

## Modul FZTB110 Höhere Mathematik 1

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: FZTB110
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Ottmar Beucher
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 1
Inhaltliche Voraussetzungen: Gute Kenntnisse der Schulmathematik
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Die Studenten verstehen nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung die Grundzüge der Notation der vermittelten mathematischen Sachverhalte, erkennen und verstehen die damit verbundene Symbolik und können diese selbst anwenden.  Die Studenten verstehen nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung die Begriffe der Linearen Algebra, wie Vektor und Vektorraum, Lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, Lineare Abbildung, Eigenwert, Diagonalisierbarkeit und können diese in Problemstellungen erkennen und erfolgreich in Lösungsansätze umsetzen.  Die Studenten beherrschen nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung die grundlegenden Rechentechniken der linearen Algebra, wie das Rechnen mit Vektoren und Matrizen, das Invertieren von Matrizen, das Berechnen von Eigenwerten, das Lösen von linearen Gleichungssystemen.  Die Studenten beherrschen nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung die grundlegenden Rechentechniken für komplexe Zahlen. Sie verstehen den Zusammenhang zu der Beschreibung von Schwingungen und können komplexe Zeiger geometrisch interpretieren.  Die Studenten kennen nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung die grundlegenden Tatsachen zur Differentialrechnung reeller Funktionen und können diese in eigenen Berechnungen umsetzen.  Sie verstehen die Beziehung zwischen Differenzierbarkeit und Linearisierung einer reellen Funktion und können diese bei der Modellierung technischer Sachverhalte erkennen.
Prüfungsleistungen: Zwei Zwischenklausuren (Tests) im Umfang von 60 min zur Kenntnisprüfung Schulmathematik ( <b>Prüfungsvorleistung</b> )  Schriftliche, benotete Prüfung (Klausur) im Umfang von 120 min über den Stoff der Vorlesung als Terminfach.
Verwendbarkeit: Notwendige Voraussetzung für ALLE naturwissenschaftlich-technischen Module des Studiengangs

Lehrveranstaltung: Höhere Mathematik 1
EDV-Bezeichnung: FZTB111
Dozent/in: Prof. Dr. Ottmar Beucher

Umfang (SWS / ECTS): 5 SWS / 6 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
<p>Inhalte:</p> <p><b>Lineare Algebra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriff des Vektors und des Vektorraumes</li> <li>- Begriff der Basis und der Linearen Unabhängigkeit</li> <li>- Skalarprodukt, Orthogonalität, Vektorprodukt</li> <li>- Begriff der Matrix, Rechnen mit Matrizen</li> <li>- Begriff der linearen Abbildung</li> <li>- Darstellung linearer Abbildungen durch Matrizen</li> <li>- Lösung von Systemen linearer Gleichungen</li> <li>- Umkehrbare lineare Abbildungen</li> <li>- Eigenwerte, Eigenvektoren, Determinanten</li> <li>- Diagonalisierbarkeit von Matrizen</li> <li>- Diagonalisierbarkeitskriterien</li> </ul> <p><b>Komplexe Zahlen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algebraische Normalform und Exponentialform</li> <li>- Wurzeln und Potenzen komplexer Zahlen</li> <li>- Der komplexe Logarithmus- Der Fundamentalsatz der Algebra</li> </ul> <p><b>Analysis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriff der konvergenten Folge, Begriff des Grenzwerts</li> <li>- Stetigkeit reeller Funktionen</li> <li>- Ableitungsbegriff und Ableitungsregeln</li> <li>- Extremwertberechnungen für reelle Funktionen</li> <li>- De l'Hôpital'sche Regeln</li> </ul>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum zur Vorlesung Mathematik 1, Prof. Dr. Ottmar Beucher</li> </ul> <p>Begleitliteratur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis 1, Blickensdörfer/Ehlers, Springer Verlag</li> <li>• Analysis 2, Blickensdörfer/Ehlers, Springer Verlag</li> <li>• Höhere Mathematik 1-3, Lothar Papula, Vieweg Verlag</li> <li>• Höhere Mathematik 1 und 2, Thomas Westermann, Springer Verlag</li> <li>• Höhere Mathematik, Klaus Dürschnabel, Teubner Lehrbücher</li> </ul>
<p>Anmerkungen:</p> <p>Die Prüfungsvorleistung zur Schulmathematik wird durch schon vorhandene begleitende Nachschulungsangebote der Hochschule (Skating) unterstützt. Zusätzlich werden online-Übungsaufgaben zur Vorbereitung angeboten.</p> <p><b>Die Vorprüfungen müssen insgesamt bestanden sein, um an der Prüfung zur „Höheren Mathematik 1“ teilnehmen zu können!</b></p>

## Modul FZTB120 Technische Mechanik - Statik

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB120

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Sabine Weygand

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 1

Inhaltliche Voraussetzungen: keine

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage, selbstständig folgende Punkte zu erfüllen bzw. erklären zu können:

- beherrscht die Grundbegriffe Statik:
  - Elemente der Vektorrechnung, Kraft, Kräftepaar, Moment einer Kraft,
  - Wechselwirkungsgesetz,
  - Zentrale Kräftegruppe in der Ebene und im Raum,
  - Allgemeine Kräftegruppe in der Ebene und im Raum,
  - Kräfte- und Momentengleichgewicht,
  - Lagerreaktionen
  - Arbeitsbegriff, Potential
  - Haftung und Reibungsgesetze nach Coulomb
- kennt die Vorgehensweise bei der mathematischen Formulierung und Lösung von Problemen der Technischen Mechanik - Statik
- kann Aufgaben aus der Statik aus folgenden Themenbereichen selbstständig in geeignete mathematische Modelle umsetzen und lösen:
  - Berechnung der Resultierenden verteilter Kräfte und Bestimmung des Massenschwerpunktes
  - Berechnung von Lagerreaktionen und Schnittlasten
  - Ermittlung der Stabkräfte in Fachwerken,
  - Schnittlasten in Balken aus Schnittprinzip, Belastung durch einzelne und verteilte Lasten sowie durch überlagerte Belastungen,
  - Schnittlasten in mehrteiligen Trägern, Ermittlung der Schnittlasten für Rahmen,
  - Schnittlasten am Balken aus den Differentialgleichungen der Schnittgrößen
  - Haftung und Reibung
  - Seilhaftung und Seilreibung
  - Ermittlung von Lagerreaktionen, des Gleichgewichtes und Gleichgewichtslagen aus dem Prinzip der virtuellen Arbeit

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten, schriftlichen Prüfung von 120 min Dauer als Terminfach bewertet.

Verwendbarkeit:

Die Beherrschung der Mechanik - Statik ist Voraussetzung für die Konstruktion und Analyse realer Bauteile und Systeme unter statischer Beanspruchung in der Berufspraxis

### Lehrveranstaltung: Technische Mechanik - Statik

EDV-Bezeichnung: FZTB121

Dozent/in: Prof. Dr. Sabine Weygand

Umfang (SWS / ECTS): 5 SWS / 6 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

In der Vorlesung werden die Grundlagen der Statik in der technischen Mechanik vermittelt. Dazu werden folgende Inhalte behandelt:

Elemente der Vektorrechnung, Kraft, Moment einer Kraft; Wechselwirkungsgesetz, Zentrale Kräftegruppe in der Ebene und im Raum, Kräftegleichgewicht, Allgemeine Kräftegruppe in der Ebene und im Raum, Kräfte- und Momentengleichgewicht, Lagerreaktionen, Ebene Fachwerke, Ermittlung der Stabkräfte, Schwerpunktbestimmung, Balken, Schnittlasten aus Schnittprinzip, Belastung durch einzelne und verteilte Lasten sowie durch überlagerte Belastungen, Mehrteilige Träger, Ermittlung der Schnittlasten für Rahmen und Bogen, Arbeitsbegriff, Arbeitssatz, Ermittlung von Lagerreaktionen und Schnittlasten, Haftung und Reibung, Seilhaftung und Seilreibung

Empfohlene Literatur:

Groß, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1, Springer-Verlag  
Hagedorn: Technische Mechanik 1 Statik, Harri Deutsch, Frankfurt, Meriam, Kraige, Engineering Mechanics, Vol 1, Statics, John Wiley and Sons, Inc.

Anmerkungen:

keine

## Modul FZTB130 *Produktion*

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB130
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing Jan Kotschenreuther
Modulumfang (ECTS): 8 CP
Einordnung (Semester): 1
Inhaltliche Voraussetzungen: keine
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Produktion sind die Studierenden in der Lage, eine aus verschiedenen Bauteilen bestehende CAD-Baugruppe zu erstellen. Die Bauteile berücksichtigen bereits die Erfordernisse der späteren Fertigungsverfahren. Die Studierenden können von dem Bauteil technische Zeichnungen für die Fertigung ableiten bzw. sind in der Lage eine technische Zeichnung korrekt zu interpretieren. Diese Zeichnungen entsprechen den Normen und sind vollständig in Bezug auf die Fertigbarkeit. Die Studierenden können eine Auswahl an möglichen Fertigungsverfahren für ein Produkt erstellen. Diese Liste von Verfahren eigenständig nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten hin priorisieren und Vor- und Nachteile der jeweiligen Verfahren herausarbeiten. Darüber hinaus können bereits grundsätzliche Verfahren der Messtechnik für die Qualitätssicherung der Bauteile bestimmt werden.
Prüfungsleistungen: Die Prüfungsleistung wird in drei einzelnen Prüfungen abgenommen: FZTB131 Fertigungstechnik: benotet, schriftlich, Dauer: 90 min, FZTB132 CAD/Rechnergestützte Konstruktion: benotet, schriftlich, Dauer: 90 min FZTB133 Technisches Zeichnen: unbenotet, schriftlich, über Testate Die Modulnote entspricht der gewichteten Note nach ECTS der Teilprüfungen FZTB131 und FZTB132
Verwendbarkeit: Dieses Modul steht in engem Zusammenhang mit dem Modul Werkstoffkunde. Dessen Kenntnisse für die Fertigungstechnik relevant sind. Darüber hinaus bietet dieses Modul eine Grundlage für alle konstruktiven Tätigkeiten wie beispielsweise das Teamprojekt in Semester 6.

<b>Lehrveranstaltung: Fertigungstechnik</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB131
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS / ECTS): 4 SWS / 4 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung; Pflicht
Lehrsprache: Deutsch

<p><b>Inhalte:</b>  Systematik der Fertigungsverfahren nach DIN 8580. Vorstellung der unterschiedlichen Fertigungsverfahren mit Schwerpunkt auf: Urformen (Gießverfahren, Form- und Kernherstellung, Pulvermetallurgie, Sintern), Umformen (Verfahren der Massiv- und Blechumformung, Maschinen und Werkzeuge), Trennen (Verfahren mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Abtragende Verfahren, Maschinen und Werkzeuge), Fügen (Auswahl an Fügeverfahren mit lösbaren und unlösbaren Verbindungen) und Beschichten (PVD, CVD). Zusätzlich werden Inhalte zur Qualitätssicherung vermittelt (Messfehler, Messmittel, statistische Methoden).</p>
<p><b>Empfohlene Literatur:</b>  Fertigungstechnik; Fritz, A.H.; Schulze, G; ISBN 978-3-6422-9786-1 (online)  Tabellenbuch Metall; Gomeringer, R. ;et al.; ISBN 978-3-8085-1678-2  DIN 8580 „Fertigungsverfahren - Begriffe, Einteilung“  VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren  Band 1: Grundlagen und Planung  Band 2: Fertigungsverfahren  Band 3: Betriebsmittel  Anmerkung: Normen und Richtlinien stehen im Download via „Perinorm“ an der Hochschule Karlsruhe zur Verfügung</p>
<p>Anmerkungen: -</p>

<p><b>Lehrveranstaltung: CAD / Rechnergestützte Konstruktion</b></p>
<p>EDV-Bezeichnung: FZTB132</p>
<p>Dozent/in: Dipl.-Ing. (FH) Oliver Stumpf</p>
<p>Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 3 CP</p>
<p>Turnus: jedes Semester</p>
<p>Art und Modus: Labor</p>
<p>Lehrsprache: Deutsch</p>
<p><b>Inhalte:</b>  Rechnergestützte Konstruktion mit marktüblichen CAD-Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen von Bauteilen als Volumenmodelle mit Hilfe von Skizzen- und featurebasierten Konstruktionselementen</li> <li>- Erstellen und Ändern von Baugruppen</li> <li>- Ableiten von normgerechten Zeichnungen aus Bauteilen und Komponenten</li> </ul>
<p><b>Empfohlene Literatur:</b>  Hans Hoischen/Andreas Fritz; Technisches Zeichnen; Cornelsen 2018; ISBN 978-3064517127  Susanna Labisch, Georg Wählich; Technisches Zeichnen; Springer; 2017; ISBN 978-3-658-18312-7  Andreas Meyer, Sándor Vajna; Creo Parametric 4.0 für Einsteiger; Springer 2018; ISBN 978-3-658-20436-5  Roger Toogood; Creo Parametric 4.0 Advanced Tutorial; Taylor &amp; Francis; ISBN 978-1-63057-097-2</p>
<p>Anmerkungen: -</p>

<p><b>Lehrveranstaltung: Technisches Zeichnen</b></p>
<p>EDV-Bezeichnung: FZTB133</p>
<p>Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Jan Kotschenreuther</p>
<p>Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 1 CP</p>
<p>Turnus: jedes Semester</p>
<p>Art und Modus: Vorlesung mit integrierter Übung</p>

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

- Grundlagen des Technischen Zeichnens (darstellende Geometrie),
- Projektionsarten (Anordnung von Ansichten),
- Werkstückdarstellungen im Schnitt,
- Bemaßungen, und Bemaßungsarten,
- Maßtolerierung,
- Form- und Lagetoleranzen,
- Werkstoff- und Oberflächenangaben,
- Normteile,
- Einzelteil-, Zusammenbauzeichnung,
- Konstruktionsstücklisten,
- Arbeitspläne.

Empfohlene Literatur:

Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, 33. Auflage, 2011

Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen, B.G. Teubner, 25. Auflage, 2010

Anmerkungen: -

## Modul FZTB140 Werkstoffkunde

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB140

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Weygand

Modulumfang (ECTS): 5 CP

Einordnung (Semester): 1

Inhaltliche Voraussetzungen: keine

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Werkstoffkunde:

Die Studierenden können die Werkstoffgruppen Metalle, Polymere, Keramik und Verbundwerkstoffe hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften beurteilen, indem sie deren Aufbau (Mikrostruktur) und den Einfluss von Herstellung und Wärmebehandlung auf die Mikrostruktur (u.a. mittels Phasendiagrammen) analysieren und die Methoden der Werkstoffprüfung anwenden, um in Folgeveranstaltungen und im Berufsleben Werkstoffe für ingenieurtechnische Anwendungen in Konstruktion und Fertigung auswählen zu können.

Experimentierlabor:

Die Studierenden sollen in der Lage sein, eine Aufgabe aus einem technischen Bereich zu bearbeiten und zumindest teilweise zu realisieren, um damit erste praktische Erfahrungen in Teamarbeit zu Anwendungsfällen studienrelevanter Themen, wie Konstruktion, Fertigung, Programmierung, Elektronik, usw. zu sammeln.

Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage,

- eine Aufgabenstellung in einem vorgegebenen Themengebiet zu verstehen
- Problemlösungsansätze zur Realisierung einer Lösung zu entwickeln
- die Lösungsansätze anhand der gemachten Erfahrungen zu bewerten
- die Ergebnisse schriftlich und mündlich zu präsentieren

Prüfungsleistungen (als Terminfach):

FZTB141: Schriftliche Klausur, benotet: Dauer 90 min,

FZTB142: Praktische Arbeit (unbenotet)

Verwendbarkeit:

Das Modul Werkstoffkunde steht in enger Beziehung zu den Modulen Technische Mechanik 2, Maschinenelemente und Produktion.

### Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde

EDV-Bezeichnung: FZTB141

Dozent/in: Prof. Dr. Iancu, Prof. Dr. Weygand

Umfang (SWS / ECTS): 4 SWS / 4 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

- Werkstoffklassen, Werkstoffauswahl und Marktsituation,
- Aufbau von Materialien: Bindungsarten; Atomanordnung, Gitterfehler
- Eigenschaften der Materialien: physikalische und mechanische Eigenschaften
- Werkstoffprüfung: Zugversuch, Härteprüfung, Dauerschwingversuch, zerstörungsfreie Prüfung



- Thermisch aktivierte Prozesse: Diffusion, Erholung und Rekristallisation, Kriechen und Spannungsrelaxation, Sintern
- Legierungstheorie: Zustandsschaubilder für Zweistoffsysteme, Beispiele aus der Praxis,
- Eisen-Kohlenstoff-Diagramm und Eisenlegierungen,
- Aluminiumlegierungen: Eigenschaften, Ausscheidungshärten,
- Einführung in Polymere: Herstellung, Klassifizierung, Aufbau.

Empfohlene Literatur:

Eigenes Vorlesungsskript, Bargel & Schulze

Anmerkungen: -

### **Lehrveranstaltung: Experimentierlabor**

EDV-Bezeichnung: FZTB142

Dozent/in: Studiendekan FZTB

Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 1 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Labor; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

Die Studierenden bearbeiten semesterbegleitend eine kleine Entwicklungsaufgabe. Die Studierenden sollen beispielweise eine vorgegebene Problemstellung mit eigenen Ideen lösen oder aus einem vorgegebenen Kernbauteil, wie beispielweise mit Hilfe eines vorgegebenen WLAN-fähigen Elektronik-Chips oder Einplatinen-Computers eine Anwendung entwickeln. Die Studierenden sollen individuelle Lösungswege erarbeiten und vergleichend bewerten. Beispielsweise entwickeln sie Möglichkeiten, einen Temperatursensor mit einem Mobiltelefon über eine Drahtlosverbindung anzusteuern und auszulesen. Die Aufgaben können von Semester zu Semester variieren und auch unterschiedlich sein.

Empfohlene Literatur:

-Themenspezifische Fachliteratur

Anmerkungen: -

## Modul FZTB150 Elektrotechnik 1

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB150

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Olivier Schecker

Modulumfang (ECTS): 5 CP

Einordnung (Semester): 1

Inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse der Grundlagen der Mathematik und Physik, insbesondere gekoppelte Gleichungssysteme, Ableiten, Extremwertbestimmung, Integrieren, Grenzwert-Betrachtungen, elektrische und magnetische Felder.

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Nach einem erfolgreichen Abschluss ist der Studierende in der Lage, Modelle und Beschreibungen elektronischer Schaltungen hinsichtlich deren Gleichstromverhaltens selbstständig zu erstellen und auszuwerten. Diese Kenntnisse sind Basis für alle weiterführenden Betrachtungen in der Elektrotechnik: Die Studierenden können selbstständig elektronische Schaltungen bewerten und auch entwerfen und den Einsatz elektronischer Schaltungen später in der Berufspraxis umsetzen. Ebenso können die Studierenden elektronische Schaltung mit Hilfe des Programms LTSPICE simulieren und die Ergebnisse hinsichtlich der Funktion bewerten.

Prüfungsleistungen:

Modulprüfung als Terminfach von 90 min Dauer bewertet. Die Modulnote für FZTB150 entspricht der Note von FZTB151. Die Kenntnisse und Kompetenzen im Labor FZTB152 werden im Rahmen einer 20 minütigen Übungsaufgabe ohne Note geprüft.

Verwendbarkeit:

Die Inhalte des Moduls Elektrotechnik 1 enthalten grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik wie Knoten- und Maschensätze und die Anwendung von Lösungsstrategien für die Analyse von elektronischen Schaltungen (Knotenspannungs-Analyseverfahren); ferner spielt die mathematische Beschreibung von Bauteilen eine große Rolle. Das Umgehen Können mit diesen Inhalten gilt als Voraussetzung für die weiterführenden Veranstaltungen im Bereich der Elektrotechnik (z.B. Elektrotechnik 2, Fahrzeugelektronik und Mikrocomputertechnik).

### Lehrveranstaltung: Elektrotechnik 1 - Vorlesung

EDV-Bezeichnung: FZTB151

Dozent/in: Prof. Dr. Olivier Schecker

Umfang (SWS / ECTS): 4 SWS / 4 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung plus integrierte Übungen

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

Rahmen dieser Vorlesung werden zunächst die physikalischen Grundlagen zum Verständnis von elektronischen Bauteilen und Verfahren zu Schaltungsanalyse vermittelt: Grundbegriffe:

- SI - Einheiten, elektrische Ladungen, Ladungen im Atommodell, Leiter, Halbleiter, Nichtleiter, Ladung und Stromstärke, Stromdichte
- Elektrische Arbeit: Elektrische Arbeit, Potential, Spannung, elektrische Feldstärke, Leistung, Wirkungsgrad
- Zweipole: Bezugspfeile von Strömen und Spannungen, Pfeilsysteme, passive Zweipole, Strom-Spannungskennlinie, ohmsches Gesetz, Temperaturabhängigkeit, aktive Zweipole, Leerlauf und Kurzschluss von Quellen, ideale Quellen

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung elektrischer Gleichstromkreise: Knotensatz, Maschensatz, Potentiale von Schaltungspunkten, Reihenschaltung und Parallelschaltung von Widerständen, Spannungsteiler-Regel, Stromteiler-Regel, (un)belasteter Spannungsteiler, lineare Quellen und ihre Ersatzschaltungen, lineare Ersatzzweipole</li> <li>- Berechnung vermaschter Schaltungen, Superpositionsprinzip, Verbindung von Zweipolen, analytische und graphische Bestimmung der Ströme und Spannungen, Leistungs-anpassung</li> <li>- Vierpole: Idealer Transformator, bipolarer Transistor, graphische Bestimmung des Arbeitspunktes von Transistoren, Betriebszustände des Transistors, lineare Transistor-Ersatz-schaltung für den Betrieb im aktiven Bereich, gesteuerte Quellen</li> <li>- Operationsverstärker: Grundsaltungen mit dem Operationsverstärker, invertierender Verstärker, invertierender Verstärker mit endlicher Leerlaufverstärkung, invertierender Summier-Verstärker, nichtinvertierender Verstärker, Spannungsfolger, Differenzverstärker, ideale und reale Eigenschaften des OP, Versorgungsspannung des OPV;</li> <li>- Weitere Grundsaltungen mit dem Operationsverstärker: Invertierender Integrator, invertierender Differentiator;</li> <li>- Kondensator: Grundlagen, prinzipieller Aufbau, Parallel- und Reihenschaltung von Kondensatoren, Kondensatorgleichung, Energie im Kondensator</li> <li>- Magnetismus: Magnetfeld um einen stromdurchflossenen Leiter, magnetischer Fluss, Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld, Kraft zwischen zwei stromdurchflossenen Leitern (Definition der Stromstärke), Kraft auf eine bewegte Ladung im Magnetfeld (Lorentz-Kraft), Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Energie in der Spule, Parallel- und Reihenschaltung von Spulen.</li> </ul>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript,</li> <li>• Führer et.al.: „Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1: Stationäre Vorgänge“, 7. Auflage, Hanser Verlag, 2003,</li> <li>• U. Tietze, Ch. Schenk, „Halbleiter-Schaltungstechnik“, 12. Auflage, Springer Verlag, 2012</li> </ul>
<p>Anmerkungen:</p> <p><i>Geben Sie hier weitere Anmerkungen an.</i></p>

<b>Lehrveranstaltung: Labor Elektrotechnik 1</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB152
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner
Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 1 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Labor
Lehrsprache: deutsch oder englisch
<p>Inhalte:</p> <p>Inhalte des Labors: Einführung in das Schaltungssimulationsprogramm LTSPICE; Simulation verschiedener Schaltungen mit unterschiedlichen Bauelementen (Diode, R, L, C); Gleichstrom- und Transientenanalyse und deren Interpretation anhand von ausgewählten Beispielen; Parameter-variation: Einfache, aber grundlegende Schaltungen wie Gleichrichter und Operationsverstärker-schaltungen; Ersatzquellen und Superpositionsprinzip.</p>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborunterlagen, Vorlesungspräsentationen, Vorlesungsskript,</li> <li>• Führer, et.al.: Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1: Stationäre Vorgänge, 7. Auflage, Hanser Verlag, 2003,</li> <li>• Führer, et.al.: Grundgebiete der Elektrotechnik Band 2: Zeitabhängige Vorgänge, 7. Auflage, Hanser Verlag, 2003,</li> <li>• L. Stiny: Grundwissen Elektrotechnik, Franzis Verlag, 2005</li> </ul>

**Anmerkungen:**

*Geben Sie hier weitere Anmerkungen an.*

## Modul FZTB210 Höhere Mathematik 2

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB210
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Ottmar Beucher
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 2
Inhaltliche Voraussetzungen: Gute Kenntnisse der Schulmathematik
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Die Studenten verstehen den Begriff des Integrals und interpretieren das Integral als verallgemeinerte Summe. Sie sind dann in der Lage Zusammenhänge, die eine verallgemeinerte Summation erfordern, durch Integrale darzustellen bzw. sind sich darüber bewusst, dass diese durch Integrale modelliert werden müssen. Sie können diese Beziehungen durch Integrale ausdrücken.  Die Studenten beherrschen die grundlegenden Rechentechniken der Integralrechnung und können für gegebene Integrale die richtige Rechentechnik identifizieren und anwenden.  Die Studenten verstehen die Beziehung zwischen Integral-Differentialrechnung, welche durch den Hauptsatz formuliert ist und können beurteilen, welche Bedingungen für diesen Zusammenhang gelten müssen.  Die Studenten wissen um die Bedeutung des Taylorschen Satzes und der für die Approximation nichtlinearer Funktionen und die Darstellung elementarer Funktionen durch Reihen.  Die Studenten können physikalische Situationen, in denen Differentialgleichungen auftreten beurteilen und wissen Beispiele zu benennen.  Die Studenten können die Lösungstechniken für die grundlegenden gewöhnlichen Differentialgleichungen entwickeln und für konkrete Beispiele ausführen.  Die Studenten haben von der Tatsache Kenntnis, dass gewisse gewöhnliche Differentialgleichungen nicht analytisch gelöst werden können und wissen die grundlegenden numerischen Verfahren zu deren Lösung zu benennen und einzusetzen.
Prüfungsleistungen: Schriftliche Prüfung (Klausur) im Umfang von 120 min über den Stoff der Vorlesung
Verwendbarkeit: Notwendige Voraussetzung für ALLE naturwissenschaftlich-technischen Module des Studiengangs

<b>Lehrveranstaltung: Höhere Mathematik 2</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB211
Dozent/in: Prof. Dr. Ottmar Beucher
Umfang (SWS / ECTS): 5 SWS / 6 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

**Analysis:**

- Begriff des Integrals
- einfache numerische Integrationsverfahren
- Allgemeine Integraleigenschaften
- Unbestimmtes und bestimmtes Integral
- Der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Methoden der exakten Integration (Substitutionsregel, partielle Integration)
- Begriff der konvergenten Reihe, Potenzreihen
- Der Taylorsche Satz

**Gewöhnliche Differentialgleichungen:**

- Klassifikation von Differentialgleichungen, der Lösungsbegriff
- Separable Differentialgleichungen
- Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung
- Einige Substitutionstechniken
- Die Sätze von Peano und Picard-Lindelöf
- Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung
- Verschiedene Lösungstechniken für DGL 2. Ordnung
- Die Laplacetransformation
- Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen
- Euler-Verfahren und das Verfahren von Runge-Kutta

Empfohlene Literatur:

- Skriptum zur Vorlesung Mathematik 2, Prof. Dr. Ottmar Beucher

Begleitliteratur:

- Analysis 1, Blickensdörfer/Ehlers, Springer Verlag
- Analysis 2, Blickensdörfer/Ehlers, Springer Verlag
- Höhere Mathematik 1-3, Lothar Papula, Vieweg Verlag
- Höhere Mathematik 1 und 2, Thomas Westermann, Springer Verlag
- Höhere Mathematik, Klaus Dürrschnabel, Teubner Lehrbücher

Anmerkungen: Der erfolgreiche Abschluss dieser Lehrveranstaltung (FZTB210) ist laut SPO Voraussetzung für das Modul FZTB410 (Regelungstechnik).

## Modul FZTB220 Technische Mechanik 2- Festigkeitslehre

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB220

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Sabine Weygand

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 2

Inhaltliche Voraussetzungen: keine

Voraussetzungen nach SPO: keine

### Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage, selbstständig folgende Punkte zu erfüllen bzw. erklären zu können:

- beherrscht die Grundbegriffe - Festigkeit:
  - Mechanische Größen: Spannung, Verschiebung, Verzerrung,
  - Vergleichsspannung und Festigkeitshypothesen,
  - Spannungs- und Verformungsnachweis bei einachsiger Beanspruchung,
  - Spannungs- und Verformungsnachweis bei mehrachsiger Beanspruchung,
  - Elastizitätsgesetze für einachsige und mehrachsige Beanspruchung,
  - Materialgesetze für Temperaturbelastung
  - Hauptspannungen und Hauptdehnungen, Hauptachsensystem,
  - Statisch unbestimmte Systeme
  - Dimensionierung und Sicherheit
  - Gerade und schiefe Biegung, Flächenträgheitsmomente, Biege widerstandsmomente, Verformung von Biegebalken, Spannungs- und Verformungsnachweis und Dimensionierung
  - Torsion von kreiszylindrischen Wellen und dünnwandigen Hohlquerschnitten, Spannungs- und Verformungsnachweis und Dimensionierung
  - Zusammengesetzte Beanspruchung
  - Gestaltfestigkeit
  - Stabilität und Knickung
  - Wärmespannungen
- kennt die Vorgehensweise bei der mathematischen Formulierung und Lösung von Problemen der Technischen Mechanik – Festigkeit
- kann Aufgaben aus der Festigkeitslehre aus folgenden Themenbereichen selbstständig in geeignete mathematische Modelle umsetzen und lösen:
  - Berechnung der Schnittspannungen und Dehnungen bei einachsiger und mehrachsiger Beanspruchung,
  - Änderung der Spannungen und Verzerrungen bei Drehung des Koordinatensystems,
  - Ermittlung von Hauptspannungen, Hauptdehnungen und Hauptkoordinatensystem,
  - Erbringen des Spannungs- und Verformungsnachweises bei einachsiger und mehrachsiger Beanspruchung,
  - Berechnung der Vergleichsspannung bei geeigneter Festigkeitshypothese,
  - Dimensionierung von Bauteilen unter Zug/Druck, Abscheren, Biegung, Torsion und zusammengesetzter statischer Beanspruchung,
  - Ermittlung der kritischen Knicklasten für Stäbe,
  - Berechnung von Wärmespannungen

### Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Prüfung von 120 min Dauer bewertet. FZTB222 wird als Labor mit Übungsaufgaben nicht benotet.

Verwendbarkeit:

Die Beherrschung der Mechanik -Festigkeitslehre- ist Voraussetzung für die Konstruktion und Analyse realer statischer Systeme in der Berufspraxis

**Lehrveranstaltung: Technische Mechanik - Festigkeitslehre**

EDV-Bezeichnung: FZTB221

Dozent/in: Prof. Dr.- mont. Sabine Weygand

Umfang (SWS): 4 SWS / 5 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Elastostatik und Festigkeitslehre vermittelt. Dazu werden folgende Begriffe und Themen behandelt:

Aufgaben der Festigkeitslehre; Grundbelastungen, Zug und Druck: Spannungs- und Dehnungszustand; Verschiebungsplan; statisch unbestimmte Stabsysteme; Spannungszustand:Ebener Spannungszustand, Spannungskomponenten, Schnittspannungen,

Hauptspannungen; Vergleichsspannung und Festigkeitshypothesen; Verschiebungs- und Verzerrungsfeld; Elastizitätsgesetz und Wärmespannungen; Balkenbiegung:

Trägheitsmoment und Widerstandsmoment, Biegelinie, Spannungsnachweis und Dimensionierung auf Beanspruchung und Verformung; Torsion: Verschiebungszustand, Spannungszustand, Spannungsnachweis und Bemessung, Torsionsträgheitsmoment, dünnwandige Hohlquerschnitte, Bredtsche Formeln; Zusammengesetzte statische Beanspruchung; Gestaltfestigkeit, Formzahl und Kerbwirkungszahl; Stabilität, Eulersche Knicktheorie, Wärmespannungen.

Empfohlene Literatur:

- Schnell, W., Groß, D., Hauger, W.: „Elastostatik“, Issler, L., Ruoß, H., Häfele, P.: „Festigkeitslehre – Grundlagen“
- Gere, J., Timoshenko, S. Mechanics of Materials, PWS-Kent, Boston, USA,

Anmerkungen: -

**Lehrveranstaltung: FEM in der Festigkeitslehre**

EDV-Bezeichnung: FZTB222

Dozent/in: Prof. Dr.-mont. Sabine Weygand, Prof. Dr.-Ing. Otto Iancu

Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 1 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Labor; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

Vorgehensweise bei Finite-Element-Methoden (FEM); Grundgleichung der FEM, Struktureller Aufbau einer FEM Software, Einarbeitung in eine FEM-Software; Finite Element Typen, Struktur- und Kontinuums Elemente, Freiheitsgrade, FEM-Analyse eines Tragwerks mit Balkenelementen; FEM-Analyse eines einfachen Bauteils mit Scheibenelementen; Prüfung der Ergebnisse auf Genauigkeit und Plausibilität

Empfohlene Literatur:

- Eigenes Skript;
- Schnell, W., Groß, D., Hauger, W.: „Elastostatik“;
- Issler, L., Ruoß, H., Häfele, P., Festigkeitslehre - Grundlagen“;
- Hahn, H. G.: „Methode der finiten Elemente in der Festigkeitslehre“



## Modul FZTB230 *Maschinenelemente*

<b>Modulübersicht</b>	
EDV-Bezeichnung:	FZTB230
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	2
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Mathematik, Physik, Technisches Zeichnen, Technische Mechanik
Voraussetzungen nach SPO:	keine
Kompetenzen:	Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden Maschinenelemente anwendungsorientiert auswählen und beanspruchungsgerecht auslegen, indem sie die Funktionsweisen von Maschinenelementen verstehen, die Technische Mechanik für die Berechnung von Belastungen anwenden und die Berechnungen zur Dimensionierung und Gestaltung von Maschinenelementen erlernen, um Lösungen für mechanische Funktionen entwickeln zu können.
Prüfungsleistungen:	Benotete schriftliche Modulprüfung von 120 min. Dauer. Die Modulnote von FZTB250 entspricht der Note von FZTB251.
Verwendbarkeit:	Grundlage für Lehrveranstaltungen, in denen Maschinenelemente von Bedeutung sind (z.B. Konstruktion, Kfz-Technik, Verbrennungsmotoren).

<b>Lehrveranstaltung: <i>Maschinenelemente</i></b>	
EDV-Bezeichnung:	FZTB251
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Umfang (SWS / ECTS):	5 SWS / 6 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Grundlagen der Konstruktionslehre und des Normenwesens</li> <li>- Auswahl und Auslegung von Maschinenelementen, im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schraubenverbindungen</li> <li>- form- und kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>- Wälzlager</li> <li>- Zahnräder</li> <li>- Festigkeitsnachweis für Wellen und Achsen.</li> </ul> </li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roloff/Matek: Maschinenelemente</li> <li>- Niemann, Höhn: Maschinenelemente, Bd. 1</li> <li>- Künne, Köhler, Rögnitz: Maschinenelemente 1</li> <li>- Schlecht: Maschinenelemente 1</li> <li>- Haberhauer: Maschinenelemente</li> </ul>
Anmerkungen:	-

## Modul FZTB240 Informatik 1

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: FZTB240
Modulverantwortliche(r): Prof. Wietzke
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 2
Inhaltliche Voraussetzungen: keine
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Vermittlung von Grundlagen der Informatik und des Programmierens am Beispiel der formalen Sprache ANSI-C/C++. Nach einem erfolgreichen Abschluss ist der Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau und Architektur digitaler Rechner zu kennen,</li><li>- Bedeutung informationstechnischer Begriffe (Informationsdarstellung, Zahlensysteme, Algorithmen) zu verstehen,</li><li>- grundlegende Konzepte der prozeduralen Programmierung und Modellierung zu verstehen und anwenden zu können,</li><li>- wichtige Sprachkonstrukte der Programmiersprache ANSI C/C++ zu beherrschen,</li><li>- insbesondere die üblichen Kontrollstrukturen zu beherrschen,</li><li>- mit allen Standard-Datentypen sowie ersten eigenen Datentypen umzugehen,</li><li>- algorithmische Denkmuster zu verstehen und in ein konkrete Programme umzusetzen.</li></ul>
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 90 min Dauer als Terminfach bewertet. Die Modulnote für FZTB240 entspricht der Note für FZTB241. Das Labor Informatik I wird semesterbegleitend über Laborarbeiten geprüft und testiert. Prüfungsvoraussetzung: Das Labortestat ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.
Verwendbarkeit: Die eigenständige Erstellung strukturierter Programme ist Voraussetzung für weiterführende Veranstaltungen im Fahrzeugtechnologie-Studium (z.B. technische Informatik 2, Numerische Programmierung, Mikrocomputertechnik, Fahrzeugelektronik, Automotive SW-Engineering).

Lehrveranstaltung: Informatik 1
EDV-Bezeichnung: FZTB241
Dozent/in: Prof. Wietzke
Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 3 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Die Vorlesung adressiert Themen aus den folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Computersysteme und Informatik, Maschinenmodelle (Von-Neumann,</li><li>- Virtuelle Maschinen und Betriebssysteme),</li><li>- Informationsdarstellung im Rechner,</li></ul>

- Zahlensysteme (Dezimal-/Dual-/Oktal-/Hexadezimal-System) und Zeichencodes (ASCII, ANSI, EBCDI, Unicode),
- Einführung in die Programmiersprache ANSI-C/C++,
- Programmaufbau, Konstanten, Grunddatentypen, insb.
- Funktionen und Kontrollstrukturen,
- Rekursionen,
- Verwendung von Standardbibliotheken,
- benutzerdefinierte Datentypen,
- Zeiger und Arrays,
- Algorithmen (Suche, Listen, binäre Bäume),
- statische und dynamische Speicherplatzverwaltung,
- Klassen,
- modulare Programmierung,
- begleitende Anwendungs-/Programmierbeispiele.

**Empfohlene Literatur:**

- Skript Vorlesung Informatik 1,
- P. Prinz, U. Kirch-Prinz: C++ lernen und professionell anwenden, Mitp-Verlag, 2007,
- Kernigham/Ritchie: Programmieren in C, Carl Hanser Verlag, ISO/IEC 14882-1998,
- Herbert Schildt: C++
- International Standard – Programming Language - C++, (<http://www.ansi.org>),
- B.Stroustrup: The C++ Programming Language, Addison-Wesley, München, 2000,
- Altklausuren

Anmerkungen: -

**Lehrveranstaltung: Labor Informatik 1**

EDV-Bezeichnung: FZTB242

Dozent/in: Prof. Wietzke

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 3 CP

Turnus: Semester

Art und Modus: Labor; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte: Die Inhalte der Lehrveranstaltung FZTB241 werden in praktischen Laborübungen vertieft und testiert

Empfohlene Literatur:

analog Lehrveranstaltung FZTB241

Anmerkungen: -

## Modul FZTB250 Elektrotechnik 2

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: FZTB250
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Peter Neugebauer
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 2
Inhaltliche Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Elektrotechnik 1“
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studenten in der Lage - logische Ausdrücke mit Hilfe der erlernten Symbole in elektronische Schaltungen zu übersetzen, um sie im Labor aufbauen zu können, - die Grundlagen der komplexen Wechselstromrechnung richtig anzuwenden, um damit zeitabhängige Größen in einfache Schaltungen im Frequenzbereich zu analysieren, - Grundlagen von Wechselgrößen, wie Mittelwert, Effektivwert, Gleichrichtwert und Überlagerung von sinusförmigen Schwingungen zu bestimmen und richtig anzuwenden, - Bedeutung der komplexen Zeiger zu verstehen und die Schaltungsanalyse anhand komplexer Rechnung durchzuführen - einfache Filterschaltungen zu verstehen, diese mit LTSpice zu entwerfen und im Labor aufzubauen - die Funktionsweise der Analog-Digital-Wandlung zu verstehen, einzelne AD-Verfahren erklären zu können und darauf aufbauende Schaltung im Labor zu erstellen. - die Funktionsweise des Drehstromgenerators, der Beleuchtung und des Bordnetzes im Fahrzeug erklären zu können - den Begriff „Farbtemperatur“ zu erläutern und richtig anwenden zu können - einen Laborversuch vorzubereiten, aufzubauen und zu protokollieren, um dieses Wissen in nachfolgenden Laborveranstaltungen anwenden zu können.
Prüfungsleistungen: Modulklausur 90 min oder mündliche Prüfung 20 min
Verwendbarkeit: Fahrzeugelektronik, Schwerpunkt Intelligente Fahrzeugsysteme

Lehrveranstaltung: Vorlesung Elektrotechnik 2
EDV-Bezeichnung: FZTB251
Dozent/in: Prof. Dr. Peter Neugebauer
Umfang (SWS/ECTS): 3 SWS / 3 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Wechselstromrechnung: - Zeigerdarstellung von Wechselgrößen - komplexe Wechselstromrechnung für R, L, C - Übertragungsfunktionen - passive Filterschaltungen - Bode-Diagramm Analog-Digital-Wandlung - Grundlagen der A/D-Wandlung: Abtasttheorem, Quantisierungsfehler/-rauschen

- Komparator und Schmitt-Trigger
  - Umsetzungsverfahren und ihre Charakteristika
- Digitalelektronik
- Logische Verknüpfungen (Boolsche Algebra)
  - Theoreme von DeMorgan
  - Aufbau digitaler Schaltungen mit Flip-Flops
  - Timer-Schaltung mit NE 555
- Elektrische Systeme im KFZ
- Aufbau und Funktion des Drehstromgenerators
  - Grundbegriff des schwarzen Körpers und der Farbtemperatur
  - Funktionsweisen von KFZ-üblichen Leuchtmitteln
  - Bordnetz

**Empfohlene Literatur:**

- Vorlesungsskript
- U. Tietze , Ch. Schenk : „Halbleiter- Schaltungstechnik“  
Springer Verlag , aktuelle Auflage
- Klaus Fricke, „Digitaltechnik“, Vieweg-Verlag, 2005, 4. Auflage
- A. Führer, K. Heidemann W. Nerreter: „Grundgebiete der Elektrotechnik“; Band 1: stationäre Vorgänge; Carl Hanser Verlag München Wien, 5. Auflage
- A. Führer, K. Heidemann W. Nerreter: „Grundgebiete der Elektrotechnik“; Band 2: Zeitabhängige Vorgänge; Carl Hanser Verlag München Wien, 5. Auflage
- Wallentowitz/Reif: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, ISBN-10 3-528-03971-X; ISBN-13 978-3-528-03971-4

Anmerkungen: -

**Lehrveranstaltung: Labor Elektrotechnik 2**

EDV-Bezeichnung: FZTB252

Dozent/in: Prof. Dr. Peter Neugebauer

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 3 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Labor; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

**Inhalte:**

- Laborvorbereitung schriftlich und/oder in Ilias
- Labornachbereitung als schriftliches Protokoll
- Kennenlernen des Laborequipments
- Spannungsquelle
- Funktionsgenerator
- Multimeter
- Oszilloskop
- Laborsteckbrett mit Bauelementen und Verdrahtung
- Laborversuche entsprechend den jeweiligen Versuchsbeschreibungen unterstützend zur Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik 2“

**Empfohlene Literatur:**

- wie FZTB251

Anmerkungen: -

## Modul FZTB310 Höhere Mathematik 3

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB310

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Ottmar Beucher

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 3

Inhaltliche Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse der Schulmathematik, solide Kenntnisse der Lehrveranstaltungen Höhere Mathematik 1 und 2

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Die Studenten verstehen den Begriff der Wahrscheinlichkeit und wissen, was ein Zufallsprozess ist. Sie können die wichtigsten in der Anwendung vorkommenden Zufallsprozesse mit einem Wahrscheinlichkeits- beschreiben.

Die Studenten haben von den wichtigsten wahrscheinlichkeitstheoretischen Begriffen Kenntnis und wissen diese zu benennen und einzuordnen.

Die Studenten können Beispiele für die wichtigsten Wahrscheinlichkeitsmodelle angeben.

Die Studenten beherrschen den Umgang mit der Normalverteilung und können die Techniken im Umgang mit dieser Verteilung reproduzieren.

Die Studenten kennen die wichtigsten Schätzmethoden und Test im Zusammenhang mit der Normalverteilung und haben eine Vorstellung davon, wie diese Techniken auf andere Verteilungsmodelle übertragen werden könnten.

Die Studenten kennen die grundlegenden Techniken und im Zusammenhang mit der Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher. Ihnen sind die Unterschiede zwischen den Ableitungsbegriffen der totalen und partiellen Differenzierbarkeit bewusst und sie können dies mit Beispielen untermauern.

Die Studenten haben von der Tatsache Kenntnis, dass es auch noch Integralrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher gibt und bedauern, dass dieses Thema aus Zeitgründen nicht behandelt werden kann.

Die Studenten können einfache funktionsfähige MATLAB-Programme unter Verwendung der grundlegenden prozeduralen Sprachkonstrukte von MATLAB schreiben.

Die Studenten wissen, wie man gewöhnliche Differentialgleichungen mit Hilfe von MATLAB und Simulink löst. Sie können diese Lösungen beurteilen und wissen um die Fallstricke der grafischen Darstellung solcher Lösungen.

Sie wissen daher die numerischen Lösungen zu bewerten und gegebenenfalls kritisch zu hinterfragen.

Den Studenten ist bewusst, dass es sich bei Simulink um ein Werkzeug zur Simulation dynamischer Systeme handelt und können ein Blockschaltbild eines solchen Systems in ein korrespondierendes Simulink-System entwickeln.

Die Studenten können die verschiedenen Kommunikationsmöglichkeiten zwischen

MATLAB und Simulink gegenüberstellen und wissen diese für gemischte MATLAB-Simulink-Simulationen einzusetzen.

Prüfungsleistungen:

Schriftliche, benotete Prüfung (Klausur) im Umfang von 90 min über den Stoff der Vorlesung FZTB311.

Schriftliche, unbenotete Prüfung (Klausur) im Umfang von 90 min über den Stoff der Vorlesung FZTB312.

Verwendbarkeit:

Notwendige Voraussetzung für ALLE naturwissenschaftlich-technischen Module des Studiengangs

### **Lehrveranstaltung: Höhere Mathematik 3**

EDV-Bezeichnung: FZTB311

Dozent/in: Prof. Dr. Ottmar Beucher

Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 4 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

#### **Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher**

- Begriff des Skalarfeldes und des Vektorfeldes
- Begriff des Gradienten
- Begriff der Richtungsableitung
- Partielle und totale Differenzierbarkeit
- Lokale Extrema von Funktionen mehrerer Veränderlicher

#### **Wahrscheinlichkeitsrechnung**

- Grundbegriffe und mathematische Modelle
- Begriffe Zufallsexperiment, Ereignis, Laplace-Ansatz
- Begriff der relativen Häufigkeit
- Urnenmodelle, Standardexperimente
- Hypergeometrische Verteilung und Binomialverteilung
- Der axiomatische Wahrscheinlichkeitsbegriff nach Kolmogorov
- Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- Statistische Unabhängigkeit
- Zufallsvariable und Verteilungen, die Verteilungsfunktion
- Begriff der Verteilungsdichte stetiger Zufallsvariablen
- Verteilungen
- Unabhängige Zufallsvariable
- Kennwerte von Zufallsvariablen
- Umgang mit der Normalverteilung

#### **Mathematische Statistik**

- Stichproben und Stichprobenfunktionen
- Die empirische Verteilung
- Kennwerte von Stichproben (Mittelwert, Varianz, Median)

- Grundbegriffe der statistischen Schätztheorie
- Intervallschätzung und Konfidenzintervalle
- Grundzüge des Hypothesentestens

Empfohlene Literatur:

- Buch Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB, Prof. Dr. Ottmar Beucher

Begleitliteratur:

- Analysis 1 und 2, Blickensdörfer/Ehlers, Springer Verlag
- Wahrscheinlichkeitsrechnung, Kreiszig, Verlag Vandenberg&Ruprecht
- Höhere Mathematik 1-3, Lothar Papula, Vieweg Verlag
- Höhere Mathematik 1 und 2, Thomas Westermann, Springer Verlag
- Höhere Mathematik, Klaus Dürrschnabel, Teubner Lehrbücher

Anmerkungen: -

**Lehrveranstaltung: Numerische Programmierung**

EDV-Bezeichnung: FZTB312

Dozent/in: Prof. Dr. Ottmar Beucher

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung (Block) mit integrierten Übungen; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

**Einführung in MATLAB**

- Elementare MATLAB-Operationen
- MATLAB-Variable
- Arithmetische Operationen
- Logische Operationen
- Mathematische Funktionen
- Grafik
- I/O-Operationen
- MATLAB-Programmierung
- MATLAB-Prozeduren
  - MATLAB-Funktionen
  - MATLAB-Sprachkonstrukte
  - Lösung von Differentialgleichungen

**Einführung in Simulink**

- Funktionsprinzip und Handhabung von Simulink
- Konstruktion eines Simulink-Blockschaltbildes
- Parametrierung der Simulink-Blöcke
- Simulink-Simulation
- Lösung von Differentialgleichungen Simulink
- Interaktion mit MATLAB
- Variablenübergabe zwischen Simulink und MATLAB
- Iterieren von Simulink-Simulationen unter MATLAB
- Umgang mit Kennlinien



Empfohlene Literatur:

- MATLAB und Simulink – eine kursorientierte Einführung,  
Prof. Dr. Ottmar Beucher

Anmerkungen:

Der erfolgreiche Abschluss dieser Lehrveranstaltung (FZTB312) ist laut SPO  
Voraussetzung für die Module FZTB410 (Regelungstechnik) und FZTB420 (Signale und  
Systeme)

## Modul FZTB320 Technische Mechanik - Dynamik

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: FZTB320
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Norbert Skricka
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 3
Inhaltliche Voraussetzungen: Technische Mechanik - Statik
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage, selbstständig folgende Punkte zu erfüllen bzw. erklären zu können: <ul style="list-style-type: none"><li>- beherrscht die Grundbegriffe Kinematik und Kinetik</li><li>- kennt die Vorgehensweise bei der mathematischen Formulierung und Lösung von Problemen der Technischen Mechanik - Dynamik</li><li>- kann Aufgaben aus der Dynamik aus folgenden Themenbereichen selbstständig in geeignete mathematische Modelle umsetzen und lösen:<ul style="list-style-type: none"><li>- Kinematik des Punktes,</li><li>- Kinematik der Relativbewegung,</li><li>- Kinematik des starren Körpers: Translation, Rotation, allgemeine räumliche Bewegung,</li><li>- Schwerpunktsatz,</li><li>- Momentensatz bei ebener Bewegung,</li><li>- Momentensatz bei räumlicher Bewegung, EULER'sche Kreiselgleichungen,</li><li>- Impuls- und Drallsatz,</li><li>- einfache Stoßvorgänge,</li><li>- Arbeitssatz der Mechanik,</li><li>- LAGRANGE'sche Bewegungsgleichungen zweiter Art,</li><li>- freie und erzwungene Schwingungen einfacher linearer Schwinger</li></ul></li></ul>
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Prüfung von 120 min Dauer bewertet.
Verwendbarkeit: Die Beherrschung der Mechanik - Dynamik, ist Voraussetzung für die Konstruktion und Beschreibung realer dynamischer Systeme in der Berufspraxis.

<b>Lehrveranstaltung:</b> Technische Mechanik - Dynamik
EDV-Bezeichnung: FZTB321
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Norbert Skricka
Umfang (SWS / ECTS): 5 SWS / 6 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Kinematik und Kinetik in der technischen Mechanik vermittelt. Dazu werden folgende Begriffe und Themen behandelt: Kinematik des Punktes, Kinematik der Relativbewegung, Kinematik des starren Körpers: Translation, Rotation, allgemeine räumliche Bewegung, Impuls, Schwerpunktsatz, Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner, Drall, Momentensatz, EULER'sche Kreiselgleichungen, Rotation eines starren Körpers um eine feste Achse, Impuls- und Drallsatz, einfache Stoßvorgänge, Arbeit konservativer und nichtkonservativer Kräfte, Potential, kinetische Energie, Arbeitssatz der Mechanik, LAGRANGE'sche Bewegungsgleichungen zweiter Art, freie und erzwungene Schwingungen einfacher linearer Schwinger.</p>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum zur Vorlesung</li> <li>• Groß, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik 3, Springer, Heidelberg</li> <li>• Hagedorn, Technische Mechanik 3, Harri Deutsch, Frankfurt</li> </ul>
Anmerkungen: -

## **Modul FZTB330 Fahrzeugelektronik und Produktentwicklung**

### **Modulübersicht**

EDV-Bezeichnung: FZTB330

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Peter Neugebauer

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 3

Inhaltliche Voraussetzungen:

Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Grundlagen der Elektrotechnik 2“, und Technisches Zeichnen, CAD, Maschinenelemente, Produktion

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage

- CAN-Bus-Botschaften mit dem Oszilloskop (ISO/OSI Schicht 2) und/oder dem Tool CANoe (ISO/OSI-Schicht 2) zu dechiffrieren um die Buskommunikation zu verstehen
- LIN-Bus-Botschaften mit dem Oszilloskop und/oder dem Tool CANoe zu dechiffrieren um die Buskommunikation zu verstehen
- den Aufbau von CAN/LIN-Botschaften zu analysieren und die Botschafts-Reihenfolge im Arbitrierungsverfahren (CAN) fehlerfrei abzuleiten, um eigene Bussysteme entwerfen zu können.
- die Behandlung von Fehlern am CAN-Bus beschreiben zu können
- den Aufbau von Steuergeräten hinsichtlich ihrer Funktionsblöcke beschreiben zu können
- die elektronische Anbindung von Sensoren und Aktuatoren beschreiben zu können
- die Begriffe Highside-Schalter, Lowside-Schalter und PWM zuordnen zu können und die damit verbundenen Steuermöglichkeiten am Elektronischen Steuergerät beschreiben zu können, um eigene einfache Ansteuerungen zu entwerfen
- die Simulation und den Entwurf von elektronischen Schaltungen mit den Software-Werkzeugen LTSpice und Eagle planen und durchführen zu können, um eigene einfache Schaltungen auf einer Leiterplatte realisieren zu können

Die Studierenden können eigenständig bzw. im Team komplizierte konstruktive Aufgaben von der Formulierung der Problem- und Aufgabenstellung über die Definition der Anforderungen bis zur Findung von Lösungsalternativen und deren Bewertung bearbeiten und bis zur Ausarbeitung (Erstellen der Fertigungsunterlagen) fertig stellen und entsprechend dokumentieren.

Prüfungsleistungen:

Über die Inhalte der Veranstaltung Fahrzeugelektronik FZTB331 wird als benotete Prüfungsleistung eine schriftliche Klausur von 60 min oder alternativ eine mündliche Prüfung von 20 min durchgeführt. Für die Veranstaltung Produktentwicklung Automotive FZTB333 wird als benotete Prüfungsleistung eine schriftliche Klausur von 90 min durchgeführt.

Die Modulnote wird aus den Einzelnoten der beiden Klausuren zu FZTB331 und FZTB333 gewichtet nach ECTS Punkten berechnet.

Verwendbarkeit:

Schwerpunkt „Intelligente Fahrzeugsysteme“; die Kompetenzen können im Rahmen der Projektarbeit und der Abschlussarbeit praktisch angewendet werden.

### **Lehrveranstaltung: Vorlesung Fahrzeugelektronik**

EDV-Bezeichnung: FZTB331

Dozent/in: Prof. Dr. Peter Neugebauer

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: CAN-Bus - Arbitrierungsverfahren - Aufbau von Botschaften im Standard- und erweiterten Format - Fehlerbehandlung am CAN-Bus - Busphysik: Leitungslänge, Signalgeschwindigkeit, Reflexionen, Abschlusswiderstände LIN-Bus - Master/Slave-Kommunikation - Botschaftsaufbau - physikalische Parameter Fahrzeugdiagnose - Grundlagen der Diagnose - Diagnosetechniken - OBD-Diagnose Steuergeräte - Grundlegender Aufbau - Spannungsversorgung - Funktionsdarstellung - Anbindung von Sensorik und Aktorik - EMV
Empfohlene Literatur: - Vorlesungsskript - U. Tietze , Ch. Schenk : „Halbleiter- Schaltungstechnik“ Springer Verlag , aktuelle Auflage - Wallentowitz/Reif: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, ISBN-10 3-528-03971-X; ISBN-13 978-3-528-03971-4 - Konrad Etschberger: Controller-Area-Network, ISBN 3-446-21776-2 - Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik: Manfred Krüger (ISBN 978-3-446-41428-0) - Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure: Konrad Reif (ISBN 978-3-834-80446-4)
Anmerkungen: -

<b>Lehrveranstaltung:</b> Labor Fahrzeugelektronik
EDV-Bezeichnung: FZTB332
Dozent/in: Prof. Dr. Peter Neugebauer
Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 1 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Labor; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Schaltungsentwurf und Aufbau - Schaltungssimulation mit LTSpice - Schaltungsentwurf mit Eagle - Schaltungsaufbau und Inbetriebnahme in einem vorgegebenen Gesamtsystem
Empfohlene Literatur: wie FZTB341
Anmerkungen: -

<b>Lehrveranstaltung:</b> Produktentwicklung Automotive
EDV-Bezeichnung: FZTB333

Dozent/in: Prof. Dr. Peter Weber
Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 3 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Die Veranstaltung stellt Verfahren und Methoden des ingenieurmäßigen Arbeitens vor, die insbesondere durch teamorientierte und systematische Vorgehensweise charakterisiert sind.</p> <p>Das abstrakte Denken in technischen Funktionen und die strukturierte Darstellung aller an der Gesamtfunktion beteiligten Teilfunktionen sowie die kritische Bewertung der erarbeiteten Lösungsalternativen verhindern die Anlehnung an unreflektierte Denkmuster, so dass der Prozess der konstruktiven Gestaltung bewusst gemacht wird und ein Weg aufgezeigt wird, über die bereits bekannten Lösungen hinauszukommen (Innovationen).</p> <p>Es werden Übungen aus dem Bereich Automotive zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes intensiv durch die Studierenden bearbeitet, wobei durch den Dozenten gezielt unterstützt wird (Coaching).</p>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weber, Peter: Produktentstehungsprozess PEA, Vorlesungs-Manuskript, Hochschule Karlsruhe, Fakultät Maschinenbau und Mechatronik, 2013.</li> <li>• Weber, Peter; Kostenbewusstes Entwickeln und Konstruieren, 3. Auflage; expert verlag; Renningen 2012.</li> <li>• Gerhard, Edmund: Entwickeln und Konstruieren mit System, 2. Auflage; expert verlag; Renningen 1979.</li> <li>• VDI-Richtlinie 2222 Blatt 1+2, Konstruktionsmethodik.</li> <li>• VDI-Richtlinie 2422, Entwicklungsmethodik für Geräte mit Steuerung durch Mikroelektronik.</li> <li>• VDI-Richtlinie 2225, Technisch-Wirtschaftliches Konstruieren.</li> <li>• VDI-Richtlinie 2234, Wirtschaftliche Grundlagen für den Konstrukteur.</li> <li>• alle VDI-Richtlinien, Düsseldorf Beuth Verlag und VDI-Verlag GmbH.</li> </ul>
Anmerkungen: -

## Modul FZTB340 Informatik 2

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: FZTB340 Informatik 2
Modulverantwortliche(r): Prof. Wietzke
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 3
Inhaltliche Voraussetzungen: Technische Informatik 1
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Vermittlung von Grundlagen der Informatik und des objektorientierten Programmierens am Beispiel der formalen Sprache ANSI-C++. Nach einem erfolgreichen Abschluss ist der Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>- Objektorientierte Programme zu strukturieren,</li><li>- in Teamstrukturen SW zu erstellen,</li><li>- Klassen zu deklarieren und zu implementieren</li><li>- Statische und dynamische Datenstrukturen zu verwenden,</li><li>- Wiederverwendung zu verstehen und zu verwenden,</li><li>- mit den Konzepten Überschreiben, Überladen, Ergänzen umzugehen,</li><li>- Grundbegriffe wie Scheduling, Prioritäten zu verstehen,</li><li>- mit Prozessen und Threads umzugehen,</li><li>- eigene SW-Komponenten zu erstellen.</li></ul>
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 90 min Dauer bewertet. Die Modulnote für FZTB340 entspricht der Note für FZTB341. Das Labor Technische Informatik 2 wird semesterbegleitend über Laborarbeiten geprüft und testiert. Prüfungsvoraussetzung: Das Labortestat ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.
Verwendbarkeit: Die eigenständige Erstellung strukturierter objektorientierter Programme ist Voraussetzung für weiterführende Veranstaltungen im Fahrzeugtechnologie-Studium (z.B. Komponenten-Architekturen).

Lehrveranstaltung: Informatik 2
EDV-Bezeichnung: FZTB341
Dozent/in: Prof. Wietzke
Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 3 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Die Vorlesung adressiert Themen aus den folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Struktur objektorientierter Programme,</li><li>- Klassen-Konzepte, -Methoden, -Attribute, abstrakte Klassen</li><li>- Statische und dynamische Datenstrukturen wie verkettete Listen, Stack, Queue, Container,</li><li>- Wiederverwendung durch Vererbung, Komposition, Aggregation,</li><li>- Überschreiben, Überladen, Ergänzen,</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Speicherlayout verwendeter Implementierungen,</li> <li>- Scheduling, Prioritäten, Prozesse, Threads unter Linux</li> <li>- SW-Komponenten</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript Vorlesung technische Informatik 2,</li> <li>- Herbert Schildt: C++</li> <li>- Ulrich Kaiser: C/C++</li> <li>- Scott Meyers: Effective C++</li> <li>- Lippmann: Essential C++</li> <li>- Kernighan Ritchie: Programmieren in C</li> <li>- Plauger: the Standard C Library</li> <li>- Thömmes: Notizen zu C++</li> <li>- Richard C. Lee: UML and C++</li> <li>- Stroustroupe: the C++ programming language</li> <li>- Altklausuren</li> </ul>
<b>Anmerkungen:</b> -

<b>Lehrveranstaltung:</b> Labor Informatik 2
EDV-Bezeichnung: FZTB342
Dozent/in: Prof. Wietzke
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 3 CP
Turnus: Semester
Art und Modus: Labor; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
<b>Inhalte:</b> Die Inhalte der Lehrveranstaltung FZTB341 werden in praktischen Laborübungen vertieft und testiert
<b>Empfohlene Literatur:</b> analog Lehrveranstaltung FZTB341
<b>Anmerkungen:</b> -



## Modul FZTB350 Mikrocomputertechnik

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB350 Mikrocomputertechnik

Modulverantwortliche(r): Prof. Kriesten

Modulumfang (ECTS): **6 CP**

Einordnung (Semester): FTZB Studiensemester 3

Inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse im Bereich Technische Informatik 1 sowie Programmieren, Grundlagen der Elektrotechnik

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Nach einem erfolgreichen Abschluss sind die Studierende in der Lage

- die Funktionsweise von Mikrocomputern / Mikromaschinen zu kennen und Befehle in einem Mikrocomputer nachzuvollziehen und schematisch zu realisieren
- die Verwendung des Speichers (RAM, Flash) in einem Programm zu kennen und den Transfer von Binärcode zu Assembler und Variablen darstellen zu können
- einfache Algorithmen in Assembler zu entwerfen und lauffähig zu validieren sowie C-Konstrukte (Variablen, Schleifen, Bedingungen, Interrupts,...) in Assembler zu übersetzen und vice versa
- Schaltpläne von Platinen lesen zu können und die Funktionsweise von Hardware anhand von Schaltplänen zu verstehen
- einen Mikrocontroller ( $\mu\text{C}$ ) und Peripherieeinheiten (Timer, Interrupt, Bussystem, AD-Wandler, CAN-Bus,...) mit Hilfe von gängigen IDE's in Betrieb zu nehmen und deren Funktionsweise zu verstehen sowie aufbauend hierauf Anwendungen zu entwickeln, so dass ein Gesamtsystem inklusive Sensoren und Aktoren funktionsfähig abläuft
- ein Projekt mit verteilten Source- und Headerdateien so zu entwerfen, dass der Informationsaustausch zwischen den Dateien sinnvoll und fehlerfrei gemäß dem Vorgehen in größeren Projekten dargestellt wird
- komplexere Algorithmen in verschiedene Funktionen aufzuteilen, diese mit Hilfe von Programmablaufplänen zu designen und die Implementierung fehlerfrei auf gegebener Hardware zu realisieren und zu testen
- typische Anwendungen im Embedded- und Automotive-Markt kennenzulernen

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 90 min Dauer als Terminfach bewertet. Die Modulnote für FZTB350 entspricht der Note für FZTB351. Das Labor Mikrocomputertechnik wird semesterbegleitend über Laborarbeiten geprüft.

Verwendbarkeit:

Das Modul Mikrocomputertechnik baut auf den Modulen Technische Informatik 1 sowie Elektrotechnik 1 auf.

**Lehrveranstaltung:** Mikrocomputertechnik

EDV-Bezeichnung: FZTB351

Dozent/in: Prof. Kriesten

Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 3 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte: Die Vorlesung mit integrierter Übung geht auf folgende Inhalte ein:

- Grundlagen der Informatik (Zahlensysteme, negative Darstellung, Bitmanipulationen,...),
- die Funktionsweise eines Mikrorechners, insbesondere die Funktionsweise von CPUs sowie deren Anbindung an Speichereinheiten (Harvard, von-Neumann Architekturen)
- Assemblerprogrammierung sowie deren Darstellung im Speicher
- Übersetzung von C-Konstrukten in Assembler und vice versa
- Inbetriebnahme von Mikrocontrollern mit Hilfe von IDEs ( $\mu$ Vision - Keil)
- Programmierung von Embedded-Anwendungen (Stoppuhren, Buskommunikationen, Servomotoren, ...) auf Basis von  $\mu$ C-Komponenten (Timer, AD-Wandler, Bussysteme, Interrupt, Ports,...)
- Erstellung eines Program-Designs mit Hilfe von Programmablaufplänen
- Analyse von Peripheriekomponenten auf Basis von Funktionsdiagrammen und des User-Manuals
- Lesen und Verstehen von HW-Schaltplänen
- Entwicklung von komplexeren Programmen inkl. Registerinitialisierung mit Hilfe von Code-Generierungsprogrammen für die Registerinitialisierung
- Entwicklung von Programmen über verteilte Source- und Header-Dateien

Empfohlene Literatur:

- R. Kriesten: Embedded Programming: Basiswissen und Anwendungsbeispiele der Infineon XC800-Familie, München, Oldenbourg Verlag, 2012
- Foliensätze zur Vorlesung
- Skript Technische Informatik 2, R. Kriesten
- User Manual des Mikrocontrollers XC800 Familie
- Altklausuren

Anmerkungen: -

**Lehrveranstaltung:** Labor Mikrocomputertechnik

EDV-Bezeichnung: FZTB352

Dozent/in: Prof. Kriesten

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 3 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Labor; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

Die Inhalte der Lehrveranstaltung FZTB351 werden in praktischen Laborübungen vertieft

Empfohlene Literatur: analog Lehrveranstaltung FZTB351

Anmerkungen: -

## Modul FZTB410 Regelungstechnik

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: FZTB410
Modulverantwortliche(r): Prof. Helmut Scherf
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 4
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse Mathematik, Physik, Technische Mechanik, Elektrotechnik, Thermodynamik, Strömungslehre
Voraussetzungen nach SPO: FZTB210 Höhere Mathematik 2, FZTB312 Numerische Programmierung
Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage <ul style="list-style-type: none"><li>• Regelsysteme zu analysieren und dynamisch zu beschreiben,</li><li>• Regelsysteme zu simulieren,</li><li>• Regler zu entwerfen,</li><li>• Regelkreise zu simulieren,</li><li>• einschlägige Software-Werkzeuge zur Durchführung regelungstechnischer Aufgaben zu verwenden,</li><li>• Regler zu implementieren,</li><li>• Regelkreise in Betrieb zu nehmen.</li></ul>
Prüfungsleistungen: Prüfungsleistung: Schriftliche, benotete Prüfung (Klausur), Dauer: 90 min Studienleistung: Laborarbeit, Dauer: ein Semester
Verwendbarkeit: Das Modul ist stark verzahnt mit dem parallel laufenden Modul Signale und Systeme, wodurch sich Synergieeffekte einstellen.

Lehrveranstaltung: Regelungstechnik
EDV-Bezeichnung: FZTB411
Dozent/in: Prof. Helmut Scherf
Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 3 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Regelungstechnik</li><li>• Unterschied Regelung – Steuerung</li><li>• Modellierung linearer dynamischer Systeme</li><li>• Linearisierung nichtlinearer Systeme</li><li>• Laplace-Transformation</li><li>• Übertragungsfunktion, Frequenzgang</li><li>• Wichtige dynamische Systeme</li><li>• Stabilität linearer Systeme</li><li>• Reglersynthese, analytisch und experimentell</li><li>• Simulation von Regelkreisen</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises</li> <li>• Realisierung der Regler analog und digital</li> <li>• Übungsaufgaben</li> </ul>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Übungsaufgaben mit ausführlichen Lösungen</li> <li>• Alte Klausuraufgaben mit Lösungen</li> <li>• Föllinger O.: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag 2005, ISBN 3-778-52336-8</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, ISBN 3-528-93332-1</li> <li>• Lutz &amp; Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik'. Verlag Harry Deutsch, ISBN 3-8171-1629-2, Ausgabe 2005: ISBN 3-8171-1749-3</li> <li>• Gassmann, H.: Regelungstechnik - Ein praxisorientiertes Lehrbuch, Verlag Harri Deutsch, 2001, ISBN 3-8171-1653-5</li> <li>• Nise Norman: Control Systems, John Wiley &amp; sons, 2000, ISBN 0-471-36601-3</li> <li>• Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007</li> </ul>
<p>Anmerkungen:</p> <p>Die Lehre erfolgt stets mit Unterstützung von MATLAB/Simulink (Quasi-Industriestandard). Dieser konsequente Einsatz schult die Studierenden einerseits in dieser modernen Programmier- und Simulationsumgebung, andererseits werden damit langwierige Rechnungen abgekürzt und auf den zum Verständnis notwendigen Teil konzentriert.</p>

<b>Lehrveranstaltung:</b> Regelungstechnik Labor
EDV-Bezeichnung: FZTB412
Dozent/in: Prof. Helmut Scherf
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 3 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Labor; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Systemparameter eines DC-Motors</li> <li>• Frequenzgangmessung</li> <li>• Simulation und Messung der Sprungantwort</li> <li>• Analytischer Reglerentwurf</li> <li>• Regelkreissimulation mit Simulink</li> <li>• Aufbau der Drehzahlregelung mit Rapid Control Prototyping Hardware</li> <li>• Experimenteller Entwurf und Aufbau einer Positionsregelung</li> <li>• Simulation einer Positionsregelung</li> <li>• Experimenteller Entwurf eines Temperaturreglers: Ziegler/Nichols in Verbindung mit der Methode von Aström/Hägglund</li> <li>• Inbetriebnahme des Temperaturregelkreises mit Pulsweitenmodulation und Anti-Windup</li> <li>• Vorführung weiterer Regelkreise (Füllstandsregelung, Ball auf Felge etc. )</li> <li>•</li> </ul>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboranleitung und Versuchsbeschreibungen</li> <li>• Föllinger O.: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag 2005, ISBN 3-778-52336-8</li> <li>• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, ISBN 3-528-93332-1</li> <li>• Lutz &amp; Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik'. Verlag Harry Deutsch, ISBN 3-8171-1629-2, Ausgabe 2005: ISBN 3-8171-1749-3</li> <li>• Gassmann, H.: Regelungstechnik - Ein praxisorientiertes Lehrbuch, Verlag Harri</li> </ul>

Deutsch, 2001, ISBN 3-8171-1653-5

- Nise Norman: Control Systems, John Wiley & sons, 2000, ISBN 0-471-36601-3
- Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007

Anmerkungen:

Die Laborveranstaltung ergänzt die Vorlesungsveranstaltung. Durch die Verbindung von Simulation und Messung wird der Studierende sensibilisiert für die Unterschiede zwischen Theorie und Praxis. Durch das selbständige Arbeiten beherrscht der Studierende den sicheren Umgang mit den Laborgeräten wie Oszilloskop, Signalgenerator, Digitalmultimeter und Labornetzteil. Die Versuchsauswertung erfolgt stets mit Unterstützung von MATLAB/Simulink.

## Modul FZTB420 Signale und Systeme

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB420

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Ottmar Beucher

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 4

Inhaltliche Voraussetzungen:

Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltungen Höhere Mathematik 1 bis Höhere Mathematik 3 sowie des Kurses zur Numerischen Programmierung in MATLAB/Simulink

Voraussetzungen nach SPO:

FZTB312 Numerische Programmierung

Kompetenzen:

Die Studenten verstehen den Begriff des Signals in allen seinen Ausprägungen und wissen was ein lineares zeitinvariantes System ist. Sie können Praxisbeispiele benennen.

Die Studenten kennen die verschiedenen Darstellungsformen für Lineare Zeitinvariante Systeme sowohl in der analogen als auch in der digitalen Form und sind in der Lage, die Darstellungsformen ineinander zu transformieren. Sie können die Informationen, die sich aus den Darstellungsformen ergeben differenzieren und den sich daraus ergebenden Nutzen erklären.

Die Studenten beherrschen die wichtigsten Signaltransformationen, können diese sowohl analytisch als auch simulativ unter Einsatz von MATLAB anwenden. Sie können die Bedeutung der Transformationen erklären und anhand von Beispielen veranschaulichen. Sie sind in der Lage entsprechend grafische Darstellungen zu hinterfragen, zu bewerten und zu analysieren.

Die Studenten haben Kenntnis von den Beschreibungsformen des Übertragungsverhaltens Linearer Zeitinvariante Systeme im Zeit-, Bild und Frequenzbereich und können die Zusammenhänge angeben sowie die Beschreibungsformen ineinander umrechnen. Sie können die Unterschiede zu nichtlinearen Systemen anhand von Beispielen illustrieren.

Die Studenten kennen das zentrale Resultat des Shannonschen Abtasttheorems und können die damit verbundenen Phänomene aufzeigen und zuordnen.

Die Studenten wissen, wie die Begrifflichkeiten der deterministischen Signaltheorie auf stochastische Signale übertragen werden können und können die Unterschiede erklären. Sie können die entsprechenden Resultate in Laborversuchen anwenden und die Ergebnisse der Versuche richtig interpretieren.

Prüfungsleistungen:

Schriftliche, benotete Prüfung (Klausur) im Umfang von 120 min.

Verwendbarkeit:

Notwendige Grundlagen für ALLE naturwissenschaftlich-technischen Module des Studiengangs

<b>Lehrveranstaltung:</b>	<b>Signale und Systeme</b>
EDV-Bezeichnung:	FZTB421
Dozent/in:	Prof. Dr. Ottmar Beucher
Umfang (SWS / ECTS):	5 SWS / 6 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen und Labor; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	<p><b>Beschreibung und Analyse analoger Signale und Systeme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme) im Zeitbereich</li> <li>- Das Faltungsintegral</li> <li>- Die Laplace-Transformation, Beschreibung von LTI-Systemen im Bildbereich</li> <li>- Spezielle Systemerregungssignale, der Dirac-Impuls</li> <li>- Die Impulsantwort eines LTI-Systems</li> <li>- Amplituden- und Phasengang eines LTI-Systems</li> <li>- Die Fourier-Transformation, LTI-Systeme im Frequenzbereich</li> <li>- Begriff des Spektrums</li> <li>- Eigenschaften und Rechenregeln der Fourier-Transformation</li> <li>- Übertragungseigenschaften analoger LTI-Systeme, Filterentwurf</li> <li>- Entwurf realisierbarer Tiefpässe - Beispiel Butterworth-Filter</li> <li>- Entwurf mit Tabellen, Tiefpass-Bandpass-Transformationen</li> </ul> <p><b>Abtastung und Digitalisierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Abtastvorgang, Approximation mit Abtastimpulsen</li> <li>- Impulsabtastung und Abtastspektrum</li> <li>- Zusammenhang Fourier-Spektrum - Abtastspektrum</li> <li>- Problem der Rekonstruierbarkeit, spektrale Überlappung</li> <li>- Das Abtasttheorem, Bandpassversion des Abtasttheorems</li> </ul> <p><b>Beschreibung und Analyse digitaler Signale und Systeme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung digitaler LTI-Systeme</li> <li>- Blockschaltdarstellung</li> <li>- Digitale LTI-Systeme im Zeitbereich</li> <li>- Die diskrete Faltung</li> <li>- Die Z-Transformation, Beschreibung von LTI-Systemen im Bildbereich</li> <li>- Pol-Nullstellen-Diagramme, Stabilität zeitdiskreter Systeme</li> <li>- Die Impulsantwort eines digitalen LTI-Systems</li> <li>- Die zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT),</li> <li>- Digitale LTI-Systeme im Frequenzbereich</li> <li>- Die diskrete Fourier-Transformation (DFT, FFT)</li> <li>- Aliasing und Leakage</li> <li>- Übertragungseigenschaften digitaler LTI-Systeme</li> <li>- FIR- und IIR-Filter, FIR-Approximation des idealen Tiefpasses</li> <li>- IIR-Filterentwurf- Beispiel Butterworth-Filter</li> </ul> <p><b>Stochastische Signale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Begriff des stochastischen Prozesses</li> <li>- Korrelation und Leistungsdichtespektrum</li> <li>- Autokorrelation und Spektrum stationärer Signale</li> <li>- Autokorrelation und Spektrum zeitdiskreter stationärer Signale</li> <li>- Das Signal-Rausch-Leistungsverhältnis (SNR)</li> <li>- Wiener-Khintchine-Theorem und Wiener-Lee-Beziehung</li> <li>- Exemplarische Anwendungen stochastischer Signalanalyse</li> <li>- Wiener-Lee-Theorem</li> </ul>

- Berechnung der Quantisierungsrauschleistungsdichte
- Korrelation zur Laufzeitmessung und Echoanalyse
- DFT-gestützte Schätzung des Leistungsdichtespektrums
- Welch's Periodogramm

Empfohlene Literatur:

- Buch : Signale und Systeme – eine beispielorientierte Einführung Prof. Dr. Ottmar Beucher, Springer-Verlag
- Buch Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB, Prof. Dr. Ottmar Beucher
- Buch Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB, Prof. Dr. Ottmar Beucher, mitp-Verlag

Begleitliteratur:

- Burrus, Computer Bases Signal Processing Using MATLAB, Prentice-Hall
- Kienke, Signale und Systeme, Springer
- Max-Lacoume, Méthodes et Techniques de Traitement du Signal, Masson
- Oppenheim-Willsky, Signals & Systems, VHC

Anmerkungen: -



## Modul FZTB430 *Thermodynamik und Strömungslehre*

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB430

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Jens Denecke

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 4

Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse Mathematik und Physik

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Thermodynamik

Einführung in die Grundlagen der technischen Thermodynamik.

Vermittlung der umfassenden Bedeutung der Thermodynamik in Naturwissenschaft und Technik, ihrer universalen Gesetzmäßigkeiten und aller dazu benötigten Begriffe. Vertraut werden mit der Vorgehensweise, den Hilfsmitteln und Darstellungsformen für die Analyse thermodynamischer Prozesse. Erwerb von Kenntnissen, um in umwelt- und energiepolitischen Diskussionen und bei ethischen Fragen sachkompetent argumentieren zu können.

Nach erfolgreichem Abschluss dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage bei praktischen Problemen

- ein einfaches, thermodynamisches System mit homogenem Arbeitsstoff zu definieren.
- Berechnungen von einfachen, stationären reversiblen Zustandsänderungen von Gasen und Flüssigkeiten/Dämpfen durchzuführen (Energie- und Massenbilanz, Berechnung der Zustands- und Prozessgrößen) mit Dampftafeln, Zustandsdiagrammen umzugehen.
- die wichtigsten technischen Kreisprozesse zu verstehen, zu diskutieren und sie hinsichtlich ihrer Güte zu beurteilen.
- Überlegungen und Ergebnisse mit den üblichen (grafischen) Darstellungsformen der Thermodynamik zu präsentieren und zu interpretieren.
- sich in Fachberichte und Veröffentlichungen über thermodynamische Prozesse einzuarbeiten und diese zu verstehen.
- ihre Kenntnisse in weiterführenden oder verwandten Gebieten zu vertiefen (Strömungstechnik, thermische Verfahrenstechnik, Kälte-, Klima-, Energie- und Umwelttechnik etc.).

FZTB432:

Es soll Grundlagenwissen zur rechnerischen Erfassung einfacher Strömungsvorgänge in inkompressiblen Strömungen erworben werden. Für typische ingenieurtechnische Fragestellungen sollen die Methoden

- Bernoulli-Gleichung
- Impulsbilanz
- Ähnlichkeitsgesetze und Kennzahlen

verstanden und angewendet werden können.

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studenten werden anhand einer benoteten schriftlichen Prüfung von 90 min Dauer über den Stoff von FZTB431 bewertet.

Prüfungsvorleistung:

Unbenotete, schriftliche Klausur (60 Minuten) über den Stoff von FZTB432.

Verwendbarkeit:

Kenntnisse erforderlich für Studium und Berufstätigkeit im Bereich aller Arten von Energiewandlung, -übertragung und -speicherung in der Energie- und Fahrzeugtechnik.

**Lehrveranstaltung: Thermodynamik**

EDV-Bezeichnung: FZTB431

Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Maurice Kettner

Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 4 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung und Übung / Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

- Inhalt und Bedeutung der Thermodynamik.
- Grundbegriffe der Thermodynamik: System, Arbeitsstoff, Zustand, Zustandsvariable, Prozess.
- Thermodynamische Zustandsvariable: Stoffmenge, Druck, Volumen, Temperatur, Innere Energie, Enthalpie, Entropie.
- Zustandsgleichungen, Zustandsdiagramme reiner Stoffe (z. B. p,v-, T,s-Diagramm).
- Energiebilanz geschlossener Systeme: Energetische Begriffe und Energieformen: Arbeit und Wärme, mathematische Gestalt der Energieformen und ihre zugeordneten Zustandsvariablen. Exergie und Anergie.
- Massenerhaltungssatz;
- Erster Hauptsatz der Thermodynamik;
- Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik: Formulierung mit Hilfe der Entropie; reversible und irreversible Prozesse.
- Energiebilanz offener Systeme; der energetische Begriff Enthalpie.
- Der Arbeitsstoff "Ideales Gas": Die thermische Zustandsgleichung für ideale Gase. Das Gesetz von Avogadro, molare Größen. Die allgemeine thermische Zustandsgleichung idealer Gase. Die kalorischen Zustandsgleichungen idealer Gase.
- Einfache Zustandsänderungen idealer Gase: Isochor, Isobar, Isotherm, Isentrop, Polytrop, Isenthalp.
- Maschinen mit dem Arbeitsstoff Ideales Gas: Der Kolbenverdichter (einstufig, mehrstufig, verlustlos, ohne/mit schädlichen Raum).
- Kreisprozesse mit dem Arbeitsstoff ideales Gas: Carnot-Prozess, Gleichraum-Prozess (Otto), Gleichdruck-Prozess (Diesel), Stirling-Prozess, Joule-Prozess.
- Reale Arbeitsstoffe: Grundbegriffe: Verdampfungsvorgang, Verdampfungswärme, Dampfgehalt, Dampfdruckkurve, Tripelpunkt, Kritischer Punkt. Erfassen der thermischen und kalorischen Zustandsgrößen von realen Stoffen mit Hilfe von Dampftafeln am Beispiel von Wasser/Wasserdampf. Die Zustandsdiagramme von realen Stoffen: p,T-, p,v-, T,s-, h,s-, log p, h-Diagramm.
- Einfache Zustandsänderungen von Flüssigkeiten und Dämpfen: Isochor, Isobar, Isentrop, Isenthalp.
- Mischung von Gasen und Dämpfen: Mischung ideale Gase, das Gemisch trockene Luft und Wasserdampf (feuchte Luft). Zustandseigenschaften von feuchter Luft, das Mollier h,x-Diagramm für feuchte Luft. Arbeiten mit dem Mollier h,x-Diagramm für feuchte Luft: Abkühlung und Erwärmung, Mischung von Luftströmen, Zumischung von Wasser oder Wasserdampf.
- Kreisprozesse mit Dämpfen: Dampf-Kraft-Prozess (Clausius-Rankine), Kältemaschinen-Prozess, Wärmepumpe.
- Einführung in die Wärmeübertragung: Grundlagen der Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung

Empfohlene Literatur:

- WINDISCH, Herbert: Thermodynamik. München [u.a.]: Oldenbourg, 2001(Oldenbourg-Lehrbücher für Ingenieure). – ISBN 3-4862-5047-7

<ul style="list-style-type: none"> <li>• CERBE, Günter; WILHELMS, Gernot: Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; Hanser, 2005 – ISBN 3-4464-0281-0</li> <li>• STAN, Cornel: Thermodynamik des Kraftfahrzeugs: Springer, 2004 – ISBN 3-5404-0611-5</li> <li>• MORAN, Michael J. ; SHAPIRO, Howard N.: Fundamentals of engineering thermodynamics: student problem set supplement. Hoboken :Wiley, 2005 – ISBN 0-4716-8176-8</li> <li>• ÇENGEL, Yunus A. ; BOLES, Michael A.: Thermodynamics: An Engineering Approach. McGraw-Hill Education - Europe, 2005 – ISBN 0072884959</li> </ul>
Anmerkungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript mit Formelsammlung</li> <li>• Tafel</li> <li>• Präsentationen</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung: Strömungslehre</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB432
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Jens Denecke
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden.</li> <li>• Hydrostatik sowie Aerostatik.</li> <li>• Berechnungen einfacher Strömungsvorgänge in inkompressiblen Strömungen.</li> <li>• Mechanische Energiebilanz (Bernoulligleichung, Berücksichtigung der Reibung).</li> <li>• Anwendung der Impulsbilanz, Reaktionskräfte.</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze und Skalierung von Modellen im Windkanal; Konzept der Beiwerte von Auftrieb und Widerstand.</li> <li>• Theorie der Tragflügelumströmung.</li> <li>• Euler'sche Turbinenhauptgleichung und Anwendung (z.B. Turboaufladung).</li> </ul>
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl/Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel Verlag</li> <li>• Böswirth: Technische Strömungslehre. Vieweg, 5. Auflage</li> <li>• Kümmel: Technische Strömungsmechanik. Teubner, 2. Auflage</li> </ul>
Anmerkungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb</li> <li>• Folien</li> </ul>

## Modul *Kraftfahrzeugtechnik (FZTB440)*

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB440
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Jäckle
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 4
Inhaltliche Voraussetzungen: Ingenieurmäßiges Grundverständnis insbesondere in den Fächern Kraftfahrzeugtechnik, Konstruktion, Maschinenelemente, Technische Mechanik, Festigkeitslehre; Physik, Mathematik, Werkstoffe u. a.
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls „Kraftfahrzeugtechnik“ sind die Studierenden in der Lage, das Gesamtsystem Kraftfahrzeug sowie die behandelten Komponenten von Kraftfahrzeugen zu verstehen, zu entwickeln und zu berechnen. Dabei sind folgende Themen unter vorwiegend mechanischen Aspekten relevant: Die Bedeutung und Entwicklung von Kraftfahrzeugen, die Fahrzeugkonzepte, die Leistungs- und Energiebetrachtung, die Fahrwiderstände, die Fahrgrenzen, die Kraftfahrzeugantriebe (Übersicht), der Antriebsstrang (Übersicht), die Reifen und Räder, die Bremsen und Bremsregelsysteme, das Fahrwerk, die Radaufhängungen, die Achsen, die Lenkungen, die Federung und Dämpfung und die Karosserie mit der Crashesicherheit. Der erfolgreiche Abschluss dieses Moduls ist die Basis für eine spätere Tätigkeit als Ingenieur in dem betreffenden Themengebiet.
Prüfungsleistungen: Modulprüfung (Klausur) von insgesamt 120 min Dauer. In der Modulprüfung werden die Inhalte der Lehrveranstaltungen FZTB451 und FZTB452 je zu gleichen Anteilen abgeprüft.
Verwendbarkeit: Der Teil der Lehrveranstaltung „Kraftfahrzeugtechnik 2“ kann z.B. auch von den Studierenden des Studienganges Maschinenbau insbesondere in der Vertiefung Fahrzeugtechnik als Wahlfach belegt werden.

<b>Lehrveranstaltung: Kraftfahrzeugtechnik 1</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB441
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Jäckle
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 3 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Folgende Kraftfahrzeugthemen werden behandelt: Die Bedeutung und Entwicklung von Kraftfahrzeugen, Konzepte von Kraftfahrzeugen, Leistungs- und Energiebetrachtung, Fahrwiderstände, Fahrgrenzen, Kraftfahrzeugantriebe (Übersicht) und der Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen (Übersicht).
Empfohlene Literatur: Vorlesungsskript, Handbuch Kraftfahrzeugtechnik (Braess/Vieweg), Handbuch Verbrennungsmotor (van Basshuysen/Vieweg), Otto- und Dieselmotoren (Grohe/Vogel-Verlag), Kraftfahrzeugtechnik (Westermann-Verlag), Fachkunde Kfz (Europa-Lehrmittel-Verlag), Bremsenhandbuch (Breuer/Vieweg-Verlag) und Kraftfahrzeugtechnisches

Taschenbuch (Bosch).
----------------------

Anmerkungen:
--------------

-
---

<b>Lehrveranstaltung:</b> Kraftfahrzeugtechnik 2
--

EDV-Bezeichnung: FTB442
-------------------------

Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Jäckle
--

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 3 CP
-----------------------------------

Turnus: jedes Semester
------------------------

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
--

Lehrsprache: deutsch
----------------------

Inhalte:
----------

Folgende Kraftfahrzeugthemen werden behandelt: Die Reifen und Räder, Bremsen und Bremsregelsysteme, Fahrwerk, Radaufhängung, Achsen, Lenkungen, Federung und Dämpfung, Karosserie und die Crashesicherheit von Kraftfahrzeugen.
---

Empfohlene Literatur:
-----------------------

Vorlesungsskript; Handbuch Kraftfahrzeugtechnik (Braess/Vieweg), Kraftfahrzeugtechnik (Westermann-Verlag), Fachkunde Kfz (Europa-Lehrmittel-Verlag), Bremsenhandbuch (Breuer/Vieweg-Verlag), Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch (Bosch), Fahrwerktechnik Grundlagen (Reimpell/Vogel), Dynamik des Kraftfahrzeugs (Mitschke/Springer) und Karosserietechnik (Pippert/Vogel).
---

Anmerkungen:
--------------

-
---

## Modul FZTB450A Automotive Elektrische und Elektronische Systeme

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB450A

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Peter Neugebauer

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 4

Inhaltliche Voraussetzungen:

Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Fahrzeugelektronik“

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studenten in der Lage

- den Aufbau und die Funktionsweise diverser Komfort- und Sicherheitssysteme zu beschreiben
- den Aufbau des V-Modells der Fahrzeugindustrie zu beschreiben
- den HiL-Test beim Aufbau von Steuergeräten zu charakterisieren
- ein Steuergerät samt Busanbindung unter Zuhilfenahme vorgegebener, industrietypischer Hard- und Software aufzubauen und in Betrieb zu nehmen
- Kommunikationssysteme im Fahrzeug zu benennen
- den grundlegenden Aufbau des IoT wiedergeben zu können, um mit Hilfe vorgegebener Hard- und Software eigene Anwendungen aufzubauen und in Betrieb nehmen zu können

Prüfungsleistungen:

Benotete Modulprüfung 90 min oder mündliche Prüfung 20 min; Labor mit unbenoteten Berichten, welche zu erstellen sind

Verwendbarkeit:

Schwerpunkt-Modul Intelligente Fahrzeugsysteme, Praxissemester, Bachelor-Thesis

### Lehrveranstaltung: Vorlesung Automotive E/E-Systeme

EDV-Bezeichnung: FZTB451A

Dozent/in: Prof. Dr. Peter Neugebauer

Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

Komfortsysteme

- Dachsysteme
- Klimatisierungssysteme
- Entertainmentsysteme/Optische Signalübertragung
- Teilautonome Systeme (Einparkhilfe, Spurhalteassistent)

Sicherheitssysteme

- Radarbasierte Verfahren
- Infrarot-Verfahren
- Airbag

V-Modell, HiL-Test

Grundlagen von Hybridisierung und E-Mobilität

Grundlagen des Autonomen Fahrens

Empfohlene Literatur:

- Handbuch Kraftfahrzeugelektronik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen / Henning Wallentowitz (Hrsg.), Konrad Reif (Hrsg.) (ISBN 978-3-528-03971-4)

- Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure / Konrad Reif (ISBN 978-3-834-80446-4)
- Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug / Ansgar Meroth, Boris Tolg (ISBN 978-3-8348-0285-9)

Anmerkungen:

-

### **Lehrveranstaltung: Labor Automotive E/E-Systeme**

EDV-Bezeichnung: FZTB452A

Dozent/in: Marcel Rumez M. Sc. (LBA)

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Labor; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

Programmierung und Beschaltung eines CAN-/LIN-Steuergerätes

- Inbetriebnahme einer LIN-Schalterleiste
- Inbetriebnahme eines CAN-Kombi-Instruments
- Programmierung einer CAN-Datenbank mit typischen CAN-Signalen
- Erstellung einer Benutzerschnittstelle zur Bedienung des Steuergeräts
- Aufbau und Inbetriebnahme einer PWM-Steuerung am Steuergerät

Empfohlene Literatur:

- Wie FZTB451A

Anmerkungen:

-

### **Lehrveranstaltung: Vorlesung und Labor Vernetzung und IoT**

EDV-Bezeichnung: FZTB453A

Dozent/in: Felix Müller, M. Sc.

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integriertem Labor; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

Aufbau von IoT-Systemen nach dem Publisher-Subscriber-System

- Aufgaben und Funktionsweise des IoT-Brokers
- Aufgaben und Funktionsweise von Publisher und Subscriber
- Das Smartphone als Publisher/Subscriber
- Das IoT-Protokoll MQTT

Inbetriebnahme eines einfachen IoT-Systems

- Open-Source-Software
- Smartphones
- Embedded Controller

Drahtlose Sensoranbindung an ein IoT-System

- Anbindung mit I<sup>2</sup>C und SPI
- Grundlagen der Übertragungs-Sicherheit (Security)

Empfohlene Literatur:

-

Anmerkungen:

Die Lehrveranstaltung soll vor allem praktisch/experimentell angelegt sein. Dazu sollte sie grundsätzlich in einem Laborraum stattfinden.

## Modul FZTB450B *Mechanical Systems Design*

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB450B

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 4

Inhaltliche Voraussetzungen: Maschinenelemente, Technisches Zeichnen, Technische Mechanik, Höhere Mathematik, Produktentwicklung, CAD

Voraussetzungen nach SPO: keine

#### Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden Bauteile und Baugruppen auslegen und gestalten, indem sie lernen, Bauteile beanspruchungsgerecht auszulegen, Beanspruchungsanalysen mittels FEM durchzuführen, nach dem „Stand der Technik“ zu konstruieren, schnell Lösungen für wiederkehrende Konstruktionsprobleme zu finden und mit unterschiedlichen Anforderungen an Konstruktionen umzugehen, um konstruktive Lösungen für mechanische Fahrzeugkomponenten entwickeln zu können.

#### Prüfungsleistungen:

Benotete Konstruktionsübung als praktische Ausarbeitung (Teil Konstruktionsmethoden) und unbenoteter Laborbericht (Teil FZTB452B). Die Modulnote von FZTB450B berechnet sich aus FZTB451B (4 cp).

#### Verwendbarkeit:

Praxistätigkeit, Lehrveranstaltungen, in denen Konstruktionskenntnisse von Bedeutung sind.



<b>Lehrveranstaltung: Konstruktionsmethoden</b>	
EDV-Bezeichnung:	FZTB451B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Blessing
Umfang (SWS / ECTS):	3 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzeption, Auslegung und Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen</li> <li>- beanspruchungsgerechte Gestaltung</li> <li>- werkstoffgerechte Gestaltung</li> <li>- fertigungsgerechte Gestaltung</li> <li>- montagegerechte Gestaltung</li> <li>- Anwendung von Maschinenelementen</li> <li>- dynamischer Festigkeitsnachweis</li> <li>- Einfluss der Stückzahl auf die Gestaltung der Bauteile (Großserie Fahrzeugbau)</li> <li>- Anwendung der Inhalte in einer Konstruktionsübung.</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pahl/Beiz: „Konstruktionslehre“</li> <li>- Bode: „Konstruktionsatlas“</li> <li>- Richter: „Form- und gießgerechtes Konstruieren“</li> <li>- Boothroyd, Dewhurst: „DFMA – Design for Manufacture and Assembly“</li> </ul>	
Anmerkungen: keine	

<b>Lehrveranstaltung: Numerische Simulation (mit FEM) 1</b>	
EDV-Bezeichnung:	FZTB452B
Dozent/in:	Prof. Dr. Sabine Weygand
Umfang (SWS / ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integriertem Labor; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte: Im Rahmen dieses Labors werden folgende Themen behandelt:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Finite Element Methode (FEM)</li> <li>- Einführung in die kommerzielle FEM-Software „ABAQUS“</li> <li>- Elastische FEM-Modellierung eines Stabwerks sowie eines Tragwerks mit Balkenelementen</li> <li>- Vorstellung weiterer Elementtypen</li> <li>- Elastische und plastische FEM-Modellierung eines Bauteils mit Scheibenelementen</li> <li>- Thermische FEM-Modellierung eines Bauteiles</li> <li>- Prüfung der Ergebnisse auf Genauigkeit und Plausibilität</li> <li>- Aufzeigen der Vor- und Nachteile der numerischen Verfahren anhand eines Vergleichs mit den analytischen Lösungen aus der Technischen Mechanik</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenes Skript</li> <li>- Dokumentation der verwendeten FEM-Software</li> <li>- Hahn, Hans Georg: „Methode der finiten Elemente in der Festigkeitslehre“</li> </ul>	
Anmerkungen: keine	

## Modul FZTBP01 Praxisvorbereitung

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTBP01

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Robert Weiß

Modulumfang (ECTS): 4 CP

Einordnung (Semester): 5

Inhaltliche Voraussetzungen: keine

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Bewerbungstraining:

Die Studierenden sollen die Fähigkeit der Planung und Reflexion der eigenen Karriere erlernen und Komponenten wie internationale Erfahrungen in diese Planung mit einbeziehen können. Außerdem können die Studierenden technische Berichte verfassen und sind in der Lage alle dazu notwendigen Rahmenbedingungen einzuhalten.

Studierende sind nach dem Modul in der Lage:

Bewerbungstraining:

- Stellenanzeigen zu lesen und die wesentlichen Inhalte so zu erfassen, dass eine gezielte und erfolgreiche Bewerbung möglich wird
- ein formal und inhaltlich korrektes Anschreiben/Motivationsschreiben für eine konkrete Stellenausschreibung zu verfassen
- einen Lebenslauf strukturiert und inhaltlich korrekt zu verfassen
- internationale Aspekte für ein Studium der Ingenieurwissenschaften zu verstehen und für die eigene Situation zu analysieren
- die eigene Persönlichkeit zu analysieren bezüglich der für den Beruf wichtigen Persönlichkeitsmerkmale
- ein Bewerbungsgespräch zu führen und sich darauf entsprechend vorzubereiten

Wissenschaftliches Arbeiten:

Die in der Vorlesung dargestellten theoretischen Inhalte werden durch Übungen gefestigt, insbesondere wird das Schreiben wissenschaftlicher Publikationen geübt. Nach einem erfolgreichen Abschluss sind die Studierenden in der Lage

- Messergebnisse und theoretische Berechnungen in wissenschaftlichen Diagrammen darzustellen,
- Hintergrundinformationen durch wissenschaftliche Recherche zu beschaffen und zu sortieren,
- eine wissenschaftliche Publikation zu verfassen und
- einen wissenschaftlichen Fachvortrag zu halten
- und verfügen über grundlegende Kenntnisse über das Patentrecht.

Prüfungsleistungen:

Bewerbungstraining: schriftliche Ausarbeitung (ohne Note)

Wissenschaftl. Arbeiten: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer unbenoteten Prüfung (Klausur von 60 min. Dauer) bewertet.

Verwendbarkeit:

Das Modul dient zur Vorbereitung auf das Praxissemester und als Grundlage zum Verfassen von wissenschaftlichen Berichten (z.B. Projektberichte, Abschlussarbeit)

<b>Lehrveranstaltung:</b> Bewerbungstraining
EDV-Bezeichnung: FZTBP011
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Robert Weiß und evtl. Vertreter aus Industrie
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP
Turnus: jedes Semester – Blockveranstaltung
Art und Modus: Vorlesung – Seminar mit praktischen Übungen
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: - Möglichkeiten der Finanzierung von Auslandspraktika/Auslandssemester - Karriereplanung - Internationalisierung – Erfahrungsaustausch und Berichte von Studierenden über Auslandsaufenthalte - Grundlagen der Persönlichkeitsanalyse, Istanalyse - Suche nach Stellenangeboten - Kriterien zur Auswahl von Unternehmen und Tätigkeit - Formale Aspekte der Bewerbung (Anschreiben, Lebenslauf, Foto...) - Vorbereitung auf Bewerbungsgespräch - praktische Übung - Einführung in das Zeit- und Projektmanagement
Empfohlene Literatur: Vorlesungsunterlagen (Folien)
Anmerkungen: -

<b>Lehrveranstaltung:</b> Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten
EDV-Bezeichnung: FZTBP012
Dozent/in: Prof. Dr. Christof Krülle
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht
Lehrsprache: deutsch oder englisch
Inhalte: - Wissenschaftliche Grundtechniken: Recherchieren, Lesen, Ordnen, Zitieren - Wissenschaftliche Abbildungen - Formaler Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten - Publizieren wissenschaftlicher Artikel - Elektronisches Publizieren - Patente - Karriereplanung - Wissenschaftliches Präsentieren: Vorbereitung, Ausarbeitung, Vortrag - Kultur und Ethik des wissenschaftlichen Publizierens
Empfohlene Literatur: - C. Ascheron: „Die Kunst des wissenschaftlichen Präsentierens und Publizierens“, München, Elsevier - Spektrum Akademischer Verlag, 1. Auflage 2007 - M. Weissgerber: „Schreiben in technischen Berufen“, Erlangen: Publicis Kommunikations-Agentur, 2010 - H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer: „Wissenschaftliches Arbeiten - Ethik, Inhalt & Form wissenschaftlicher Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation“, Herdecke: W3L-Verlag, 2. Auflage 2011 - R. Snieder, K. Lerner: “The Art of Being a Scientist – A Guide for Graduate Students and their Mentors”, Cambridge University Press 2009 - M. Marder: “Research Methods for Science”, Cambridge University Press 2011 - R. Day, B. Gastel: “How to Write and Publish a Scientific Paper”, Cambridge University Press 2009
Anmerkungen: -

## Modul FZTBP02 *Praxistätigkeit*

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTBP02
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Weygand
Modulumfang (ECTS): 24 CP
Einordnung (Semester): 5
Inhaltliche Voraussetzungen: keine
Voraussetzungen nach SPO: §42-FZTB A(1): Die Aufnahme des Praktischen Studienseesters setzt voraus, dass das Grundstudium erfolgreich abgeschlossen wurde. §42-FZTB A(4): Das Praktische Studienseester kann nur aufgenommen werden, wenn aus dem dritten Fachsemester Studienleistungen im Umfang von maximal sechs Kreditpunkten fehlen.
Kompetenzen: Nach Abschluss der ingenieurmäßigen Praxistätigkeit können Studierende Projekte im industriellen Umfeld bearbeiten, deren Ergebnisse in einem Bericht dokumentieren und präsentieren.
Prüfungsleistungen: Die erlangten Fertigkeiten und Kenntnisse der Studenten werden in einem Praxisbericht festgehalten und in einem mündlichen Referat (Dauer 10min) überprüft. Dies entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung.
Verwendbarkeit: -

<b>Lehrveranstaltung: Praxistätigkeit</b>
EDV-Bezeichnung: FTBP02
Dozent/in: Prof. Dr. Weygand, Prof. Dr. Skricka
Umfang (SWS / ECTS): - / 24 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Projektstätigkeit in einem Unternehmen, Dauer 95 Präsenztage; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Praktische Tätigkeit in einem Industrieunternehmen oder sonstigen geeigneten Ausbildungsbetrieb für die Dauer von mindestens 95 Präsenztagen. Die Studierenden sind in aktuelle Projekte des Betriebes aus den Bereichen Forschung, Entwicklung oder Produktion eingebunden. Die von den Studierenden bearbeiteten Projekte befassen sich mit Themen aus der Fahrzeugtechnologie und verwandten Gebieten und erlauben die praktische Anwendung des an der Hochschule erworbenen Wissens. Sie vermitteln einen Einblick in das spätere Berufsleben.
Empfohlene Literatur: -
Anmerkungen: -

## Modul FZTBP03 Praxisnachbereitung

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTBP03
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Peter Neugebauer
Modulumfang (ECTS): 2 CP
Einordnung (Semester): 5
Inhaltliche Voraussetzungen: abgeschlossenes Praxissemester
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Nach abgeschlossenem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage - den Stand von Entwicklung und Technik in der Fahrzeugindustrie einzuschätzen Firmenstrukturen, Arbeitsgebiete und Produktspektren verschiedener Firmen im Bereich der Fahrzeugtechnologie in Bezug auf die eigenen Fähigkeiten und Neigungen einzuschätzen, - gezielt Firmen für eine Bachelorarbeit oder als Berufseinstieg aus der relevanten Industrie auszuwählen und anzusprechen, - die Komplexität bei der Durchführung eines fachübergreifenden Industrieprojektes zu erkennen und in Bezug zur eigenen Kompetenz zu setzen. Ferner lernen die Studenten auch Themenbereiche aus der Fahrzeugindustrie kennen, die im Studium nicht oder nur am Rande behandelt werden können. Damit werden die Studenten in die Lage versetzt, den eigenen Berufswunsch weiter zu entwickeln bzw. zu präzisieren
Prüfungsleistungen: unbenotete Prüfungsleistung durch schriftliche Arbeit oder Hausarbeit
Verwendbarkeit: Bachelorthesis, Berufseinstieg

<b>Lehrveranstaltung: Internationales Fahrzeugtechnologie-Seminar</b>
EDV-Bezeichnung: FZTBP03
Dozent/in: Prof. Dr. Peter Neugebauer
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP
Turnus: jährlich, Sommersemester
Art und Modus: Seminar (Vortrag und Diskussion); Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Externe Referenten präsentieren den aktuellen Stand in der weltweiten Fahrzeugentwicklung und in der Mechatronik. Die Vorträge werden sorgfältig ausgewählt und es wird auf den Inhalt und die didaktische Aufbereitung der Vorträge geachtet. Die Vorträge dauern ca. 60 min. Die Diskussionszeit beträgt 30 min. Dabei werden sowohl neue technische Entwicklungen als auch Organisations- und Personalangelegenheiten angesprochen.
Empfohlene Literatur: -
Anmerkungen: -

## Modul FZTB610 Entwicklungsprojekt

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB610

Modulverantwortliche(r): Studiendekan

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 6

Inhaltliche Voraussetzungen:

Je nach Aufgabenstellung: Ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse aus Technische Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik, Informatik, Maschinenelemente. Veranstaltung Produktentwicklung (FZTB/MECB) bzw. Konstruktionslehre 1 (MABB)

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Die Studierenden sollen in der Lage sein im Team ein vorgegebenes Projektthema selbstständig und strukturiert zu bearbeiten und alle Unterlagen zur stofflichen Verwirklichung zu erstellen.

Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage:

- Aufgabenstellungen zu analysieren und die Anforderungen in Absprache mit dem Auftraggeber zu spezifizieren
- ein Projekt zeitlich zu planen
- ein Projekt methodisch, in Team-Arbeit mit Aufbereitung der relevanten Unterlagen (u.a. Protokolle, technische Unterlagen) zu bearbeiten
- Projektergebnisse einem Fachpublikum zu präsentieren und die technischen Inhalte adäquat zu kommunizieren
- Ergebnisse schriftlich und mündlich zu präsentieren

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studenten werden anhand einer schriftlichen Ausarbeitung (Projektbericht) sowie der Präsentation (Referat, 20 Minuten) des Projektes benotet. Die Modulnote für FZTB610 entspricht der Note FZTB611.

Verwendbarkeit:

Ideale Vorbereitung für die Abschlussarbeit und für das Berufsleben

### Lehrveranstaltung: Entwicklungs-Projekt

EDV-Bezeichnung: FZTB611

Dozent/in: Prof. MMT

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 6 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Projekt; Pflicht

Lehrsprache: deutsch oder englisch

Inhalte:

In Gruppen von ca. 2 bis 6 Personen werden Entwicklungsprojekte mit unterschiedlichen Themen bearbeitet. Die Aufgabenstellung wird in der Regel von den Fachkollegen (z.B. Lehr- und Forschungslabore) gestellt.

Empfohlene Literatur:

Fachliteratur von allen technischen Fachgebieten

Anmerkungen: -

## Modul FZTB620 Grundlagen Autonomes Fahren

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB620
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Norbert Skricka
Modulumfang (ECTS): 4 CP
Einordnung (Semester): 6
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Informatik und Programmierung
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage, folgende Punkte zu erfüllen bzw. erklären zu können: <ul style="list-style-type: none"><li>- grundlegende Berechnungen permanent- und elektromagnetischer Kreise, auch mit der Finite Elemente Methode, können durchgeführt werden</li><li>- die Prinzipien der elektromagnetischen Krafterzeugung werden verstanden und können zur Kraftberechnung angewandt werden.</li><li>- Bauformen und Funktionsweise und mathematische Modelle von Elektromagnet und permanentmagneterregtem Gleichstrommotor mit mechanischer und elektronischer Kommutierung</li><li>- Kenntnisse über grundlegende Verfahren zur elektrischen Ansteuerung von Aktoren</li></ul> Die Studierende sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage <ul style="list-style-type: none"><li>- Infrastruktur, Randbedingungen und wesentliche Komponenten für autonome Mobilität zu verstehen</li><li>- den Softwareentwicklungsprozess und Softwarearchitektur im automotiven Kontext zu verstehen und anzuwenden</li><li>- Anforderungen an Requirements Engineering und Testing zu verstehen und anzuwenden</li><li>- Funktionale Sicherheit im Kontext autonomer Fahrzeuge zu verstehen und zu bewerten</li><li>- Computer Vision-Algorithmen zu entwerfen und implementieren</li></ul>
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer unbenoteten Klausur von 45 min Dauer (Studienleistung) über den Stoff von FZTB621 und einer benoteten schriftlichen Klausur von 60 min Dauer über den Stoff von FZTB623 bewertet. Die Modulnote für FZTB620 entspricht der Note FZTB623. Das Labor Aktorik FZTB622 wird als Studienleistung anhand von zu erstellenden Berichten zu den einzelnen Versuchen ohne Benotung bewertet.
Verwendbarkeit: Elektrische Aktuatoren bilden die Grundlage zum Antrieb mechanischer Komponenten eines autonomen Fahrzeugs. Weiter geben Kenntnisse der notwendigen Infrastruktur und des Rahmens der Entwicklung autonomer Fahrzeuge in Kombination mit der praktischen Anwendung von Computer Vision-Algorithmen umfassende Einblicke in die Entwicklung autonomer Fahrzeuge.

<b>Lehrveranstaltung: Aktorik</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB621
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Norbert Skricka
Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 1 CP

Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Im Rahmen dieser Vorlesung wird der Themenkomplex elektrischer Aktoren im Bereich der Kleinantriebe vermittelt. Im Mittelpunkt stehen elektromagnetische Aktoren kleiner Leistung. Es wird dabei auf die physikalischen Grundlagen, die Funktionsprinzipien, die Auslegung und die elektrische Ansteuerung verschiedener Aktoren eingegangen. Im Einzelnen werden dazu die Grundlagen elektromagnetischer Felder, magnetischer Kräfte, Elektromagnete, der bürstenbehaftete und der bürstenlose permanentmagneterregte Gleichstrommotor und deren elektrische Ansteuerung behandelt.
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum</li> <li>• Stölting et. al, Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hansa-Verlag</li> <li>• Kallenbach et. al., Elektromagnete, Teubner-Verlag</li> </ul>
Anmerkungen:

<b>Lehrveranstaltung: Labor Aktorik</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB622
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Norbert Skricka
Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 1 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Labor
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Im Rahmen dieser Laborveranstaltung wird auf die Auslegung und auf die elektrische Ansteuerung verschiedener Aktoren eingegangen. Im Mittelpunkt stehen dabei elektromagnetische Aktoren kleiner Leistung. Es stehen Versuche zur Auslegung von elektromagnetischen Aktoren mittels FEM, Vermessung von permanentmagneterregten Gleichstrommotoren, der elektrischen Ansteuerung von bürstenbehafteten Gleichstrommotoren und der Ansteuerung bürstenloser Gleichstrommotoren zur Verfügung.
Empfohlene Literatur: wie FZTB621
Anmerkungen: -

<b>Lehrveranstaltung: Einführung autonomes Fahren</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB623
Dozent/in: Torsten Breitel
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung mit Übung
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: Die Vorlesung mit integrierter Übung zeigt die Randbedingungen für die Entwicklung und die Infrastruktur autonomer Fahrzeuge auf. Anforderungen an die Schwerpunkte im Entwicklungsprozess wie Requirements Engineering, Testing und Funktionale Sicherheit werden in Theorie und anhand praktischer Beispiele vermittelt. In einer Übung entwickeln und implementieren die Studierenden Computer Vision-Algorithmen, wie sie in autonomen Fahrzeugen zum Einsatz kommen.
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum</li> <li>• M. Maurer, J. C. Gerdes, B. Lenz, H. Winner: Autonomes Fahren - Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Springer, 2015</li> </ul>



Anmerkungen: -

## Modul FZTB630 Fahrzeugmotoren

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB630

Modulverantwortliche(r): Prof. Maurice Kettner

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 6

Inhaltliche Voraussetzungen:

Thermodynamik, Strömungslehre, Mechanik, Maschinenelemente

Voraussetzungen nach SPO: FZTB320

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss dieser Lehrveranstaltung beherrscht der Studierende die wesentlichen Kennwerte zur Beschreibung der Merkmale und Eigenschaften von Verbrennungsmotoren.

Der Studierende ist in der Lage Massenkräfte aus der Kinematik eines Verbrennungsmotors zu bestimmen. Er versteht die Zusammenhänge und Einflussgrößen des Ladungswechsels und der Gemischbildung auf den motorischen Prozess. Der Studierende versteht die verbrennungstechnischen Prozesse und kann daraus Maßnahmen zur Reduktion von Schadstoffbildung und Schadstoffnachbehandlung ableiten. Der Studierende weiß um die Merkmale unterschiedlicher Brennverfahren wie Otto, Diesel und HCCI-Verfahren. Der Studierende ist in der Lage Maßnahmen zur Steigerung der Motorleistung wie z.B. durch Aufladung sowie Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung wie z.B. durch variable Ventiltriebe auszulegen und mit thermodynamischen Methoden zu bewerten.

Der Studierende kann unterschiedliche (auch hybride) Antriebsstrangarchitekturen beschreiben, analysieren und bewerten. Mittels thermodynamischer Methoden kann der Studierende Konzepte zur Elektrifizierung von Verbrennungsmotoren wie z.B. Abgasturbinen betriebspunktabhängig auslegen. Der Studierende weiß um die unterschiedlichen Bauweisen bei Elektromaschinen und deren Ansteuerung. Der Studierende versteht die Vorgänge in elektrischen Energiespeichern und weiß um die hierfür geeigneten Betriebsstrategien. Der Studierende kann Energiesysteme im Gesamtfahrzeug modellieren und Stellgrößen zum Energie- und Thermomanagement definieren. Der Studierende kennen, die komplexe Energieinfrastruktur im Zusammenhang mit Sektorkopplung sowie die verschiedenen Ladetechniken und ist in der Lage mit diesem Wissen Well-to-Wheel-Analysen für unterschiedliche Antriebsarten durchzuführen. Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Grundlagen bezüglich Gesetzgebung und Zulassung von Fahrzeugen.

In der Laborveranstaltung lernen die Studierenden die in den Lehrveranstaltungen Verbrennungsmotoren und Elektrifizierte Antriebe erworbene Kenntnisse praktisch anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage die einzelnen Komponenten eines modernen Motors hinsichtlich ihrer Funktionsweise zu identifizieren und den Bezug zu den motorischen Prozessen herstellen. Im Zusammenspiel von messtechnischen und thermodynamischen Methoden lernen die Studierenden den innermotorischen Prozess bei unterschiedlichen Betriebspunkten mithilfe einer Zylinderdruckindizierung mit anschließender Druckverlaufsanalyse zu bewerten. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Motorsteuergeräten und sind in der Lage Funktionen und Kennfelder an einem Motorenprüfstand zu modifizieren. Die Studierenden sind in der Lage Versuche an einem Rollenprüfstand durchzuführen und die Versuche auszuwerten und zu interpretieren. Die Studierenden sind dadurch u.a. in der Lage den Rollwiderstand zu bestimmen sowie Zugkraftdiagramme zu erstellen.

Nach Abschluss des Moduls kann der Studierende Fachartikel und Veröffentlichungen aus dem Bereich der Fahrzeugantriebe verstehen.

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studenten werden anhand einer benoteten schriftlichen Prüfung von 90 min Dauer über den Stoff der Veranstaltungen FZTB631 und FZTB632 bewertet. Das Labor FZTB633 ist eine unbenotete Studienleistung.

Verwendbarkeit:

Voraussetzungen für Tätigkeiten in der Entwicklung von Antriebssträngen und Gesamtfahrzeugthemen.

### **Lehrveranstaltung: Verbrennungsmotoren**

EDV-Bezeichnung: FZTB631

Dozent/in: Prof. Maurice Kettner

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

Verbrennungskraftmaschinen, Bauarten, Ausführungsformen von Verbrennungsmotoren, Kurbeltrieb, Konstruktionselemente, Thermodynamische Grundlagen, Kenngrößen, Ladungswechsel, Verbrennung und Gemischbildung beim Ottomotor, Verbrennung und Gemischbildung beim Dieselmotor, Aufladung, Abgasverhalten, Zündung, Kühlung, Schmierung

Empfohlene Literatur:

- o Skript
- o Übungsaufgabensammlung mit Lösungen
- o Merker G, Teichmann R.: Grundlagen Verbrennungsmotoren
- o Basshuysen, F. ; Schäfer, I: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg Verlag 2005
- o Robert Bosch GmbH: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg 2007
- o Pischinger, R., Klell, M., Sams, T.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer Verlag, 2009;
- o Robert Bosch GmbH, Ottomotor-Management, Systeme und Komponenten, Vieweg Verlag 2005
- o Bosch, Ottomotor-Management - Motronic-Systeme, 1. Ausgabe, Gelbe Reihe, Robert Bosch GmbH, April 2003
- o Robert Bosch GmbH, Dieselmotor-Management, Systeme und Komponenten Vieweg Verlag 2004
- o Hans-Hermann Braess, Ulrich Seiffert (Hrsg.): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 3. Auflage, Vieweg, 2003
- o Köhler, Eduard / Flierl, Rudolf: Verbrennungsmotoren, Motormechanik, Berechnung und Auslegung des Hubkolbenmotors, Vieweg 2006

Anmerkungen: -

### **Lehrveranstaltung: Elektrifizierte Antriebe**

EDV-Bezeichnung: FZTB632

Dozent/in: Prof. Maurice Kettner

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierten Übungen; Pflicht

Lehrsprache: deutsch

Inhalte:

- Elektrifizierung von Verbrennungsmotoren

- Elektrifizierte Antriebssysteme mit Verbrennungsmotoren – Hybridantriebe
- Elektrische Antriebsmaschinen
- Elektrische Energiespeicher
- Energie- und Thermomanagement
- Infrastruktur und Ladetechnik
- Gesetzgebung und Zulassung
- Well-to-Wheel-Analyse

Empfohlene Literatur:

- Tschöke, H.: Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs, Springer

Anmerkungen: -

### **Lehrveranstaltung: Labor Fahrzeugtechnik**

EDV-Bezeichnung: FZTB633

Dozent/in: Prof. Maurice Kettner

Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Labor; Pflicht

Lehrsprache: deutsch oder englisch

Inhalte:

Versuch Verbrennungsmotor 1:

Ein moderner Ottomotor mit Direkteinspritzung und Turboaufladung wird von den Studierenden in Kleingruppen zerlegt, analysiert und montiert. Motorkennwerte wie Hubraum, Verdichtungsverhältnis, Ventilhubkurven und Massenkräfte werden bestimmt.

Versuch Verbrennungsmotor 2:

An ausgewählten Betriebspunkten werden folgende Größen gemessen:

- o Zylinderinnendruck
- o Kraftstoffverbrauch,
- o Drehmoment,
- o Drehzahl,
- o Luftmassenstrom,
- o Luftverhältnis,
- o Abgastemperatur.

Die Auswertung der Messgrößen mit geeigneter Auswertesoftware:

- o Erstellen des p-V-Diagramms
- o Berechnung der indizierten Leistung und der effektiven Leistung,
- o Berechnung des mittleren effektiven Druck  $p_{me}$
- o Berechnung des effektiven Wirkungsgrades,
- o Berechnung der Abgasenthalpie.
- o Bestimmung eines Heizverlaufes und der Schwerpunktlage der Verbrennung

Versuch Verbrennungsmotor 3:

An einem Ottomotor mit flexiblem Motorsteuergerät werden Motorsteuerfunktionen vorgestellt. Mit der Applikationssoftware INCA werden Kennfelder verändert und Motorparameter ausgelesen.

Versuch Rollenprüfstand:

- o Zugkraftmessung mit Versuchsfahrzeug,
  - o Leistungsmessung,
  - o Berechnung der zugkraftunabhängigen Verluste mit Hilfe eines Ausrollversuchs,
  - o Berechnung der Motorleistung als Funktion der Motordrehzahl;
- Die Auswertung erfolgt mit geeigneter Software

Empfohlene Literatur: wie FZTB631 und FZTB632
---

Anmerkungen: -
----------------

## Modul FZTB640 Wahlpflicht

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB640
Modulverantwortliche(r): Studiendekan
Modulumfang (ECTS): 8 CP
Einordnung (Semester): 6
Inhaltliche Voraussetzungen: abhängig von den gewählten Veranstaltungen
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Hier kann der Studierende Veranstaltungen aus einem anderen Studiengang (vorzugsweise aus dem Hauptstudium eines technischen Studiengangs) wählen, um auch Schwerpunkte für das Studium selbst festzulegen.
Prüfungsleistungen: Gemäß der entsprechender Studien- und Prüfungsordnung des anbietenden Studiengangs. Für FZTB630 wird eine Modulnote vergeben, daher muss für mindestens eine Studienleistung eine Note vergeben werden; falls mehrere benotete Studienleistungen hierfür erbracht werden, werden die Noten gemäß der Kreditpunkte berechnet.
Verwendbarkeit: -

<b>Lehrveranstaltung: Wahlpflichtfach</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB41
Dozent/in: N.N.
Umfang (SWS): 7 SWS / 8 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung/Labor/Projekt; Wahl
Lehrsprache: deutsch oder englisch
Inhalte: Abhängig von der Wahl des Studierenden: Vorzugsweise aus einer Wahlpflichtfachliste bzw. nach eigener Auswahl mit Genehmigung durch den Studiendekan. Grundsätzlich dürfen die Inhalte in wesentlichen Teilen nicht deckungsgleich mit dem Studienprogramm des Bachelor-Studiengangs Fahrzeugtechnologie sein. In Summe müssen mindestens sechs Kreditpunkte erreicht werden. Für die Auswahl der Wahlpflichtfächer ist Folgendes zu beachten: <ul style="list-style-type: none"><li>• Es sind mindestens 2 Kreditpunkte aus dem Bereich der Fremdsprache zu wählen.</li><li>• Es sind mindestens 4 Kreditpunkte aus dem Bereich der Technik zu wählen</li><li>• Es sind maximal 2 Kreditpunkte aus dem Bereich Sonstige/Soft-Skills zulässig</li></ul> Die Wahlpflichtfächer sind vorzugsweise aus dem Hauptstudium eines ingenieurwissenschaftlichen Studiengangs zu wählen.
Empfohlene Literatur: abhängig von der Fächerkombination
Anmerkungen: -

## FZTB650A Automotive Software Engineering

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FTZB650A
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Reiner Kriesten
Modulumfang (ECTS): 6 CP
Einordnung (Semester): 6
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundlagen der Informatik und Mikrocomputertechnik
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>- das Vorgehen zur modellbasierte Entwicklung und zum Rapid Prototyping von Fahrzeugfunktionen zu kennen und anzuwenden</li><li>- Techniken zur Modellierungen von Software- und Umgebungsmodellen eigenständig anzuwenden und auf neue Problemstellungen zu transferieren</li><li>- Einfache Fahrzeugfunktionen zu modellieren, simulativ zu testen und diese graphischen Modelle in Code zu überführen</li><li>- State-of-the-art Modellierungstools der automotiven Industrie zu verwenden</li><li>- Fallstricke und Gefahren in Implementierungen zu erkennen und zu vermeiden (Coding Pitfalls)</li><li>- Zustandsautomaten, Flussdiagramme und Kennlinienfelder detailliert zu verstehen, anzuwenden und modellbasiert und in Code zu realisieren</li><li>- Einfache Black-Box Tests einzelner Teilfunktionen und Gesamtfunktionen modellbasiert zu entwerfen</li><li>- Die Besonderheit von Echtzeitsystemen gegenüber normalen Betriebssystemen zu kennen und zu beschreiben</li><li>- Sicherheitsaspekte bei Fahrzeugfunktionen benennen zu können</li></ul>
Prüfungsleistungen: Schriftliche, benotete Klausur von 120 min über den Stoff des gesamten Moduls
Verwendbarkeit: Der Ansatz dieser Veranstaltung berücksichtigt den in den letzten Jahren sehr stark gestiegenen Anteil von Software-Funktionen im Bereich der Automobilentwicklung, auch im Hinblick auf Fahrerassistenz- und Komfortfunktionen sowie Funktionen des autonomen Fahrens

<b>Lehrveranstaltung: Automotive SW Engineering</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB651A
Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Reiner Kriesten
Umfang (SWS / ECTS): 3 SWS / 3 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung mit integrierter Übung; Pflicht
Lehrsprache: deutsch oder englisch
- Inhalte: <ul style="list-style-type: none"><li>- Die Vorlesung mit integrierter Übung lehrt Studierende, (automotive) Funktionen gemäß moderner Simulationstechniken zu entwerfen und zu implementieren. Neben dem Blick auf die Modellierung legt diese Vorlesung ebenfalls ein Augenmerk auf typische Implementierungsaspekte (z.B. Fallstricke) sowie die konkrete Integration in verteilte Steuergeräte und deren Kommunikation. Die Vorlesung geht dabei hierbei auf folgende Inhalte ein:</li><li>- Einführung in Graphentheorie, Flussdiagramme und Zustandsautomaten</li></ul>

- Übersetzung technischer Anforderungen in oben genannte Modellansätze
- Realisierung von Flussdiagrammen und Zustandsautomaten in Matlab/Simulink und in prozedurale, automotiv Programmiersprachen
- Validierung und Regression Testing von Logiken
- Software-Entwicklung mit verteilten Modulen und Abhängigkeiten
- Rapid-Prototyping der Funktionen

Dabei wird anhand einer konkreten automotiven Funktion ein Modell zur Funktionsweise der Software und der notwendigen Umgebung realisiert, getestet und weiter unter Verwendung von S-Functions sukzessive in Code entwickelt und dieser auf einen Mikrocomputer mit passender Hardware, Sensorik und Aktorik portiert.

Empfohlene Literatur:

- Skriptum und Foliensatz zur Vorlesung
- Stateflow User's guide: Download unter [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com),
- Online-Hilfe und Tutorial's für Stateflow: siehe Hilfe innerhalb Matlab/ Simulink

Anmerkungen: -

### **Lehrveranstaltung:** Modellbasierte Entwicklung automobiler Steuergerätesoftware

EDV-Bezeichnung: FZTB652A

Dozent/in: Dr. Peter Dencker

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 3 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung mit integrierter Übung; Pflicht

Lehrsprache: deutsch mit englischen Folien

Inhalte:

- Die Vorlesung mit integrierter Übung lehrt Studierende in einem ersten theoretischen Teil die charakteristischen Eigenschaften automotiver Software im Unterschied zu gängiger PC Software, insbesondere die Eigenschaften der eingebetteten Software, hoher Sicherheitsanforderungen, hoher Anforderungen an die Echtzeiteigenschaften, hoher Anforderungen an die Verfügbarkeit, verteilte Software, hoher Hardwarekostendruck und lange Produktlebenszyklen.

Hieraus werden weiter die sich daraus ergebenden Anforderungen an moderne Entwicklungsprozess-Modelle mit Hinführung zur Simulation, Rapid Prototyping und Hardware in the loop (HIL) erläutert. Die zusätzlichen Anforderungen von autonomen Systemen werden thematisch unter den Sicherheitsaspekten Vertrauen, Zuverlässigkeit und Manipulationsschutz diskutiert.

In einem zweiten praktischen Teil lehrt die Veranstaltung die Studierenden, (automotive) Funktionen gemäß einer modernen Modellierungssprache (ASCET) modellbasiert zu entwerfen und zu implementieren. Neben dem Blick auf die Modellierung legt die Vorlesung ein Augenmerk auf typische Implementierungsaspekte wie Ressourcenknappheit (Speichermangel, fehlende Fließpunktarithmetik) und Zeitanforderungen von Echtzeitsystemen, die in Steuergeräten realisiert werden müssen.

Die Vorlesung geht dabei auf insbesondere auf folgende Inhalte ein:

- Einführung in Objektorientierung, Flussdiagramme und Zustandsautomaten
- Übersetzung technischer Anforderungen in oben genannte Modellansätze
- Realisierung von Flussdiagrammen und Zustandsautomaten
- Verteilung der Funktionen auf die verschiedenen Tasks des zugrundeliegenden Echtzeitbetriebsystems OSEK mit Priorisierung
- Abbildung von Fließpunktarithmetik auf quantisierte Integerarithmetik
- Rapid-Prototyping der Funktionen in der ASCET Experimentierumgebung.



Dabei werden anhand dreier konkreter automotiver Funktionen (Tachometer, Blinkersteuerung, ABS) Modelle zur Funktionsweise der Software realisiert, und in der Experimentierumgebung getestet.

Empfohlene Literatur:

- Foliensatz zur Vorlesung
- Jörg Schäuffele, Thomas Zurawka: Automotive Software Engineering. Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. 5. Auflage, Springer Vieweg Verlag 2013, Wiesbaden.

Anmerkungen:

## Modul FZTB610B Simulation in der Fahrzeugentwicklung

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung:	FZTB610B
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Modulumfang (ECTS):	6 CP
Einordnung (Semester):	6
Inhaltliche Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Technische Mechanik, Thermodynamik, Strömungslehre, CAD, FEM-1
Voraussetzungen nach SPO:	keine

#### Kompetenzen:

Die Studierenden können eigenständig physikalische Problemstellungen aus ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen in Computersimulationen (FEM und CFD) umsetzen und die Simulationen kritisch unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten auswerten. Sie können die physikalischen Bedingungen (Randbedingungen, Materialgesetze, physikalischen Gesetze, physikalischen Gleichungen, ...) korrekt in ein Simulationsmodell übertragen. Von den eingesetzten mathematischen/numerischen Simulationen haben sie ein grundlegendes Verständnis aufgebaut und kennen deren Eigenschaften und Besonderheiten.

#### Prüfungsleistungen:

Die theoretischen Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen FZTB611B und FZTB612B werden in einer schriftlichen, benoteten Klausur mit einer Dauer von 120 Minuten überprüft.

Die praktischen Fähigkeiten werden anhand von zwei Studienarbeiten überprüft. Die Studienarbeiten zählen als Prüfungsvorleistung und beinhalten eine schriftliche Arbeit zu einem Strömungssimulationsfall und eine schriftliche Arbeit zu einer Kontinuumsmechanikaufgabe.

#### Verwendbarkeit:

Das Modul steht in engem Zusammenhang zum Modul Konstruktion.

<b>Lehrveranstaltung: Numerische Strömungssimulation - CFD</b>	
EDV-Bezeichnung:	FZTB611B
Dozent/in:	Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Olawsky
Umfang (SWS / ECTS):	3 SWS / 4 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Übung; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der kompressiblen und inkompressiblen instationären Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Ableiten der stationären Gleichungen und der Euler-Gleichungen</li> <li>• Physikalische Betrachtung der Navier-Stokes-Gleichungen und deren Randbedingungen</li> <li>• Mathematische Betrachtung der Randbedingungen, Typen von Randbedingungen, Anzahl der zu stellenden Bedingungen an Einlass- und Auslassrändern, Unterscheidung der Randbedingungen für Unterschall- und Überschallränder, Randbedingungen für Festkörperoberflächen</li> <li>• Zeitliche Diskretisierung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen, Unterscheidung von expliziten und impliziten Verfahren</li> <li>• Räumliche Diskretisierung der Gleichungen durch Finite-Volumen-Verfahren</li> <li>• CFL-Bedingung für explizite Zeitschrittverfahren</li> <li>• Gittergenerierung, Auflösung der Grenzschicht durch Prismenschichten, lokale Netzverfeinerung, Kontrolle der Netzqualität</li> <li>• Turbulenz und Turbulenzmodellierung, Herleitung der RANS-Gleichungen, Überblick über die wichtigsten Turbulenzmodelle</li> <li>• Aufbau einer Strömungssimulation in einem kommerziellen Simulationstool: Netzgenerierung, Auswahl der Strömungsmodelle, Konvergenzkontrolle, kritische Auswertung der Simulationsergebnisse</li> <li>• Durchführen von praxisnahen Strömungssimulationen, z. B. Karman'sche Wirbelstraße, Rohrströmung, Flügelumströmungen, ...</li> </ul>	
Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript	
Anmerkungen: -	

<b>Lehrveranstaltung: Numerische Simulation (mit FEM) 2</b>	
EDV-Bezeichnung:	FZTB612B
Dozent/in:	Prof. Dr. Weygand, Prof. Dr. Iancu
Umfang (SWS / ECTS):	2 SWS / 2 CP
Turnus:	jedes Semester
Art und Modus:	Vorlesung mit integrierter Übung; Pflicht
Lehrsprache:	deutsch
Inhalte:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundprinzip der finiten Elemente, Anwendungsbereich und Beschränkungen</li> <li>• Vektoren und Matrizen</li> <li>• Numerisches Vorgehen anhand ebener Stabelemente</li> <li>• Einführung in die Kontinuumsmechanik</li> <li>• FEM in der Kontinuumsmechanik anhand eines linearen Scheibenelement, Überblick über die verschiedenen Elementtypen</li> <li>• Regeln für die Erstellung guter Finite – Elemente – Modelle</li> <li>• Modellierung mit einem kommerziellen FE-Programm Abaqus</li> </ul>	
Empfohlene Literatur: Eigenes Vorlesungsskript	
Anmerkungen: -	

## Modul FZTB710 Automotive Management

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB710

Modulverantwortliche(r): Studiendekan

Modulumfang (ECTS): 6 CP

Einordnung (Semester): 7

Inhaltliche Voraussetzungen: keine

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Schlüsselqualifikation:

Ziel der Veranstaltung ist es, die Bereiche des ingenieurwissenschaftlichen Studiums mit Themen aus dem Studium Generale abzurunden. Es werden Themen aus dem Bereich der Kommunikation oder Betriebswirtschaft oder Marketing behandelt.

Nach erfolgreichem Abschluss hat der Studierende folgende Fertigkeiten entwickelt:

- Vertiefte Kenntnisse in Bereichen des Marketings, der Betriebswirtschaft oder der Kommunikation
- Rasches Erarbeiten und Aneignen von Detailwissen aus anderen Wissensgebieten in nicht-ingenieurwissenschaftlichen Bereichen

Gastdozentur:

Ziel der Veranstaltung ist es, aktuelle Themen aus der angewandten Forschung und Entwicklung mit den Studierenden zu diskutieren. Diese Veranstaltung soll vorzugsweise durch Gastdozenten durchgeführt werden, was dann noch interkulturelle Aspekte mit technischen Inhalten verknüpft.

Nach erfolgreichem Abschluss hat der Studierende folgende Fertigkeiten entwickelt:

- Organisation von Gruppenarbeit/Teamarbeit
- Erfassen, Bewerten und Darstellung der wesentlichen Inhalte von technischen und wissenschaftlichen Publikationen
- Präsentation von wissenschaftlichen Beiträgen und Vorträgen
- Diskussionsführung
- Einblick in interkulturelle Aspekte

Qualitätsmanagement

In der Vorlesung Qualitätsmanagement soll das Zusammenwirken unterschiedlicher Aufgabenbereiche in einem Unternehmen unter dem Gesichtspunkt eines modernen und übergreifenden Qualitätsmanagements betrachtet werden. Zentral steht der Begriff „Qualität“ und seine Bedeutung für eine Person, ein Unternehmen und für die Gesellschaft. Es wird das Ziel der ISO 9000 Normenreihe und die Bedingungen für eine zufriedenstellende Kunden-Lieferanten-Beziehung sowie die Dokumentation des QM-Systems als Voraussetzung für eine Entwicklung hin zu TQM (Total Quality Management) werden betrachtet.

Die Studierenden können am Ende unter anderem:

- das Ziel und die Notwendigkeit einer betrieblichen Qualitätspolitik begründen.
- Methoden des Qualitätsmanagements zur Problemlösung und Problemvermeidung erläutern und anwenden.
- das Kunden-Lieferanten-Verhältnis entlang der Produktentstehungsprozesse beschreiben.
- Das Ziel und den Aufbau der ISO 9000 erläutern und begründen.
- Inhalte der Qualitätsnormen durch Textanalyse bezüglich ihrer Forderungen interpretieren und erklären.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Qualitätsförderung wie Motivation, Visualisierung, Präsentation und Gruppenarbeit grundsätzlich anwenden.</li> <li>• Qualitätsverbesserungsprozesse anregen und einführen</li> <li>• Prozesse analysieren und beschreiben</li> <li>• Kennzahlen definieren und anwenden</li> </ul>
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Die Kenntnisse der Studenten über den Stoff der Veranstaltung FZTB711 (Schlüsselqualifikation) werden anhand einer benoteten, schriftlichen Klausur von mindestens 60 min. Dauer bewertet.</p> <p>Die Kenntnisse der Studenten über den Stoff der Veranstaltung FZTB712 (Gastdozentur) werden anhand einer unbenoteten, schriftlichen Ausarbeitung bzw. eines Referats von 20 min Dauer bewertet.</p> <p>Die Kenntnisse der Studenten über den Stoff der Veranstaltung FZTB713 (Qualitätsmanagement) werden anhand einer benoteten, schriftlichen Klausur von 60min Dauer bewertet.</p> <p>Die Modulnote für FZTB710 errechnet sich anteilig aus FZTB711 und FZTB713.</p>
<p>Verwendbarkeit: -</p>

<b>Lehrveranstaltung:</b> Schlüsselqualifikation
EDV-Bezeichnung: FZTB711
Dozent/in: N.N. vgl. Programm Center of Competence (Studium Generale)
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Seminar
Lehrsprache: deutsch
<p>Inhalte:</p> <p>Abhängig von den Neigungen des Studierenden kann ein Thema aus einer Auswahl verschiedener Bereiche aufgegriffen und vertieft werden. In Kompaktkursen werden die wichtigsten Aspekte in den Bereichen Kommunikation oder Betriebswirtschaft oder Marketing diskutiert und erarbeitet: Ein Kurs aus einer Auswahl von Kursen aus dem Studium Generale vom Center of Competence der HsKA wie beispielsweise</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompaktwissen Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Marketing für Ingenieure</li> <li>• Praktische Rhetorik</li> <li>• Innovationsmanagement</li> </ul>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Einschlägige Publikationen und Berichte zu den behandelten Themen</p>
Anmerkungen: keine

<b>Lehrveranstaltung:</b> Gastdozentur
EDV-Bezeichnung: FZTB712
Dozent/in: Gastdozent
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung; Pflicht

Lehrsprache: deutsch oder englisch
Inhalte: Im Rahmen eines Seminars werden die wesentlichen Grundlagen ingenieurwissenschaftlichen Arbeitens anhand der Bearbeitung und Aufbereitung von wissenschaftlichen Themen vermittelt. Die Arbeitsergebnisse werden schriftlich niedergelegt und den anderen Teilnehmern präsentiert.
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche Publikationen zu den behandelten Themen</li> <li>• Technische Berichte</li> </ul>
Anmerkungen: -

<b>Lehrveranstaltung: Qualitätsmanagement</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB713
Dozent/in: Prof. Dr. Jan Kotschenreuther
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Vorlesung; Pflicht
Lehrsprache: deutsch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse, Grundlagen des prozessorientierten Qualitätsmanagements</li> <li>• Rechtliche Aspekte des Qualitätsmanagements</li> <li>• Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements</li> <li>• Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen nach ISO9000</li> <li>• Kennzahlendefinition und Anwendung</li> <li>• Qualitätskonzepte (z.B. Six Sigma, Quality Gates, Regelkreise)</li> </ul>
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 9000 und ISO 9001 in ihrer gültigen Ausgabe</li> <li>• Handbuch Qualitätsmanagement, Walter Masing, Hanser Fachbuch</li> <li>• QZ-Qualität und Zuverlässigkeit, Fachzeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Qualität, Hanser-Verlag</li> <li>• Walter Geiger, Willi Kotte, „Handbuch Qualität - Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme — Perspektiven“</li> <li>• Stephan Lunau (Hrsg.), „Six Sigma+Lean Toolset, Verbesserungsprojekte erfolgreich durchführen“</li> </ul>
Anmerkungen: -

## Modul FZTB720 Sensorik

### Modulübersicht

EDV-Bezeichnung: FZTB720 Sensorik

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner

Modulumfang (ECTS): 4 CP

Einordnung (Semester): 7

Inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse der Grundlagen Mathematik, technischen Mechanik und Elektrotechnik, insbesondere Grundlagen der Analog- und Digitalelektronik

Voraussetzungen nach SPO: keine

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss ist der Studierende in der Lage, selbstständig folgende Punkte zu erfüllen bzw. erklären zu können:

- Bewertung und Anwendung der Grundlagen der Messtechnik (Genauigkeit, Auflösung, Wiederholbarkeit, Fehler)
- Diskussion und Bewertung der Einflüsse auf Messergebnisse wie z.B. EMV und Querempfindlichkeiten
- Kenntnis der Anwendung von entsprechenden Abhilfemaßnahmen
- kompetente Bewertung der Eignung von verschiedenen Sensoren für typische Anwendungen in industriellen Prozessen wie z.B. zur Erfassung von Temperatur, Druck, Drehzahl, Magnetfeld, elektrischer Strom, Weg, Winkel und Beschleunigung
- anhand von systemtheoretischen Betrachtungen können die Sensoren beschrieben werden
- Störeinflüsse auf die Sensor-Ausgangssignale können erklärt und bewertet werden
- die typische Signalaufbereitung und Signalübertragung von analogen und digitalen Sensorsignale – also Schnittstellen – können erläutert und für Anwendungen bewertet werden
- messtechnische Aspekte wie z.B. Fehler können hergeleitet und bewertet werden

Prüfungsleistungen:

Die Kenntnisse der Studierenden werden anhand einer benoteten schriftlichen Modulprüfung von 60 min Dauer oder auch eine Klausur von 45 Minuten und zusätzlich anhand eines 20-minütigen Referats bewertet, welches dann 33 % der Gesamtnote ausmacht; die genaue Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Die Modulnote für FZTB720 entspricht der Note von Modul FZTB721. FZTB722 Labor Sensorik wird als Studienleistung anhand von zu erstellenden Berichten zu den einzelnen Versuchen ohne Benotung bewertet.

Verwendbarkeit:

Da Sensoren die Informationen über Umweltbedingungen und Betriebsbedingungen bereitstellen, sind diese in vielen Anwendungen zu finden. Insofern sind die Kenntnisse aus diesem Modul in vielen technischen Prozessen (von Produktion bis hin zu intelligenten Systemen mit entsprechender Signalauswertung) anwendbar und daher wichtig für die Bewertung von Sensorsignalen und das Verständnis des Zusammenwirkens verschiedener technischer Systeme.

### Lehrveranstaltung: Vorlesung Sensorik

EDV-Bezeichnung: FZTB721 Sensorik

Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner

Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Vorlesung; Pflicht

Lehrsprache: deutsch oder englisch

**Inhalte:**

Im Rahmen dieser Vorlesung werden zunächst die physikalischen Grundlagen zum Verständnis verschiedener Sensoreffekte vermittelt. Hierbei wird auch auf die verschiedenen Störgrößen (Querempfindlichkeiten) eingegangen, welche die Ausgangssignale der Sensoren beeinflussen. Auch die elektronische Signalaufbereitung und Weiterleitung kommt zur Sprache, wobei die verschiedenen Schnittstellen vorgestellt und miteinander verglichen werden. Die Bewertung von Messergebnissen spielt ebenso eine wichtige Rolle, wobei hierbei auch auf die analoge Schaltungstechnik und die Simulation mit LTSPICE eingegangen wird.

**Empfohlene Literatur:**

- Vorlesungsskript
- Reif (Hrsg.), Sensoren im Kraftfahrzeug, 3. Auflage, Springer-Vieweg, 2016
- Schmidt, Sensor-Schaltungstechnik, 3. Auflage, Vogel-Verlag, 2007
- H.R. Tränkle, Reindl (Hrsg.), Sensortechnik, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2014

Anmerkungen: -

**Lehrveranstaltung: Labor Sensorik**

EDV-Bezeichnung: FZTB722 Labor Sensorik

Dozent/in: Prof. Dr.-Ing. Klemens Gintner

Umfang (SWS / ECTS): 1 SWS / 2 CP

Turnus: jedes Semester

Art und Modus: Labor; Pflicht

Lehrsprache: deutsch oder englisch

**Inhalte:**

Im Rahmen dieser Laborveranstaltung werden zunächst die Grundlagen der Messtechnik und die Diskussion wichtiger Begriffe wie z.B. Genauigkeit, Auflösung, Linearität, Reproduzierbarkeit und Fehlerbetrachtung anhand von praktischen Beispielen erläutert. Hierbei wird auch auf die verschiedenen Störgrößen eingegangen, welche die Ausgangssignale der Sensoren beeinflussen (EMV). Auch die elektronische Signalaufbereitung (i.d.R. Analogelektronik) und Weiterleitung wird auf praktische Weise untersucht, wobei die verschiedenen Schnittstellen vorgestellt und miteinander verglichen werden. Die Bewertung von Messergebnissen spielt ebenso eine wichtige Rolle, wobei hierbei insbesondere auf die analoge Schaltungstechnik und die Simulation mit LTSPICE eingegangen.

**Empfohlene Literatur:**

- Laborunterlagen und Vorlesungsskript
- Reif (Hrsg.), Sensoren im Kraftfahrzeug, 3. Auflage, Springer-Vieweg, 2016
- Schmidt, Sensor-Schaltungstechnik, 3. Auflage, Vogel-Verlag, 2007

Anmerkungen: -



## FZTB730: Bachelor-Thesis-Vorbereitung

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB730
Modulverantwortliche(r): Studiendekan
Modulumfang (ECTS): 5 CP
Einordnung (Semester): 7
Inhaltliche Voraussetzungen: keine
Voraussetzungen nach SPO: keine
Kompetenzen: Der Studierende kann nach Abschluss der Veranstaltung seine Bachelorarbeit zeitlich und inhaltlich strukturieren. Er beherrscht Vorgehensweisen und Werkzeuge zum Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten. Die Aufgabenstellung der Bachelorthesis wird entsprechend entworfen und grundlegende Informationen zur Bearbeitung der Bachelorthesis werden erarbeitet und strukturiert. Er ist in der Lage komplexe Aufgaben in Arbeitspakete zu gliedern und diese in eine Zeitplanung zu überführen.
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studenten werden anhand einer schriftlichen Hausarbeit bewertet. Dies entspricht einer unbenoteten Prüfungsleistung
Verwendbarkeit: Für die Bearbeitung der Abschlussarbeit

<b>Lehrveranstaltung: Bachelor-Thesis-Vorbereitung</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB730
Dozent/in: Alle Professoren der Fakultät, in der Regel der Erstbetreuer der Abschlussarbeit
Umfang (SWS / ECTS): 2 SWS / 5 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Seminar; Pflicht
Lehrsprache: deutsch oder englisch
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten</li><li>• Planung ingenieurmäßiger Projekte</li></ul>
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• Hering, L., Hering, H.: Technische Berichte, Vieweg, 4. Aufl., 2003</li></ul>
Anmerkungen: -

## Modul FZTB740 Bachelorthesis

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB740
Modulverantwortliche(r): Studiendekan
Modulumfang (ECTS): 12 CP
Einordnung (Semester): 7
Inhaltliche Voraussetzungen: -
Voraussetzungen nach SPO: § 44-FZTB (2): Die Bachelor-Thesis kann nur begonnen werden, wenn außer der Fachprüfung Bachelor-Thesis noch maximal 18 Kreditpunkte des siebten Fachsemesters fehlen. Des Weiteren ist §24 der Studien- und Prüfungsordnung zu beachten.
Kompetenzen: Die Bachelor-Thesis soll zeigen, dass die/der Kandidatin/Kandidat in der Lage ist, ein Problem eigenständig wissenschaftlich und methodisch innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Stand der Technik aufzuzeigen und zu analysieren,</li> <li>• im Studium erlernte Methoden für die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung anzuwenden.</li> </ul>
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studenten werden anhand der Dokumentation der Bachelorarbeit benotet.
Verwendbarkeit: Besonders berufsqualifizierende Kompetenzen

<b>Lehrveranstaltung: Bachelorthesis</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB741
Dozent/in: Professoren der Fakultät MMT
Umfang (SWS / ECTS): - / 12 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Projektarbeit von 4 Monaten
Lehrsprache: deutsch oder englisch
Inhalte: In dem Modul wird die eigenständige Bearbeitung eines Themas aus der Fahrzeugtechnologie verlangt. Die Inhalte des Studiums gelangen hier in einer umfassenden Form zur Anwendung. Es kann sich um eine eigenständige Bearbeitung eines Problems aus der Praxis handeln oder der Teilarbeit aus dem Arbeitsfeld eines Teams, wobei der Anteil des eigenen Beitrages klar ersichtlich sein muss.
Empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Michael Arnemann: Hinweise zur Anfertigung von Abschlussarbeiten, ILIAS der HsKA, 2018</li> <li>• Hering, L., Hering, H.: Technische Berichte, Vieweg, 4. Aufl., 2003</li> </ul>
Anmerkungen: -

## Modul FZTB750 Abschlussprüfung

<b>Modulübersicht</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB750
Modulverantwortliche(r): Studiendekan
Modulumfang (ECTS): 3 CP
Einordnung (Semester): 7
Inhaltliche Voraussetzungen: keine
Voraussetzungen nach SPO: Erfolgreicher Abschluss des vorletzten Studienseesters
Kompetenzen: Wissenschaftliche Verteidigung der Bachelor-Thesis
Prüfungsleistungen: Die Kenntnisse der Studierenden werden in einem Referat über 20 min mit anschließender mündlicher Prüfung (Dauer 40 min) benotet.
Verwendbarkeit:-

<b>Lehrveranstaltung: Abschlussprüfung</b>
EDV-Bezeichnung: FZTB751
Dozent/in: alle Professoren der Fakultät MMT
Umfang (SWS / ECTS): - / 3 CP
Turnus: jedes Semester
Art und Modus: Selbststudium und wissenschaftliches Kolloquium
Lehrsprache: deutsch oder englisch
Inhalte: Beherrschung der grundlegenden Prinzipien und wichtigsten Fakten aus den Lehrinhalten des Studiengangs Fahrzeugtechnologie und der Bachelor-Thesis
Empfohlene Literatur:
Anmerkungen:-