmierung zeitdeterministischer Routinen wie Regler, Filter.
- Möglichkeiten zur Integration einer Mikrocontroller-Hardware in einen technischen Prozess: Signalkonditionierung von
 Sensorik, Ansteuern von Aktorik (Leistungselektronik) sowie Aufzeichnen und Darstellen von Prozessgrößen.
 Darauf aufbauend Anwendung von C-programmierten Algorithmen zur Verarbeitung der verschiedenen I/O-Signale zeigen.
- Möglichkeiten der automatischen Codeerzeugung aus Matlab/Simulink für Dspace- und Arduino-Hardware zum Erstellen von
 Regelsystemen.
- Sinn und Systematik von Hardware-in-the-Loop-Simulationen. Erstellen von Emulatoren zum Einsatz in einer
 HiL-Umgebung.
- Anwendung des Erlernten in einem größeren Projekt zum Semesterende als Vorbereitung auf eine praktische Klausur.

[letzte Änderung 11.04.2021]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

- Vorlesung mit begleitenden Programmierübungen
- Semesterarbeit als Abschlussprojekt

[letzte Änderung 26.03.2020]

Literatur:

- Datenblätter der verwendeten Prozessoren und Evaluation Boards (Arduino)
- User Manuals der verwendeten HiL-Systeme (dSPACE)

[letzte Änderung 26.03.2020]

Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium

| |
|---|
| Modulbezeichnung: Master-Abschlussarbeit mit Kolloquium |
| Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021 |
| Code: FTM-MT |
| SAP-Submodul-Nr.: T242-0110 |
| SWS/Lehrform: - |
| ECTS-Punkte: 30 |
| Studiensemester: 3 |
| Pflichtfach: ja |
| Arbeitssprache: Deutsch |
| Prüfungsart: Abschlussarbeit (Thesis) mit Vortrag (Verteidigung) [letzte Änderung 07.03.2022] |
| Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-MT (T242-0110) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 3. Semester, Pflichtfach FTM-MT (T242-0110) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 3. Semester, Pflichtfach |
| Arbeitsaufwand: Der Gesamtaufwand des Moduls beträgt 900 Arbeitsstunden. |
| Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine. |
| Als Vorkenntnis empfohlen für Module: |
| Modulverantwortung: Studienleitung |
| Dozent: N.N. [letzte Änderung 07.03.2022] |

Lernziele:

Der Studierende kann eine komplexe Problemstellung aus Entwicklung und/oder Forschung in vorgegebener Zeit selbstständig strukturiert unter Verwendung (ingenieur-)wissenschaftlicher Methoden und Werkzeuge bearbeiten und zu einem Ergebnis führen.

Der/die Studierende kann das erworbene Wissen gezielt anwenden und auch ergebnisorientiert erweitern. Der/die Studierende kann seine Vorgehensweise und das Ergebnis strukturiert und konzentriert in einer Dokumentation dokumentieren und darstellen und in einem Vortrag vor Fachpublikum präsentieren und verteidigen.

[letzte Änderung 07.03.2022]

Inhalt:

Themenspezifisch.

Die Themen-Stellung zeichnet sich durch ein höheres Anspruchsniveau mit größerer Komplexität aus.

Die Master-Thesis kann mit einem Praxispartner (Wirtschaftsunternehmen oder Forschungseinrichtung) oder im Rahmen eines Forschungsprojektes in der Fakultät erarbeitet werden.

In der Master-Thesis sollen die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten eingesetzt und weiterentwickelt werden.

Die Thesis kann in Abstimmung mit dem Betreuer auch in einer Fremdsprache verfasst werden.

Der Bearbeitungszeitraum umfasst maximal 6 Monate.

[letzte Änderung 07.03.2022]

Literatur:

[1] Esselborn-Krumbiegel, Helga; Richtig wissenschaftlich schreiben: Wissenschaftssprache in Regeln und Übungen - 7. aktual. Aufl.

Stuttgart : utb GmbH, 2022, ISBN 978-3-8385-5863-9

[2] Esselborn-Krumbiegel, Helga; Von der Idee zum Text: eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben - 6., aktualisierte Auflage, UTB, 2021, ISBN 978-3-8385-5785-4

[letzte Änderung 07.03.2022]

Neue Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugtechnik

Modulbezeichnung: Neue Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugtechnik

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-ENTW

SAP-Submodul-Nr.: P242-0111, P242-0112

SWS/Lehrform: 2SU+1U+2P (5 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6

| |
|---|
| Studiensemester: 2 |
| Pflichtfach: ja |
| Arbeitssprache: Deutsch |
| Prüfungsart: Klausur 90 min, Studienleistung (bestanden/nicht bestanden) [letzte Änderung 31.05.2022] |
| Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-ENTW (P242-0111, P242-0112) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 2. Semester, Pflichtfach FTM-ENTW (P242-0111, P242-0112) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 2. Semester, Pflichtfach |
| Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 123.75 Stunden zur Verfügung. |
| Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine. |
| Sonstige Vorkenntnisse: Grundlagen und insbesondere fahrzeugtechnische Module eines ähnlichen Bachelorstudiengangs Fahrzeugtechnik [letzte Änderung 24.01.2022] |
| Als Vorkenntnis empfohlen für Module: |
| Modulverantwortung: <u>Prof. Dr.-Ing. Thomas Heinze</u> |
| Dozent: <u>Prof. Dr. Hans-Werner Groh</u> <u>Prof. Dr. Jörg Hoffmann</u> <u>Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Tiemann</u> Lehrbeauftragte M.Eng. Michael Fries [letzte Änderung 31.05.2022] |

Lernziele:

H.-W. Groh: Funkbasierte Anwendungen im und um das Fahrzeug

Die Studierenden sind in der Lage die Besonderheiten der hochfrequenten Signalerzeugung in einem Sender, die Verbreitung derartiger Signal sowie deren Verarbeitung in einem Empfänger zu bewerten. Insbesondere können Sie diese Übertragungstechnik auf das Anwendungsgebiet Fahrzeug übertragen, dabei die besonderen Herausforderungen in diesem Umfeld erkennen und darauf basierend Lösungsansätze für die Umsetzung ableiten.

TH. Heinze / M. Fries:

Die Studierende kennen in aktuell relevanten Fällen den Entwicklungsstand und Trends in der Motorenentwicklung. Sie können Fachartikel bearbeiten und wichtige Merkmale von neuen innovativen technischen Lösungen und Verfahren verstehen und dem fortschreitenden Stand der Technik zuordnen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, in den Entwicklungsabteilungen der Fahrzeugindustrie möglichst schnell den Anschluss zu finden, indem ihn neue Fachbegriffe, Lösungsansätze und verwendete Toolketten geläufig sind. Durch die eine gemeinsam praktizierte Bearbeitung von Fachbeiträgen wird der Umgang mit Fachartikeln erarbeitet.

R. Tiemann: Mechatronische Systeme zur geregelten Längs-/Quer- und Vertikaldynamik im Fahrwerk
Die Studierenden sind in der Lage neuartige Fahrzeugsysteme zur Fahrdynamikregelung, aufgeteilt in Längs-/Quer- und Vertikaldynamik zu erklären, analysieren und zu bewerten. Dabei können sie das Zusammenwirken von Radschlupfregelung in Hinblick auf Fahreigenschaften beurteilen. Hierfür analysieren sie neue Systeme der OEM auf Effekte und Wirkung sowie Darlegen der Vor-/Nachteile. Insbesondere können sie die Unterscheidung der Regelung von e-Differentials, ESP-Einzelrad, Allradlenkung darstellen. Des Weiteren können neuartige Federungs-/Dämpfungssysteme beurteilen mit der Gegenüberstellung und Darstellung des Konfliktes von Fahrsicherheit und Komfort (Sky-hook-Regelung). Abschließend sind sie in der Lage die einzelnen Systeme im vernetzten Fahrzeug im Zusammenwirken von Fahrwerk-Fahrzeug-Fahrer zu erklären und zu bewerten.

J. Hoffmann: Integrale Fahrzeugsicherheit

Die Studierenden kennen die aktuell relevanten Fälle der Entwicklungsstände wie auch die aufkommenden technologischen Trends der integralen Fahrzeugsicherheit. Sie sind in der Lage relevante Fachartikel zur aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit zu sichten, interpretieren, bearbeiten, wichtige Merkmale neuer technischer Lösungen zu beschreiben und dem Stand der Technik zu zuordnen. Darüber hinaus sind sie in der Lage die Wirkprinzipien neuer Technologien zu analysieren und zu bewerten. Sie sind vertraut mit neuen gesetzlichen Anforderungen, Fachbegriffen, Lösungsansätzen und Bewertungsmethoden.

[letzte Änderung 24.01.2022]

Inhalt:

H.-W. Groh: Funkbasierte Anwendungen im und um das Fahrzeug

- Einführung in die Hochfrequenztechnik
- Signalpegel einer Satellitenübertragungsstrecke
- Rauschen, Rauschzahl, Kettenschaltung von rauschenden Vierpolen
- Antennenformen und deren Ersatzschaltungen
- Leitungstheorie, Reflexionsfaktoren, S-Parameter
- Frequenzumsetzung (Mischung)
- Analoge Modulationsverfahren (AM, FM, PM) und deren Spektren

- Digitale Modulationsverfahren (ASK, FSK, PSK)
- Höherstufige Modulationsverfahren (QAM, QPSK)
- Mobilfunkkanal
- OFDM (DAB, DVB, WLAN)
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- Fahrzeugzugangskontrollsysteme

TH. Heinze / M. Fries:

Motorentchnik, Motorsteuerungen und Abgasreinigungssysteme. Die konkreten Inhalte ergeben sich im Wesentlichen aus aktuell erscheinenden Beiträgen der MTZ - Motortechnische Zeitschrift. Gesondert behandelt werden:

- E-Turbo
- Expansionsverlängerung (Miller/Atkinson)
- Zylinderabschaltung
- Variabel Verdichtung
- HCCI / SPCCI
- Wasserstoffmotoren

R. Tiemann: Mechatronische Systeme zur geregelten Längs-/Quer- und Vertikaldynamik im Fahrwerk

- Einführung neuartige Fahrwerksysteme
- Geregelte Querdynamik mit ESP, e-Differential, Torque-Vectoring, e-Querstabilisator
- Geregelte Querdynamik mit Lenkung (Überlagerungslenkung, Allradlenkung)
- Geregelte Vertikaldynamik, mit variabler Dämpfung und Federung (CVD, ABC), (Gas-/Luftfederung, e-Wankstabilisator, Sonstige)
- Systembetrachtung mechatronisches Gesamtsystem Fahrwerk-Fahrzeug-Fahrer (Wirkkette von Fahrbahn bis Fahrer)

J. Hoffmann:

Die Inhalte ergeben sich im Wesentlichen aus aktuellen Beiträgen in automobilen Fachzeitschriften und Konferenzen sowie neue Anforderungen der Verbraucherschutzorganisationen. Themen zur passiven Sicherheit, Fahrerassistenzsystemen, funktionalen Sicherheit sowie Themen zu Leichtbaustrategien stehen dabei im Vordergrund.

[letzte Änderung 22.01.2022]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

- Bearbeitung Unterlagen aus Fachliteratur und Produktbeschreibungen
- Fachliche Diskussionen durch studentische Beiträge
- Gemeinsame Bearbeitung von Fachartikeln

[letzte Änderung 24.01.2022]

Literatur:

H.-W. Groh:

- Meinke, H.; Gundlach, F.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer, 2006
- Zinke, O.; Brunswig, H.: Hochfrequenztechnik I Hochfrequenzfilter, Leitungen, Antennen, Springer,

2000

- Zinke, O.; Brunswig, H.: Hochfrequenztechnik II Elektronik und Signalverarbeitung, Springer, 1999

R. Tiemann:

- Technik-Portale der OEM

- Fachartikel aus ATZ

- Reif, K. (Hrsg.); Grundlagen Fahrzeug- und Motorentchnik, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-12636-0 (eBook)

- Heißing, B., Ersoy, M., Gies, St., (Hrsg.), Fahrwerkhandbuch, Springer Vieweg Fachmedien Wiesbaden, 2013, ISBN 978-3-658-01992-1 (eBook)

- Pischinger, St., Seiffert, U., Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 8. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016, ISBN 978-3-658-09528-4 (eBook)

TH. Heinze / M. Fries:

- MTZ - Motortechnische Zeitschrift (Electronic ISSN 2192-8843, Print ISSN 0024-8525)

J. Hoffmann:

- ATZ - Automobiltechnische Zeitschrift

- ESV - International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles

[letzte Änderung 22.01.2022]

Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen

| |
|---|
| Modulbezeichnung: Programmierung und Applikation von elektrischen Fahrzeugsystemen |
| Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021 |
| Code: FTM-PAEF |
| SAP-Submodul-Nr.: P242-0113, P242-0114 |
| SWS/Lehrform: 3V+1U+1P (5 Semesterwochenstunden) |
| ECTS-Punkte: 6 |
| Studiensemester: 2 |
| Pflichtfach: ja |
| Arbeitssprache: Deutsch |

Prüfungsart:

Klausur 90 min, Studienleistung (bestanden/nicht bestanden)

[letzte Änderung 31.05.2022]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

FTM-PAEF (P242-0113, P242-0114) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 2. Semester, Pflichtfach

FTM-PAEF (P242-0113, P242-0114) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 2. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 123.75 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

FTM-HPRG Hardwarenahe Programmierung

[letzte Änderung 31.05.2022]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Heinze

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Thomas Heinze

[letzte Änderung 25.02.2020]

Lernziele:

Die Studierenden kennen die Struktur und den Aufbau von modernen Steuergeräten und lernen wie diese programmiert und appliziert werden.

[letzte Änderung 22.01.2022]

Inhalt:

- Unterschied Programmierung & Applikation
- Programmierung
- Struktur ECU
- Objektbezogen Programmierung
- ASCET / ESDL
- V-Model , DevOps
- HIL, SIL, MIL, Rapid Prototyping
- Autosar-OS (Echtzeitbetriebsystem)

- Zustandsautomaten
- Applikation
- Schnittstellen
- CCP / ETK / (Zukunft 1000Base-T1/1000Base-RH)
- ASAM MCD 2 MC (*.a2l) und *.hex Datei
- INCA
- Arbeitsumgebung, Projekt, Experiment
- Arbeits-, Referenzseite
- Variablen
- Messraster
- Applikationsdatenmanager
- Freischnitte

[letzte Änderung 22.01.2022]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Vorlesung mit Übungen

[letzte Änderung 22.01.2022]

Literatur:

Automotive Software Engineering; Jörg Schäuffle/Thomas Zurawka; ISBN:978-3-8348-9368-0
 Fahrzeuginformatik; Fabian Wolf; ISBN: 978-3-658-21224-7

[letzte Änderung 22.01.2022]

Projekt Forschung und Entwicklung

Modulbezeichnung: Projekt Forschung und Entwicklung

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-PFUE

SAP-Submodul-Nr.: P242-0115

SWS/Lehrform: 3V+1U+1P (5 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: ja

Arbeitssprache:

Deutsch/English

Prüfungsart:

Projektarbeit mit Bericht und Präsentation

[letzte Änderung 10.03.2022]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

FTM-PFUE (P242-0115) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 2. Semester, Pflichtfach

FTM-PFUE (P242-0115) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 2. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 123.75 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Jörg Hoffmann

Dozent:

Prof. Dr. Hans-Werner Groh

Prof. Dr.-Ing. Thomas Heinze

Prof. Dr. Jörg Hoffmann

Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Tiemann

[letzte Änderung 13.05.2022]

Lernziele:

Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage selbständig ein ingenieurwissenschaftliches Thema aus Entwicklung und/oder Forschung in begrenzter Zeit zu strukturieren, mittels Projektmanagementmethoden zu steuern, die Arbeitspakete und Aufgaben zu bearbeiten und die Ergebnisse zu präsentieren.

[letzte Änderung 21.01.2022]

Inhalt:

Die Inhalte sind themenspezifisch. Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt kann zu unterschiedlichen Themenkomplexen aus Forschung und Praxis innerhalb oder außerhalb der htw saar, in Gruppen oder allein, bearbeitet werden.

[letzte Änderung 21.01.2022]

Literatur:
Themenabhängig

[letzte Änderung 21.01.2022]

Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren

Modulbezeichnung: Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-SKSY

SAP-Submodul-Nr.: P242-0116

SWS/Lehrform: 2V+3S (5 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: ja

Arbeitssprache:
Deutsch

Prüfungsart:
Fallstudie mit Präsentation

[letzte Änderung 31.05.2022]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

FTM-SKSY (P242-0116) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 2. Semester, Pflichtfach

FTM-SKSY (P242-0116) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 2. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 123.75 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Horst Wieker

Dozent: Prof. Dr. Horst Wieker

[*letzte Änderung 05.04.2020*]

Lernziele:

Ziel ist die Gestaltung der nächsten Generation einer Dateninfrastruktur aus Europa. Gemeinsame Anforderungen an eine europäische Dateninfrastruktur sollen entwickelt werden. Vor diesem Hintergrund werden Offenheit, Transparenz und europäische Anschlussfähigkeit betrachtet.

Die Studierenden können die Methoden und Verfahren der Kommunikations- und Informationssysteme richtig einordnen.

Die Studenten sind in der Lage, die Anforderungen und die Herausforderungen der von Informationssystemen aus operativer Sicht zu beschreiben.

Dabei ist der Student in der Lage differenziert die unterschiedlichen Stakeholder eines ökonomischen Systems richtig beurteilen zu können um dann Empfehlungen für die Steuerungsverfahren vorzugeben. Der Student wird dabei auch die operative Sicht mit berücksichtigen können.

Hierüber hinaus kann der Student die methodischen Verfahrensansätze anwenden und die verwendeten Datenstandards erklären.

Der Student wird die technischen Anforderungen kooperativer Systeme (Car2X) an die Infrastruktur beschreiben können und er wird in der Lage sein, diese den fahrzeugseitigen Applikationen zuordnen zu können.

Ziel zum Ende des Veranstaltungsblocks wird es sein, dass der Student zukünftige Entwicklungstendenzen im Bereich der automotiven Informationssysteme zu analysieren und deren Auswirkungen zu beurteilen.

Wichtig dabei ist die Fähigkeit

Governance Strukturen anhand die Theorie der Institutionellen Rollenmodelle zu identifizieren um eine Digitalisierung der Prozesse zu ermöglichen.

[*letzte Änderung 13.12.2021*]

Inhalt:

Der erste Block befasst sich mit dem Ziel der Gestaltung der nächsten Generation einer Dateninfrastruktur in Europa. Gemeinsame Anforderungen an eine europäische Dateninfrastruktur sollen entwickelt werden. Vor diesem Hintergrund sind Offenheit, Transparenz und europäische Anschlussfähigkeit nach Aussage des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zentral für GAIA-X. Vertreter und Vertreterinnen aus

mehreren europäischen Ländern beteiligen sich aktiv am Projektgeschehen. Das digitale Ökosystem soll dafür sorgen, dass Unternehmen und Geschäftsmodelle aus Europa heraus wettbewerbsfähig sein können. Durch die Umsetzung von GAIA-X soll kein Konkurrenzprodukt zu bereits existierenden Angeboten (zum Beispiel von Hyperscalern) geschaffen werden. Durch GAIA-X sollen verschiedene Elemente über offene Schnittstellen und Standards miteinander vernetzt werden, um Daten zu verknüpfen und eine Innovationsplattform zu schaffen.

Ziel ist es durch geeignete Stakeholder Analyse über Rollenmodelle die für die Datenverarbeitung wichtigen Governance Struktur zu konzeptionieren.

[letzte Änderung 13.12.2021]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Vorlesung zu den Grundlagen ökonomische Systeme. Stakeholder und Anwendung des Rollenmodells, institutionelle Rollen, technische Rollen und ökonomische Rollen.
Fallstudie mit Vortrag und Ausarbeitung.

[letzte Änderung 08.12.2021]

Sonstige Informationen:

Prüfungsart:
Vortrag und Ausarbeitung

[letzte Änderung 08.12.2021]

Literatur:

wird aktuell bekanntgegeben.

[letzte Änderung 08.12.2021]

Theorie und Anwendung der Simulation

Modulbezeichnung: Theorie und Anwendung der Simulation

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-MATH

SAP-Submodul-Nr.: P242-0104

SWS/Lehrform: 5V (5 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6

Studiensemester: 2

| |
|---|
| <p>Pflichtfach: ja</p> |
| <p>Arbeitssprache: Deutsch</p> |
| <p>Prüfungsart: Klausur 90 min, Studienleistung (bestanden/nicht bestanden)</p> <p>[letzte Änderung 31.05.2022]</p> |
| <p>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-MATH (P242-0104) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 2. Semester, Pflichtfach FTM-MATH (P242-0104) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 2. Semester, Pflichtfach</p> |
| <p>Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 123.75 Stunden zur Verfügung.</p> |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.</p> |
| <p>Als Vorkenntnis empfohlen für Module: <u>FTM-VUQ</u> Versuchsplanung und Qualitätskontrolle</p> <p>[letzte Änderung 08.02.2022]</p> |
| <p>Modulverantwortung: <u>Prof. Dr. Marco Günther</u></p> |
| <p>Dozent: <u>Prof. Dr. Marco Günther</u></p> <p>[letzte Änderung 15.04.2020]</p> |
| <p>Lernziele: Im Rahmen ingenieurtechnischer Problemstellungen werden die Grundlagen zur mathematische Modellbildung und numerischen Methoden vermittelt. Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften von partiellen Differentialgleichungen, einfache Lösungsmethoden und erfahren die Möglichkeiten und Einschränkungen der numerischen Umsetzung anhand der Finiten Differenzen Methode. Ein Verständnis über die Vorgehensweise und Eigenschaften der Finiten Elemente Methode wird über ein Simulationstool erworben.</p> <p>[letzte Änderung 07.10.2021]</p> |

Inhalt:

- Grundlagen der Vektoranalysis
- Grundlagen zu partiellen Differentialgleichungen
- Lineare partielle Differentialgleichungen (PDEs) 2.Ordnung
Herleitung der klassischen PDEs 2.Ordnung, Lösung mittels Separationsansatz
- Grundbegriffe der Numerik (wie Stabilität, Konvergenz, Fehler)
- Finite Differenzen Methode (FDM)
- Anwendung der FDM auf Randwertprobleme und Anfangsrandwertprobleme
- Umsetzung numerischer Methoden zum Lösen von PDEs in einer Umgebung wie Octave/Matlab
- Grundlagen der Finiten Elemente Methode (FEM)
- Comsol Multiphysics als Simulationswerkzeug und numerische Berechnung von PDEs
- Einfache Grundlagen und Simulationen mit Simulink

[letzte Änderung 15.11.2021]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Die Veranstaltung wird nach der LTC-Methode (LTC=Learn Team Coaching) durchgeführt.

[letzte Änderung 07.10.2021]

Literatur:

Angermann A., Beuschel M, Rau M., Wohlfarth U.: MATLAB Simulink Stateflow
Knabner P., Angermann L.: Numerik partieller Differentialgleichungen
Schwarz: Numerische Mathematik

[letzte Änderung 07.10.2021]

Virtuelle Fahrzeugentwicklung

Modulbezeichnung: Virtuelle Fahrzeugentwicklung

Modulbezeichnung (engl.): Virtual Vehicle Development

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-VFZG

SAP-Submodul-Nr.: P242-0117, P242-0118

SWS/Lehrform: 3V+1U+1P (5 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: ja

| |
|---|
| <p>Arbeitssprache: Deutsch</p> |
| <p>Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO): Pro Teilmodul mindestens eine praktische Programmier- bzw. Simulationsübung mit Einzelabgabe</p> |
| <p>Prüfungsart: Klausur (90 Minuten)</p> <p>[letzte Änderung 21.03.2021]</p> |
| <p>Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-VFZG (P242-0117, P242-0118) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 1. Semester, Pflichtfach FTM-VFZG (P242-0117, P242-0118) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 1. Semester, Pflichtfach</p> |
| <p>Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 75 Veranstaltungsstunden (= 56.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 123.75 Stunden zur Verfügung.</p> |
| <p>Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.</p> |
| <p>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</p> |
| <p>Modulverantwortung: <u>Prof. Dr. Hans-Werner Groh</u></p> |
| <p>Dozent: <u>Prof. Dr. Hans-Werner Groh</u> (Vorlesung/Übung) <u>Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Tiemann</u> (Vorlesung/Übung) M.Eng. Michael Fries (Vorlesung/Übung)</p> <p>[letzte Änderung 07.04.2021]</p> |
| <p>Lernziele: H.-W. Groh: Bildverarbeitung (1 V + 1 U/P) Die Studierenden sind in der Lage Bilder aus Dateien, aus Videodateien oder einer Kamera auslesen, diese auf dem Bildschirm darzustellen und bei Bedarf nachzubearbeiten (z.B. zu konvertieren).</p> <p>M. Fries / TH. Heinze: GT-Power (1 V + 0,5 U/P) Die Studierenden sind in der Lage die Katalysatoren von Verbrennungskraftmaschinen bezüglich ihres Strömungsverhaltens und der Schadstoffkonvertierung zu simulieren.</p> |

R. Tiemann: Einführung in die Mehrkörper-Simulation (MKS) am Beispiel des Automobils (1 V + 0,5 U/P)

Die heutige Automobilentwicklung ist durch die Nutzung von vielen Berechnungs- und Simulations-Software geprägt. Die Studenten erhalten einen Einblick über bestehende Systeme und deren Funktionsweisen.

- Methoden der Simulation
- Mehrkörper-Simulation (MKS); Inhalte, Leistungsfähigkeit, Grenzen, Anbieter
- Aufbau von Fahrzeugmodellen, Einsatz von Regelsystemen für die Längs- und Querdynamik, z.B. ABS, ASR, ESP
- Virtuelle Testfahrten

[letzte Änderung 07.04.2021]

Inhalt:

H.-W. Groh: Bildverarbeitung (1 V + 1 U/P)

- Einführung in die Programmiersprache C++
- Einführung in die Programmierumgebung Qt + OpenCV
- Beispiele und eigene Programme zum Einlesen, Analysieren und Bearbeiten von Bilddateien

M. Fries / TH. Heinze: GT-Power (1 V + 0,5 U/P)

- Erstellen der Strömungskomponenten und des Katalysators Block (Monolith)
- Definition der katalytischen Eigenschaften: Oberfläche (Washcoat), Beladung (Edelmetalle)
- Anlegen der Oberflächen Reaktionen
- Kalibrierung des Modells mittels Versuchsdaten

R. Tiemann: Einführung in die Mehrkörper-Simulation (MKS) am Beispiel des Automobils (1 V + 0,5 U/P)

- Methoden zur Simulation mechanischer Systeme
- Aufbau von Simulationen mit starren Mehrkörpern (MKS)
- Ermittlung der Leistungsfähigkeit und der Grenzen von MKS
- SiL, MiL, HiL, ViL Begriffe
- Einführung in die Software CarMaker der Fa. IPG
- Aufbau von Fahrzeug-(teil-)modellen
- Versuche zu virtuellen Testmanövern

[letzte Änderung 07.04.2021]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

H.-W. Groh: Bildverarbeitung (1 V + 1 U/P)

Vorlesung mit praktischen Übungen am PC

M. Fries / TH. Heinze: GT-Power (1 V + 0,5 U/P)

Vorlesung mit praktischen Übungen am PC

R. Tiemann: Einführung in die Mehrkörper-Simulation (MKS) am Beispiel des Automobils (1 V + 0,5 U/P)

Vorlesungen mit Beamer (Video), praktische Übungen mit der Software CarMaker (IPG) sowie

Vorfürungen der Fa. IPG

[letzte Änderung 07.04.2021]

Literatur:

H.-W. Groh: Bildverarbeitung

- Ulrich Breymann: Der C++-Programmierer, 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag München 2015, Print-ISBN: 978-3-446-44346-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-44404-1

M. Fries / TH. Heinze: GT-Power

- Manuals und Tutorials GT-Power

R. Tiemann: Einführung in die Mehrkörper-Simulation (MKS) am Beispiel des Automobils

- Adamski, D., Simulation in der Fahrwerktechnik, Springer Vieweg;

- Unterlagen der Fa. IPG,

- eigene Unterlagen;

- Rill, G., Schaeffer, T., Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation

- Shabana, A., Einführung in die Mehrkörpersimulation

[letzte Änderung 07.04.2021]

Fahrzeugtechnik Master Wahlpflichtfächer

Arbeitsrecht

| |
|--|
| Modulbezeichnung: Arbeitsrecht |
| Modulbezeichnung (engl.): Labor Law |
| Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021 |
| Code: FTM-ARBR |
| SWS/Lehrform: - |
| ECTS-Punkte: 2 |
| Studiensemester: laut Wahlpflichtliste |
| Pflichtfach: nein |
| Arbeitssprache: Deutsch |
| Prüfungsart: Klausur |

[letzte Änderung 01.09.2020]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

FTM-ARBR Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, Wahlpflichtfach, Management
MAM_19_2.2.24 (P241-0373) Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2019,
Wahlpflichtfach, Management

Arbeitsaufwand:

Der Gesamtaufwand des Moduls beträgt 60 Arbeitsstunden.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Ralf Oetinger

Dozent: Prof. Dr. Ralf Oetinger

[letzte Änderung 25.04.2022]

Lernziele:

[noch nicht erfasst]

Inhalt:

[noch nicht erfasst]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Bionik in der Fahrzeugtechnik

Modulbezeichnung: Bionik in der Fahrzeugtechnik

Modulbezeichnung (engl.): Bionics in Automotive Engineering

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

| |
|---|
| Code: FTM-BIO |
| SAP-Submodul-Nr.: P242-0101 |
| SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden) |
| ECTS-Punkte: 3 |
| Studiensemester: 1 |
| Pflichtfach: nein |
| Arbeitssprache: Deutsch |
| Prüfungsart: Klausur, Ausarbeitung [letzte Änderung 19.04.2021] |
| Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-BIO (P242-0101) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 1. Semester, Wahlpflichtfach FTM-BIO (P242-0101) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 1. Semester, Wahlpflichtfach |
| Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung. |
| Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine. |
| Als Vorkenntnis empfohlen für Module: |
| Modulverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Weber |
| Dozent: Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Weber [letzte Änderung 20.04.2021] |
| Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick erhalten über die Möglichkeiten der Bionik. Sie können Analogien zwischen Natur und Technik erkennen und lernen die Wege der Umsetzung kennen und können |

sie in einfachen Fällen anwenden. Die Studierenden lernen die Möglichkeiten der bionischen Gestaltoptimierung kennen und können sie in einfachen Fällen anwenden.

[letzte Änderung 19.04.2021]

Inhalt:

Einblick in die Bionik, Geschichte der Bionik
Konstruktionsbionik: Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Kleben, Gezieltes Haften und Lösen, Lokomotion (Laufen, Robotik, in Wasser und Luft), Nanobionik, Verfahrensbionik, Informationsbionik
Organisationsbionik, Evolutionsbionik.
Gestaltoptimierung
Bionische Lösungssuche

[letzte Änderung 19.04.2021]

Literatur:

W. Nachtigall - Das große Buch der Bionik;
Mattheck - Die Körpersprache der Bauteile;
J. Zrzavý, D. Storch S., Mihulka - Evolution

[letzte Änderung 19.04.2021]

Entrepreneurship im Ingenieurwesen

| |
|--|
| Modulbezeichnung: Entrepreneurship im Ingenieurwesen |
| Modulbezeichnung (engl.): Entrepreneurship in Engineering |
| Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021 |
| Code: FTM-ENT |
| SAP-Submodul-Nr.: P242-0102 |
| SWS/Lehrform: 3V (3 Semesterwochenstunden) |
| ECTS-Punkte: 3 |
| Studiensemester: 1 |
| Pflichtfach: nein |
| Arbeitssprache: Deutsch |

Prüfungsart:

Projektarbeit mit Abschlusspräsentation

[letzte Änderung 19.04.2021]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

FTM-ENT (P242-0102) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 1. Semester, Wahlpflichtfach

FTM-ENT (P242-0102) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 1. Semester, Wahlpflichtfach

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 45 Veranstaltungsstunden (= 33.75 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 56.25 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Jörg Hoffmann

Dozent: Prof. Dr. Jörg Hoffmann

[letzte Änderung 16.04.2021]

Lernziele:

Die Studierenden kennen die Herausforderungen des problemorientierten Entwicklungsansatz und können diese analysieren und bewerten.

Sie sind in der Lage aus diesem Ansatz eine wirtschaftliche Unternehmung zu evaluieren und zu generieren.

Darüber hinaus kennen sie moderne alternative Entwicklungsansätze wie zum Beispiel der Design Thinking Prozess oder die Blue Ocean Strategie und können diese mit dem problemorientierten Entwicklungsansatzes zusammenführen.

Praxisorientiert Pitch Decks und Businesspläne können sie aus dem Kontext des Studiengangs kreieren.

Aufbauend auf den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und dem Projektmanagement, wird der Studierende einen Überblick wie auch diverse Werkzeuge über das Entrepreneurship im Ingenieurwesen erhalten und in der Lage sein, deren Einsatzgebiete und Anwendungspotential, neben dem Ausgründen eines Unternehmens als auch in einem bestehenden Unternehmen einzuschätzen bzw. anzuwenden.

[letzte Änderung 19.04.2021]

Inhalt:

Innovationsmanagement (Innovationsstrategien, Impulse für Innovationen, Innovationsprozesse)
Ideenfindung/ Konzepterstellung nach dem Prinzip des Design Thinkings/ Design Sprint

Verfahrens, Grundlagen des Systematic Incentive Thinking (SIT) und des Ikigai-Konzepts, Einblick in den problemorientierten Entwicklungsansatz im Ingenieurwesen

Markt- und Wettbewerbsanalyse

Entwicklung eines Kostenmodells (Design to Cost)

Entwicklung eines Geschäftsmodells

Grundlagen des Institutionelles Rollenmodell (ökonomische und technische Rollen)

Unternehmensfinanzierung

Formen und Bedeutung von Entrepreneurship

Grundlagen für die Unternehmensgründung

Auf- und Ausbau eines Unternehmens

Grundlagen der Personalführung und Leadership

Grundlagen für die Entwicklung von Marketing- und Vertriebsstrategien

Markteintritt, Marketing und Positionierung

Unternehmensaustritt

Durchführung von Lessons Learned Sessions

[letzte Änderung 19.04.2021]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Vorlesung mit Labor und Workshops

[letzte Änderung 19.04.2021]

Literatur:

Alexander Osterwalder, Yves Pigneur et al.: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer

Vanja, S. (2019), CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung

Michael Lewrick, Patrick Link, Larry Leifer et al.: Das Design Thinking Playbook: Mit traditionellen, aktuellen und zukünftigen Erfolgsfaktoren

Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., & Kock, A. (2016). Innovationsmanagement. Vahlen.

Vahs, D., & Brem, A. (2013). Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung (4. Ausg.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

Eversheim, W., Schuh, G., Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung

[letzte Änderung 19.04.2021]

HiL-Systeme in der E-Fahrzeugentwicklung

Modulbezeichnung: HiL-Systeme in der E-Fahrzeugentwicklung

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-HSEF

SAP-Submodul-Nr.: P242-0103

| |
|---|
| SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden) |
| ECTS-Punkte: 3 |
| Studiensemester: 2 |
| Pflichtfach: nein |
| Arbeitssprache: Deutsch |
| Prüfungsart: Klausur [<i>letzte Änderung 02.11.2021</i>] |
| Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-HSEF (P242-0103) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 2. Semester, Wahlpflichtfach FTM-HSEF (P242-0103) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 2. Semester, Wahlpflichtfach |
| Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung. |
| Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine. |
| Als Vorkenntnis empfohlen für Module: |
| Modulverantwortung: <u>Prof. Dr. Hans-Werner Groh</u> |
| Dozent: Dr.-Ing. Tatjana Dabrowski Dr.-Ing. Matthias Puchta Dr. rer. nat. Michael Schwalm Mathias Thiele, B.Sc. [<i>letzte Änderung 20.01.2022</i>] |
| Lernziele: Die Studierenden kennen und verstehen die: - Methode der Modellierung von elektrochemischen Energiespeichern - Charakterisierung von zugehörigen Modellen über Parameter |

- Herausforderungen einer effizienten Modellimplementierung im Hinblick auf Echtzeitfähigkeit

Die Studierenden sind in der Lage:

- einfache Modelle eigenständig zu erstellen
- die zugehörigen Parameter zu bestimmen
- die Modelle unter Nutzung von Lösungsalgorithmen für Differentialgleichungssysteme auf einfachen Mikroprozessor-Plattformen effizient zu implementieren

[letzte Änderung 02.11.2021]

Inhalt:

Modellbildung und Parametrierung (Michael Schwalm):

- Modelle mit konzentrierten und verteilten Parametern
- Ersatzschaltbildmodelle für technische und elektrochemische Systeme
- Analyse und Parameterbestimmung mittels Impedanzspektroskopie
- Praktischer Teil: Entwicklung eines einfachen Ersatzschaltbildmodells für eine Batterie und Bestimmung der Parameter

Numerische Lösungsverfahren für Anfangswertprobleme (Tatjana Dabrowski):

- LU-Zerlegung zur Lösung linearer Gleichungssysteme
- Spezialfall: LU-Zerlegung einer Tridiagonalmatrix
- Implizites Newton-Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen
- Praktischer Teil: Implementierung der Verfahren (bevorzugt in C) und Test am Beispiel der Diffusionsgleichung

Programmierung (Mathias Thiele):

- Effiziente Implementierung von Verfahren zum Lösen von LGS (in C/C++)
- Praktischer Teil1: Programmierung des Batteriemodells auf Ersatzschaltbildbasis (in C/C++)
- Praktischer Teil2: Ansteuerung von Schnittstellen zu Leistungsperipherie zur Abbildung des Batterieklemmenverhaltens (Arduino Board, in C/C++)

Integration (Matthias Puchta):

- Anwendungen von HiL Systemen in der Industrie entlang des V-Modells
- Praktischer Teil Verbinden der Leistungsperipherie mit elektronischen Lasten/ Verbrauchern im Kfz
- Abschätzung der Reproduzierbarkeit und des Geschwindigkeitsgewinns durch HiL-Systeme

[letzte Änderung 20.01.2022]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

- Skript
- Implementierungsübungen
- Kleine, in die Vorlesung integrierte messtechnische Laborteile zur Vertiefung

[letzte Änderung 02.11.2021]

Literatur:

Teil Tatjana Dabrowski:

Danilov, D., Niessen, R. A. H., und Notten, P. H. L. (2011)
Modeling All-Solid-State Li-Ion Batteries
Journal of Electrochemical Society, 158:A215 A222

Newman, J. und Thomas-Alyea, K. E. (2004)
Electrochemical Systems
Electrochemical Society series. John Wiley & Sons

Smith, K. und C.-Y., W. (2006)
Solid-state diffusion limitations on pulse operation of a lithium ion cell for hybrid electric vehicles
Journal of Power Sources, 161(1):628 639

[letzte Änderung 20.01.2022]

Professional Communication Skills

| |
|--|
| Modulbezeichnung: Professional Communication Skills |
| Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021 |
| Code: FTM-PCS |
| SWS/Lehrform: 2SU (2 Semesterwochenstunden) |
| ECTS-Punkte: 3 |
| Studiensemester: laut Wahlpflichtliste |
| Pflichtfach: nein |
| Arbeitssprache: Deutsch |
| Prüfungsart: 50% mündliche Präsentation 50% schriftliche Klausur [letzte Änderung 18.01.2022] |
| Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: E2841 (P213-0163) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch FTM-PCS Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich FTM-PCS Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich MP2130.EN1 (P213-0163) Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019, 1. Semester, Wahlpflichtfach |

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Sonstige Vorkenntnisse:

Gute, fachbezogene Sprachkenntnisse auf dem Niveau B2

[letzte Änderung 18.01.2022]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Christine Sick

Dozent: Prof. Dr. Christine Sick

[letzte Änderung 20.04.2021]

Lernziele:

Vorbemerkung: Aufbauend auf den in den Bachelor-Pflichtmodulen erworbenen Kenntnissen legt dieses Modul auf der Basis eines kommunikativ-pragmatischen Ansatzes den Schwerpunkt auf dem Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten, die notwendig sind, um in verschiedenen beruflichen Situationen wissenschaftliche und/oder technische Fragestellungen verständlich und im Hinblick auf den interkulturellen Kontext angemessen mündlich darstellen zu können.

Zum Modul Professional Communication Skills: Die Studierenden haben in allen vier Grundfertigkeiten vertiefte und ausgebaute Sprachkenntnisse und Fertigkeiten. Sie setzen diese umfänglich ein, um z.B. über Projekte zu berichten oder um in Sitzungen und Verhandlungen, insbesondere auch im interkulturellen Kontext, angemessen teilnehmen und kommunizieren zu können. Darüberhinaus wenden sie die erworbenen sprachlichen Mittel zusammen mit Strategien an, die sie für die Konzeption (Aufbau, Folien etc.) einer mündlichen Präsentation benötigen.

[letzte Änderung 15.04.2019]

Inhalt:

Fachspezifische Texte, Audios und Videos für

- Projektmanagement (Theorien und Darstellungstechniken; Redemittel)
- Präsentationstechniken (Struktur, Folien, Redemittel)
- Interkulturelle Aspekte anhand von Fallbeispielen
- Diskussionstechniken für Verhandlungen und Sitzungen (Redemittel)
- Grammatik und Vokabular nach Bedarf

[letzte Änderung 18.01.2022]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Folien, Audio, Video, Software)

[letzte Änderung 31.03.2019]

Literatur:

Liste mit empfohlener Literatur wird ausgeteilt. Die Lektüre englischer Fachzeitschriften, sowie der Besuch entsprechender Webseiten werden dringend empfohlen.

[letzte Änderung 18.01.2022]

Qualitätsmanagement

Modulbezeichnung: Qualitätsmanagement

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-QM

SWS/Lehrform: 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 5

Studiensemester: laut Wahlpflichtliste

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Seminarvortrag (50%), Klausur (50%)

[letzte Änderung 31.03.2019]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

E2821 (P211-0257, P211-0275) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 1. Semester, Wahlpflichtfach, technisch

FTM-QM Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, Wahlpflichtfach, Engineering

FTM-QM Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, Wahlpflichtfach, Engineering

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS).

Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Benedikt Faupel

Dozent: Prof. Dr. Benedikt Faupel

[letzte Änderung 20.04.2021]

Lernziele:

Die Studenten sind in der Lage, grundlegende Begriffe und Arbeitsmethoden des Qualitätsmanagements und für zerstörungsfreie Prüfverfahren zu erklären und diese für Anwendungsprozesse im kompletten Produktlebenszyklus anzuwenden. Im Rahmen von Projekten werden Qualitätsmanagementmethoden untersucht, analysiert didaktisch aufbereitet und an Praxisbeispielen erörtert.

[letzte Änderung 31.03.2019]

Inhalt:

Einführung: Begriffe / Normen und Richtlinien / Qualität von Geschäftsprozessen/ Qualitätsorganisation / Qualitätsregelkreise

Qualitätsmanagement: Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen / Normen und Richtlinien (DIN ISO 9000 ff. VDA 6) / Qualitätshandbuch / Definition von Qualität / Produktqualität und Haftung

Qualitätsmanagementmethoden im Produktlebenszyklus: FMEA (Fehler-Möglichkeiten- und Einflussanalyse) / QFD (Quality Function Development) / DOE (Design of Experience) / SPC (Statistische Prozessregelung) / Prüfplanung

Inhalte aus Modul Zerstörungsfreie Prüfung und Qualitätssicherung mit Labor (nur Vorlesung)

[letzte Änderung 15.04.2019]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Präsentation, Tafel, Skript

[letzte Änderung 31.03.2019]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Schadensanalytik in Betrieb und Fertigung

| |
|--|
| Modulbezeichnung: Schadensanalytik in Betrieb und Fertigung |
| Modulbezeichnung (engl.): Failure Analysis in Operational and Manufacturing Environments |
| Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021 |
| Code: FTM-SABF |
| SAP-Submodul-Nr.: P241-0363 |
| SWS/Lehrform: 1V (1 Semesterwochenstunde) |
| ECTS-Punkte: 2 |
| Studiensemester: laut Wahlpflichtliste |
| Pflichtfach: nein |
| Arbeitssprache: Deutsch |
| Prüfungsart: Ausarbeitung <i>[letzte Änderung 05.09.2011]</i> |
| Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-SABF (P241-0363) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, Wahlpflichtfach, Engineering FTM-SABF (P241-0363) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, Wahlpflichtfach, Engineering MTM.SBF Mechatronik, Master, ASPO 01.04.2020, Wahlpflichtfach MAM.2.1.2.15 (P241-0363) Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 1. Semester, Wahlpflichtfach MST.SBF Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.04.2016, Wahlpflichtfach MST.SBF Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.10.2011, Wahlpflichtfach |
| Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 15 Veranstaltungsstunden (= 11.25 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 48.75 Stunden zur Verfügung. |
| Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine. |

Sonstige Vorkenntnisse:

MAB.4.2.2.5

[*letzte Änderung 05.09.2011*]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Moritz Habschied

Dozent: Prof. Dr. Moritz Habschied

[*letzte Änderung 20.04.2021*]

Lernziele:

Aus der Kenntnis von Schädigungsmechanismen können die Studierenden

- die Richtlinien und Vorgehensweisen bei der Klärung von Schäden und werkstoffbezogenen Fertigungsschwierigkeiten anwenden
- die Vorgehensweise bei der Analyse festlegen und anhand der erhaltenen Zwischenergebnisse modifizieren
- die anzuwendenden Verfahren auswählen und die daraus zu erwartenden möglichen Ergebnisse vorhersehen
- die Ergebnisse im Kontext mit Literatur, den Begleitumständen und den Untersuchungsergebnissen interpretieren
- die primäre Schadensursache ermitteln
- Hinweise zur Schadensvermeidung geben

[*letzte Änderung 05.09.2011*]

Inhalt:

- Systematische Vorgehensweise nach Literatur und VDI-Richtlinie
- Mechanische Werkstoffprüfung
- Metallographie
- REM- und EDX-Analyse
- Röntgendiffraktometrie
- Werkstoffdatenbanken
- Diskussion der Ergebnisse und Bericht

[*letzte Änderung 05.09.2011*]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Interaktive Vorlesung

[*letzte Änderung 05.09.2011*]

Literatur:

Broichhausen, Schadenskunde
VdEh, Erscheinungsformen von Rissen und Brüchen

Script
K.-H. Schmitt-Thomas, Schadensanalytik
VDI-Richtlinie 3822

[*letzte Änderung 05.09.2011*]

Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement

Modulbezeichnung: Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement

Modulbezeichnung (engl.): Traffic Control and Traffic Management

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-KVUV

SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:
Deutsch

Prüfungsart:
Klausur

[*letzte Änderung 08.05.2014*]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

E2936 (P222-0097) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 2. Semester, Wahlpflichtfach, technisch

FTM-KVUV Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 2. Semester, Wahlpflichtfach

FTM-KVUV Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 2. Semester, Wahlpflichtfach

KI833 (P222-0097) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch

KIM-VSVM (P222-0097) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch

MAM.2.1.4.10 (P222-0097) Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 2. Semester, Wahlpflichtfach, technisch

PIM-WI77 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-VSVM (P222-0097) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Horst Wieker

Dozent: Prof. Dr. Horst Wieker

[letzte Änderung 01.10.2021]

Lernziele:

Die Studierenden können die Methoden und Verfahren der Verkehrsbeeinflussung und des Verkehrsmanagements richtig einordnen.

Die Studenten sind in der Lage, die Anforderungen und die Herausforderungen der Verkehrsbeeinflussung aus operativer Sicht zu beschreiben.

Die Studenten sind in der Lage, die Theorie des Verkehrsflusses auf Steuerungsverfahren der Verkehrsbeeinflussung anzuwenden. Dabei ist der Student in der Lage differenziert die städtischen Verkehrsstörungen, sowie auch die Steuerung der Autobahnen richtig beurteilen zu können um dann Empfehlungen für die Steuerungsverfahren vorzugeben. Der Student wird dabei auch die operative Sicht des Betriebs mit berücksichtigen können.

Hierüber hinaus kann der Student die methodischen Verfahrensansätze anwenden und die verwendeten Datenstandards erklären.

Der Student wird die technischen Anforderungen kooperativer Systeme (Car2X) an die Infrastruktur beschreiben können und er wird in der Lage sein, diese den fahrzeugseitigen Applikationen zuordnen zu können.

Ziel zum Ende des Veranstaltungsblocks wird es sein, dass der Student zukünftige Entwicklungstendenzen im Verkehrsmanagement analysieren und deren Auswirkungen beurteilen kann.

[letzte Änderung 11.01.2018]

Inhalt:

1. Definition Verkehrsmanagement und Verkehrssteuerung und Differenzierung innerorts und Außerorts

2. Anlagen zur Verkehrssteuerung außerorts
3. Anlagen zur Verkehrssteuerung innerorts
4. Verkehrsmanagement
5. Datenstandards außerorts
6. Datenstandards innerorts
7. Planungsprozesse und Planungstools
8. Integriertes Verkehrsmanagement, Strategiemanagement
9. Telematik, fahrzeugseitige Applikationen
10. Ausbauzustand der Infrastruktur in Deutschland
11. Ausbauzustand ROW und besonders USA
12. Car2X und Car2Car, Überblick über die Applikationen
13. Anforderungen von Car2X an die Verkehrsinfrastruktur
14. Intermodales Verkehrsmanagement
15. Ausblick / Entwicklungstendenzen in Verkehrsmanagement und Verkehrssteuerung

[letzte Änderung 08.05.2014]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Versuchsplanung und Qualitätskontrolle

Modulbezeichnung: Versuchsplanung und Qualitätskontrolle

Modulbezeichnung (engl.): Experiment Design and Quality Control

Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021

Code: FTM-VUQ

SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 3

Studiensemester: laut Wahlpflichtliste

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:
Deutsch

Prüfungsart:
Ausarbeitung

[letzte Änderung 23.03.2020]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

FTM-VUQ Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, Wahlpflichtfach, technisch

FTM-VUQ Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, Wahlpflichtfach, technisch

MAM.2.1.2.29 (P241-0367) Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2019, Wahlpflichtfach, technisch

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

FTM-MATH Theorie und Anwendung der Simulation

[letzte Änderung 08.02.2022]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Gerald Kroisandt

Dozent: Prof. Dr. Gerald Kroisandt

[letzte Änderung 23.03.2020]

Lernziele:

Aufbauend auf den Statistikenkenntnissen aus MAM_19_A_1.01.MTS können die Studierenden am Ende problemlos Konfidenzintervalle für verschiedenste Mittelwerte und Varianzen bestimmen, insbesondere verstehen sie die Funktionsweise von Prozessregelkarten.

Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis von Tests, insbesondere wie bei der Wahl der Hypothese und Alternative vorzugehen ist. Ebenso wie bei Konfidenzintervalle können Sie entsprechende Tests für verschiedenste Situationen konstruieren.

Wenn etwas von mehreren Faktoren abhängt, z.B. die Belastbarkeit eines Bauteils, so kennen die Studierenden einfache, gängige Methoden der Versuchsplanung und können diese auch anwenden.

Die Untersuchung, welcher Faktor bzw. welche Faktoren Qualitätsunterschiede hervorbringen, erfolgt mittels Varianzanalyse, die von den Teilnehmern auch praktisch angewendet werden kann.

[letzte Änderung 24.03.2020]

Inhalt:

- Punktschätzer (ML-Schätzer) und Mean-Squared-Error zur Gütebeurteilung
- Konfidenzintervalle für verschiedenste Situationen
- Grundlagen von Prozessregelkarten
- Hypothesentests für verschiedenste Situationen

- Versuchsplanung
- Varianzanalyse

[letzte Änderung 24.03.2020]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Vertragsrecht

| |
|---|
| Modulbezeichnung: Vertragsrecht |
| Studiengang: Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021 |
| Code: FTM-VERT |
| SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden) |
| ECTS-Punkte: 2 |
| Studiensemester: 1 |
| Pflichtfach: nein |
| Arbeitssprache: Deutsch |
| Prüfungsart: Klausur |
| [letzte Änderung 10.08.2011] |
| Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-VERT Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 1. Semester, Wahlpflichtfach MAM.2.2.4 (P241-0368, P610-0459) Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 1. Semester, Wahlpflichtfach |
| Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 37.5 Stunden zur Verfügung. |
| Empfohlene Voraussetzungen (Module): |

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Ralf Oetinger

Dozent: Prof. Dr. Ralf Oetinger

[*letzte Änderung 25.04.2022*]

Lernziele:

- Grundlagenwissen im Bereich Verträgen und Abschluss von Rechtsgeschäften
speziellen Verträge und Passagen lesen, verstehen und
interpretieren können,
- wichtige Gesetzesstellen kennen und zur Ausgestaltung eines
Vertrages einsetzen können
- AGB s kennen und interpretieren können

[*letzte Änderung 10.08.2011*]

Inhalt:

I. Rechtsgeschäfte

1. Willenserklärung
2. Vertrag
3. Einseitige Rechtsgeschäfte und geschäftsähnliche Handlungen
4. Auslegung von Willenserklärungen
5. Vertretung bei der Abgabe von Willenserklärungen

II. Nichtigkeit v. Verträgen u. Willenserklärungen

1. Mangelnde Geschäftsfähigkeit
2. Nichtigkeit wg. gesetzlicher Verbote, Sittenwidrigkeit, Wucher
3. Anfechtung

III. Werksvertragsrecht

1. Zustandekommen Werkvertrag
2. Leistungsstörungen
3. Rechte des Bestellers bei Mangel
4. Ausschluss der Gewährleistung
5. Verjährung

IV. Allgemeine Geschäftsbedingungen

[*letzte Änderung 10.08.2011*]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Vorlesung mit Beispielen aus der Praxis

[*letzte Änderung 10.08.2011*]

Literatur:

Selbst erstelltes Skript

[letzte Änderung 10.08.2011]